



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
LUONNONVARA- JA YMPÄRISTÖALA

L Aidunnu ssuunnitelma Emolehmät ilalle

TEKI JÄ: Johanna Saastamoinen, LMA2S1

Koulutusala Luonnonvara- ja ympäristöala	
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Johanna Saastamoinen	
Työn nimi Laidunnussuunitelma emolehmätilalle	
Päiväys 19.4.2016	Sivumäärä/Liitteet 66 / 5
Ohjaaja(t) Katriina Pylkkänen, Sinikka Ripatti ja Pirjo Suhonen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Anonyymi emolehmätila	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Laiduntaminen kuuluu naudan lajityypilliseen käyttäytymiseen ja emolehmät käyttävät laiduntamiseen 4–14 tuntia päivässä. Laidunnurmiin tulisi valita maittavia sekä tallauksenkestäviä lajeja, jotta emolehmien laiduntaminen olisi tehokasta. Tehokkaalla laiduntamisella emolehmät saavat ravinto-aineita tuotantoonsa, joka muuttuu vasikan kautta naudanlihantuotantoon. Nurmissa hyödynnetään kahden tai useamman kasvilajin seoksia kuten nurmiheiniä tai nurmipalkokasveja. Seoskasvustoilla laidunnurmista saadaan satoisampia ja kestävämpiä.</p> <p>Opinnäytetyössäni käsittelen laiduntamiseen liittyviä toimenpiteitä, kuten nurmen perustaminen ja laidunnurmissa käytettävien nurmiheinien sekä nurmipalkokasvien ominaisuuksia. Opinnäytetyöni on saatu toimeksiantona emolehmätilalta ja työn tavoitteena on kehittää tilan laidunten viljelykiertoa ja suunnitella tilalle ainakin yksi esimerkki laidunkierron toteuttamisesta viljelykierron eläinkierto.</p> <p>Tämän opinnäytetyön lopputuotoksena syntynyt laidunnussuunitelma on tilakohtainen ja pohjautuu eläinmäärään, eläinten tuotosvaihe ja ikä huomioiden, käytettävään laidunalaan, laidunnurmessa käytettäviin kasvilajeihin ja laidunnustapaan. Eläimet jaettiin kolmeen eri ryhmään poikimakausien ja iän mukaan. Eläinryhmiä kierrätetään laidunlohkoilla lohkolaidunnus tekniikkaa käyttäen ja laidunkausi voidaan kevätpoikivien emolehmien kohdalla päättää yksivuotiseen vihantaviljakasvustoon. Syyspoikivien hyväkuntoisten emolehmien kohdalla voidaan hyödyntää perinnebiotooppilohkoja, jotka eivät ole niin energiarikkaita kasvustoltaan. Perinnebiotooppeja hyödynnetään myös siirtolohkoina, koska sijaitsevat pääosin laidunlohkojen välissä. Nuoret hiehot laiduntavat omilla lohkoillaan, jotta siitosonnit eivät pääse astumaan nuorta karjaa.</p> <p>Laitumien viljelykiertoa tarkastellaan viiden vuoden rytmissä ja nurmien uusimisen määrittää laidunnurmen ikä vuosina tai kasvuston kunto edellisestä vuodelta. Laidunnurmet voidaan uusia käyttämällä täydennyskylvöä jolloin työvaiheita jää pois, joka helpottaa tilan työtaakkaa. Laidunnurmissa käytetään useampaa nurmiheinäseosta, joita on täydennetty palkokasveilla. Nurmiheinäseosesimerkkejä on useampi, niitä voidaan vuosittain vaihdella palkokasvien kanssa eri lohkoille. Joka vuodelle pyritään pitämään nurmen uusiminen viljelykierron mukana, jotta lohko voidaan viljellä vihantaviljaan. Kevätpoikiva ryhmä voidaan laiduntaa vihantaviljalohkolla laidunkauden lopussa, kun muun kasvuston kunto on jo heikentynyt.</p>	
Avainsanat Emolehmä, laiduntaminen, laidunnurmi, nurmiheinä	

Field of Study Natural Resources and the Environment			
Degree Programme Degree Program in Agriculture and Rural Development			
Author(s) Johanna Saastamoinen			
Title of Thesis Pasture plan for the mother cow farm			
Date	19.4.2016	Pages/Appendices	66/5
Supervisor(s) Sinikka Ripatti, Pirjo Suhonen ja Katriina Pylkkänen			
Client Organisation /Partners Anonym mother cow farm			
<p>Abstract</p> <p>Grazing belongs to normal bovine animal behavior and mother cows are using 4—14 hours a day for grazing. If we want that the mother cows grazing is effective, we should choose pasture plants, which are tasty and can stand being trampled on. Through effective grazing, mother cows get nutrients on their milk production which is transformed through the calf on beef production. In the grass two or more plant species are used as such as grass plant crop or legumes. On mixed growth, pastures are more productive and lasting.</p> <p>In my thesis, I will discuss measures with regard to grazing, like establishing the grass and grass plant crop or legumes properties, which are used on pastures. My thesis was subscribed by a mother cow farm and the target is to develop farm crop rotation and planning at least one example, how to arrange pasture rotation from crop rotation to animal rotation.</p> <p>The final result of this thesis has become a pasture plan for a farm, which is adapted to the number of animals, their productive phase and the age, pasture landing area, grass plant on pasture and what the pasture habit system is. The animals were divided on three different groups, according to the calving time and age. These animal groups will circulate from one pasture sector to another pasture sector and the pasture season will end to the sector, where one-year-old fresh crop is for spring calving mother cows. In the autumn calving mother cows can graze on biotope, which aren't so energy rich crops. Biotope can also be as a moving sector, because biotopes are located between pastures. Young heifer are grazing in their own sectors, because we have to be sure that bulls can't mate the young heifers.</p> <p>Pasture crop rotation is in five year cycles and the age of grass or last year grazing season, specify the need for renewal of the grass. Pastures can renewed by using supplementary planting, which is easier to farm because there is not so much of work. On pastures, you use mixed grass seed which have been complemented with legumes. There are more mixed examples for grass plant, so you can change the mixes with legumes for a different sector. In the crop rotation, there is a renewal grass time every year. At the end of the pasture season several pastures can already be weak, so there has to be a sector, where there are fresh crops for spring time calving mother cows.</p>			
Keywords Mother cow, grazing, pasture grass			

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	6
2	EMOLEHMÄTILAN VUOSIKIERTO	7
2.1	Emolehmän vuosikierto.....	9
2.2	Emolehmän rehunkäyttö	11
2.3	Limousin emolehmänä	12
3	LAIDUNNURMEN PERUSTAMINEN.....	14
3.1	Nurmiheinät.....	17
3.2	Nurmipalkokasvit.....	18
3.3	Muita palkokasveja nurmissa	19
3.4	Riskit palkokasvien käytössä	20
3.5	Rikkakasvit	21
4	LAIDUNTAMISEN MERKITYS EMOLEHMÄTUOTANNOSSA	23
4.1	Laiduntamisen suunnittelu.....	24
4.2	Laidunkauden toteutus	24
4.3	Perinnebiotoopit laitumien lisänä	31
5	LAIDUNNUSSUUNNITELMA.....	33
5.1	Lähtökohdan kartoitus	34
5.1.1	Laidunlohkojen viljavuustutkimukset ja tarvittavat toimenpiteet.....	34
5.1.2	Laitumien lannoitustarve.....	36
5.1.3	Siemenseokset ja kylvömäärät.....	39
5.2	Nurmienkierto laidunlohkoilla.....	42
5.3	Nurmikierron kasvit	45
5.4	Eläinkierto	45
5.5	Yhteenveto nurmi- ja laidunkierto	49
6	OPINNÄYTETYÖSSÄ KÄYTETYT MENETELMÄT	51
7	PÄÄTÄNTÖ.....	53
	LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT.....	55
	LIITE 1: PELTOJEN VILJAVUUDET LOHKOITTAIN.....	61
	LIITE 2: NURMIKIERTO 2016, KUVA 19.....	63
	LIITE 3: NURMIKIERTO, TAULUKKO 10.....	64

LIITE 4: LAIDUNKIERTO, KUVA 21.....	65
LIITE 5: JULKAISULUPALOMAKE.....	66

1 JOHDANTO

Joulukuussa 2015 emolehmien määrä Suomessa oli yhteensä 57 100 kpl (LUKE 2015). Pääasiassa emolehmätuotantoa harjoitetaan alueilla, jossa naudat voivat laiduntaa ympäri vuoden, mutta Suomessa laidunkausi on lyhyt ja se kannattaisi hyödyntää mahdollisimman hyvin. Edullinen laidun muuttuu emolehmätuotannossa vasikan kautta naudanlihaksi, koska laidun on edullisempaa tuottaa kuin koneellisesti korjattu rehu. Laiduntaminen kuuluu myös naudan lajityypilliseen käyttäytymiseen. Laidunnusta suunniteltaessa on huomioitava laidunkierto, eläinmäärä, eläinten ikä, eläimen tuotostavaihe, kasvuston kunto ja kasvilajit. (Huuskonen 2011, 91–93; Manninen 2011.) Laidunkauden aikana tapahtuvaan eläinten laidunkiertoon on käytössä erilaisia menetelmiä, joista tila valitsee oman tapansa toimia käytännössä. **Jatkuva laidunnus** tarkoittaa eläinten laiduntamista samalla alueella koko laidunkauden. **Lyhytaikaisessa laidunnuksessa** eläimet siirretään lohkon syöttämisen jälkeen esimerkiksi takaisin pihattoon. **Solulaidunnuksessa** laidunalueet on jaettu soluihin juottopisteen tai käsittelyalueen avulla ja laidunnus on lyhytaikaista yhdellä solulla. **Lohkolaidunnus** on eläinten kierrättämistä laidunlohkolta toiselle laidunnussuunnitelman mukaisesti, jolloin lohkojen kasvukausi on tasaisempi. **Syyslaidunnuksessa** kasvusto laidunnetaan myöhemmin kesän lopulla, jolloin kasvusto on jo osin korsiintunut ja siemenvaiheessa. Tällaisia kasvustoja voivat olla yksivuotiset viljakasvustot. (Huuskonen 2011, 104.)

Opinnäytetyöni on luonteeltaan toiminnallinen. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on luoda esimerkiksi ohje, jota voidaan hyödyntää käytännössä. Toteutustapa voi olla kohderyhmän mukaan opas, jota tämä opinnäytetyö kuvastaa. Opinnäytetyössä yhdistyy käytännön toteutus ja sen raportointi. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9.) Opinnäytetyöni aihe on saatu toimeksiantona emolehmätilalta ja työn tarkoituksena on tuottaa tilakohtainen laidunnussuunnitelma emolehmätilalle.

Opinnäytetyössäni käsittelen laiduntamiseen liittyviä toimenpiteitä, kuten nurmen perustaminen ja laidunnurmissa käytettävien nurmiheinien sekä nurmipalkokasvien ominaisuuksia. Tavoitteena on kehittää tilan laidunten viljelykiertoa ja suunnitella tilalle ainakin yksilöllinen esimerkki emolehmätilan laidunkierron toteuttamisesta viljelykierrosta eläinkiertoon. Tätä opinnäytetyötä voidaan mielestäni hyödyntää myös muilla emolehmä- tai nautatiloilla, jossa eläimet laiduntavat. Laiduntaminen on tilakohtainen järjestely, mutta tässä työssä käsiteltyjen asioiden toivon herättelevän lukijaansa pohtimaan oman tilansa laidunkauden onnistumiseen vaikuttavia tekijöitä.

2 EMOLEHMÄTILAN VUOSIKIERTO

Nykyään emolehmätuotantoon suuntautuneella tämän opinnäytetyön case tilalla on viljelty jo vuodesta 1930 lähtien. Vuoteen 2002 saakka tilalla oli lypsykarjaa ja emolehmiin siirryttiin pikkuhiljaa. Vanha lypsykarjanavetta muutettiin pienillä muutoksilla pihattonavetaksi, jossa eläimet voivat vapaasti olla ulkona tai sisällä pihatossa. Vuonna 2003 tila muuttui emolehmätilaksi ja tilalle hankittiin hereford rotuista karjaa. Karja laidunsi yhtenä isona laumana ja emolehmien poikimiskausi jakautui kevääseen sekä syksyyn.

Sukupolvenvaihdos tehtiin tammikuussa vuonna 2013. Sukupolvenvaihdos toi haasteita yrittäjille, koska laidunlohkojen tuottama sato oli heikko eikä emolehmien laidunnus ollut suunnitelmallista. Tila on tuotantomuodoltaan ollut aina tavanomainen ja ennen sukupolvenvaihdosta peltoihin oli käytetty ainoastaan vähäisesti karjanlantaa. Laidunlohkoja on SPV:n jälkeen pyritty kunnostamaan uusimalla nurmia timotei-nurmiseoksilla, karjanlannan ja kalkituksen avulla, sekä rajaamalla laidunlohkot kestävämmillä aidoilla.

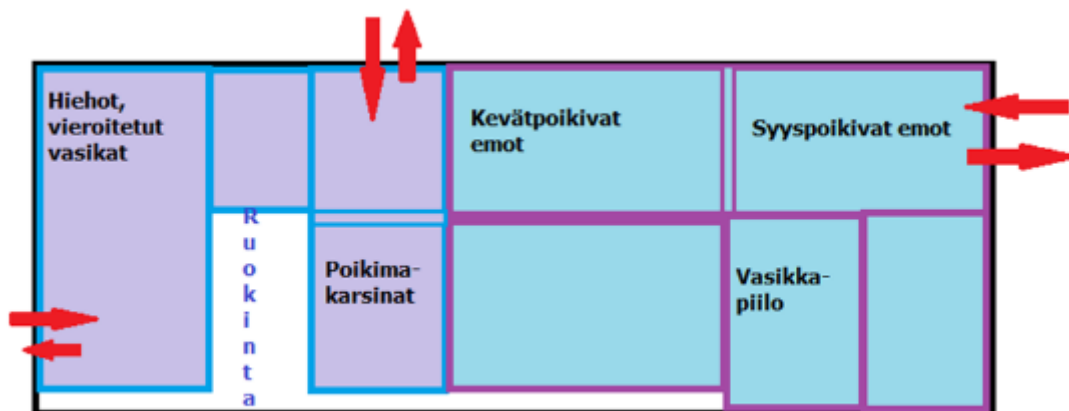
Sukupolvenvaihdoksen jälkeen yrittäjät pikku hiljaa karsivat karjasta pois iäkkäämpiä yksilöitä (KUVA 1.) ja suunnitelmaksi muodostui puhdistaa karja herefordrodusta limousinrotuiseen karjaan. Yrittäjät hankkivat limousinrotuisen siitossonnin sekä puhtasrotuisia limousinhiehoja ja -lehmiä. Toinen limousinsiitossonni hankittiin kesällä 2015 helpottamaan vanhemman siitossonnin astutustehtäviä. Tällä hetkellä kevätpoikivien ryhmässä on 18 emolehmää, siitossonni ja syyspoikivien ryhmässä 13 emolehmää sekä siitossonni. Lisäksi tilalla on uudistukseen jääneitä hiehoja 10 kpl. Tavoitteena on tällä hetkellä saada ensin puhdas limousinkarja, jonka jälkeen voidaan tavoitella karjan kasvua 45–50:een emolehmään. Tulevaisuudessa eläinmäärän kasvu nostaa laidunalojen lisätarvetta ja vaatii laitumilta kestävyyttä sekä satoisuutta.



KUVA 1. Vanhaa Hereford karjaa. (Saastamoinen 2013)

Sukupolvenvaihdoksen jälkeen myös navettaa on muunneltu käytännöllisemmäksi jakamalla navettaa useampaan osastoon (KUVA 2.). Navetan jakaminen osastoihin on helpottanut eläinten käsitteilyä poikima- ja vieroituskauden aikana. Eläinryhmien jako kevät- ja syyspoikiviin helpottaa esimerkiksi hallitsemaan emolehmien kuntoluokkaa poikimakauden aikana ja sen jälkeen.

Kuvasta voidaan nähdä pihattonavetan tämän hetkinen osastojako. Nuolet osoittavat kulkureittejä, mistä eläimet kulkevat ulos ja sisään. Kaikki osastot voidaan jakaa tarvittaessa vielä pienempiin osastoihin ja väliseinät ovat suurimmaksi osaksi portteja, joiden kautta eläimiä on helppo kierrättää tai siirtää toiselle osastolle. Vasikoille on tehty oma osasto, jonne emot eivät pääse. Vasikoiden osastolla on ns. vasikkapiilo, jossa vasikoille on tarjolla vapaasti väkirehua. Hiehot, vieroitettut, poikivat tai sairaat eläimet voidaan siirtää omalle osastolle, missä ne voidaan tarvittaessa jakaa vielä pienempiin osastoihin. Vieroitettu, hiehot ja poikivat emolehmät ruokitaan vanhan navetan jäljiltä olevalta ruokintapöydältä.



KUVA 2. Navetan rakenne ylhäältäpäin katsottuna. (Saastamoinen 2016)

Tilalla karja jaloittelee ympäri vuoden ja talvella niillä on vapaa kulku navetasta ulos talvitarhoihin (KUVA 2 ja 3.). Tarhoihin on sijoitettu siirrettävät ruokintahäkit, josta ne saavat syödä rehua vapaasti. Pihattonavetta tyhjennetään kesän ajaksi, mutta tarvittaessa navettaa ja talvitarhoja voidaan käyttää ympäri vuoden.



KUVA 3. Syysvasikat talvitarhassa. (Saastamoinen 2015)

Pihattonavetan ja talvitarhojen lisäksi, tilalla on tällä hetkellä laidunalaa noin 19 ha ja laidunlohkot sijaitsevat tilan ympärillä. Perinnebiotooppeja on laidunlohkosten lisäksi 10 ha ja ne ovat pääosin metsä-hakalaidunmaita. Kesäksi 2016 vapautuu 10 ha vuokrattuja peltolohkoja, jotka ovat olleet toisella tilalla rehuntuotannossa. Vuonna 2016 laidunalaa on siis yhteensä noin 29 ha ja lisäksi käytössä on 10 ha perinnebiotooppeja. Perinnebiotooppeja voidaan käyttää ns. siirtolohkoina, jotka syötetään nopeasti. Perinnebiotooppeja on käytetty myös hyväkuntoisten, kuten syyspoikivien emolehmien laidunnukseen.

2.1 Emolehmän vuosikierto

Case tilalla emolehmien vuosikiertoa on tarkasteltava kahden eri vuosikierron mukaan. Yksi vuosikierto jakautuu neljään eri aikajaksoon ja ajanjaksoilla on omat ruokinnalliset tavoitteensa. Ruokintaan vaikuttaa poikima-ajankohta, emon rotu, laidunnusmahdollisuudet sekä tilan tuotantorakennukset ja ruokinta järjestely. (Farmit.net.) Kuvioista 1. ja 2. voidaan nähdä, että kevät- ja syyspoikivan emolehmän vuosikierto ja tarpeet poikkeavat hieman toisistaan.



KUVIO 1. Kevätpoikivan emolehmän vuosi. (Farmit.net.)

Kahden poikimakauden aikana tilan työmenekki jakautuu kahteen intensiiviseen ajankohtaan. Poikimakauden keston tavoitteena olisi hyvä pitää tiivistä 60–80 päivän poikimisjaksoa, jotta poikimakaudet eivät venyisi kovin pitkiksi. Keväällä pitkä poikimakausi voi osin haitata peltotöiden aloitusta tai viivästyttää laidunkauden aloitusta (KUVIO 1.). Syksyllä aikaisin alkava poikimakausi katkaisee laidunkauden ja sisäruokintakausi alkaa syyspoikivien ryhmällä aikaisin (KUVIO 2.). (Huuskonen 2011, 74–75.)



KUVIO 2. Syyspoikivan emolehmän vuosi. (Farmit.net.)

Kahdesta eri poikimakaudesta on niin hyötyä kuin haittaa. Talouden kannalta vasikoista saatava myyntitulo jakautuu kahdessa poikimakaudessa tasaisemmaksi, kun ne siirtyvät tasaiseen tahtiin loppukasvatukseen. Vasikoiden vieroitusjärjestely on helpompi toteuttaa pienemmällä vasikkaerällä, koska vierotukseen tarvitaan aina oma erillinen tila sekä ruokinta. (KUVA 4.). (Huuskonen 2011, 74—75.)



KUVA 4. Veroitetut vasikat tarvitsevat rehua ja kuivitusta. (Saastamoinen 2015)

Karjassa saattaa olla muutamia yksilöitä, esimerkiksi hiehoja, jotka ovat tiinehtyneet hieman eri aikaan kuin muu ryhmä. Ranskalaisiin rotuihin kuuluva limousin saavuttaa sukukypsyyden myöhemmin kuin muut ja ne suositellaan poivittaa ensimmäisen kerran vasta 30 kk:n iässä. Näin ollen keväällä syntyneet, tilalle jääneet uudiseläimet poikivat ensimmäisen kerran syksyllä ja syksyllä syntyneet taas keväällä. Toisaalta, uudiseläimet voivat aiheuttaa sen, että poikimakausi pidentyy keväällä tai aikaistuu syksyllä, jolloin sisäruokintakausi pitenee, rehun ja kuivikkeen kulutus nousee (KUVA 4 ja 5.). (Huuskonen 2011, 74—75.)



KUVA 5. Syksyn poikimakauden aikaistuminen nostaa kuivikemenekkiä. (Saastamoinen 2015)

2.2 Emolehmän rehunkäyttö

Emolehmä tarvitsee energiaa, valkuaista, mineraaleja, hivenaineita, vitamiineja sekä vettä. Rehuista saatava energia ja ravintoaineet käytetään tuotantoon aina omassa järjestyksessä. Ylläpitoon käytetään ensin tarvittava energia, jonka jälkeen se käytetään kasvuun, maidontuotantoon, lisääntymiseen ja viimeisenä ylimääräinen energia varastoituu rasvakudokseen. Mikäli ravintoaineista on puutosta, vaikuttaa se syntyvän vasikan elinvoimaan ja kokoon. (Huuskonen 2011, 10—11; Pesonen 2013, 2.)

Märehtijöiden ruokinta voidaan painottaa karkearehuvalliseksi ja yleisenä käytäntönä pidetään ns. vapaata karkearehuruokintaa, jossa naudalla on rehua koko ajan vapaasti saatavilla. Liharotuisien nautojen kasvatukseen erikoistuneella tilalla tulee kiinnittää huomiota ruokinnan ohella eläimen geneettisiin ominaisuuksiin, koska perimä vaikuttaa eläimen rehunkäyttökykyyn. Ruokinta on suuri kustannus tilalle ja sen avulla tulisivat pystyä saamaan paras mahdollinen tuotos. Naudan ikä, yksilöllinen syöntikyky sekä karkearehujen sulavuus vaikuttavat tuotannolliseen onnistumiseen. (Huuskonen 2011, 10—11.)

Eläimen syöntikykyyn vaikuttaa rehun kuitupitoisuus. Rehun liika kuitupitoisuus voi rajoittaa saatavaa energiamäärää, jolloin geneettinen kasvupotentiaali ei täyty. Energiamäärä voi olla myös liian suuri, jolloin ylimääräisestä energiasta muodostuu rasvakudosta. Tuottajan kannalta, liika rasva on kallista, koska teurasruhoissa oleva liika rasva vähentää lihasta maksettavaa tilitystä. (Huuskonen 2011, 10—11.)

Tilalla on tällä hetkellä kahta eri rotua. Vanhasta karjasta on jäljellä hereford rotuisia emolehmiä ja uudet eläimet sekä siitossonnit ovat limousin rotuisia. Vasikat mukaan lukien, karjassa on tällä hetkellä noin 50 % hereford-limousin risteytyksiä. Rotujen pienet erot on huomioitava sisäruokintakaudella sekä laidunkaudella.

Suomessa kasvatetaan pääasiassa kuutta eri liharotua ja niiden risteytyksiä. Käytettävät **liharodut** jaetaan keskikokoisiin ja isoihin rotuihin. Hereford kuuluu keskikokoisiin ja limousin isoihin rotuihin.

Naudat voidaan jakaa vielä kolmeen eri rotutyyppiin. Keskikokoiset rodut ovat peräisin Brittein saarilta ja niiden kasvu, lihaksikkuus sekä maidontuotanto ovat keskinkertaisia. Isojen rotujen, jotka ovat alun perin ranskalaisia, kasvu- ja lihaksikkuusominaisuudet ovat korkeammat kuin keskikokoisilla roduilla. Nautojen syöntikyky, kasvupotentiaali ja kehon rasvoittumisen erot johtuvat biologisesta rotutyypistä. Isot rodut ovat aikuisena suurempia, mikä taas vaikuttaa rehun syöntikykyyn sekä ylläpitoenergian tarpeeseen. Syöntikykyyn vaikuttavat myös eläimen sukupuoli, ikä, kasvu, tiineyden vaihe, rehun laatu, ympäristöolosuhteet sekä perinnölliset ominaisuudet. (Huuskonen 2011, 10–13)

Hereford on yleisin liharotu, jota käytetään Suomessa ja muualla maailmalla. (Niskanen 2006, 20.) Hereford on hyvä laidunten sekä karkearehun hyödyntäjä ja ne rasvoittuvat herkästi. Rodun rasvoittumista on pyritty saaman jalostuksella kuriin, mutta ruokinnassa rodun herkkä rasvoittuminen on otettava huomioon. **Limousin**rotu tarvitsee taas voimakasta ruokintaa, koska se kasvaa nopeammin, mutta rasvoittuu herefordrotuun verrattuna hitaammin. (Suunnitelmallinen naudanlihantuotanto 2007, 19; Huuskonen 2010, 64.)

Liharotuisten eläinten rehunhyötysuhdetta on tutkittu tarkemmin residuaalisen syönnin, **RFI**, käsitteen avulla. Rotujen välisiä eroja residuaalisessa syönnissä liitetään perinnöllisesti erilaisiin rasvoittumistaipumuksiin. Limousinrodun residuaalinen syöntiarvo on matalampi, eli niiden syöntikäyttäytymisen on tasaisempaa. Tilan kannattaa valita rotu, joka soveltuu tilan olosuhteisiin, koska se on myös taloudellista. (Huuskonen 2010, 94–95.)

2.3 Limousin emolehmänä

Tila tavoittelee selkeää linjaa tuotannolle ja valitsi rodukseen limousinrodun. Suomen Limousikasvattajien mukaan, limousin on taloudellisin liharotu. Rotu on lähtöisin Ranskasta ja jo 1600-luvulla huomattiin että limousin rodun ruhosta saadaan jopa 76 % lihaa, eikä rotu ollut altis rasvoittumiselle. Rodun rasva- / luuprosentti on pieni ja se periyttää ruho-ominaisuutensa hyvin 50 %:n sekä 70 %:n risteytyksiin. Vasikoiden syntymäpaino on pieni, noin 32–45 kg ja poikimiset ovat yleensä helppoja, koska vasikat ovat siroluisia ja pienipäisiä. (Suomen Limousinkasvattajat ry.) Tavoiteltava teuraskypsyyssikä sonneilla alle 17 kk ja hiehoilla alle 19 kk. Sukukypsyyssikä on merkittävä, koska eläin alkaa kasvattamaan lihastaan. Sonnit saavuttavat sukukypsyyksiään 7–10 kk:n tienoilla ja hiehojen sukukypsyyssikä on 5–9 kk tienoilla. (Pesonen 2012, 12.)

Limousin-lehmät sekä hiehot luokittevat hyvin ja suomalaisteurastamot maksavat hiehoista sonneja vähemmän, vaikka niiden liha on usein parempaa. Tuottajat halusivat saman hinnan sonnille ja hieholle, koska muualla maailmalla limousinhiehon liha on jo kaikkein arvostetuinta. Tuottajat perustivat yhdessä osuuskunnan, Kasvattajaosuuskunta Limousin, johon tila myös liittyi. Osuuskunnan jäsenet ovat sopineet että tulosparannus peruspihviin verrattuna puolitetaan loppukasvattamon ja emolehmätilan välillä. Tilalle maksetaan Limousin à la carte®-kriteerit täyttävästä vasikasta. Osuuskunta edellyttää Limousin à la carte® -naudoilta, että niiden emo on vähintään 75 %:sti limousin ja että isä on kantakirjattu ja 100 %:sti puhdasrotuinen limousin. Kasvattajaosuuskunnan "Nostetta

Naaraista"-hankkeen kautta osuuskunta sai yhteistyökumppanikseen lihatalo Snellmanin, joka brändäsi tuotteen. Selkeillä kriteereillä on saavutettu lihan tasalaatuisuus ja jatkuva pyrkimys ympärivuotiseen tasaiseen saatavuuteen edesauttaa lihan menekkiä markkinoilla. (Rantanen 2014.)



KUVA 6. Limousin-lehmä. (Saastamoinen, 2013)

Hankkeen aikana tutkittiin limousinlihan laatua ja tutkimukset ovat myös osoittaneet, että limousinliha on laadultaan parempaa, mutta myös ravitsemukselliselta kannalta limousin-naudan liha on keskimääräistä nautanlihaa terveellisempää. Sen n-6/-n-3-rasvahappokoostumus on hyvä, keskimäärin alle 4:1. Yksittäisistä rasvahapoista eniten Limousin-nautojen lihassa on öljyhappoa. Öljyhappo eli oleiinihappo (18:1) on kertatydyttymätön rasvahappo, jonka on todettu laskevan veren LDL-kolesterolia. Nostetta Naaraista-hankkeen tiimoilta tehty lihatutkimus on tehty tuottajien laatukriteerien tueksi sekä kuluttajien tietoisuuteen. (Rantanen 2012.) Tutkimus lihasta löytyy kokonaisuudessaan Kasvattajaosuuskunta Limousin internet-sivustolta, www.nostettanaaraista.fi, arkisto-osioista nimeltä "kevätseminaarin lihatutkimus 2012" sekä "Nuotit Nosteeseen hankelehti".

3 LAIDUNNURMEN PERUSTAMINEN

Viljelty laidun tuottaa satoa ja laidunnurmen perustamisvaiheen työ heijastuu tulevien vuosien satoihin (Virkajärvi 2002, 16). Nurmivaltaisessa viljelyssä vanha nurmi on syytä lopettaa glyfosaatilla kesatorikkakasvien torjumiseksi. Perustamisen yhteydessä voidaan samalla tehdä peltolohkojen muotoilut, tasaukset sekä ojien kunnostukset. Muita parannustoimenpiteitä ovat tarvittaessa otettavat viljavuusnäytteet, joiden pohjalta määritetään lohkojen kalkitus ja hivenlannoitus tarpeet. Perustamisvaihe on ainoa ajankohta, jolloin lannoitus- ja maanparannusaineita voidaan muokata suoraan maahan. Karjanlannan käyttö kannattaa hyödyntää perustamisvaiheen lannoituksessa. (Seppänen 2008, 97.; Puurunen & Virkajärvi 2010, 43.)



KUVA 7. Pellon perusparannustoimenpiteinä ojien kunnostukset. (Saastamoinen, 2015)

Nurmen perustamisen yhteydessä voidaan tehdä tarvittavat **viljavuustutkimukset**, jotka viljelijän täytyy ympäristökorvauksen ehtojen mukaan teettää viiden vuoden välein. Monivuotiset viherkesannot ja luonnonhoitopellot joita lannoitetaan perustamisvaiheessa, edellytetään viljavuustutkimusta. Viljavuustutkimuksen on oltava vähintään perustutkimus. Ympäristökorvaukseen sitoutuneilta tiloilta, vuonna 2016 alkaen, vaaditaan viljavuustutkimuksen lisäksi mm. viisivuotinen viljelykiertosuunnitelma ja vuosittain laadittava viljelysuunnitelma. (MAVI.)

Viljavuustutkimuksen **perustutkimuksessa** määritetään maalaji, multavuus, happamuus (pH), jolitholuku, kalsium (Ca), fosfori (P), magnesium (Mg) ja rikki (S). Perustutkimuksen avulla tehdään yleensä viljelysuunnitelma. Perustutkimuksen avulla voidaan määrittää kalkitus- ja lannoitussuosituksset. (Viljavuuspalvelu.fi, 2—4.) Maasta olisi hyvä analysoida välillä myös mikroravinteet. (Virkajärvi, Saarijärvi ja Nykänen 2010,59.) Viljelykasvi tarvitsee kasvaakseen kasviravinteita, jotka ryhmitellään makro- ja mikroravinteisiin. Typpi (N), fosfori (P) ja kalium (K) kalsium (Ca), magnesium (Mg), rikki (S), hiili (C), vety (H) ja happi (O) ovat **makroravinteita**. Rauta (Fe), mangaani (Mn), sinkki (Zn), kupari (Cu), boori (B), kloori (Cl), molybdeeni (Mo) ovat **mikroravinteita**. Nämä kasviravinteet ovat välttämättömiä alkuaineita kasville ja minkä tahansa ravinteen puute voi haitata kasvin kasvua. (Yli-Halla 2009, 6—9.)

Perusparannustoimenpiteenä **kalkitus** perustuu aina uusimpaan viljavuustutkimukseen. Kalkitus-tarve määrittyy maalajin, multavuuden, maan pH:n ja viljeltävän kasvin tarvitseman pH:n mukaan (Farmit.net). Nordkalkin kalkitusoppaan mukaan, nurmiheinien pH tavoite olisi 6,4 ja apilan pH tavoite jopa 6,8. Jotta ravinteet olisivat hyvin kasvien saatavilla, tulisi nurmien pH tavoitteena olla noin 6. Osa, jopa 30 % lannoitteiden ravinteista voi jäädä hyödyntämättä, jos pH on liian alhainen. (Nordkalk kalkitusopas 2011, 6—9.)

Nurmi kannattaa kalkita perustamisvaiheessa ennen kyntöä tai kynnökselle ennen kylvömuokkausta. Nurmen kalkkilaatu valitaan viljavuustutkimusten perusteella kalsium-magnesium (Ca-Mg) suhteen perusteella. (Nordkalk kalkitusopas 2011, 6—9.) Optimi **Ca/Mg-suhdeluku** on 8 ja se saadaan jakamalla viljavuustutkimuksen Ca-luku (mg/l) Mg-luvulla (mg/l). Suhdelukua saadaan nostettua kalkitsemalla niukasti magnesiumia sisältävällä esim. kalsiittikalkilla ja laskettua magnesiumipitoisella kalkilla. Mikäli viljavuustutkimuksissa huomataan pH:n olevan alhainen, voidaan pH:ta nostaa 0,4 pH-yksikköä kerrallaan. Esimerkiksi multavan karkean kivennäismaan **pH-yksikön** nostamiseen tarvitaan kalkkia 3 t / ha ja runsasmultaisilla karkeilla kivennäismailla 5 t / ha. Eli mitä multavampaa maa on, sitä enemmän kalkkia tarvitaan pH:n nostamiseen. Laskemalla nykyisen pH:n ja tavoite pH:n välinen erotus, saadaan selville pH-yksikkömäärä, millä pellon pH:ta tulisi nostaa. (Farmit.net; Rajala 2004, 84.) Pellon kalkitustarpeen määrittämisestä on kerrottu tilakohtaisesti lisää luvussa 5.

Laitumien perustamisvaiheen **lannoitus** on käytännössä sama kuin nurmissa yleensä ja se perustuu aina viljavuusanalyysien tuloksiin. Laitumia lannoittaessa on huomioitava, että eläimen syömistä ravinteista 70—80 % palaa virtsan ja sonnan mukana takaisin peltoon. (Virkejärvi 2002, 20—21.) Maanparannusta ajatellen, maalaji- ja multavuustiedot ovat erityisen tärkeitä tietoja, koska maan multavuus määrittää maan lannoitustarpeen. Esimerkiksi multavuuden kasvaessa typpilannoituksen tarve pienenee ja runsasmultaisuus taas vähentää fosforilannoituksen tarvetta. (Viljavuuspalvelu.fi, 2—4.)

Nurmi kannattaa lannoittaa keväällä, kun maassa on tarpeeksi kosteutta niin lannoitteet liukenevat paremmin. Tämä on huomioitava varsinkin poutivilla mailla. Laitumilla lannoitus aloitetaan niistä lohkoista, jotka tulevat laidunkierrossa ensimmäisinä syöttöön. Nurmen kasvun- ja syöttörytmin eduksi olisi hyvä lannoittaa osa lohkoista hieman myöhemmin. Laitumessa on yleensä suuri orgaanisen typen varasto ja riski typen huuhtoutumiselle on suurempi kuin niitonurmilla. Mikäli laiduntamista jatketaan pitkään syksyyn, lisää se ravinteiden huuhtoutumisriskiä etenkin sateisina syksyinä. (Virkejärvi, Saarijärvi ja Nykänen 2010, 59.)

Fosforia laitetaan perustamisvaiheessa muokattuna perustamisvuoden tarpeen lisäksi vielä 1—2 tu-levalle vuodelle. Typen määrä arvioidaan ympäristökorvauksen ehtoja huomioiden. (Virkejärvi ym. 2010, 59.) Palkokasvit ovat hyviä typen lähteitä, joita kannattaisi hyödyntää viljelykierrossa (Rajala 2004, 203). Apilapitoiset nurmet kannattaa lannoittaa apilapitoisuuden mukaan, koska palkokasveina ne sitovat tarvitsemansa typen itse suoraan ilmasta. Apilapitoiset nurmet eivät tarvitse erillistä typpi-lannoitusta ja on huomioitava, että typpilannoitus lisää heinän kilpailua apilan kanssa, jolloin apilan

osuus saattaa pienentyä nurmessa. (Nykänen 2011, 32.) Apila pitoisuuden määrittämisen keinoista on kerrottu tarkemmin lisää tämän opinnäytetyön luvussa viisi.

Viljelyteknisesti, nurmi voidaan perustaa myös **suorakylvön** avulla, jolloin tila säästää työkustannuksissa. (Kurki 2010, 48). Usein kiviset pellot ovat haastavia viljeltäviä, koska niiden työkustannus on suuri ja perustettaessa sekä kylväessä maata kiviä voidaan joutua keräämään useammankin kerran saman kevään aikana. (Mikkola 2004, 40.) Suorakylvössä uusi nurmi perustetaan suoraan vanhaan kasvustoon. Suorakylvöön siirryttäessä, nurmen tulisi olla mahdollisimman puhdas rikkakasveista sekä huolellisesti kalkittu. Pellon pinta olisi hyvä olla mahdollisimman tasainen, jotta peltoa voidaan viljellä mahdollisimman pitkään muokkaamatta. Pellon muodon lisäksi ojien ja pellon vesitalouden tulisi olla kunnossa. Maa kuivuu hitaammin suorakylvössä kuin kynnetyllä lohkolla ja märkä pelto viivästyttää kylvön aloitusta. Märkään peltoon jää helposti ajouria (KUVA 8.), jotka vaikuttavat suorakylvön onnistumiseen, koska vesi voi jäädä painaumiin tai aiheuttaa pintavaluntaa. (Hätinen & Vepsäläinen 2009, 31; 6—11.) Suorakylvöön siirtyminen vaatii hieman harjoittelua ja viljelijän tulisi punnita suoraviljelyn hyöty monelta kantilta ja tarvittaessa muuttaa viljelytapoja pelto-olosuhteiden mukaan. (Alakukku 2004, 6—7.)



KUVA 8. Ajourat aiheuttavat epätasaista orastumista. (Saastamoinen 2015)

Luukkonen (2013) kertoo maisteritutkielmassaan että, mikäli nurmessa on tyydyttävästi haluttuja kasveja, voidaan nurmen täydellinen uusiminen jättää välistä ja käyttää toimenpiteenä **täydennyskylvöä**. Nurmen täydennyskylvöllä voidaan pidentää nurmen käyttöikä ja nostaa nurmen satotaso. Täydennyskylvön onnistumisen edellytyksenä on pellon hyvä peruskalkitus ja vesitalous. Luukkonen (2013) toteaa myös, että nurmia täytyy kumminkin muokata pellon muodon ja peruskunnon ylläpitämiseksi ja muokkaus on yksi tapa hävittää pellostä rikkakasveja. (Luukkonen 2013, 7—16.) Täydennyskylvöstä kerrotaan lisää työn edetessä, luvussa 4.

Keväällä perustettava nurmi kannattaa kylvää suojakasvin kanssa. **Suojakasvi** voi olla esimerkiksi aikaisin satoa muodostava vilja. Siemenmäärän olisi hyvä olla 25 % pienempi kuin puhtaissa viljakylvöissä. Liian tiheään kylvetty vilja saattaa varjostaa kasvavaa nurmea ja nurmen oraat tarvitsevat valoa kasvaakseen. Liian vähäinen siemenmäärä taas altistaa rikkakasveille ja vie viljeltäviltä kasveilta elintilaa. Suojakasvina voidaan käyttää muutakin kasvilajia kuin viljaa, kunhan ne eivät varjosta liikaa orastavaa nurmea. Italianraiheinää ei suositella käytettävän suojakasvina, koska se kas-

vaa myöhään syksyllä ja tukahduttaa nurmen kasvun. Viljaa käytettäessä voidaan se puida normaalisti pois, mutta oljet on korjattava mahdollisimman pian pois pellolta. (Virkajärvi 2002, 17.; Puurunen & Virkajärvi 2010, 44–45.)

Vihantaviljaa käytetään myös suojakasvina, jolloin vihantavilja korjataan aikaisemmin lohkolta. Laitumena olevan lohkon voi myös laiduntaa, mikäli pellon pinta on kestävä eikä vaurioita uuden nurmen kasvua. Kun viljan korsi ei ole vielä kovettunut, se maittaa hyvin laiduntajille. Lohkoa voidaan käyttää esimerkiksi siirtolohkona tai myöhäisempänä laidunnuslohkona, jolloin tallaus on mahdollisimman vähäistä. Suojakasvin aikainen syöttö tai korjuu lohkolta antaa nurmelle tilaa kasvaa ja lohko voidaan laiduntaa myöhemmin nurmena uudelleen. (Virkajärvi 2002, 17.)

3.1 Nurmiheinät

Laidunnurmiin tarvitaan maittavia sekä tallauksenkestäviä lajeja. Nurmissa hyödynnetään yleensä kahden tai useamman kasvilajin seoksia ja ne jaetaan **nurmiheiniin** ja **nurmipalkokasveihin**. Seoskasvustoista hyödynnetään kunkin kasvilajin ominaisuuksia, jolla kasvustosta saadaan satoisampi ja kestävämpi talvituoja vastaan. Seoskasvustossa on huomioitava kasvilajien kasvurytmien sopivuus, jotta pelto tuottaa satoa tasaisesti. Yleisimmät Suomessa viljeltävät nurmiheinät ovat timotei ja nurminata. Nurmipalkokasveista yleisin on puna-apila. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 31; Niskanen & Nykänen 2010, 37.)

Phleum pratense, eli **timotei** on nurmiheinälajeista tärkein. Maittavuudeltaan timotei on nurmiheinistä parasta laatuaan. Se kestää hyvin talven yli ja kestää myös maan happamuutta. Poutivilla mailla timotei kärsii matalajuurisena heinänä usein kuivuudesta. Mikäli niiton jälkeen sattuu poutainen ja kuiva sää, saattaa se oleellisesti pienentää seuraavaa satoa. Timotei kehittyy kylvön jälkeen hitaammin, mutta varsinaisina satovuosina sen kehitys nopeutuu. Timotein kasvutapa hieman poikkeaa muista heinistä sillä se kasvaa versojen tyvessä olevista silmuista ja tämä on muistettava esimerkiksi puhdistusniittoja tehdessä. Timoteilajikkeita on noin 20 ja eroavaisuuksia lajikkeiden välillä on talvenkestävyydessä ja jälkikasvukyvyssä. Pohjoiseen soveltuva timoteilajike kestää yleensä hyvin talven, mutta sen jälkikasvukyky on heikko. Eteläisen tyyppin timoteilajike on taas hyvä jälkikasvukyvyltään, mutta kestää talvea heikommin. (Niskanen, Kempainen ja Känkänen 2014, 62–64.)

Festuca pratensis, *Festuca arundinacea* ja *Festulolium* ovat natojen sukuun kuuluvia tärkeitä kasveja. Natoja käytetään säilörehu- sekä laidunnurmissa, koska ne sietävät kuivutta ja ovat jälkikasvukyvyltään hyviä. Natalajikkeita on noin 15 ja erot lajikkeiden välillä muodostuvat jälkikasvukyvyn, sadon ja taudinkestävyyden välillä. Jonkin verran eroavaisuuksia löytyy myös kasvin sulavuudessa ja osittain näitä eroja selittävät kasvien erilaiset kasvurytmit. (Niskanen & Suomela 2014, 68–72.)

Festuca pratensis eli **nurminata**, on vuosia käytetty yhdessä timotein kanssa. Sen talvenkestävyys on hyvä, mutta taudinkestävyydessä on eroja lajikkeiden välillä. Seoskasvustoissa käytettynä sen taudinkestävyys on parempi lehtilaikkutauteja vastaan. *Festuca arundinacea* eli **ruokonata**, on jälki-

kasvukyvyltään ja sadon tuottoon verrattuna parempi kuin nurminata, se soveltuu pitkäikäisiin nurmiin ja tuottaa hyvin satoa useana vuonna. Ruokonata on talvenkestävä, mutta jos syksy on lämmin se jatkaa kasvuaan, eikä ehdi kunnolla valmistautua talveen. *Festulolium* eli **rainata**, on uusi tulo- kas joka on satoisa, mutta hieman talvenarka. Rainata on risteytetty nurmi- tai ruokonadan sekä yksi- tai monivuotisen raiheinän kanssa. Risteytyksellä on haluttu parantaa natojen talvenkestävyyttä sekä stressinsietokykyä ja raiheinän kautta voimakasta jälkikasvua sekä hyvää satoa ja nopeaa alkukasvua. (Niskanen & Suomela 2014, 68—72.)

Niittynurmikka (*Poa pratensis*) soveltuu maittavuuden sekä tallauksenkestävyytensä vuoksi monivuotisiin laidunnurmiin. Niittynurmikka kestää hyvin talvea ja märkää maata, mutta on arka kuivuudelle. Maavartensa avulla se leviää kasvustossa täyttäen aukkopaikkoja sekä helposti laajentaa kasvuaan myös lohkolle, jonne sitä ei ole viljelty. Niittynurmikkaa käytetään vähemmän nurmiviljelyssä, varsinkin säilörehunurmissa, koska timotein rinnalla käytettynä niittynurmikka on jo vanhentunut, kun timotei on valmis korjattavaksi. (Niskanen & Niemeläinen 2010, 31; Källander 1989, 197.)

Yksivuotisia raiheiniä ovat italian- ja westerwoldinraiheiniä. Yksivuotisen raiheinän sulavuus, sato ja valkuaispitoisuudet ovat hyviä, joskin taas kuiva-aine pitoisuus alhainen. Lajikkeiden laatuominaisuuksissa on vain pieniä eroja. **Italianraiheiniä** on oikeastaan kaksivuotinen, mutta Suomessa se ei oikein talvehdi. Italianraiheiniä on lehtevä ja sadon laatu pysyy tasaisena kasvukauden aikana. Kasvi soveltuu hyvin laidunnurmiin maittavuutensa ansiosta ja kestää myös tallausta. **Westerwoldinraiheiniä** muodostaa puolestaan runsaasti röyhyjä ja korsia kasvukautensa aikana ja sadon laatu muuttuu vanhetessaan, eikä ole niin maittava kuin italianraiheiniä. Italianraiheinän alkukehitys on hitaahko, joten sitä voisi käyttää vihantaviljan kanssa. Italianraiheiniä löytyy lajike valikoimasta 9 erilaista vaihtoehtoa ja westerwoldinraiheiniä 7 vaihtoehtoa. (Hannukkala 2014, 77—78.)

Lolium perenne L eli **englanninraiheiniä** on maittava, satoisa ja sen sadon laatu on erinomainen. Harmillisesti heinän talvenkestävyys on huono. Se on altis jääpoltteelle ja talvituhosienille sekä lumihometta esiintyy kasvustossa melkein vuosittain. Seoksissa käytettäessä on pohdittava englanninraiheinän osuutta, koska se edesauttaa talvituhosienten leviämistä, jolloin muukin kasvusto on vaarassa. Seoskasvustoissa käytettynä englanninraiheiniä parantaa ensimmäisen vuoden satoa ja kasvurytmiltään se on lähes samaa luokkaa kuin timotei ja nurminata. Englanninraiheiniä soveltuu parhaiten laidun- ja säilörehunurmiin, koska sillä on hyvä jälkikasvu- ja versomiskyky. Kolmantena vuonna sen satotaso kumminkin laskee, koska se talvehtii huonosti. (Niskanen & Virkajärvi 2014, 76.)

3.2 Nurmipalkokasvit

Nautatilan hyödyt palkokasvien käytössä nurmissa huomataan pellon kautta, sillä valkuaiskasvit kykenevät biologiseen typensidontaan ja sisältävät hyvin nautojen tarvitsemaa valkuaista. Useimmat palkokasvit parantavat vahvalla juuristollaan myös maan rakennetta. Palkokasvien kasvintuhoojakanta on erilainen kuin vilja- tai nurmikasvustossa, joka kannattaa myös huomioida. (Peltonen 2011, 23.)

Nurmipalkokasveista **puna-apila**, *Trifolium pratense*, on tärkein. Puna-apila kestää pidempiäkin poutajaksoja paalujuurensa ansiosta, sen sijaan kasvuston päällä seisova vesi on pahasta. Pellon pH:n tulisi olla noin 5,7–5,9 jotta apila viihtyy kasvustossa. Puna-apila soveltuu parhaiten säilörehunurmiin, koska laidunnusta se kestää huonosti. Seoskasvustoissa puna-apila menestyy parhaiten timotein kanssa, niiden kasvurytmin ollessa samaa luokkaa. (Niskanen 2014, 73–75.) Seoksissa, apila lisää nurmirehun maittavuutta ja valkuaispitoisuutta, vähentää typpilannoituksen tarvetta sekä hidastaa nurmirehun laadun heikkenemistä, jos sadonkorjuu viivästyy. (Seppänen 2008, 89).

Trifolium repens eli **valkoapila** sopii parhaiten laidunnurmiin. Rönsyilevän ja matalan kasvutapansa ansiosta sen laatu pysyy hyvänä ja se kestää hyvin tallausta laidunnurmissa. Se on arka kuivuudelle ja viihtyy lämpimässä. (Seppänen 2008,89.; Aaltonen & Nykänen 2011,27–28.) *Trifolium hybridum*, **alsikeapila**, kestää laidunnusta puna-apilaa paremmin, mutta sen sato on 10 % alhaisempi kuin puna-apilan. Alsike-apila menestyy parhaiten multa- ja turvemilla ja sitä käytetään usein parantamaan viljelyvarmuutta vaihtelevilla lohkoilla. (Aaltonen & Nykänen 2011, 27–28.)

Jos tilalla ei ole ennen viljelty apilaa, tulisi siemenet ympätä *Rhizobium*-bakteerilla, jotta typensidonta käynnistyy tehokkaasti. (Nykänen 2011, 32.) Apilavaltainen laidunnurmi myös nostaa lehmien puhaltumisriskiä ja ne sisältävät kasviestorgeenejä, joista voi olla haittaa naudoille. (Kurkela 2014.) Puhaltumisesta ja kasviestorgeeneistä on kerrottu tarkemmin luvussa 3.4.

3.3 Muita palkokasveja nurmissa

Tutuimmat palkokasvit ovat herne, virna ja härkäpapu. Näitä kolmea voidaan viljellä seoskasvustona esimerkiksi kauran kanssa. Pääasiassa näitä kasveja on käytetty rehunurmissa, mutta valkuaispitoisuuksiensa vuoksi niitä voisi käyttää myös laidunnurmissa. **Herneellä** on hyvä valkuaispitoisuus, 20–25 % kuivaa-aineesta, mutta se vaatii viljeltävältä pelto lohkolta paljon. Herne tarvitsee hyvän rakenteisen maan, joka on ilmava ja maan jonka pH on 6 tai yli. (Stoddard, Nykänen ja Ellä 2011, 36.; Peltonen 2011, 24.) Kasvin juuristo on heikko ja juuret kärsivät helposti kuivuudesta tai runsaasta sateesta. (Källander 1989, 189). Herneen viljelyssä on pidettävä 4–5 vuoden tauko, koska se on altis maalevintäisille lakastumis- ja tyvitaudeille. Muita maalevintäisiä kasvitauteja ovat laikkutaudit ja pahkahome. (Saastamoinen 2011, 8–25.)

Virnat sopivat hyvin laitumiin sekä kokovilja- ja säilörehuksi. **Rehuvirnan** (*Vicia sativa*) raakavalkuaispitoisuus on 20 % ja se on maittavaa sekä sulavaa. (Nykänen 2011, 38.) Rehuvirna sietää viileää säätä ja pientä pakkasta, eikä ole herneen tavoin niin arka tyvitaudeille. Rehuvirna ei siedä varjostusta ja tarvitsee toisen kasvin voidakseen taistella rikkakasveja vastaan. Esikasvina virna toimii hyvin voimakkaan juuriston ja typpipitoisen vihermassansa avulla. (Källander 1989, 186–187.) **Ruisvirnan** (*Vicia villosa*) raakavalkuaispitoisuus on 25 %, se kestää kuivuutta sekä varjostusta, omaa hyvän jälkikasvukyvyn ja on satoisa. (Nykänen 2011, 38.) Syvän pääjuuren avulla se läpäisee tiiviimänkin maan, paremmin kuin rehuvirnan juuristo (Källander 1989, 187). Virnat on ympättävä apilan tavoin ja samalla lohkolta sitä voi viljellä jo 1–2 vuoden päästä. (Peltonen 2011, 24).

Härkäpapu (*Vicia faba*) on valkuaispitoisuudeltaan parempi kuin herne, esimerkiksi kotimaisen Kontu-lajikkeen valkuaispitoisuus on 27–32 % (Laine 2014, 53–54). Härkäpapua käytetään pääasiassa kokoviljasäilörehuseoksissa ja on vaateliias kasvupaikkansa suhteen. Härkäpapua ei kannata viljellä märillä, poudanaroilla tai metsän varjostamille lohkoille. Samalla loholla härkäpapua voidaan viljellä 3–4 vuoden päästä. (Peltonen 2011, 24; Stoddard ym. 2011, 37.)

Muita **monivuotisia nurmipalkokasveja** ovat **sirppi-** ja **sinimailanen** (*Medicago sativa*, *Medicago falcata*) sekä **keltamaite** (*Lotus corniculatus*). Mailaset ovat hyviä valkuaiskasveja ja satoisampia kuin apilat. (Nykänen & Aaltonen 2011, 28.) Mailasten käytössä on huomioitava, että valkuaispitoisuus voi kohota korkeaksi, joka aiheuttaa puhaltumista sekä valkuaisen yliuokintaa. Puhaltumisen ehkäisemiseksi laidun kannattaa laiduntaa myöhäisemmässä kasvuvaiheessa. Keltamaiteen kehitys on keväällä hitaampaa mutta laatu säilyy pitkään hyvänä, joten se voidaan laiduntaa viimeisenä. Keltamaite ei kumminkaan kestä kovaa laidunnusta, koska kasvi tarvitsee useita vihreitä lehtiä päästäkseen uuteen kasvuun. (Kousa, Nykänen ja Sormunen-Cristian 2008.)

3.4 Riskit palkokasvien käytössä

Palkokasvien käytössä on **riskejä**, joita ovat naudon puhaltuminen ja eläinten heikentynyt hedelmällisyys. **Puhaltumisen** aiheuttaa pötsissä mikrobitoiminnasta muodostuneet kaasut sekä niiden vaahtoutuminen, jotka eivät pääse poistumaan pötsistä normaalisti. Puhaltuminen etenee nopeasti ja vaikeuttaa hengitystä sekä verenkiertoa ja hoitamattomana aiheuttaa eläimen kuoleman. Tanniinit estävät valkuaisen hajoamisen pötsissä, jolloin vaahdonmuodostus ja puhaltuminen vähenevät. Tanniineja on apilassa, herneessä, sinimailasessa ja härkäpavussa. (Kousa ym. 2008; Kurkela 2014.)

Apila ja sinimailanen ovat palkokasveja, joilla naudon puhaltumisen riski on suurin. Koska apila on lehtevää ja koostumukseltaan pehmeää, naudat syövät sitä mielellään suuriakin määriä. Kiinnittämällä huomioita laidunnuksen aloitukseen ja toteutukseen, voidaan ennaltaehkäistä puhaltumista. Nautoja ei tulisi päästää tuoreeseen ruuhon nälkäisenä, vaan niille tulisi antaa esimerkiksi säilörehua ennen laitumelle laskua. Märkää ja kylmää laidunta tulee välttää ja laitumelle siirtäminen olisi suositeltavaa toteuttaa vasta päivä aikaan. (Kurkela 2014.)

Puhaltumisen lisäksi, riskinä ovat **kasviestrogeenin** aiheuttamat vaikutukset. Esimerkiksi puna- ja valkoapila sisältävät kasviestrogeeniä. Kasviestrogeenin määrään vaikuttaa kasvilaji ja sen lajike sekä kasvin osa, kasvuvaihe ja lisäksi kasvuolosuhteet. Kuivuus tai kylmyys voi nostaa kasviestrogeenipitoisuuksia. Kasviestrogeenien on raportoitu aiheuttavan lampailla hedelmällisyysongelmia, kuten tiinehtymättömyyttä tai kohdun esiinluiskahduksia ja Kurkelan (2014) mukaan näitä on raportoitu tapahtuvan myös naudoilla. Lampaat ovat herkempiä ja käytännössä vaikutuksia on hankala todentaa nautojen kohdalla. Kasviestrogeenien voidaan epäillä aiheuttavan ongelmia, jos rehu on käytännössä pelkkää apilaa tai jos se laidunnetaan ääriolosuhteissa, joita ovat esimerkiksi kylmät tai kuivat olosuhteet. Keltamaiteen käytössä puhaltumisriski on vähäinen, koska kasvi ei sisällä kasviestrogeeneja, vaan kondensoitujen tanniinien ansiosta se jopa vähentää eläinten puhaltumisriskiä. (Kousa ym. 2008; Kurkela 2014.)

3.5 Rikkakasvit

Vanhaa kasvustoa tarkastelemalla, voidaan saada vihjeitä maankasvukunnosta tai sen puutteista. (Virkkajärvi 2002,16). Rikkakasvien torjuntapaine on joidenkin kasvien suhteen otettava vakavasti. Osa kasveista jää syömättä, koska ne eivät maita tai ovat myrkyllisiä. Esimerkiksi suokorte on myrkyllinen ja haittaa olemassa olollaan niin laitumessa kuin säilörehussakin. Hierakka, nokkonen, pelto-kanankaali, ohdakkeet sekä lutukka ovat aggressiivisia leviämään ja niillä on lisäksi huono rehuarvo. Niittyleinikki ja pihatähtimö eivät myöskään maistu laitumesta ja aiheuttavat hylkylaikkuja. Hevonhierakka, ohdakkeet ja leinikit vievät ravinteet sekä tilan viljelyiltä kasveilta ja lisäksi varjostavat kasvavaa nurmea. Laidunnurmen kasvutilaa valtaavat piharatamo, poimulehti, rönsyleinikki, siankärsämö sekä kylänurmikka. Voikukalla on hyvä sulavuus, mutta se leviää nopeasti. (Huuskonen 2011, 118; Pesonen 2012, 27.) Alla olevasta taulukosta (TAULUKKO 1.) voidaan nähdä yleisimmät olosuhteiden vaikutukset ja siitä aiheutuvia rikkakasvien esiintymisiä.

TAULUKKO 1. Olosuhteiden vaikutus rikkakasveihin (muokattu) (Puurunen 2010, 52).

OLOSUHTEET	RIKKAKASVILAJIT
Heikosti toimiva ojitus Tiivis maan rakenne	Kortteet, leskenlehti, nurmi- lauha, polvipuntarpää, rönsylei- nikki, suo-ohdake. Ukontatar yleensä vain 1.v. nur- messa.
Matala pH Huono ravinnetila	Heinätähtimö, kortteet, lam- paannata, keto-orvokki, pelto- villakko, röllit, suolaheinät. Ukontatar ja peltohatikka yleensä vain 1.v.nurmessa.
Korkea ravinteikkaus Maassa runsaasti typpeä	Lutukka, nokkonen, pihatäh- timö, voikukka.
Korkea eläinpaine = syöttö liian usein tai liian lyhyeen	Kylänurmikka, piharatamo, pi- hatatar.
Alhainen eläinpaine tai liian vähän puhdistusniittoja	Hierakat, nokkonen, nurmi- lauha, pelto-ohdake, voikukka.

Toiset laitumien rikkakasvit ovat maittavia ja sadontuottokyvyltäänkin melkein viljelykasvin veroisia alkukesän aikaan. Nurmilauha esiintyy kosteilla laitumilla ja naudat syövät mätästävästä kasvia alkukauden aikana mielellään. Nurmilauha korsiintuu kuitenkin nopeasti, eikä se maita loppukaudesta enää niin hyvin. Vaikka nurmilauhan energia-arvot ovat alkukaudesta hyvät, sen haittapuolena on leviäminen, jolla se vie kasvualaa viljelyiltä kasveilta. Juolavehnän sanotaan olevan lähes timotein veroinen, mutta se häviää tiheiden niittojen myötä. Voikukka on maittava ja syväjuurisena se nostaa ravinteita matalajuuristen hyväksi. Voikukkaa pidetään ongelmana vasta, kun pelto on keltaisen maton peitossa. Voikukan leviämistä voidaan hallita oikea-aikaisella laidunnuksella, ennen ensimmäistä kukintaa. (Huskonen 2011, 117.)

4 LAIDUNTAMISEN MERKITYS EMOLEHMÄTUOTANNOSSA

Laiduntaminen on naudan lajityypillistä käyttäytymistä, jolla se hankkii osan ravinnontarpeestaan. Emolehmien laidunkausi on Suomessa noin 3–4 kuukauden pituinen ja onnistunut laidunkausi on edullisempaa, koska rehua ei tarvitse korjata koneellisesti. (Huuskonen 2011, 92–108.) Emolehmä opettaa laumassa olevia nuorempia yksilöitä laiduntamisen saloihin ja oppiminen tapahtuu jo vasikkana 3–4 kuukauden iässä. Vasikkana opittu tekniikka ja makujen muistaminen säilyy koko naudan elämän. Huonosti tuottavat laidunalat ovat haastavia kokemattomille yksilöille ja ne käyttävätkin 20 % enemmän aikaa syömiseen ja syövät jopa 40 % vähemmän verraten hyvissä olosuhteissa laiduntamiseen. Maaperäolosuhteet luovat myös haasteita kokemattomalle, mikäli ne ovat esimerkiksi kivikkoisia. Uudiseläimiä hankittaessa, olisi hyvä tarkistaa millaisissa olosuhteissa ne ovat laiduntaneet. (Pesonen 2011.)

Emolehmät laiduntavat 4–14 tuntia päivässä ja laiduntamiseen käytettävä aika riippuu paljon kasvustosta. Mikäli naudalla on mahdollisuus valita ravintonsa, se syö 65–75 % hyvin sulavia heinäkasveja, 20–30 % apiloita tai nurmipalkokasveja ja 5–10 % erilaisten puumaisten kasvien lehtiä. Laidunnus on tehokasta, kun laidunnurmessa on maistuvia kasveja helposti saatavilla, näin naudat saavat enemmän ravinto-aineita tuotantoon. Laidunlohkojen kierrättäminen vaikuttaa naudan syöntikäyttäytymiseen. Nopeaan lohkojen vaihtoon tottuneet syövät tasaisemmin nurmea, eivätkä ole niin valikoivia kasvien suhteen. Pitkään samalla lohkolla olevat naudat syövät ensin maittavimmat kasvit lohkolta, jonka jälkeen siirtyvät vähemmän maittaviin kasveihin. Laidunnurmen tulisi olla riittävän sulavaa, lehtevää sekä sopivan pituista, jotta emolehmät voivat ylläpitää kuntoluokkansa ja että vasikat saisivat energiaa kasvuunsa. (Pesonen 2011.)

Yleensä kevätpoikivat emot laihtuvat hieman ennen laidunkauden aloitusta, koska ne käyttävät energiansa maidontuotantoon. Laidunkauden tavoitteena on kohentaa huonokuntoisia emoja ja auttaa keväällä syntyneitä vasikoita kasvun alkuun. Heikosti tuottavat laitumet voivat aiheuttaa ongelmia korkeatuottoisten emojen kuntoutumisessa tai aiheuttaa tiinehtymiseen liittyviä ongelmia. Ongelmat eivät välttämättä näy heti ensimmäisen laidunkauden jälkeen. Pienemmät emot voidaan sijoittaa heikommin tuottaville lohkoille, koska ne eivät tarvitse niin paljon energiaa tuotantonsa, kuin isot ja hyvin tuottavat emolehmät. (Huuskonen 2011, 122.)

Ennen laidunkautta ja laidunkauden aikana emolehmien kuntoluokkaa tulisi tarkkailla, koska suuret vaihtelut voivat aiheuttaa ongelmia esimerkiksi hedelmällisyydessä. Kevätpoikivan emon kuntoluokka tulisi olla poikimisen vaiheessa 2,5 ja syyspoikivalla 3. Laidunkauden lopulla kuntoluokan olisi hyvä olla 3. Syyspoikivalta emolta tulee taas huolehtia että kuntoluokka ei pääse kasvamaan liian suureksi. (Huuskonen 2011, 76.)

4.1 Laiduntamisen suunnittelu

Laidunnusta suunniteltaessa on huomioitava laidunkierto edellisiltä vuosilta, eläinmäärä, eläinten ikä, eläimen tuotosvaihe, kasvuston kunto ja kasvilajit. Laidunkautta ei saa aloittaa liian aikaisin keväällä, koska liian aikaisin aloitettu laidunkausi voi vahingoittaa kasvustoa niin, että laidunkausi lyhenee oleellisesti. (Huuskonen 2011, 103.) Laidunnuksen toteuttaminen on suunnittelua ja tarkkailua, johon kuuluu erilaisia tehtäviä. Laidunaitojen korjaus ja tarkastus on tehtävä ennen laidunkautta, mutta samanlaista työtä on tehtävä myös laidunkauden aikana. (Pesonen 2011.)

Laidunkierrossa halutaan katkaista myös **sisäloisten** kierto. Sisäloispaine on suurin lohkolla, joka on viimeisenä laidunnettu edellisenä vuotena, eikä sitä kannata käyttää ensimmäisenä uutta laidunkautta aloittaessa. Sisäloispaine kasvaa varsinkin, jos eläintiheys lohkolla on suuri tai laidun syöteään liian lyhyeen nurmeen. Muistiinpanot edellisen vuoden laiduntajista antavat viitteitä mahdollisten sisäloisista, oliko vasikoilla esimerkiksi ripulia tai heikompaa kasvua. Tehokas laidunkierto on hyvä konsti vähentää sisäloispainetta. (Huuskonen 2011, 105–107.)

Laidunnusta suunniteltaessa on määritettävä laidunalan tarve eläinmäärään nähden. Laidunalan tarpeessa on huomioitava myös pellon sadontuottoikyky, jolla turvataan tarvittava energian saanti eläintä tai eläinparia kohden. Tarvittava laidunala on alkukesästä melkein puolet pienempi verrattuna laidunkauden loppuun, koska alkukesästä laidunnurmet kasvavat parhaiten. Laidunala vaihtelee **0,5 – 1 ha / emo-vasikkapari**. Laidunnus on hankala toteuttaa, jos laidunala jää alle 0,2 hehtaarin emo-vasikkaparia kohden. Nuorkarja tarvitsee kasvaakseen myös energiaa ja kasvuston korkeuden tulisi olla vähintään 7 cm. Yli vuoden ikäiset sonnit tarvitsevat laidunalaa 0,2–0,35 ha per eläin ja siitossonnien tarvitsema laidunala on myös huomioitava laskelmia tehdessä. (Huuskonen 2011, 102–103.)

Laidunkaudella tehtävää kiima-, astutus- ja terveydentarkkailua ajatellen, olisi hyvä tarkastaa eläinten korvamerkit, että ne ovat ehyet ja paikallaan. Uusien korvamerkkien laittaminen on helpompaa kun eläimet ovat vielä navetassa. Tarkkailulistan laatiminen eläinryhmittäin helpottaa kiimantarkkailua, vaikka kaikkia havaintoja ei saataisikaan ylös. Pienikin merkintä auttaa arvioimaan emon seuraavaa poikima-ajankohtaa. Ennen laitumelle laskua tulisi tarkastaa myös hiehojen sukulaissuhteet sonniin nähden, jottei siitossonni pääse astumaan tyttäriään. Laidunkauden aikana kiimantarkkailun lisäksi tulisi kirjata ylös kaikki mahdolliset havainnot eläimen terveydentilan muutoksista ja tarvittaessa siirtää eläin navettaan, mikäli se tarvitsee erityistä hoitoa. Eläinryhmän omaan tarkkailulistaan on helppo merkitä myös laidunnusaika ko. lohkolla ja seurata samalla laidunlohkon kasvuston kuntoa. (Vehkaoja, 2015.)

4.2 Laidunkauden toteutus

Emolehmätilalla laidunkauden työt alkavat viimeistään lumien sulettua huhti-toukokuussa. Aitojen tarkastus sekä korjaus ennen laidunkauden aloitusta ja laidunkauden aikana on välttämätöntä, jotta aidoissa kiertävä sähkö kiertää vapaasti. (Pesonen 2011.) Talven aikana aitoja on voinut rikkoutua

metsäneläinten tai myrskytuulten jäljiltä. Myös laidunkauden aikana aitoja tulisi tarkastaa säännöllisesti, koska esimerkiksi vasikat voivat tehdä tutkimusmatkojaan laidunlohkon ulkopuolelle.

Laidunlohkojen aitaaminen on tilakohtainen järjestely. Aitausjärjestely voi olla pysyvät aidat jämköillä aitatolpilla tai väliaikaisia aitoja kevyillä tolvilla. Siirrettävillä aidoilla voidaan rajata isompaa laidunlohkoa, jos laidunala on tilalla pieni ja halutaan syöttää lohkot tarkasti. Siirrettävät aidat nostavat hieman työmäärää laidunkauden aikana, mutta pysyvien aitojen kuntoakin on tarkkailtava. Sähkölankaa on nykyään saatavilla monenlaista vaihtoehtoa, mutta suurille aloille kannattaa käyttää helposti vedettävää materiaalia. Metallilanka on hyvä vaihtoehto, koska sen voi kiristää lankaeristimien avulla. Case tilalla on esimerkiksi käytetty vajjerilankaa, joka on helppo vetää lohkon ympäri esimerkiksi kelan avulla ja aita on helppo korjata tai kiristää. Kelan voi rakentaa itse ja kiinnittää esimerkiksi traktorin perään (KUVA 9.) Pysyvien aitojen tolpat voidaan tehdä myös itse puusta, jolla säästetään hieman aitauksenkustannuksissa, niin kuin esimerkiksi yrittäjät ovat tehneet. Puiset tolpat olisi hyvä sijoittaa ainakin laitumien kulmiin, koska kevyet lasikuitu tolpat helposti taipuvat sähkölangan aiheuttaman vedon myötä. Verkkovirralla toimiva sähköpaimen sähköistää aidan jopa kymmenen kilometriä, mutta aitojen alus on hyvä puhdistaa säännöllisesti, jotta sähkö pääsee kiertämään vapaasti. Porttiaukot on hyvä tehdä leveäksi, jotta eläinten on helppo kulkea porteista ja pysyvien aitojen portteihin suositellaan kunnollista jousiveräjää. (Virkajärvi & Sairanen 2002, 32–33.)



KUVA 9. Itse tehdyt aitatolpat ja kela säästävät työkustannuksissa. (Höopakka, 2014)

Laidunkauden aloitusajankohta voi ratkaista kokonaisuudessaan laiduntamisen onnistumisen. Liian aikainen laidunnuksen aloittaminen voi vahingoittaa kasvustoa, jos kasvit eivät ole ehtineet muodostaa kunnolla juuristoa. (Pesonen 2011.) Kylvövuoden syksyllä nurmen tulisi olla tiheä ja vahva, jotta se olisi valmis talvea varten, etteivät talvituhosienet, rouste, vesipeitto tai jääpolte vaurioita sitä. Aukkoiseksi jääneen nurmen valtaavat yleensä myös rikkakasvit. Alussa nurmen oras tarvitsee paljon valoa. Mikäli käytetään suojakasvia, tulee se korjata ajoissa, jotta nurmi ehtii vahvistumaan ennen talvea. (Puurunen & Virkajärvi 2010, 43.) Luukkosen (2013) mukaan nurmien sadontuottokyky

alenee nurmen vanhetessa. Talvi sekä laiduntaminen rasittavat nurmea ja aiheuttavat kasvustoon laikkuja. Aukkopaikat voidaan paikata esimerkiksi täydennyskylvöllä. **Täydennyskylvöllä** voidaan ylläpitää tiheää kasvustoa ja tiheä kasvusto kertoo laitumen hyvästä tuottavuudesta. (Luukkonen 2013, 12.)

Täydennyskylvö kannattaisi tehdä mahdollisimman aikaisin keväällä, sillä siemen tarvitsee vettä itämiseen. Keväisin peltojen märkyys voi hidastaa kylvötöiden aloittamista raskailla koneilla, mutta esimerkiksi mönkijällä piensiemien levityslaitteen avulla, kylvön voi suorittaa ajoissa. Siemenet voidaan levittää myös moottorikelkan avulla jo keväthangelle, mutta kylvön onnistuminen voi olla haasteellista sääolosuhteiden vuoksi. Täydennyskylvön voi suorittaa myös edellisen vuoden myöhäisenä syksynä, jolloin kasvit itävät vasta keväällä. Maan lämpötilan tulisi tällöin olla alle 2°C astetta. Yhtenä keinona voidaan täydennyskylvö toteuttaa sekoittamalla laiduntavien eläinten kivennäisten sekaan nurmensiemeniä. Siemenet säilyttävät 80 % itävyydestään, vaikka kulkevat naudan ruuansulatuskanavan läpi. Tällä tavoin nurmesta ei välttämättä tule tasainen, mutta lantakasoissa itävät siemenet leviävät pikkuhiljaa ympäristöönsä. (Huuskonen 2011, 120.)



KUVA 10. Aukkoinen kasvusto kaipaa täydennyskylvöä. (Saastamoinen, 2015)

Nurmikasvuston olisi hyvä olla nelilehtivaiheessa laidunkauden alkaessa ja kasvusto ei saisi olla kovin korkeaksi kasvanutta. **Laidunnurmen pituudella** on merkitystä myös naudan syöntikäyttäytymiseen, koska sillä on hampaita vain alaleuassa. Ilman ylähampaita nauta tarvitsee nurmen nyhtämiseen avuksi kieltä, jonka avulla se pyöräyttää nurmi tupsun suuhunsa, samalla painaen sen yläleuan rustolevyä vasten ja nopealla pään sivuttaisella liikkeellä se nykäisee ruohon irti nurmesta. Nurmen ollessa noin senttimetrin mittaista, märehelijän on siis lähes mahdoton syödä. Jotta naudan olisi helppo syödä laidunta, tulisi kasvuston olla yli 5 cm korkeaa. (Huuskonen 2011, 93; Pesonen 2011.) Vasikan kasvua ja emon kuntoluokan ylläpitämistä silmällä pitäen, kasvuston pituuden olisi hyvä olla 8—10 cm koko laidunkauden ajan. Kevätpoikivien poikima-ajankohta olisi hyvä ajoittaa

maalis-huhtikuulle, jolloin emolehmän maidontuotannon korkein vaihe kohdistuu laidunkauden parhaimpaan kasvuajankohtaan. Mikäli kasvusto on heikkoa, voidaan emolehmien tarvitsemaa laidunlataa lisätä vieroittamalla vasikat, jolloin emolehmät voivat laiduntaa heikommin tuottavilla aloilla. (Huuskonen 2011, 129; Pesonen 2011.)



KUVA 11. Tiheästä laidunnurmesta saadaan satoa. (Saastamoinen, 2015)

Laidunkauden alussa lohkoja on vaihdettava muutaman päivän välein, jotta kasvusto pysyisi maittavana eikä lähtisi korsiintumaan kovimmassa kasvuvaiheessa. Vanhentuneen kasvuston sulavuus laskee ja syönti vähenee, mikä aiheuttaa taas kasvuston talleamista. Liian tarkkaan syötetyn laidunlohkon jälkikasvu hidastuu, joten laidunkierroksen aikana on tarkkailtava lohkon kuntoa. Kasvuston ollessa noin 5 cm:n luokkaa, olisi hyvä vaihtaa lohkoa. Laidunkauden alkupuolella kasvusto tarvitsee noin 5 päivää kasvuaikaa lohkojen vaihtojen välissä ja laidunkauden lopussa kasvujakso lohkojen vaihtojen välissä voi venyä jopa 14 vuorokautteen. (Huuskonen 2011, 104; Pesonen 2011.)

Puhdistusniiton avulla poistetaan korsiintunut kasvusto ja saadaan laidunnurmi uuteen kasvuun. Puhdistusniitoilla hallitaan myös rikkakasvien leviämistä, kun niitto tapahtuu ennen kuin rikkakasvit muodostavat siemeniä. Korsiintunutta kasvustoa voidaan puhdistaa myös laidunnuttamalla hevosia tai lampaita, jotka syövät sitä paremmin. (Virkajärvi & Sairanen 2002, 35; Huuskonen 2011, 103.) Kasvusto korsiintuu helposti myös hylkylaikkujen ympäriltä, joita muodostuu sontakasojen ympärille. Puhdistusniitolla voi hylkylaikkujen ala pienentyä merkittävästi, kun korsiintunut kasvusto niitetään pois. Niitto tapahtuu yleensä vasta toisen laidunkierroksen jälkeen, mutta tarvittaessa niitto kannattaa suorittaa jo ensimmäisen laiduntamisen jälkeen heti kun talleantunut kasvusto on hieman nousut. (Virkajärvi & Sairanen 2002, 35–36.)



KUVA 12. Hylkylaikkuja laitumessa. (Saastamoinen 2013)

Puhdistusniitolla tavoitellaan nurmen uudelleen kasvamista eli jälkikasvua. Puhdistusniiton jälkeen kasvuston olisi hyvä olla 7–8 cm. Liian lyhyeksi niitetyn kasvuston jälkikasvu saattaa hidastua. (Virkkajärvi & Sairanen 2002, 39.) Laidunlohkon kasvustoa on tarkasteltava mihin korkeuteen sen kasvusto jää lohkon vaihdon jälkeen ja arvioitava puhdistusniiton tarpeellisuus. Mikäli laiduntamisen uudelleen aloittaminen viivästyy, voi se vaikuttaa laitumen uuden sadon kehittymiseen. (Virkkajärvi & Pakarinen 2010, 29.)

Puhdistusniitot edistävät laitumen kasvua ja laidunnurmen kasvusto joutuu koetukselle laiduntamisen vuoksi. Kuivina kesinä **sadetus** voi olla tarpeen, koska nurmi on heikoimmillaan aina sadonkorjuun tai niiton jälkeen. Toistuvan syötön vuoksi, laidunnurmen juuristo on matalampaa ja kuivuus rajoittaa kasvua. Sadetuksella on kokeissa saatu jopa 50–80 % sadonlisäyksiä ja sadetusta kannattaisi harkita kuivilla savi-, hiesu- sekä karkeilla hieta- ja hiekkamailla ainakin Etelä- ja Lounais-Suomessa. Oikein ajoitettu sadetus lisää lannoitteiden hyväksikäyttöä sekä viljelyvarmuutta. Sadetusanokseksi riittää noin 30–40 mm, hiekkamailla 20–30 mm maalajista sekä maan kosteudesta riippuen. (Nissinen 2002, 23.)

Laitumen sadon tuotto mitataan kuiva-ainesadon mukaisesti. Kuiva-ainesadon määrittäminen tarkasti laitumesta on hankalaa. Sadon tuottoon vaikuttavat sääolosuhteet, kasvilajit, maaperän kunto, lannoitus ja nurmen ikä. Luonnonlaitumilla kuiva-ainesato on noin **1000 kg /ka/ha** tai jopa alle. Viljelyillä aloilla satotaso voi olla jopa **7000 kg /ka/ha**. (Huuskonen, 2011, 108.) Kasvustosta voidaan ottaa raaka-aine analyysi. Tulokset kertovat kuitenkin vain senhetkisen laitumen ruokinnallisen arvon. (Hartojoki 2015, 20.)

Eläimen tulisi saada laitumesta tarvitsemansa ravinto ja lisäksi on huolehdittava emolehmien tarvitsemat kivennäiset, hivenaineet ja vitamiinit sekä suolan tarve. Pääkivennäisiä ovat kalsium, fosfori, magnesium, kalium, natrium, kloori sekä rikki. Tärkeitä hivenaineita ovat kromi, koboltti, kupari, jodi, rauta, mangaani, molybdeeni, nikkeli, seleeni ja sinkki. Laidunkauden aikana voidaan magnesi-

umia antaa vielä enemmän ehkäisemään laidunhalvauksia. Vitamiineista A-, E- ja D-vitamiinia naudat saavat suoraan laitumelta ja auringosta, joten vitamiini täydennys laidunkaudella ei ole välttämätön. (Pesonen 2013, 6—48.)

Kasvavien vasikoiden lisäväkirehun tarve on suurempi, jos laidun tuottaa huonosti. Lisäväkirehun syöttäminen vasikoille on tilakohtainen ratkaisu, mutta vasikoiden väkirehulisäruokinta ennen vieroitusta edistää vasikoiden sopeutumista vieroitukseen ja ennen kaikkea parantaa vasikoiden kasvua. Vasikoiden väkirehulisä voidaan syöttää vapaasti ns. vasikkapiilosta (KUVA 12.), jonne emot eivät pääse. (Huuskonen 2011, 48; 101; Vehkaoja 2015.)



KUVA 13. Vasikkapiilo ja kivennäisastia laitumella. (Saastamoinen, 2013)

Laidunkauden lopussa, jolloin laitumien tuotto on selvästi heikentynyt, voidaan emolehmiä lisäruokkia karkearehulla. Karkearehu voidaan tarjota esimerkiksi ruokintahäkeistä, joita tilalla käytetään myös sisäruokintakaudella talvitarhoissa. Ruokintahäkeistä syöttäminen vähentää reuhävikkiä, mutta kesken laidunkauden aloitettu karkearehulisäruokinta nostaa laiduntamisen kustannuksia. Laitumelle karkearehulisän vieminen lisää myös työmäärää ja tilalla voidaan joutua turvautumaan ostorehuun kesken laidunkauden. (Huuskonen 2011, 101.)

Nautojen **vedentarve** laidunkauden aikana vaihtelee sääolosuhteiden mukaan. Nauta tarvitsee vettä 50—100 litraa päivässä. Juomapaikan tulisi olla houkutteleva, koska laiska lehmä saattaa jättää juomatta jos juomapaikka ei miellytä. Paras vesi naudalle on tutkittu vesijohto- tai kaivovesi. Vesi tulisi vaihtaa päivittäin ja juoma-astiat olisi hyvä puhdistaa säännöllisesti. Helpoin tapa kuljettaa vesi laitumelle on käyttää esimerkiksi vesivaunua, joka on helppo siirtää traktorin avulla lohkolta toiselle. Luonnonvesissä voi olla epäpuhtauksia kuten mikrobeja, likaa tai kemikaaleja. Mikäli tila käyttää juottopaikkoina luonnon omia vesilähteitä, tulisi vesi tutkituttaa laboratorioissa ja tarkastaa että vesi vaihtuu virtaamalla. Seisovassa vedessä kasvaa bakteereja, jotka voi aiheuttaa naudalle terveydellisiä ongelmia, kuten pötsihäiriöitä. Järvi- ja merivesissä piilee taas sinilevän vaara varsinkin helteisinä kesinä. (Higlandcattle.fi)



KUVA 14. Vesiautomaatti talvitarhassa. (Saastamoinen, 2015)

Laidunkauden aikana tila hyödyntää suurimmaksi osaksi luonnon omia vesilähteitä, joissa vesi vaihtuu virtaamalla. Yrittäjät tutkituttavat juomapaikoilla olevan veden, varmistaakseen sen juomakelpoisuuden. Juomapaikat ovat vanhoja kala-altaita ja lampia, joita on 1900-luvulla käytetty kalastustarkeitukseen. Mikäli lohkolle ei ole luonnon omaa vesilähdettä, on heillä käytössä vesivaunu sekä omatekoinen juoma-allas, johon vesi saadaan vesiletkun avulla. Tämä järjestely toimii hyvin tilalla ja säästää yrittäjiä niin työmäärässä että taloudellisesti, kun ei tarvitse täyttää vesivaunua joka päivä tai siirtää sitä lohkolta toiselle. Alla olevasta kuvasta (KUVA 14.) voidaan nähdä yksi luonnonjuomapaikoista tilan laidunlohkolla, jossa hevoset olivat laitumella kesällä 2013.



KUVA 15. Juomapaikka laitumella. (Saastamoinen, 2013)

4.3 Perinnebiotoopit laitumien lisänä

Perinnebiotooppeja, jotka ovat metsälaitumia ja hakamaita, on tilalla noin 10 ha. Perinnebiotoopit ovat alueita, jotka ovat syntyneet kun aluetta on käytetty aikojen saatossa laiduntamiseen tai rehuntuotantoon. Perinnebiotooppeja ovat niityt, ahot, kedot, nummet, hakamaat ja metsälaitumet (KUVA 16.). Hakamaat ovat muodostuneet puustojen raivauksista ja laiduntamisesta. Hakamailla puuston määrä vaihtelee ja voi olla osin harvaa. Aluskasvillisuudessa sekoittuu kangas- ja niittykasvillisuuden piirteet. Tehokkaassa laidunnuksessa olevilla aloilla esiintyy mm. ahomansikkaa, nurmirölliä ja rohtotädykettä. Puustoa ja pensaikkoa on poistettava aika ajoin, jotta hakamaa säilyy puoliavoimena. Laidunnus on tehokasta hakamaiden sekä metsälaitumien hoitoa. Metsälaitumet ovat nimensä mukaan laidunnettuja metsäaloja, joiden aukkopaikoissa kasvavat tavalliset metsä- ja niittykasvit. (MMM, 2007.)



KUVA 16. Metsälaidun. (Saastamoinen, 2015)

Metsälaitumet ovat niukkatuottoisia ja eläinmäärä kannattaa huomioida laidunnusta suunniteltaessa. Metsälaitumia käytettäessä noin 0,05—0,4 nautaa per hehtaari ja hakamailla 0,5—1,0 nautaa hehtaaria kohden. (Priha, 2003.) Perinnebiotooppeja ei saa lannoittaa tai käyttää kasvinsuojeluaaineita, muokata, ojittaa tai metsittää. Laidunnus ei saa myöskään aiheuttaa kasvien rehevöitymistä tai eroosiota. (Mavi 2007—2013.)

Tilan laidunlohkojen yhteydessä ja läheisyydessä on useita perinnebiotooppilohkoja, joita hyödynnetään laidunkauden aikana. Perinnebiotooppeja on hyvä käyttää ns. siirtolohkoina, koska niiden ruokinnallinen arvo on hyvin pieni. Perinnebiotooppeja voidaan käyttää myös hyväkuntoisten emojen laidunnukseen tai laidunlohkon yhteydessä, jolloin eläimet pääsevät tarvittaessa huonolla säällä metsänsuojaan.



KUVA 17. Kunnostettu tienpohja perinnebiotoopille helpottaa eläinten siirtelyä. (Saastamoinen 2015)

5 LAIDUNNUSSUUNNITELMA

Laidunnussuunnitelma pohjautuu eläinmäärään, käytettävissä olevaan laidunpinta-alaan ja huomioitava on myös viljelysuunnitelma. Lohkojen koko vaikuttaa laidunkiertoon, koska suuri eläinmäärä pienellä loholla lyhentää olennaisesti laidunnukseen käytettävää aikaa ko. loholla. Tilan laidunkierto toteutetaan lohkolaidunnuksena, jossa eläimet kierrätetään lohkolta toiselle kun lohkon kasvu on selvästi heikentynyt. Lisäksi laidunkierto voidaan sovittaa lohko, joka voidaan laiduntaa myöhään kesällä tai syksyn alussa. Syyslaidunnuslohkolta saadaan vielä täydennystä kevätpoikivien emolehmiä tarpeisiin. Lohkojen tuottamaa satoa on hankala arvioida etukäteen, mutta oletuksena kannattaa käyttää laidunalan riittävyttä ja tarkkailla laidunnuksen aikana kasvuston pituutta ja eläinten laidunnusta.

Eläimet on jaettu tilalla ryhmiin poikimakauden ja iän mukaan kevät- ja syyspoikiviin sekä nuorkarjaan. Alla olevasta taulukosta (TAULUKKO 2.) voidaan tarkastella tämän hetkistä eläinmäärää ryhmittäin ja ryhmien tarvitsemaa laidun pinta-alaa eläintä kohti. Huuskosen (2011,129) mukaan, tarvittava pinta-ala emo-vasikkaparilla on noin 0,5—1 ha. Laidunnusta on hankala toteuttaa, jos pinta-ala jää alle 0,2 ha per emo-vasikkapari.

Kevätpoikivilla (**KP**) on laidunkaudella mukanaan vasikka, joten emo-vasikkaparin tarvitsema laidunala on suurin ja ryhmän lisänä kulkevan sonnin tarvitsema pinta-ala voidaan lisätä ryhmän tarvitsemaan pinta-alaan. Taulukossa (TAULUKKO 2.) olen määrittänyt kevätpoikivan ryhmän tarvitsemaksi pinta-alaksi 1 ha / emo-vasikkapari. Syyspoikivalla (**SP**) ryhmällä tarvittava pinta-ala on pienempi, koska niillä ei ole vasikkaa mukanaan. Syyspoikivan ryhmän mukana kulkeva sonni on laskettava myös mukaan. Nuorkarja, **N**, eli tilalle jäävät hiehot tarvitsevat laidunalaa pienimmän määrän per eläin ja niiden pinta-alan tarpeeksi riittäisi varmasti 0,2 ha / eläin. Tilan laitumia hehtaareina on yhteensä 29,42 ha, jonka pitäisi riittää alla olevan (TAULUKKO 2.) laskelman mukaan hyvinkin.

TAULUKKO 2. Eläinmäärän vaikutus tarvittavaan laidunalaan. (Saastamoinen, 2016)

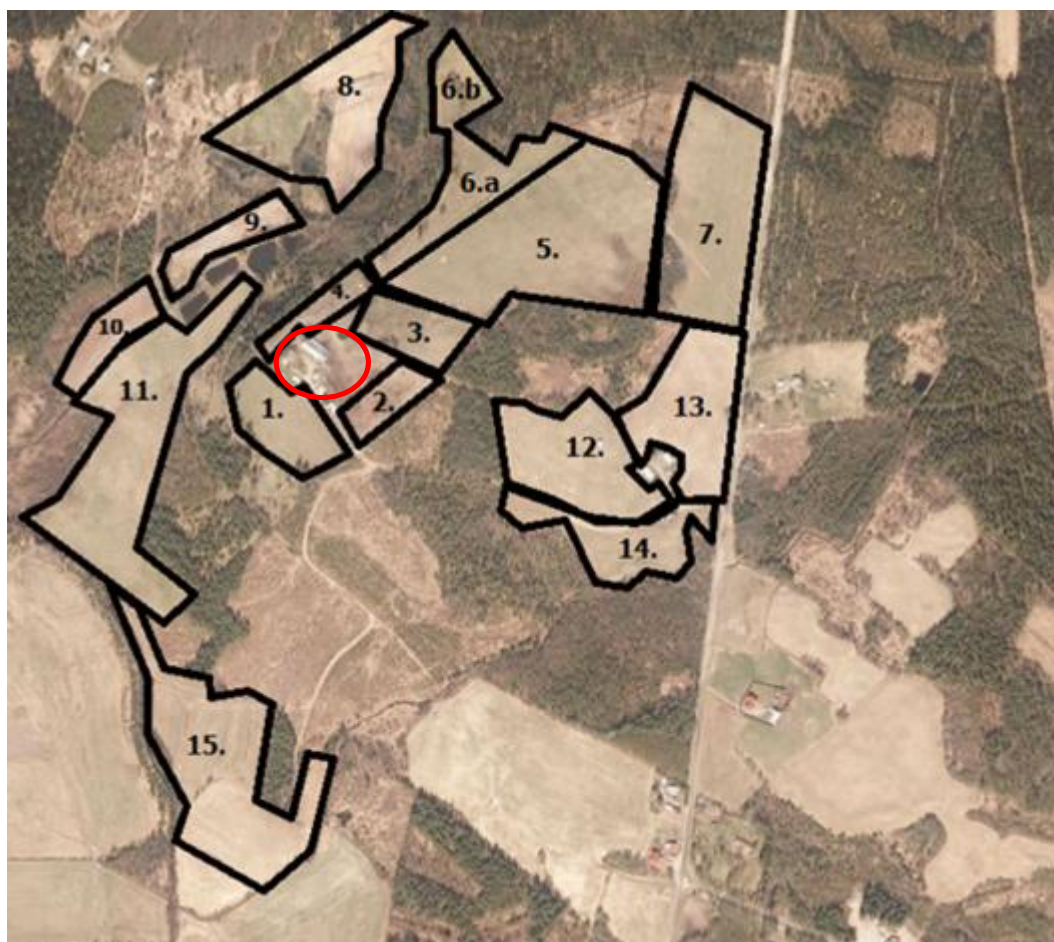
Ryhmä	Eläinmäärä	Tarvittava pinta-ala, ha	Yhteensä ha
KP	18	0,5-1	18,5
SP	13	0,5	7
N	10	0,2	2
Sonnit	2	0,5	
Yhteensä	43		26,5

Ryhmien ollessa selvillä, on mietittävä laidunkiertoa tarkkaan kunkin eläinryhmän vaatimusten mukaan. Kevätpoikivat emot ja niiden mukana kulkevat vasikat tarvitsevat laitumelta enemmän energiaa kuin syyspoikiva ryhmä. Laitumilla käytettävien viljelykasvien merkitys korostuu näiltä osin lai-

dunkierrossa ja lohkojen viljely on suunniteltava pidemmällä aikajänteellä. Laidunlohkojen viljely perustuu myös viljelysuunnitelmaan, mutta ennen alustavan laidunkierron suunnittelua on mietittävä laidunlohkojen viljelyä.

5.1 Lähtökohdan kartoitus

Laidunkierron suunnittelun helpottamiseksi, olen tässä työssä hyödyntänyt maanmittauslaitokselta saatavaa ilmakarttakuvaa tilasta. Kuten kuvasta (KUVA 18.) voidaan nähdä, tilan laidunlohkot sijaitsevat hyvin lähekkäin ja ympäröivät tilaa. Laidunlohkoja on vuonna 2016 käytössä 29,42 ha. Karttakuvaa on muokattu tietokone-ohjelman avulla ja lohkot on numeroitu sekä rajattu helpottamaan havainnointia. Kuvassa tilan päärakennus ja navetta sijaitsevat kuvassa (KUVA 18.) numeroitujen 1—4 lohkojen keskellä. Laidunlohkolta toiselle siirryttäessä ei tarvita siirtoaitoja tai kuljetuksia, koska lohkot ovat lähekkäin



KUVA 18. Laidunlohkot tilan ympärillä. Kiinteistörajat © Maanmittauslaitos lupanro 051/MML/15 (muokattu).

5.1.1 Laidunlohkojen viljavuustutkimukset ja tarvittavat toimenpiteet

Laitumien viljelyä ajatellen on tarkasteltava viljavuustutkimuksia, jotka on tehty lohkoilta 1—11. Lohkot 12—15 ovat kesällä 2016 käyttöön tulevia vuokralta vapautuvia lohkoja, joista yrittäjät ottavat viljavuusnäytteet vuoden 2016 aikana. Viljavuustutkimukset lohkoista 1—11 ovat tarkasteltavissa erillisinä taulukoina lohko numeroin kohdistettuna, tämän opinnäytetyön liitteenä (LIITE 1.).

Lohkojen 1 ja 7 näytteet on otettu syksyllä 2015 ja analysoitu Eurofins Viljavuuspalvelu Oy:llä. Muiden lohkojen 2–6 ab ja 8–11 näytteet on tutkittu Suomen Ympäristöpalvelussa keväällä 2015. Tulosten esittämistapa näissä yrityksissä hieman eroaa toisistaan, mutta ovat selkeästi tulkittavissa arvojen huono, huononlainen, välttävä, tyydyttävä, hyvä, korkea ja arveluttavan korkea yhteenvetojen kanssa.

Viljavuustutkimuksien tuloksia tarkastellessa (LIITE 1.), muutamat asiat nousevat esiin, jotka tulisi huomioida perusparannustoimenpiteitä silmällä pitäen. Happamuus eli pH on näillä lohkoilla keskiarvoltaan 6,0 eli luokkaa tyydyttävä (TAULUKKO 3.). Rajalan (2004) mukaan, maan pH eli happamuus on yksi viljavuuteen vaikuttavista tekijöistä. Suomen maaperässä on vähän kalkkikiveä sekä muita emäksisesti vaikuttavia kivilajeja ja peltomaat ovat yleensä liian happamia parhaan kasvukunnon saavuttamiseen. (Rajala 2004, 71.) Tila voisi ensiksi tavoitella kaikkien peltojen pH:n tasoa luvulle **6,0**, joka on vähintään tavoiteltava **pH-arvo** nurmilla. Optimaalinen nurmipellon pH olisi **6,4**, jota voidaan tavoitella tulevana vuosina. (Nordkalk kalkitusopas 2011,10.) Alla olevaan taulukkoon (TAULUKKO 3.) on koottu lohkojen pH-yksiköt viljavuustutkimuksista (LIITE 1.).

TAULUKKO 3. Lohkojen pH. (Saastamoinen 2016)

Lohko	pH	
1.	6,0	Tavoiteltava pH 6–6,4
2. & 3.	6,4	
4.	6,2	
5.	6,0	
6. a & B	6,2	
7.	6,5	
8.	5,6	
9.	5,6	
10.	5,6	
11.	5,9	
Keskimäärin peltojen pH	6,0	

Lohkoilla 8, 9, 10 pH on välttävä 5,6, joille voisi ensisijaisesti mieltä tavoiteltavaksi pH:ksi **6,0**. Tavoite pH-yksikkö 6,0 mielessä pitäen, voidaan peltojen kalkitustarve määrittää vähennyslaskulla. Laskettuna tavoite pH:n 6,0 ja nykyisen 5,6 pH:n välinen erotus, olisi tarvittava muutos 0,4 pH-yksikköä. Nordkalkin kalkitusoppaan mukaan, 0,4 pH yksikön nostamiseen tarvittava kalkkimäärä (tonnia hehtaarille) olisi multaisille lohkoille 3t/ha ja runsasmultaisille 5t/ha. (Nordkalk kalkitusopas 2011, 10.) Kalkkilaatu määräytyy Ca- ja Mg-lukujen (mg/l) avulla, ja optimi **Ca/Mg** suhdeluku on 8. Jos luku on pienempi kuin 8, tarvitaan kalsiittikalkkia, jossa magnesiumipitoisuus on alhaisempi. Luvun ollessa suurempi kuin 8, tulisi kalkin olla magnesiumipitoinen kalkki. (Farmit.net; Rajala 2004,

84.) Tilan Ca/Mg luvut on laskettu viljavuustuloksiin pohjautuen taulukon avulla ja näitä arvoja voidaan tarkastella seuraavasta taulukosta (TAULUKKO 4.). Taulukkoa tarkastellessa, voidaan todeta magnesiumipitoisen kalkin olevan tarpeellinen tilan laidunlohkoille.

TAULUKKO 4. Ca/Mg suhdeluku laidunlohkoilta. (Saastamoinen 2016)

Lohko	Ca / Mg (mg/l)	Suhdeluku	Kalkitus
1.	980 / 160	8,9	Mg-kalkki
2. & 3.	1020 / 160	7	Kalsiittikalkki
4.	1000 / 140	7,14	Kalsiittikalkki
5.	1430 / 120	11,92	Mg-kalkki
6. a & B	1450 / 150	9,67	Mg-kalkki
7.	1200 / 90	13,3	Mg-kalkki
8.	590 / 40	14,75	Mg-kalkki
9.	590 / 81	7,28	Kalsiittikalkki
10.	630 / 79	7,97	Kalsiittikalkki
11.	1010 / 80	12,63	Mg-kalkki

5.1.2 Laitumien lannoitustarve

Kalkitustarpeen arvioinnin jälkeen suunnitellaan lohkojen lannoitus. Laitumien lannoitusmäärät ovat hieman pienempiä, koska osa ravinteista palaa takaisin nurmeen laiduntavien nautojen ulosteessa. (Savela 2009, 80; Seppänen 2008, 101.) Typpilannoitustaso määräytyy lohkon multavuuden sekä kasvin satotason mukaan. Laidunnurmen enimmäistypin määrä multaisilla mailla on 200 kg/ha/v ja runsasmultaisilla mailla 190 kg/ha/v. Fosforilannoitus määräytyy kasvin, maan viljavuusluokan ja satotason perusteella. Tilan viljavuustutkimuksissa, useammalla loholla fosfori taso oli välttävän ja tyydyttävän välillä ja fosforia näiden perusteella saisi laittaa 8 kg/ha/v (välttävä) ja 5 /kg/ha/v (tyydyttävä). (Yara 2015—2016, 24; Nevalainen 2015.)

Viljavuustutkimuksien tuloksissa (LIITE 1), on huomioitava myös muiden mikroravinteiden vajavaisuuksia. Fosfori on useammalla loholla tasoa välttävä tai tyydyttävä. Fosfori (**P**) vaikuttaa kasvissa verson ja juurten kasvuun sekä kukintaan ja siementen muodostumiseen. Seuraavana esiin nousee magnesium (**Mg**) taso, joka vaihtelee huononlaisesta tyydyttävään tasoon. Magnesium tasoon voidaan vaikuttaa jo kalkituksella, jota on tarkasteltu jo aikaisemmin (TAULUKKO 4.). Viljavuustutkimuksien eri yritysten tulkintojen vuoksi, kaikilta lohkoilta ei ole saatavilla boorin (**B**) osuutta, mutta niiltä lohkoilta joilta se on analysoitu, voidaan todeta boorin tason olevan välttävä tai jopa huononlainen. Boori on olennainen osa verson ja juurten kasvupisteiden kehittymiselle, kasvinsoluseinän rakenneosalle, kukkien kehittymiselle sekä osallinen palkokasvien typensidonnassa. (Yara 2012—2013, 56—57.)

Natrium (**Na**) taso on kaikilla analysoiduilla lohkoilla huono. Natrium lisää varsinkin sokeritasoa ja lisää näin nurmen maittavuutta (Viljavuuspalvelu.fi). Kalsium (**Ca**) vaikuttaa uuden kasvin kasvuun,

soluseinien rakennusaineena sekä ravinteiden kulkeutumiseen (Yara 2012–2013, 56). Kalsium tason voidaan vaikuttaa myös kalkituksella, joka on huomioitava viljelysuunnitelmaa tehdessä. Muitakin pieniä vajavaisuuksia tuloksissa on havaittavissa, mutta niitä voi tila tarkastella tarkemmin viljelysuunnitelmalla. Karjanlanta sisältää myös tärkeitä ainesosia (TAULUKKO 5.) kuten typpeä (**N**), fosforia (**P**) ja kaliumia (**K**). Lannasta on tehtävä analyysi myös viiden vuoden välein ja lannoitus perustuu joko lanta-analyysiin tai taulukkoarvoihin. (Kulmala 2015.) Tilalla hyödynnetään omaa kuivaa karjanlantaa, ja yhteistyön kautta voidaan lähitiloilta ostaa lietalannan levityspalveluja. Karjanlannan levitys määrät lasketaan erikseen viljelysuunnitelmassa ohjelman avulla ja ne määräytyvät myös ympäristökorvauksen mukaan.

TAULUKKO 5. Lannan ravinnepitoisuus (muokattu) (Kulmala 2015.)

	Kokonaisfosfori kg/m³	Liukoinen typpi kg/m³	Kokonaistyppi kg/m³
Naudan kuivikelanta	1,0	1,1	4,0
Naudan lietalanta	0,5	1,7	2,9

Viljavuustutkimuksien mikroravinnepitoisuuksia tarkastellessa, joudutaan miettimään peltojen lisäksi laiduntavien emolehmien kivennäis- ja hivenaine suosituksia (TAULUKKO 6.). Emolehmien ruokintaa voidaan tukea erilaisilla kivennäisvalmisteilla koko vuoden, mutta laidunkaudella on oltava tarkkana. Huuskosen (2011) mukaan, apilapitoisten kasvustojen kivennäissisältö kalsiumin (**Ca**), raudan (**Fe**) ja kobolttin (**Co**) osalta on korkeampi, kuin nurmiheinäkasvustoissa. Ruokinnallisia ongelmia voi ilmentyä muiden kivennäisten huonon imeytymisen takia. Esimerkiksi liika kalsium heikentää muiden kivennäisten imeytymistä. Apilan korkea valkuaispitoisuus voi myös heikentää kivennäisten imeytymistä, koska pötsissä muodostuu paljon ammoniumtyppeä. Apilanurmilla laiduntavat kevätpoikivat emolehmät tarvitsevat erityisesti **magnesiumia** (TAULUKKO 6.). Magnesiumia tarvitaan, varsinkin jos kalsiumia saadaan liikaa laitumesta koska liika kalsium nostaa **laidunhalvauksen** riskiä. Syyspoikivilla emolehmillä liika kalsium voi toisinaan aiheuttaa piileviä poikimahalvauksia. (Huuskonen 2011, 112.)

TAULUKKO 6. Emolehmien kivennäis- ja hivenainesosuudet (muokattu) (Iola 2008,6.)

EMOLEHMIEN AMERIKKALAINEN KIVENNÄIS- JA HIVENAINE OSUUKSET
RUOKINNAN KUIVA-AINEESTA

	Kasvat	Tiineet	Imetysajan alku
MAGNESIUM	0,1 %	0,12 %	0,20 %
NATRIUM	0,06 - 0,08 %	0,06 - 0,08 %	0,1 %
KALIUM	0,6 %	0,6 %	0,7 %
RIKKI	0,15 %	0,15 %	0,15 %
KOBOLTTI	0,1 mg	0,1 mg	0,1 mg
KUPARI	10 mg	10 mg	10 mg
JODI	0,5 mg	0,5 mg	0,5 mg
RAUTA	50 mg	50 mg	50 mg
MANGAANI	20 mg	40 mg	40 mg
SELEENI	0,1 mg	0,1 mg	0,1 mg
SINKKI	30 mg	30 mg	30 mg

Lannoituksissa on huomioitava myös, että Suomen maaperässä on vähän seleeniä ja se on vaikeasti kasvien saatavilla. Seleeni (**Se**) on elintärkeä niin ihmisille kuin eläimille. Emolehmätuotannossa kasvava vasikka on tärkeä osa tuotantoketjua ja vasikka saa seleeniä ainoastaan emonsa kautta, jos sitä ei erikseen vasikalle anneta. Pelloista, lannoitteiden kautta saatava seleeni on yleensä riittänyt turvaamaan eläinten seleenin saannin. (Värränkivi.) Tilan tulisi miettiäkin **seleenipitoinen** lannoite, joka sopisi myös muilta ravinnepitoisuuksiltaan viljavuustutkimuksissa ilmi käyneiden ravinnepuutosten vajeisiin. Esimerkiksi Yara Suomi Oy:n valmistama lannoite **YaraMila Y5** sisältää fosforia, kaliumia, booria, natriumia ja seleeniä. (Yara.fi) Karjanlannan käyttömäärä on kuitenkin huomioitava viljelysuunnitelman mukaisesti ennen lopullista lannoitteiden ostopäätöstä.

Lannoituksia suunniteltaessa on huomioitava myös **palkokasvien** käyttö, koska ne sitovat tarvitsemansa typen ilmasta *Rhizobium*-bakteerisymbioosin avulla, jolloin ne eivät tarvitse voimakasta typpilannoitusta. Karjanlannalla ja viljavuustutkimuksen mukaisella täydennyslannoituksella voidaan turvata muiden ravinteiden saanti. Esimerkiksi apilat tarvitsevat fosforia, kaliumia, booria, kobolttia, kuparia, rautaa, molybdeeniä sekä mangaania. (Nykänen 2011, 32.)

Tilan viljavuustutkimuksiin nojaten, fosforin ja boorin saanti tulisi turvata lannoituksella. Mikäli tila päätyy lisäämään laitumiin apilaa, tulisi ne lannoittaa satovuosina niiden apilapitoisuuden mukaan. Liiallinen typpilannoitus heikentää apilan osuutta nurmessa. Esimerkiksi rehunurmessa optimaalisena apilapitoisuutena pidetään noin 50 % kuiva-aineesta, jolloin suositeltava typpilannoitus olisi **30 kg/ha/v**. Apilapitoisuuden laskiessa 20—40 %:n kuiva-aineesta, suositeltava typpilannoitus olisi **50 kg/ha/v**. 10—20 %:n apilapitoisuuden osuudella typpilannoitus olisi **80 kg/ha/v**. Laitumilla apilapitoisuuden osuus kuiva-aineesta voisi olla 10—40 %:n luokkaa. Apilapitoisuuden määrittämisen voi viljelijä tehdä myös itse, esimerkiksi leikkaamalla nurmesta 50cm x 50cm alalta näyte,

josta erotellaan apilat sekä heinät ja punnitaan ne. Apilapitoisuus lasketaan sitten seuraavan kaavan mukaisesti (KAAVA 1.). (Nykänen 2011, 32–33.)

KAAVA 1. Apilapitoisuuden määrittäminen. (Nykänen 2011, 33.)

$$\left(\frac{\text{kuiva} - \text{ainekerroin} \times \text{apiloiden paino}}{\text{heinien paino} \times \text{kuiva} - \text{ainekerroin} \times \text{apiloiden paino}} \right)$$

Kuiva-ainekerroin 0,66 puna- ja alsikeapilat, 0,55 valkoapila
ja 0,90 mailasille ja vuohenherneelle

5.1.3 Siemenseokset ja kylvömäärät

Yrittäjät ovat käyttäneet tähän asti valmista seosta, joka sisältää 80 % timoteita ja 20 % nurminta. Joillekin lohkoille on lisätty yksivuotista raiheinää täydennykseksi ja vihantaviljana on ollut uudistuksen yhteydessä kaura. Vuokralohkoilla on pääalajina myös timotei ja yhdellä loholla lisänä on ollut hieman apilaa. Yrittäjät haluavat laitumilta pitkää laidunkautta kasvien avulla, jotka ovat satoisia, syväjuurisia ja tallauksen kestäviä seoskasvustoja. Erikoisempia palkokasveja voisi kokeilla loppuvuoden laitumena ns. lypsätyslohkona, kun muilla lohkoilla nurmen sato on loppukesästä jo pienentynyt. Valkuaislisänä, vihantaviljana reuherne+kaura seos voisi olla viljelykierron monipuolistamisenkin kannalta kokeilemisen arvoinen seos ja lohkoa voitaisiin käyttää laidunkauden lopussa. Erikoisempia palkokasveja kuten hernettä ja virnaa ei voi kylvää peräkkäisinä vuosina lohkoille, mutta tilalla on useampi laidunlohko, jolloin erikoisempien palkokasvien kylväminen lohkoille voisi vaihdella tasaisesti tulevina vuosina. Apilan, virnan tai mailasen kierrättäminen lohkoilla nurmiheinien joukossa, toisi myös lisää valkuaista ja satoisuutta laitumiin. Sääolosuhteisiin emme voi vaikuttaa, mutta suunnitelmallisella viljelyllä voidaan vaikuttaa laitumien tuottavuuteen.

Monivuotisissa laidunnurmissa käytettävät siemenseokset tuovat varmuutta viljelyyn ja muodostavat tiheän ja kestäväen kasvuston. Kokonaissiemenmäärä seoksissa on yleensä noin 20–25 kg/ha ja useamman kasvin seoksissa yhden kasvilajin osuus vaihtelee, jos esimerkiksi yksivuotisilla nurmikasveilla täydennetään monivuotisen nurmen ensimmäistä satoa. (Kuusela 2002, 76–77.) Seuraavaan taulukkoon on koottu nurmiheinien siemenmääriä seoksissa käytettyinä, kiloa hehtaaria kohden (kg/ha) (TAULUKKO 7.).

TAULUKKO 7. Nurmiheinien siemenmääriä seoksissa käytettyinä (muokattu) (Harmoinen ja Laine 2014, 69—79; Niskanen ja Nykänen 2010,38; RaisioAgro 2014, 31.)

HEINÄ	SIEMENMÄÄRÄ SEOKSISSA
Timotei	10—17 kg/ha
Nurminata	8—10 kg/ha
Ruokonata	8—10 kg/ha
Niittynurmikka	4 kg/ha
Englanninraiheinä	5 kg/ha
Italianraiheinä	1—2 kg/ha

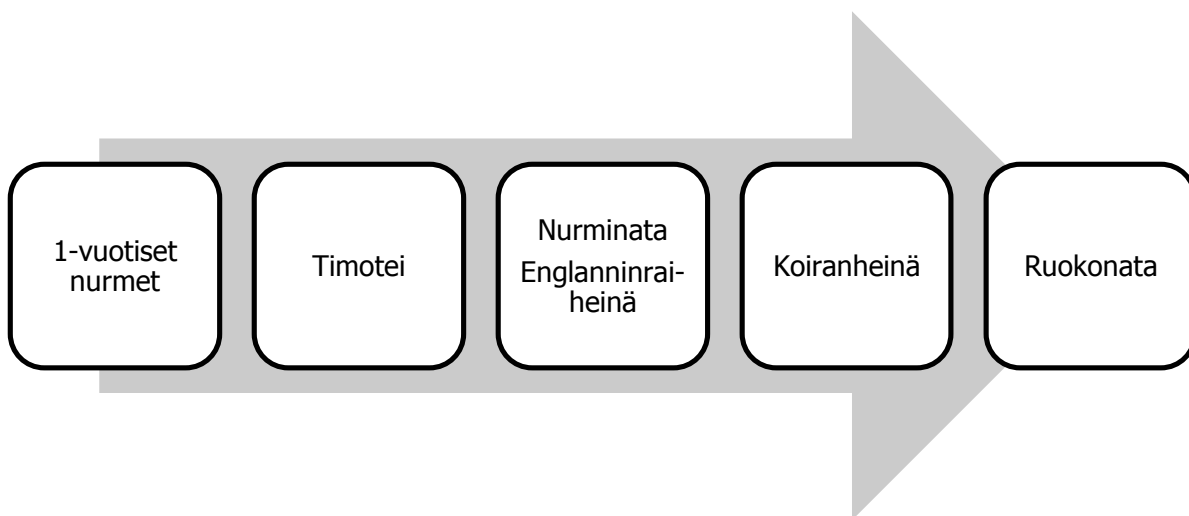
Monilla yrityksillä on tarjota valmiita siemenseoksia nurmiin ja useimmat yritykset räätälöivät myös omat seokset tilan toiveiden mukaan. Nurmiheinien ja palkokasvien siemenmäärät seoksissa vaihtelevat halutun vahvuuden mukaan. Palkokasvien siemenmäärät ovat vähän pienempiä ja niiden käytössä on huomioitava mm. ympäyksen tarve. Esimerkkejä palkokasvien siemenmääristä kiloa hehtaaria kohden (kg/ha) käytettäessä seoksia (TAULUKKO 8.).

TAULUKKO 8. Palkokasvien siemenmäärät seoksissa käytettyinä (muokattu) (Aaltonen ja Peltonen 2011, 24—39.)

PALKOKASVI	SIEMENMÄÄRÄ SEOKSISSA	MUUTA
Puna-apila	Kivennäismaat 3—5 kg/ha Savimaat 6—8 kg/ha	1—2 välivuotta viljelyssä samalla lohkolla.
Alsikeapila	Kivennäismaat 3—5 kg/ha Savimaat 6—8 kg/ha	
Valkoapila	2—3 kg/ha	
Sini- ja sirppimailanen	10—15 kg/ha	1—2 välivuotta viljelyssä samalla lohkolla. Ympäys välttämätön.
Vuohenherne	10—15 kg/ha	4—5 välivuotta viljelyssä samalla lohkolla.
Ruis- ja rehuvirna	40—60 kg/ha	1—2 välivuotta viljelyssä samalla lohkolla. Ympäys välttämätön.

Tilan laidunkasveja miettiessä, tarkastelin valmiita seoksia muutamilta yrityksiltä, joita löytyi Tilasiemen siemenoppaasta 2016 sekä RaisioAgron Nurmiopas 2014. Tilasiemen valmiissa seoksessa olisi 45 % timoteita, ruokonataa 20 %, nurminataa 15 %, englanninraiheinää 10 %, puna-apilaa 5 % ja alsikeapilaa 5 %. RaisioAgron 2014 esimerkki seoksessa olisi 35 % timoteita, 25 % nurminataa, 20 % englanninraiheinää, 10 % niittynurmikkaa ja 10 % valkoapilaa.

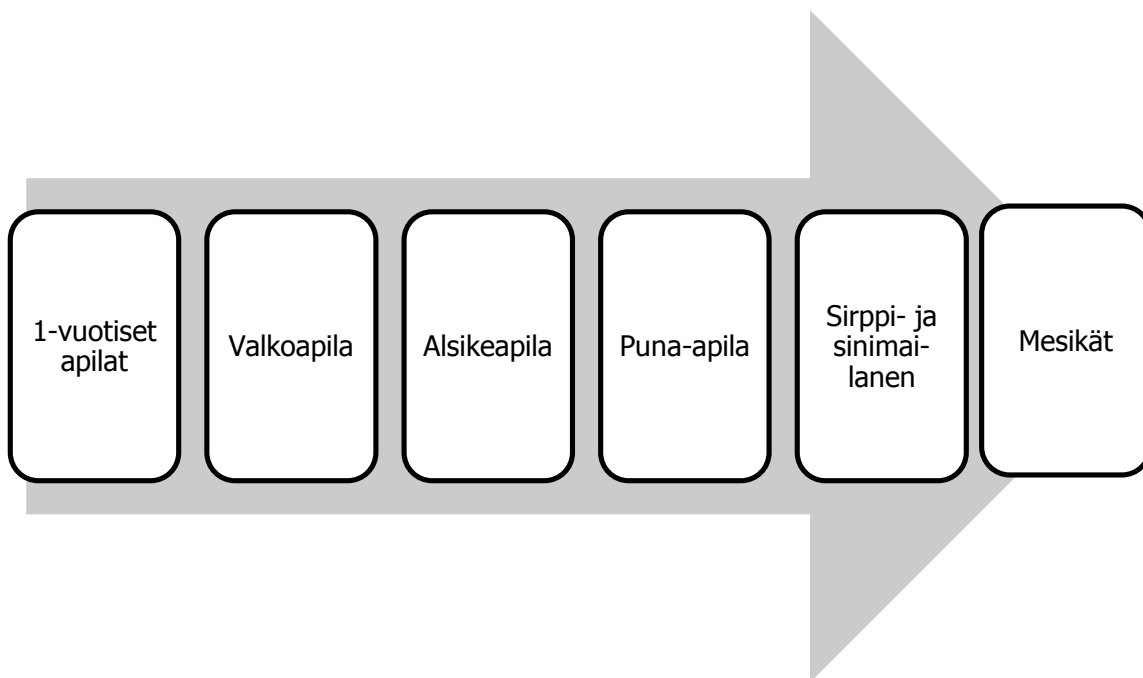
Esimerkkejä oppaista tarkastellessa, timotein osuus on aina suurin. Maan parannusta ajatellen, timotein juuriston osuus on pieni (KUVIO 3.), mutta timotei on yleisesti käytetty, maittavin ja talvenkestävä monivuotinen heinä. (Niskanen ym. 2014, 62—65; Rajala 2004, 109.) Natojen satoisuus korostuu parhaiten laidun- ja säilörehunurmissa. Nurminata on talvenkestävä ja ruokonata omaa hyvän jälkikasvukyvyyn sekä soveltuu parhaiten pitkäikäisiin nurmiin. Rainata voisi nopealla kasvullaan helposti paikata aukkoista kasvustoa. (Niskanen & Suomela 2014, 68—72.) Englanninraiheinä parantaa yleensä ensimmäisten vuosien satoa ja sopii laidunnurmiin versomis- ja jälkikasvukykynsä vuoksi hyvin. Italianraiheinä soveltuu vihantaviljan seurana myös laitumiin. (Niskanen & Virkajärvi 2014, 76; Hannukkala 2014, 77—76.) Niittynurmikkaa löytyy joistakin valmiista kaupallisista seoksista, mutta se on hyvin vallitseva ja leviää nopeasti maavartensa avulla. Niittynurmikka on kestävyytensä takia harkitsemisen arvoinen kasvi. (RaisioAgro 2014, 32.) Lajikevalintoja tehtäessä, niin heinien kuin palkokasvien kohdalla, tulisi kiinnittää huomiota lajikkeen soveltuvuuteen laitumille viljelyvyöhykkeen mukaan, lajikkeen talvenkestävyyteen, jälkikasvukykyyn sekä satoisuuteen.



KUVIO 3. Eroja muutamien nurmiheinien juuriston laajuuksissa, pienimmästä suurimpaan (muokattu) (Rajala 2004, 109)

Valko- ja alsikeapila soveltuvat parhaiten laiduntamiseen tallauksen kestävyytensä vuoksi (Nykänen 2014, 29). Apilan käyttö seoksissa parantaa laitumen maittavuutta sekä tuottoa laidunkauden lopulla (Pesonen 2011). Hernettäkin voi käyttää laitumissa, koska sillä on suuri valkuaispitoisuus 20—25 %. Viljeltävältä lohkolta tosin vaaditaan hyvä rakenteista ja ilmavaa maata ja pellon pH:n tulisi olla 6 tai yli. (Stoddard ym. 2011, 36.; Peltonen 2011, 24.) Ruisvirnan raakavalukuaispitoisuus on 25 %, se on satoisa ja omaa hyvän jälkikasvukyvyyn sekä kestää kuivuutta ja varjostusta. (Nykänen 2011, 38.)

Matilainen (2014) toteaa Pellot tuottamaan-hankkeen (2009—2013) timoilta, että kokeissa ruisvirna kesti hyvin laidunnusta ja oli myös maittava (Matilainen 2014, 57). Sinimailanen parantaa syvällä juuristollaan maan rakennetta ja on nautoja ajatellen runsaasti valkuaista sisältävä kasvi (K-maatalous.fi). Seuraavassa kuviossa (KUVIO 4.) on muutamien nurmipalkokasvien juuristojen laajuutta kuvattu nousevalla kuviolla.



KUVIO 4. Eroja muutamien nurmipalkokasvien juuriston laajuuksissa, pienimmästä isompaan (muokattu) (Rajala 2004, 109)

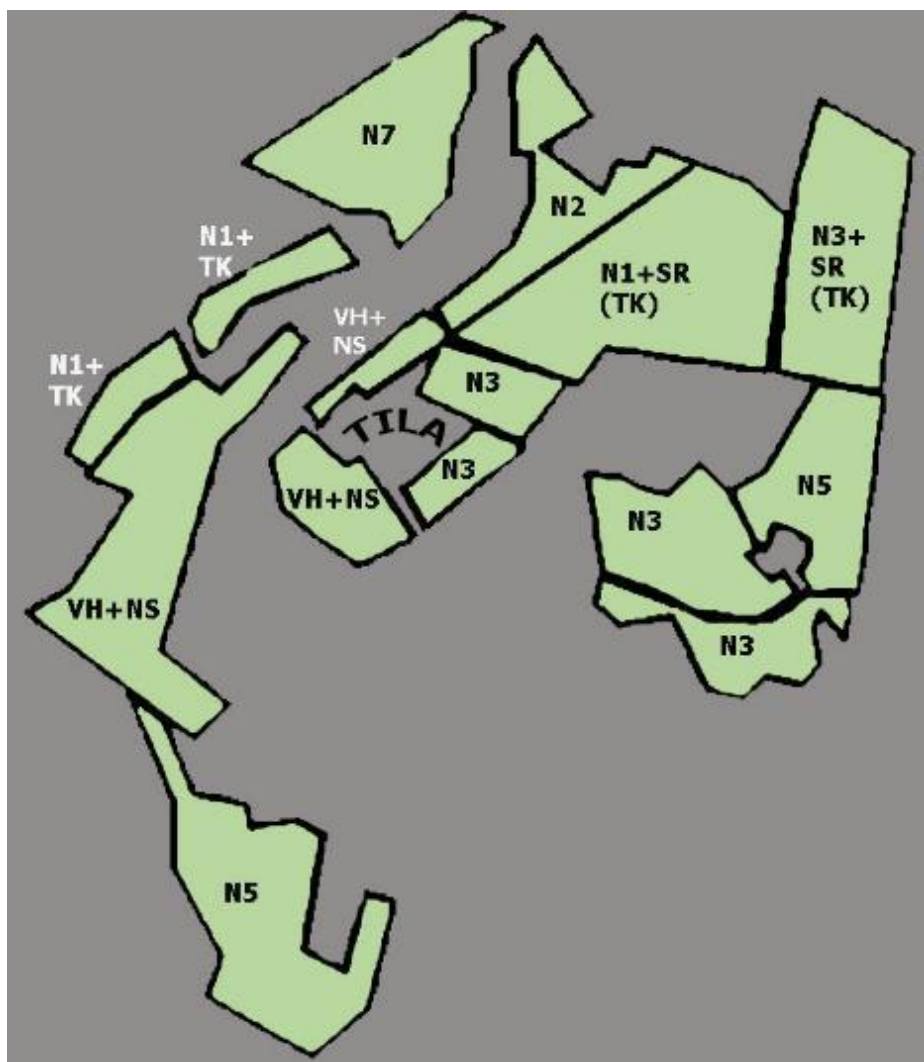
5.2 Nurmienkierto laidunlohkoilla

Laitumien viljelykierrosta huolehtimisella voidaan parantaa laitumien kuntoa ja niiden tuottamaa satoa. Viljelykierron tarkoituksena on nurmien säännöllinen uusiminen, joka tarkoittaa sitä että kierrossa on käytössä eri-ikäisiä nurmia. Viljelykiertoa suunniteltaessa, tulisi selvittää kunkin käytettävissä olevien laidunlohkojen tämän hetkinen viljelykierto, minkä ikäinen nurmi milläkin lohkoilla on. Viljelykiertoa voidaan havainnollistaa esimerkiksi kuvien ja taulukoiden avulla, niin kuin olen tässä työssä tehnyt. (Puurunen 2002, 6—8.) Kuvissa sekä taulukoissa kuvataan viljelykiertoa lyhentein;

- **N1—N7** = kyseisen lohkon nurmen ikä
- **VH** = vihantavilja
- **NS** = nurmensiemen
- **SR** = 1. sato korjataan säilörehuksi
- **TK** = Täydennyskylvö

Kuvaan (KUVA 19.) olen koontanut laidunlohkojen tulevan vuoden (2016) nurmikierron. Lohkoilta 5. ja 7. on aikaisempina vuosina tehty ensimmäiset sadot rehuksi, mikäli kasvusto on ollut hyvää. Tulevana kylvövuonna 2016, yrittäjät harkitsevat myös näiltä lohkoilta ensimmäisen sadon korjaamista

rehuksi. Lohkon 8. nurmenikä on jo 7 vuotta, koska lohko on kivinen ja maastomuodoiltaan haastava viljeltävä.



KUVA 19. Nurmikierto vuonna 2016. Kiinteistörajat © Maanmittauslaitos lupanro 051/MML/15(muokattu).

Seuraava taulukko (TAULUKKO 10.) kuvaa tulevien vuosien nurmikertoa. Taulukon lyhenteet ovat samoja asioita tarkoittavia kuin edeltävässä kuvassa 19. Lohkot 1, 4 ja 11 ovat uusimisvuorossa ja ne on kynnetty syksyllä 2015. Lohkon 11 voisi jakaa vielä tarvittaessa kahteen lohkoon väliaidoin ja perustaa toisen lohkon nurmi pelkästään esimerkiksi kauran ja nurmiheinäseoksen kanssa, jolloin lohko voisi olla laidun käytössä vihantaviljaa hieman aikaisemmin. Lohko 5 on uusittu vuonna 2015 ja lohkolle voisi suorittaa täydennyskylvön heti keväällä, mikäli kasvusto näyttää aukkoiselta. Täydennyskylvölle voisi olla tarvetta, koska lohkolta on suunnitelmassa korjata 1. sato säilörehuksi. Lohkoilla 9 ja 10 kasvustot ovat omien syksyllä 2015 tekemiäni havaintojeni mukaan melko aukkoisia ja näille lohkoille olisi hyvä tehdä täydennyskylvö.

TAULUKKO 10. Tulevien vuosien nurmikierto. (Saastamoinen, 2016)

Lohko nro	Pinta-ala, ha	Vuosi 2016	Vuosi 2017	Vuosi 2018	Vuosi 2019	Vuosi 2020
1.	1,15	VH+NS	N1+TK	N2	N3	N4
2. ja 3.	1,66	N3	N4	VH+NS	N1+TK	N2
4.	0,36	VH+NS	N1+TK	N2	N3	N4
5.	6,44	N1+SR (+TK)	N2	N3	N4	N5
6. a+b		N2	N3	N4	N5	VH+NS
7.	2,76	N3+SR (+TK)	N4	N5	VH+NS	N1+TK
8.	2,33	N7	TK	N1	N2	N3
9.	0,51	N1+TK	N2	N3	N4	VH+NS
10.	0,62	N1+TK	N2	N3	N4	VH+NS
11.	3,95	VH+NS	N1+TK	N2	N3	N4
12.	2,28	N3	N4	VH+NS	N1+TK	N2
13.	2,12	N5	VH+NS	N1+TK	N2	N3
14.	1,49	N3	N4	N5	VH+NS	N1+TK
15.	3,75	N5	VH+NS	N1+TK	N2	N3
Yht.	29,42 ha					

Tulevina vuosina nurmikierrrossa voisi olla vihantaviljalohkoja, jotka olisi ns. lypsätys eli syyslaidunus lohkoina kevätpoikivien ryhmää ajatellen ja samalla ne toisivat vaihtelua viljelykiertoon. Tulevina vuosina lohkoilta 5 ja 7 voisi jättää 1. sadon korjaamisen säilörehuksi pois, jotta laidunkierto olisi sujuvampaa ja laidunta riittäisi hyvin koko kesän ajan. Täydennyskylvöt tulisi suorittaa tarvittaessa kasvuston aukkoisuuden mukaan ensimmäisenä nurmivuotena, joko aikaisin perustamisvuoden syksyllä tai ensimmäisen nurmivuoden keväällä, koska hyvissä ajoin tehty täydennyskylvö vahvistaa nurmea. Lohko 8 on haastava viljeltävä ja lohkon uusimisen voisi suorittaa täydennys- tai suorakylvön avulla. Lohkot 12–15 ovat olleet rehuntuotannossa aikaisempina vuosina ja kasvusto on ollut rehevää jonka perusteella näiden lohkojen täydennyskylvön tarvetta ei vielä ole. Ensimmäisen kesän laidunnuksen jälkeen vasta nähdään lohkon täydennyskylvön tarve sekä lohkojen kestävyys laitumena.

5.3 Nurmikierron kasvit

Vuoden 2016 nurmet ovat edellisten kylvövuosien jäljiltä seokseltaan timotei, nurminata ja italianraiheinä, ainoastaan lohkolla 15 kasvustoon on jäänyt hieman apilaa. Nurmikiertoon kannattaisi lisätä palkokasveja, jotka parantaisivat laitumien satoisuutta ja syväjuurisilla palkokasveilla on myös maata parantavia vaikutuksia. Vihantaviljaksi voisi valita yksivuotisia palkokasveja ja näitä vihantaviljan kanssa perustettavia lohkoja voidaan laiduntaa varsinkin kevätpoikivilla emolehmillä laidunkauden lopussa, kun muilla lohkoilla laitumen tuotto on jo heikentynyt. Alla olevien esimerkkien pohjana olen osittain käyttänyt RaisioAgron vuoden 2014 nurmiopasta sekä siemenopasta 2016, jonka on tehnyt Tilasiemen.

Esimerkki nurmiseos 1.: timotei, ruokonata, nurminata, englanninraiheinä, valkoapila.

Esimerkki nurmiseos 2.: timotei, ruokonata, nurminata, ruisvirna.

Esimerkki nurmiseos 3.: timotei, ruokonata, nurminata, sinimailanen.

Esimerkki vihantavilja 1.(laidunnetaan): herne, kaura, timotei, nurminata.

Esimerkki vihantavilja 2.(laidunnetaan): ruisvirna, kaura, timotei, italianraiheinä.

Täydennyskylvö 1 nurmivuonna: ruokonata / niittynurmikka / englanninraiheinä / italianraiheinä / apila.

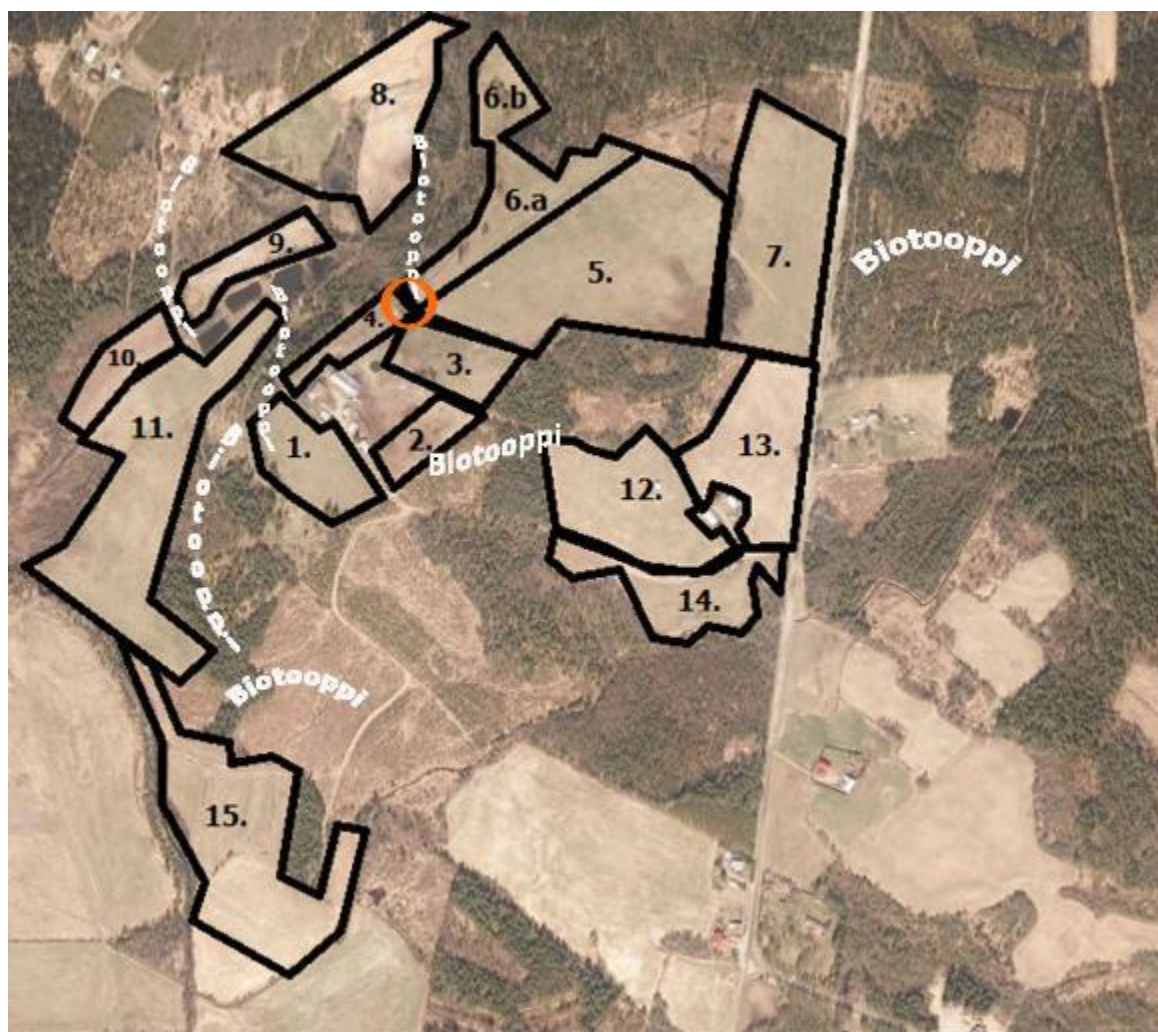
Palkokasveissa on monia vaihtoehtoja ja apila on niistä perinteisin vaihtoehto. Valkoapila sopisi parhaiten laitumiin kestävyytensä vuoksi. Apilat ja sinimailaset ovat monivuotisia kasveja ja virnaa voisi käyttää ns. välikasvina apilanurmista, jolloin kasvustoon tulisi apilaton vuosi. Virnat ovat taas yksivuotisia kasvustoja ja virnojen jälkeen nurmea voi joutua täydentämään kasvustosta riippuen, esimerkiksi nurmiheinällä. Vihantaviljana voisi kokeilla esimerkiksi herne+kaura seosta, jota voisi laiduntaa laidunkauden lopussa. Herne vaatii pellon kunnolta enemmän kuin ruisvirna, mutta valittaessa hyvä lohko herneen kasvupaikaksi voisi se menestyäkin vihantaviljana. Täydennyskylvöiksi kasvustoihin kannattaisi valita kasvi, joka paikkaisi aukkopaiikat mukisematta. Palkokasvien viljelyä on vaihdeltava vuosittain lohkolta toiselle, koska samaa palkokasvia ei voi viljellä samalla lohkolta useana vuonna peräkkäin kasvitautipaineen vuoksi.

5.4 Eläinkierto

Ennen kuin eläimet saadaan laskea laitumelle, viimeinen suunniteltava on eläinkierto laidunlohkoilla. Eläintenkierto suunnitelma luultavasti muuttuu laidunkauden aikana, koska kesän aikana valitsevat sääolosuhteet vaikuttavat osaltaan laitumien sadon tuottoon sekä kasvuston jälkikasvukykyyn. Laidunkierrossa voidaan käyttää apuna edellisen vuoden muistiinpanoja laidunkaudesta, minkä aikaa eläimet ovat kullakin lohkolta laiduntaneet. Tärkein on kumminkin tarkkailla eläimiä ja kasvustoa ja kirjata ylös laidunpäivät seuraavan vuoden suunnittelua silmällä pitäen. Keskimäärin eläimet laiduntavat yhdellä lohkolta 1—3 vuorokautta. Laidunnusta ei kannata aloittaa lohkolta, joka on ollut viimeisenä syötössä edellisenä kautena. (Huuskonen 2011, 123; Sairanen & Virkajärvi 2002, 50—51.)

Tilan laidunnus toteutetaan lohkolaidunnuksena joka on ollut luontevaa, kun laitumet sijaitsevat tilan ympärillä. Niin kuin työssä on aikaisemmin jo käynyt ilmi, tilan eläimet ovat jaettu 3 eri ryhmään ja kahdessa ryhmässä on mukana siitossoppi. Riskinä on eläinryhmien sekoittuminen, jolloin isä sonni voi vahingossa päästä astumaan tyttäriään. Sonnit voivat myös aiheuttaa vaaratilanteita, selvitellessään keskenään paikkaansa laumassa. Myös lehmien väliset välien selvittelyt voivat aiheuttaa vaaratilanteita, koska molemmille laumoille on jo muodostunut selkeä arvojärjestys sisäruokintakaudella.

Eläinten lasku laitumelle on järkevintä aloittaa ryhmästä, joka on helpoiten siirrettävissä laitumelle. Syyspoikivat emot siirretään ensin navetan alueelta kokooma-alueelle, joka sijaitsee lohkon 6a alkupäässä (kts. KUVA 20). Kokooma-alueelta emot voidaan siirtää perinnebiotoopin kautta lohkolle 8. Perinnebiotoopit on merkitty kuvaan (KUVA 20.) tekstillä ”Biotooppi”. Syyspoikivien siirron jälkeen kevätpoikivien ryhmä on helpompi siirtää navetan läpi kohti lohkoa 2. Kevätpoikivat saadaan siirrettyä lohkon 2 kautta lohkolle 12, jonne ne kulkevat perinnebiotoopin kautta. Viimeisenä navetan läpi siirretään nuorkarja lohkolle 2.



KUVA 20. Laidunlohkot sekä perinnebiotoopit. © Maanmittauslaitos, lupa nro 051/MML/15 (muokattu).

Ryhmiä eläinkiertosuunnitelma. Kiertoa voidaan tarkastella myös seuraavan sivun kuvasta (KUVA 21.).

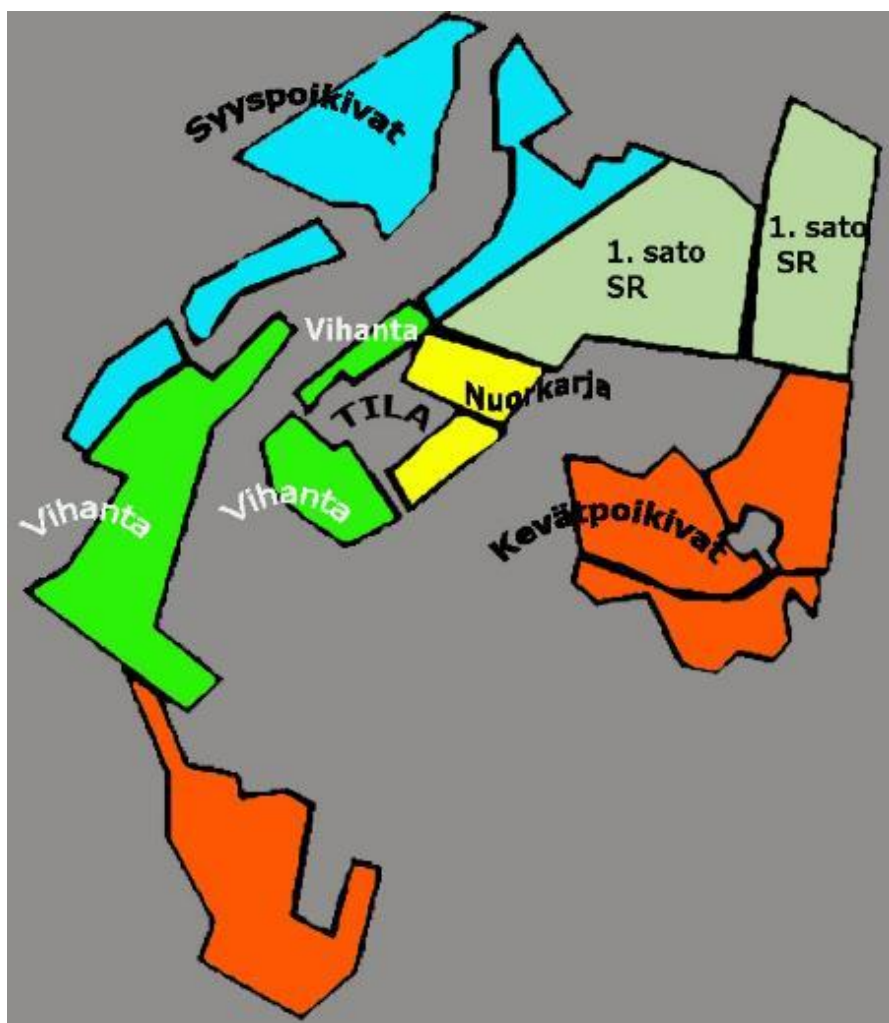
Syyspoikivien laidunkierto (säilörehu korjataan lohkoilta 5 ja 7):

- 8, 10, 9, 6a ja b.
- Lohko 8:n yhteydessä on perinnebiotooppi, jonka laidunnuksen jälkeen emot siirtyvät lohkoille 6a ja b.
- Lohkon 6 a ja b laidunnuksen jälkeen emot siirtyvät perinnebiotoopin kautta takaisin lohkoille 8,10 ja 9.
- Emot voidaan siirtää tarvittaessa lohkon 4 kautta lohkon 1 ja 11 välissä olevalle perinnebiotoopille.
- Säilörehun korjuun jälkeen emot laiduntavat kevätpoikivien emojen jälkeen lohkoilla 5 ja 7.

Kevätpoikivien laidunkierto (säilörehu korjataan lohkoilta 5 ja 7):

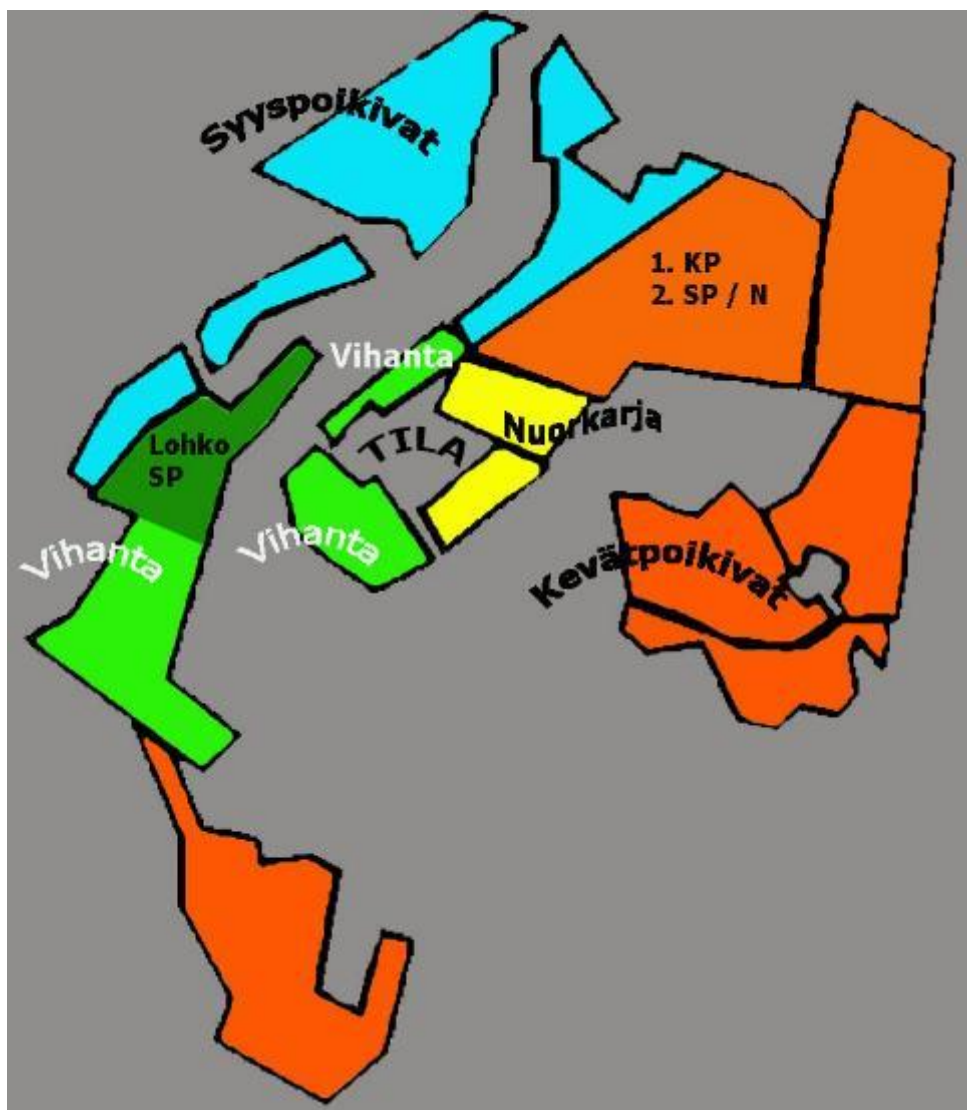
- 12, 14, 13, joiden jälkeen siirto lohkon 7 oikealla puolella (KUVA 19.) olevalle perinnebiotoopille.
- Perinnebiotoopin jälkeen lauma voisi laiduntaa lohkoilla 7, mikäli lohkolta ei korjata ensimmäistä satoa rehuksi.
- Jos lohkolta 7 korjataan ensimmäinen sato rehuksi, siirretään lauma lohkojen 13—12 kautta tilan omalle tielle, jota pitkin ne on helppo siirtää kohti lohkoa 15, jota ennen emot voivat laiduntaa perinnebiotoopilla.
- Lohkon 15 jälkeen lauma siirretään samaa reittiä takaisin lohkolle 12.
- Seuraavat lohkot ovat 14,13 ja perinnebiotooppi lohkon 7 lähetyillä.
- Säilörehun korjuun jälkeen kierto otetaan lohko 7 ja 5.
- Lohko 1,4 ja 11 uudistuslohkoja, joita laidunnetaan vasta loppukesästä.

Nuorkarjan laidunkierto: Laiduntavat pääasiassa lohkoilla 2, 3, joiden yhteydessä on lisäksi perinnebiotooppi. Nuorkarja voi laiduntaa tarvittaessa kevätpoikivien jäljessä esimerkiksi lohkoilla 12.



KUVA 21. Laidunkierto tulevana vuonna 2016. Kiinteistörajat © Maanmittauslaitos lupanro 051/MML/15 (muokattu).

Ensimmäisen vuoden laidunkiertoa hankaloittaa suunniteltu lohkojen 5 ja 7 1.sadon korjaus säilörehuksi. Mikäli säilörehun korjuu jätetään pois lohkoilta 5 ja 7, voisi lohkoja käyttää ensin kevätpoikivan ryhmän laiduntamiseen, jonka jälkeen syyspoikiva- tai nuorkarjan ryhmä voi laiduntaa lohkot uudelleen (KUVA 22.) Lohkon 11 voisi jakaa kahteen osaan, jolloin laidunkiertoon saataisiin lisää liikuma varaa. Toinen puoli voitaisiin kylvää kevätpoikivien ryhmälle vihantana ja toinen puoli hieman köyhempanä nurmena syyspoikivien ryhmälle. Lohkon voisi jättää myös kokonaan vihantaviljaksi, jos lohkot 5 ja 7 saataisiin kokonaisuudessaan laidunkiertoon mukaan (KUVA 22.).



KUVA 22. Laidunkierto ilman säilörehun korjausta lohkoilta 5 ja 7. Kiinteistörajat © Maanmittauslaitos lupanro 051/MML/15 (muokattu).

5.5 Yhteenveto nurmi- ja laidunkierto

Nurmikierron suunnittelussa käytin 5 vuotista nurmikiertoa, koska laidunnurmista halutaan monivuotisia pitkäikäisiä nurmia. Laidunnurmet voi joutua uusimaan 3–4 vuoden välein, jos rikkakasvit valtaavat aukko paikat. (Virkajärvi 2002, 16.) Täydennys- tai suorakylvöllä voidaan hallita rikkakasveja sekä kasvuston aukkoisuutta, mutta välillä maan perusteellinen muokkaaminen voi olla tarpeen. Eläinten kovin talleama kasvusto on hankala kylvää jolloin maan muokkaus kannattaa suorittaa, vaikka nurmi ei olisi kovin vanha. Vihantaviljan käyttö loppukauden ns. lypsätyslohkoina toisi vaihtelua viljelykiertoon. Muutaman lohkon käyttö kerrallaan per laidunkausi, rikastuttaisi laidunkiertoa ja kevätpoikivien emolehmien ryhmä saisi vielä loppukaudella satoisamman laidunlohkon.

Laidunnurmien kasveiksi kannattaa valita satoisia ja tallauksenkestäviä lajeja. Täydennyskylvöissä käytettyjen nurmiheinien lajeja voisi varata vaikka kahta erilaista per kesä ja vaihtaa niitä seuraavana vuonna tarvittaessa. Palkokasveista apila ja ruisvirna ovat mielestäni varhimmat vaihtoehdot, mutta erikoisempaan seokseen herne+kaura seos voisi olla maittava naudoille. Erilaisilla kasvilaji

valinnoilla tila voi parantaa peltojen kuntoa ja rikastuttaa tilan nurmivaltaista ja pitkäikäisten nurmien viljelykiertoa.

Laidunkierto eläinten kannalta on nyt tänä vuonna haasteellisempaa toteuttaa, koska tilalla on kaksi sonnia ja toisen sonninin tyttäriä on jäämässä tilalle uudistukseen. Vuoden 2016 laidunkausi näyttää, miten tilalla pystytään kierrättämään kahta eri ryhmää, ilman suurempia ongelmia. Edellisten vuosien aikana, ryhmää on ollut helpompi kierrättää laitumella yhden sonninin kanssa, eikä uudistukseen jäävien hiehojen sukulaisuussuhteissa ole ollut hankaluuksia.

Aikaisemmin myös laidunkierto on ollut helpompaa toteuttaa, koska karjassa on ollut hereford-rotuisia todella hyväkuntoisiakin yksilöitä. Perinnebiotoopit on hyödynnetty hyväkuntoisten emojen laidunnukseen, mutta tänä vuonna iältään nuorempi, pääosin limousin-rotuinen karja, vaatii myös laitumilta enemmän satoisuutta. Vasikoiden lisäruokintaan tila on panostanut alusta lähtien ja emolehmiä on ruokittu tarvittaessa lisäkarkearehulla laitumelle. Emolehmien lisäruokinta laitumelle kuormittaa laidunta ja on tilalle taloudellisestikin kannattomampaa. Laitumien suunnitelmallisella viljelyllä sekä laidunkierrolla voidaan tulevaisuudessa saada suuriakin säästöjä aikaan.

6 OPINNÄYTETYÖSSÄ KÄYTETYT MENETELMÄT

Ammattikorkeakoulujen opinnäytetyöt ovat tutkimuksellisia tai toiminnallisia. Toiminnallisen opinnäytetyön tavoitteena on luoda esimerkiksi ohje, jota voidaan hyödyntää käytännössä. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 9.) Toiminnallinen opinnäytetyö sisältää opinnäytetyöprosessin raportoinnin sekä arvioinnin ja työ pohjautuu ammattiteoriaan ja sen tuntemukselle, joten opinnäytetyössä on myös teoreettinen viitekehysosio. (Falenius, Leino, Leinonen, Lumme ja Sundqwist 2014.)

Toiminnallisessa opinnäytetyössä tulisi esiintyä tutkivaa sekä kehittävää otetta työhön. Tutkiva ote on teoreettisen lähestymistavan perusteltua ja pohtivaa valintaa. Teoreettinen lähestymistapa ohjaa työn tietoperustan ja siitä muotoutuvan työn tuotoksen. (Falenius yms. 2014.) Opinnäytetyön toteutustapa voi olla kohderyhmän mukaan opas tai ohje, jota tämä opinnäytetyö kuvastaa. (Vilkkä ja Airaksinen 2003, 9.)

Opinnäytetyöni on työelämälähtöinen ja kehittää omaa asiantuntemustani tulevana agrologina. Toiminnallisessa opinnäytetyössä on hyvä olla toimeksiantaja, joka on tässä opinnäytetyössä esimerkkinä toimiva emolehmitila. Toimeksiantaja herättelee tekijää pohtimaan itsenäisesti käytännönläheistä ongelmaa. (Vilkkä & Airaksinen 2003, 16–17.) Opinnäytetyöni tuotos on suunnitelma ja samalla ohjeistus emolehmitilalle, jota toimeksiantaja voi hyödyntää käytännössä. Suunnitelma on toteutettu yhteistyössä toimeksiantajan kanssa, yrittäjien toiveita kuunnellen, mikä vastaa eräänlaista asiakaspalvelutyötä esimerkiksi tilan omana neuvojana.

Opinnäytetyöni aihe lähti kiinnostuksestani emolehmituotantoon ja kasvinviljelyyn. Aiheita ja ideoita oli mielessäni monia ja lopullinen idea tuli toimeksiantajalta, kun kerroin omasta kiinnostuksestani emolehmituotannosta sekä kasvinviljelystä. Toimeksiantajana toimivalla tilalla oli tarve suunnitella tilan laiduntamista, koska SPV:n jälkeen uudet yrittäjät halusivat kehittää tilan tuotantoa. Ajatus kypsyi laidunnussuunnitelman tekemisestä jonkin aikaa, kunnes tuli ajankohtaiseksi keväällä 2015. Opintoihin kuuluvan työelämäharjoittelupaikan uupuessa, sovimme että työstän opinnäytetyötä kesän ajan. Työelämäharjoittelupaikka löytyikin viime hetkellä, mutta aloitimme kumminkin opinnäytetyöprosessin ja suunnitelmaseminaarin pidin kesäkuun 1. päivänä 2015.

Tarkoitukseni oli työstää opinnäytetyötä kesän 2015 aikana eteenpäin, mutta työelämäharjoittelun työkiireiden vuoksi opinnäytetyöni jäi hautumaan suunnitelmaseminaarin jälkeen. Työelämäharjoittelun jälkeen pidimme palaveria ohjaavien opettajien sekä toimeksiantajan kanssa. Syksyn opiskelut ja opiskelujen ohella tehtävät työt hidastivat opinnäytetyön etenemistä sen verran, että alustavan suunnitelman mukaan opinnäytetyön valmistuminen joulukuussa 2015, ei näyttänyt realistiselta.

Palaverien kautta työni sisältö ohjautui selkeämmäksi myös itselle ja työ löysi uuden tarmon. Pysin kirjoittaman työtäni luvuissa järjestyksessä edeten, jolloin kirjoittaminen oli helppoa. Myöhemmin saatoin palata johonkin asiaan kirjoittaen siitä vielä lisää, tai kirjoitin tekstin joukkoon itselleni muistiinpanoja. Työn edetessä huomasin paljon asioita, joita täytyy ottaa huomioon laidunnussuunnitelmaa tehtäessä.

Työn alussa minulle hahmottui ajatus, miten kuvaisin laidunkiertoa tässä työssä. Halusin kuvata laidunlohkojen sijainnit selkeästi myös lukijalle ja kysyin maanmittauslaitokselta luvan käyttää heidän karttapalvelujaan hyödyksi. Luvan saatuaani (LIITE 5.) pystyin kopioimaan heidän internet sivustoltaan tarkkan kuvan tilan laidunlohkoista, jonka alkuperäistä kuvaa muokkasin tietokoneelta löytyvän Paint-ohjelman avulla. Ohjelmalla rajasin laidunlohkot selkeästi näkyville ja numeroin ne omavalintaisessa järjestyksessä. Karttakuvien muokkaamiseen käytin myös Photoshop-ohjelmaa, jonka käytössä minua neuvoi Savonia ammattikorkeakoulun koulutusvastaava Petri Kainulainen. Photoshop-ohjelmalla kuvien muokkaaminen oli tarkkaa työtä ja sen sain tehtyä ainoastaan Savonia ammattikorkeakoulun atk-luokassa, koska itsellä ei Photoshop ohjelmaa omalla tietokoneella ole.

Opinnäytetyössä käytetyt kuvat ovat pääosin omiani, muutaman kuvan olen saanut muualta. Taulukot, kuviot ja kaavat olen tehnyt itse Microsoft Word- tai Excel ohjelmaa käyttäen. Opinnäytetyöstä on tehty opinnäytetyön ohjaus- ja hankkeistamissopimukset, josta käy ilmi työn toimeksiantaja, opilaitoksen puolelta tulevat ohjaushenkilöt sekä työn opponoiija. Opponoiija on vaihtunut työn edetessä, ensimmäisen opponentin oman valmistumisen vuoksi. Työn tekstissä kerron tilasta anonyymisti, muuten opinnäytetyö on julkinen.

Tätä työtä olen pääasiassa työstänyt kotona, lukemalla lähteitä ja kirjoittamalla mikä on ollut minulle helpoin tapa toteuttaa työnteko. Opinnäytetyö prosessin aikana asetin itselleni aikatauluja, joista pyrin pitämään kiinni. Työkiireet opintojen ohella välillä sekoittivat työrytmiä, mutta työn loppuvaiheessa sain säännöllisen rytmin kirjoittamiseen ja työstin opinnäytetyötä keskimäärin 8 tuntia päivässä, viitenä päivänä viikossa. Mikäli olisin ehtinyt kesällä 2015 tekemään työtä enemmän, olisi työ valmistunut jo joulukuussa 2015.

Työtä tehdessä, olen sisäistänyt jo oppimaani sekä oppinut uutta. Työ on ollut haastava, koska valmista laidunnussuunnitelmaa en mistään käsiini saanut. Työssä olen käyttänyt laajasti lähteitä, joita yhdistämällä oma käsitykseni laidunnussuunnitelmasta tarkentui työn edetessä. Olisin halunnut ehkä vertailla vielä toimeksiantajan tilan muita peltoja ja niiden kasvilajivalintoja säilörehutuotannossa, mutta työstäni olisi tullut liian laaja. Ilman säilörehutuotantopeltojen tarkasteluakin, työstäni tuli laajempi. Emolehmien ruokintaan ajattelin ensin paneutuvani rotukohtaisesti laajemmin, mutta työtä oli pakko supistaa. Työ on ollut mielenkiintoinen ja haastava ja herättänyt uusia ajatuksia laidunnurmen viljelystä.

7 PÄÄTÄNTÖ

Suomessa laidunkauden pituus on riippuvainen pitkälti sääolosuhteista ja verratessa muihin maihin Suomen laidunkauden pituus kolmesta neljään kuukauteen on todella lyhyt. Märkä ja kylmä kevät hidastavat kylvötöiden aloitusta sekä laitumien kasvua, kun taas kuiva ja lämmin kevät kuivattaa kasvustoa. Laidunkausi ja sen aloitus on tasapainoilua sääolosuhteiden kanssa, mutta suunnittelemalla voidaan vaikuttaa tulevan laidunkauden onnistumiseen.

Laiduntaminen kuuluu naudan lajityypilliseen käyttäytymiseen ja laiduntaminen on tilalle edullisempaa kuin koneellisesti korjattu rehu. Kevätpoikivien emolehmien korkein tuotosvaihe kohdentuu kesälle, jolloin ne imettävät vasikkaa. Korkeassa tuotosvaiheessa olevat emot tarvitsevat paljon energiaa, korjatakseen poikimisen jälkeen mahdollisesti tapahtuvan kuntoluokan tippumisen tai ylläpitääkseen kuntoluokkaansa vasikan kulkiessa rinnalla. Vasikat oppivat emonsa rinnalla laiduntamaan, saavat energiaa omaan kasvuunsa niin laitumesta kuin emonsa kautta ja kasvavat hyvin.

Laidunalan riittävyys on haaste monella tilalla, eikä ainoastaan pinta-ala, vaan millaisella laitumella emolehmät laiduntavat. Emolehmän koko, tuotosvaihe, eläinmäärä ja eläinryhmän tarpeet määrittävät laitumien käytön. Emolehmä-vasikkapari tarvitsee enemmän tilaa kuin esimerkiksi nuorkarja ja laitumien sadontuottokyky emo-vasikkaparia kohden tulee olla suurempi verrattuna nuorkarjan tarvitsemaan ravintoon. Emolehmät ovat hyviä maisemalaidunnuksen tai perinnebiotooppien hoitajia, mutta pelkkä luonnonlaidun ei riitä turvaamaan emo-vasikkaparin tarvitsemaa energiaa. Syyspoikivien emolehmien kohdalla laitumesta voidaan hieman tinkiä, mutta huonolla laitumella voi olla kohalokkaita seurauksia, jotka ilmenevät seuraavana vuotena esimerkiksi huonona tiinehtymisenä. Rotujen erot laiduntajina eli rehunkäyttäjinä vaihtelevat, mutta pelkällä perinnebiotooppi laiduntamisella ei paraskaan rehunkäyttäjää pärjää. Lisäruokinnan järjestäminen laitumelle on aina kustannus tilalle ja ruokintapaikalta tallautuva nurmi on pois seuraavan vuoden sadosta.

Laitumien perustamiseen tai kunnostamiseen käytetyt tuotantopanokset ovat sijoitus tulevaisuuteen. Laidunnurmen viljely pohjautuu monivuotisiin ja kestäviin nurmiheiniin, joita voidaan täydentää esimerkiksi palkokasveilla. Nurmiseokset lisäävät laitumien maittavuutta ja sadontuottokykyä, mitä ei yksi kasvi pysty tarjoamaan. Nurmiheinien kanssa käytetyt palkokasvit lisäävät laidunnurmen valkuaispitoisuutta, jota emolehmät tarvitsevat imettäessään vasikkaa. Palkokasveilla monipuolistetaan myös nurmivaltaisen emolehmätilan viljelykiertoa, koska syväjuuriset palkokasvit esimerkiksi parantavat maan rakennetta. Palkokasvit vähentävät myös typpilannoituksen määrää, koska kasvit sitovat itse ilmasta tarvitsemansa typen. Palkokasvien siemenet voivat olla arvokkaampia kuin nurmiheinän siemenet, mutta siemenmäärä seoksissa käytettynä on pienempi kuin puhtaissa kasvustoissa.

Laiduntamisen ratkaisut ovat aina tilakohtaisia, eikä yhtä ainoata oikeaa tapaa mielestäni ole. Laidunnusratkaisut ovat erilaisia myös viljelyvyöhykkeiden vuoksi, toisella viljelyvyöhykkeellä kasvukausi voi olla pidempi tai lyhempi jolloin kasvi ei sovellu tilalle. Kasvi voi olla myös toisella tilalla käytettynä hyvinkin maittava laiduntajille, toisella tilalla kasvi ei maita ollenkaan. Laidunnusjärjestelyt

vaihtelevat myös, riippuen laidunten sijoittumisesta tilaan nähden. Toisella tilalla helpoin tapa järjestää laidunnus kiertävänä lohkolaidunnuksena, toisella tilalla laidunnus tapahtuu jatkuvana laidunnuksena, jolloin eläimet ovat samalla lohkolla koko laidunkauden ajan.

Ennen laidunkautta on suunniteltava laitumien viljelykiertoa, joka pohjautuu viljavuustutkimuksiin. Viljelysuunnitelman avulla asetetaan tavoitteet laitumille ja korjataan mahdolliset maaperän puutos-tilat, kuten kalkitukset. Laidunnurmien viljely ei viljelyteknisesti poikkea säilörehunurmien viljelystä vaan eroavaisuudet tulevat esiin kasvilajivalinnoilla. Laitumilla korjataan sato useamman kerran laidunkauden aikana, verrattuna säilörehunurmiin ja kasvuston jälkikasvukyky, sadon tuotto ja tallauksen kestävyys ovat avainasemassa viljelystä suunniteltaessa.

Laidunkauden aikana tehtävä työ on pientä, mutta tärkeää. Eläinten tarkkailutyötä tulisi tehdä päivittäin, johon kuuluu esimerkiksi kiimojen ja terveydentilan seuranta. Kasvustoa on tarkkailtava ennen laidunnusta, laidunnuksen aikana ja sen jälkeen, jotta laidunlohkojen kasvustot pysyisivät tuottavana. Liiallinen laidunnus heikentää kasvustoa, eivätkä eläimet pysty laiduntamaan liian lyhyttä kasvustoa ja niiden energian saanti heikentyy. Liian nopeasti laidunnetun lohkon kasvusto vanhentuu ja sato jää syömättä. Puhdistusniittojen ajoitus rikkakasvien leviämisen estämiseksi on tärkeää ja puhdistusniitoilla kasvusto saadaan myös uuteen kasvuun. Laidunkauden lopussa laidunlohkojen kasvustoa tulisi tarkastella kriittisesti, tarvitsevatko aukkopaidat täydennyskylvöä, vai pystyykö kasvusto itse täyttämään aukkokohdat.

Onnistunut laidunkausi pitää sisällään monta vaihetta, johon kuuluu suunnittelu, toteutuksen vaihe, tarkkailu ja kirjanpito laidunkauden aikana ja sen lopussa. Laidunkauden onnistumisen merkitys on suuri emolehmätilalle, epäonnistunut laidunkausi voi aiheuttaa jopa tuotannollisia tappioita. Onnistunutta laidunkautta voidaan punnita tarkastelemalla, miten hyvin eläin on säilyttänyt kuntuolokkansa tai kustannuksiin, jotka ovat syntyneet mahdollisesta lisäruokinnan järjestämisestä. Vain suunnittelemalla päästään tavoitteisiin ja kohti uutta onnistunutta laidunkautta.

LÄHTEET JA TUOTETUT AINEISTOT

- AALTONEN, R., PELTONEN, S. (toim.) 2011. Valkuaisrehujen tuotannon edellytykset, Apilat säilörehunurmossa, Palkokasvien viljely. Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. AALTONEN, R., PELTONEN, S. (toim.). Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 21—47.
- AALTONEN, R., PELTONEN, S. (toim.) 2011. [TAULUKKO 8.] Palkokasvien siemenmäärät seoksissa käytettyinä. Valkuaisrehujen tuotannon edellytykset, Apilat säilörehunurmossa, Palkokasvien viljely. Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. AALTONEN, R., PELTONEN, S. (toim.). Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 21—47.
- ALAKUKKU, L. MIKKOLA, H., NUUTINEN, V., PALOJÄRVI, A. 2004. Suorakylvöön siirtymisen edellytykset. Teoksessa: Suorakylvöopas. ALAKUKKU, L., MIKKOLA, H., TERÄVÄINEN, H. (toim.). Tieto tuottamaan 107. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 6—22.
- AALTONEN, R., NYKÄNEN, A. 2011. Apilat säilörehunurmossa. Teoksessa: Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. AALTONEN, R., PELTONEN, S. (toim.). Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 27—35.
- FALENIUS, M., LEINO, M., LEINONEN, R., LUMME, R., SUNDQWIST, L. 2014. Monimuotoinen / toiminnallinen opinnäytetyö. [verkkojulkaisu] [Viitattu 03-03-2016] Saatavissa: <http://www2.amk.fi/digma.fi/www.amk.fi/opintojak-sot/030906/1113558655385/1154602577913/1154670359399/1154756862024.html>
- FARMIT.NET. Kalkitussuunnitelma. [Viitattu 2016-02-22] Saatavissa: <http://www.farmit.net/kasvinviljely/kalkitus-ja-maanparannus/kalkitussuunnitelma>
- FARMIT.NET. [KUVIO 1.] Kevätpoikivan emolehmän vuosi, Emolehmätilan hoitotyöt. [Viitattu 2015-05-17] Saatavissa: <http://www.farmit.net/kotielain/emolehma/hoito-ja-kasittely/emolehmatilan-hoitotyot>
- FARMIT.NET. [KUVIO 2.] Syyspoikivan emolehmän vuosi, Emolehmätilan hoitotyöt. [Viitattu 17-05-2015] Saatavissa: <http://www.farmit.net/kotielain/emolehma/hoito-ja-kasittely/emolehmatilan-hoitotyot>
- HARMOINEN, T., LAINE, A.(toim.) 2014. Nurmikasvit. Teoksessa: Peltokasvilajikkeet 2014. Tieto tuottamaan 139. Porvoo: Bookwell Oy, 62—85.
- HARMOINEN, T., LAINE, A.(toim.) 2014. [TAULUKKO 7.] Nurmiheinien siemenmääriä seoksissa käytettyinä. Nurmikasvit. Teoksessa: Peltokasvilajikkeet 2014. Tieto tuottamaan 139. Porvoo: Bookwell Oy, 62—85.
- HARTOJOKI, J. 2015. Karkearehuanalyysit. Yleisohjeistus- ja rehuanalyysien tulkintaohjeistukset Sei-Lab Oy:lle. Savonia-ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2015-12-13] Saatavissa: <https://www.theseus.fi/handle/10024/103221>
- HANNUKKALA, A. 2014. Nurmiheinät, Yksivuotinen raiheinä. Teoksessa: Peltokasvilajikkeet 2014. HARMOINEN, T., LAINE, A. (toim.). Tieto tuottamaan 139. Porvoo: Bookwell Oy, 62—85.
- HUUSKONEN, A. 2010. (toim.). Naudan rasvoittumiseen vaikuttavat tekijät, Ruhon laatuun vaikuttavat muut kuin ruokinnalliset tekijät. Teoksessa: Kehitystä naudanlihantuotantoon I. MTT Jokioinen. Tampere: Yliopistopaino Juvenes Print Oy, 58—74.
- HUUSKONEN, A. 2010. (toim.). Liharotuisten nautojen rehun hyväksikäyttö ja residuaalinen syönti. Teoksessa: Kehitystä naudanlihantuotantoon I. MTT Jokioinen. Tampere: Yliopistopaino Juvenes Print Oy, 75—106.
- HUUSKONEN, A. 2011. (toim.). Rodun vaikutus liharotuisten nautojen syöntikykyyn ja tuotant ominaisuuksiin. Kehitystä naudanlihantuotantoon 2. MTT Jokioinen. Tampere: Yliopistopaino Juvenes Print Oy, 9—60.

- HUUSKONEN, A. 2011. (toim.). Emolehmäkarjojen syyspoikivuus. Kehitystä naudanlihantuotantoon 2. MTT Jokioinen. Tampere: Yliopistopaino Juvenes Print Oy, 72—88.
- HUUSKONEN, A. 2011. (toim.). Laidunratkaisuja- ja käytäntöjä tiloille. Kehitystä naudanlihantuotantoon 2. MTT Jokioinen. Tampere: Yliopistopaino Juvenes Print Oy, 91—130.
- HUUSKONEN, A. 2011. (toim.). [TAULUKKO 2.] Eläinmäärän vaikutus tarvittavaan laidunalaan. Laidunratkaisuja- ja käytäntöjä tiloille. Kehitystä naudanlihantuotantoon 2. MTT Jokioinen. Tampere: Yliopistopaino Juvenes Print Oy, 91—130.
- HIGHLANDCATTLE.FI. Kasvatus, Kesä, Naudan kesävesihuolto. [Viitattu 2015-12-23] Saatavissa: <http://www.highlandcattle.fi/rotu/kasvatus>
- HÄTINEN, S., VEPSÄLÄINEN, J—P. 2009. Selvitys nurmen suorakylvöstä. Teemahaastattelu pohjois-savoilaisille nurmen suorakylväjille. Savonia-ammattikorkeakoulu. Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma. Opinnäytetyö. [Viitattu 2016-02-12] Saatavissa: <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/3023/ONT%20PDF%20RAPORTTI%2019.5.2009.pdf?sequence=1>
- HÖÖPAKKA, U. 2014. KUVA 9,
- ILOLA, M. 2008. [TAULUKKO 6.] Emolehmien kivennäis- ja hivenainesuositukset. Kivennäis- ja hivenainesuositukset. 5—7. Angus-lehti. Suomen Angusyhdistys 2008. Newprint Oy Raisio. [Viitattu 2016-02-23] Saatavissa: <http://www.angus.fi/2008.pdf>.
- K-MAATALOUS. Viljelyohjelma. Nurmikasvit. [Viitattu 2016-02-29] Saatavissa: <http://vanha.k-maatalous.fi/tuotteet/kasvinviljely/siemenet/nurmikasvit/Sivut/3b1d75b54.aspx>
- KOUSA, M., NYKÄNEN, A. ja SORMUNEN-CRISTIAN, R. 2008. Nurmipalkokasvit laitumella. Nurmitieto 3.2.5. Suomen Nurmijhdistyksen ja MTT:n julkaisusarja. Julkaisupäivä: 9.9.2008. [Viitattu 2016-02-12] Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmijhdistys/Nurmitieto/sisallyluettelo/5D34A85BBF8DBF8EE040A8C0023C6AA5>
- KULMALA, A. 2015. Nitraattiasetus (VNa 1250/2014) ja täydentävät ehdot. 13.2.2015. MTK. [Viitattu 2016-02-23] Saatavissa: https://www.mtk.fi/liitot/varsinaissuomi/fi_FI/tukikoulutuskalenteri/_files/93209457423298240/default/nitraattiasetus_t%C3%A4ydent%C3%A4v%C3%A4t_ehdot_1302015_kulmala.pdf
- KULMALA, A. 2015. [TAULUKKO 5.] Lannan ravinnepitoisuus. Nitraattiasetus (VNa 1250/2014) ja täydentävät ehdot. 13.2.2015. MTK. [Viitattu 2016-02-23] Saatavissa: https://www.mtk.fi/liitot/varsinaissuomi/fi_FI/tukikoulutuskalenteri/_files/93209457423298240/default/nitraattiasetus_t%C3%A4ydent%C3%A4v%C3%A4t_ehdot_1302015_kulmala.pdf
- KURKELA, V. 2014. Haitta-aineet palkokasveissa. [esitys] 4.9.2014 Ruokinnan valkuaisomavaraisuuden kasvattaminen taloudellisesti ja terveellisesti. ProAgria. Vantaa. [Viitattu 2016-01-07] Saatavissa: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/haitta-aineet_palkokasveissa_virpi_kurkela.pdf
- KÄLLANDER, I. 1989. Viherlannoitus, Viherlannoitus – ja rehunurmikasvit. Teoksessa: Luonnonmukainen maanviljely. Jyväskylä 1993:Gummerrus Kirjapaino Oy, 140—201.
- LUKE. Nautojen ja sikojen lukumäärä 1.12.2015. [Viitattu 2016-02-16] Saatavissa: http://stat.luke.fi/nautojen-ja-sikojen-lukum%C3%A4%C3%A4r%C3%A4-1122015_fi
- LUUKKONEN, V. 2013. Nurmien sadontuotto. Nurmen täydennyskylvön vaikutus kasvustoon ja nurmijyräyksen kannattavuuden arviointi. Maataloustieteiden laitos. Viikin kampuskirjasto. Maisterintutkielma. Helsingin yliopisto. [Viitattu 2016-01-29] Saatavissa: https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/40001/Gradu_Vesa_Luukkonen.pdf?sequence=1
- MAANMITTAUSLAITOS. Kiinteistörajat © Maanmittauslaitos lupanro 051/MML/15. KUVA 18, 19, 20, 21.

- MANNINEN, 2011. Emolehmätuotanto Suomessa: rehut, ruokinta ja tuotanto-olosuhteet. Tutkimusseminaari 18.1.2011. Mustialankatu 3, 00790 Helsinki Luentosali C111. [Viitattu 2016-02-16] Saatavissa: http://www.evira.fi/files/attachments/fi/elaimet/110118_tutkimusseminaari_fi.pdf
- MATILAINEN, K. 2014. Case: Apilaton vuosi nurmitilan viljelykierrossa. Teoksessa: Viljelykiertojen monipuolistaminen. TOUKOLUOTO, N. PELTONEN, S. (toim.). 2015. Porvoo: Bookwell Oy, 48—61.
- MAVI. 2007-2013. Perinnebiotooppien hoito – Ympäristötuen erityistukisopimus. [Viitattu 2015-11-17] Saatavissa: <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/Ymp%C3%A4rist%C3%B6tuen%20erityistukien%20esitteet%202012/YE%20esite%20Perinnebiotooppien%20hoito%202012.pdf>
- MAVI. 2007-2013. Opas ympäristötuen ehtojen mukaiseen lannoitukseen 2007–2013. [Viitattu 2015-11-17] Saatavissa: <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/Opas%20ymp%C3%A4rist%C3%B6tuen%20ehtojen%20mukaiseen%20lannoitukseen%202007-2013.pdf>
- MAVI. Ympäristökorvaus. [Viitattu 2016-02-01] Saatavissa: <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/ymparistokorvaus.pdf>
- MMM. 2007. Luonnon ja maiseman monimuotoisuus. Perinnebiotoopit. Edita Prima Oy:2007. [Viitattu 2015-11-17] Saatavissa: <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/Ymp%C3%A4rist%C3%B6tuen%20erityistukien%20oppaat%202007%20ja%202009/YE%20opas%20Luonnon%20ja%20maiseman%20monimuotoisuus%3B%20Perinnebiotoopit%202007.pdf>
- NEVALAINEN, H. 2015. Nurmien tuet 2015. ProAgria, Pohjois-Karjala. [Viitattu 2016-02-22] Saatavissa: <http://www.nurmes.fi/documents/810140/3450565/Nurmet+2015,%20Heidi+Nevalainen.pdf/7e3d95a0-55d4-40c6-971c-6811aa82f0ae>
- NISKANEN, S. 2006. Lihanautarodut Suomessa, Hereford. Teoksessa: Naudanlihantuotanto. TAURI-AINEN, S. (toim.). Opetushallitus. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 16—28.
- NISKANEN, M. 2014. Puna-apila. Teoksessa: Peltokasvilajikkeet 2014. HARMOINEN, T., LAINE, A. (toim.). Tieto tuottamaan 139. Porvoo: Bookwell Oy.
- NISKANEN, M., KEMPPAINEN, J., KÄNKÄNEN, H. 2014. Nurmikasvit, Timotei. Teoksessa: Peltokasvilajikkeet 2014. HARMOINEN, T., LAINE, A. (toim.). Tieto tuottamaan 139. Porvoo: Bookwell Oy, 62—85.
- NISKANEN, M. NIEMELÄINEN, O. 2010. Nurmikasvilajit, Nurmikasvien ominaisuudet. Teoksessa: Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. PELTONEN S., PUURUNEN T., HARMOINEN T. (toim.). Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 31—42.
- NISKANEN, M. NYKÄNEN, A. 2010. Nurmikasvilajit, Siemenseokset nurmiviljelyssä. Teoksessa: Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. PELTONEN S., PUURUNEN T., HARMOINEN T. (toim.). Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 31—42.
- NISKANEN, M. NYKÄNEN, A. 2010. [TAULUKKO 7.] Nurmiheinien siemenmääriä seoksissa käytettyinä. Nurmikasvilajit, Siemenseokset nurmiviljelyssä. Teoksessa: Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. PELTONEN S., PUURUNEN T., HARMOINEN T. (toim.). Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 31—42.
- NISKANEN, M., SUOMELA, R. 2014. Nurmikasvit, Nadat. Teoksessa: Peltokasvilajikkeet 2014. HARMOINEN, T., LAINE, A. (toim.). Tieto tuottamaan 139. Porvoo: Bookwell Oy, 62—85.
- NISKANEN, M., VIRKAJÄRVI, P. 2014. P. Nurmikasvit, Englanninraiheinä. Teoksessa: Peltokasvilajikkeet 2014. HARMOINEN, T., LAINE, A. (toim.). Tieto tuottamaan 139. Porvoo: Bookwell Oy. 62—85.
- NORDKALK 2011. Kalkitusopas. [verkkojulkaisu] [Viitattu 2016-02-22] Saatavissa: <https://www.nordkalk.fi>

- NYKÄNEN, A. 2011. Apilat säilörehunurmissa, Lannoitus. Teoksessa: Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. AALTONEN R., PELTONEN S. (toim.). Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 27—35.
- NYKÄNEN, A. 2011. [KAAVA 1.] Apilapitoisuuden määrittäminen. Apilat säilörehunurmissa, Lannoitus. Teoksessa: Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. AALTONEN R., PELTONEN S. (toim.). Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 27—35.
- PELTONEN, S. 2011. Valkuaisrehujen tuotannon edellytykset, Valkuaiskasvit viljelykierrossa. Teoksessa: Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. AALTONEN R., PELTONEN S. (toim.). Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 21—26.
- PESONEN, M. 2011. Emolehmä on laiduntaja. InnoNauta-hankkeet. MTT Ruukki. [digilehti] Nauta 1/2011. Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/1-2011%20s54-55.pdf>
- PESONEN, M. 2011. Valkuaisrehut märehittäjän ruokinnassa, Emolehmä. Teoksessa: Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. AALTONEN R., PELTONEN S. (toim.) Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 65—83.
- PESONEN, M. 2012. Tavoitteena hyvät laitumet keväästä syksyyn. Tuottavat nurmet emolehmätillalla. Kuopio 21.2.2012. [Viitattu 2015-11-17] Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Peltokeuhvituo/nuurmitkasvit/Tavoitteena%20hyv%C3%A4t%20laitumet%20kev%C3%A4st%C3%A4st%20syksyyn%20%20Maiju%20Pesonen.pdf>
- PESONEN, M. 2012. Limousin, rotupäivä. Kasvun vaiheet. Ylivieska 6.3.2012. [Viitattu 2016-01-19] Saatavissa: <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/mtt/esittely/toimipaikat/ruukki/Tietopankki/Emolehmatuotanto/Limousin-rotup%C3%A4iv%C3%A4.pdf>
- PESONEN, M. 2013. Emoien ja kasvavien nautojen kivennäisten tarve. Kivennäisiä kaikille-päivä. Lihatilan Skarppiohjelma-hanke. Juva 06.03.2013. Saatavissa: <https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/481435/Emojen%20ja%20kasvavien%20nautojen.pdf?sequence=1>
- PUURUNEN, T. 2002. Nurmenviljelyn suunnittelu ja taloudellisuus. Teoksessa: Laiduntaminen kannattaa. PUURUNEN T., TERÄVÄINEN, H. (toim.). Tieto tuottamaan 99. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 5—9.
- PUURUNEN, T. VIRKAJÄRVI, P. 2010. Nurmen perustaminen, Onnistunut perustaminen varmistaa nurmen kasvun. Teoksessa: Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. PELTONEN S., PUURUNEN T., HARMOINEN T. (toim.). Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 43—48.
- PUURUNEN, T. 2010. [TAULUKKO 1.]. Olosuhteiden vaikutus rikkakasveihin. Kasvinsuojelu, Olosuhteiden vaikutus rikkakasvien esiintymiseen. Teoksessa: Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. PELTONEN S., PUURUNEN T., HARMOINEN T. (toim.). Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 43—48.
- PRIHA, M. 2003. (toim.) Hakamaat ja metsälaitumet. Julkaisussa: Perinnebiotooppien hoitokortti 7. Erweko Painotuote Oy. [Viitattu 2015-11-17]. Saatavissa: <http://www.mavi.fi/fi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijä/Documents/Ymp%C3%A4rist%C3%B6tuen%20neuvonnalliset%20oppaat/Hakamaat%20ja%20mets%C3%A4laitumet.pdf>
- RAISIOAGRO 2014. Nurmiopas. [Viitattu 2016-02-28] Saatavissa: http://www.raisioagro.com/c/document_library/get_file?uuid=d5e21381-4c99-4c43-bfd2-3507fca442f2&groupId=12626
- RAISIOAGRO 2014. [TAULUKKO 7.] Nurmiheinien siemenmääriä seoksissa käytettyinä. Nurmiopas. [Viitattu 2016-02-28] Saatavissa: http://www.raisioagro.com/c/document_library/get_file?uuid=d5e21381-4c99-4c43-bfd2-3507fca442f2&groupId=12626
- RAJALA, J. 2004. Maan viljavuus, Happamuuden säätely. Teoksessa: Luonnonmukainen maatalous. Helsingin Yliopisto. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Mikkeli: Teroprint Oy, 51—100.

- RAJALA, J. 2004. [KUVIO 3.] Eroja muutamien nurmiheinien juuriston laajuuksissa. Viljelykierrot, Viljelykierto vaikutus. Teoksessa: Luonnonmukainen maatalous. Helsingin Yliopisto. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Mikkeli:Teroprint Oy, 101—120.
- RAJALA, J. 2004. [KUVIO 4.] Eroja muutamien nurmipalkokasvien juuriston laajuuksissa. Viljelykierrot, Viljelykierto vaikutus. Teoksessa: Luonnonmukainen maatalous. Helsingin Yliopisto. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Mikkeli:Teroprint Oy, 101—120.
- RAJALA, J. 2004. Ravinnekierto ja ravinnehuolto luonnonmukaisessa viljelyssä, Palkokasvien sieminten ympärys. Teoksessa: Luonnonmukainen maatalous. Helsingin Yliopisto. Maaseudun tutkimus- ja koulutuskeskus. Mikkeli:Teroprint Oy, 121—246.
- RANTANEN, S. 2012. Tutkimustuloksia tuotetta tukemassa 6.12.2012. [Viitattu 2015-11-16.] Saatavissa:https://asiakas.kotisivukone.com/files/nostettanaaraista.kotisivukone.com/tiedostot/ltk_yhteenveto_ikaalinen_6.2..pdf
- RANTANEN, T. 2014. Kasvattajaosuuskunta Limousin puheenjohtaja. [2014-14-10] [Puhelin haastattelu]. Iisalmi.
- SAASTAMOINEN, J. 2013. KUVA 1, 6, 12, 13, 15,
- SAASTAMOINEN, J. 2015. KUVA 3, 4, 5, 7, 8, 10, 11, 15, 16, 17
- SAASTAMOINEN, J. 2015. [TAULUKKO 11.] Laitumien viljavuustulokset lohkot 1—3.
- SAASTAMOINEN, J. 2015. [TAULUKKO 12.] Laitumien viljavuustulokset lohkot 4—6.
- SAASTAMOINEN, J. 2015. [TAULUKKO 13.] Laitumien viljavuustulokset lohkot 7—9.
- SAASTAMOINEN, J. 2015. [TAULUKKO 14.] Laitumien viljavuustulokset lohkot 10—11.
- SAASTAMOINEN, J. 2016. KUVA 2.
- SAASTAMOINEN, J. 2016. [TAULUKKO 3.] Lohkojen pH.
- SAASTAMOINEN, J. 2016. [TAULUKKO 4.] Ca/Mg suhdeluku laidunlohkoilta.
- SAASTAMOINEN, J. 2016. [TAULUKKO 10.] Tulevien vuosien nurmikierto.
- SAASTAMOINEN, M. 2011. Rehuksi tarkoitetun kuiva-herneen viljelyohjeet Alituotantokasvien tuotannon kehittäminen – hanke. Satafood Kehittämis-yhdistys ry. [Viitattu 2016-05-02] Saatavissa: <http://www.satafood.net/uploads/tiedostot/hankkeet/201%20alituotantokasvit/Herneen%20viljelyohjeet%202011.pdf>
- SAVELA, P. 2009. Tasapainoinen ja taloudellinen lannoitus, Tilan lannoituksen kokonaissuunnittelu. Teoksessa: Ravinteet kasvintuotannossa. PELTONEN, J., HARMOINEN, T. (toim.) Tieto tuottamaan 127. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 62—81.
- SEPPÄNEN, M. 2008. Nurmet ja nurmipalkokasvit, Viljelytoimet. Teoksessa: Peltokasvien tuotanto. HELENIUS, J., KALLELA, M., MÄKELÄ, P., SEPPÄNEN, M., STODDARD, F., TEERI, T. (toim.) Vammala: Vammalan kirjapaino Oy, 87—106.
- STODDARD, S., NYKÄNEN, A., ELLÄ, A. 2011. Palkokasvien viljely. Teoksessa: Valkuaisrehujen tuotanto ja käyttö. AALTONEN R., PELTONEN S. (toim.). Tieto tuottamaan 134. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 36—47.
- SUOMEN LIMOUSINKASVATTAJAT RY. [Viitattu 2015-11-16.] Saatavissa: <http://www.limousin.fi/wordpress/>
- SUUNNITELMALLINEN NAUDANLIHATUOTANTO. 2007. Eläinainees, Yleisimmät rodut Suomessa ja niiden ominaispiirteet. Kauhavan kirjapaino: Kauhava, 17—24.
- VEHKAOJA, S. 2015. Laiduntalous emolehmitilalla. AtriaNauta. InnoNauta-hanke. 10.3.2009. Seinäjoki. Luentomateriaali [sähköpostikeskustelu 2015-06-22].

VILJAVUUSPALVELU. 2008. Viljavuustutkimusten tulkinta peltoviljelyssä. [Viitattu 2015-05-25] Saatavissa: <http://viljavuuspalvelu.fi/sites/default/files/sites/default/files/oppaat/2008%20Viljavuustutkimuksen%20tulkinta%20peltoviljelyss%C3%83%C2%A4.pdf>

VIRKAJÄRVI, P. 2002. Laitumen viljelytekniikka. Teoksessa: Laiduntaminen kannatta 99. PUURUNEN T., TERÄVÄINEN H. (toim.). Tieto tuottamaan. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 10—26.

VIRKAJÄRVI, P., NISSINEN, O., PUURUNEN, T. 2002. Laitumen viljelytekniikka. Teoksessa: Laiduntaminen kannatta 99. PUURUNEN T., TERÄVÄINEN H. (toim.). Tieto tuottamaan. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 10—26.

VIRKAJÄRVI, P., PAKARINEN. 2010. Nurmikasvien sadonmuodostus, Nurmikasvien kehittyminen ja kasvu. Teoksessa: Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. PELTONEN S., PUURUNEN T., HARMOINEN T. (toim.). Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 25—30.

VIRKAJÄRVI, P., SAARIJÄRVI, K., NYKÄNEN, A. 2010. Lannoitus, Nurmien lannoitustarve. Teoksessa: Nurmirehujen tuotanto ja käyttö. PELTONEN S., PUURUNEN T., HARMOINEN T. (toim.). Tieto tuottamaan 132. Hämeenlinna: Kariston Kirjapaino Oy, 58—70.

VIRKAJÄRVI, P., SAIRANEN. 2002. Laidunjärjestelyt. Teoksessa: Laiduntaminen kannattaa. PUURUNEN T., TERÄVÄINEN H. (toim.). Tieto tuottamaan 99. Jyväskylä: Gummerus Kirjapaino Oy, 27—45.

VÄRRÄNKIVI, S. Seleenipuutos ja sen ennaltaehkäisy tuotantoeläintilalla. Emovet Oy / Eläinlääkäri Sanni Vääränkivi. Yara Suomi Oy. [Viitattu 2016-02-23] Saatavissa: http://www.yara.fi/images/seleenipuutos_ja_sen_ennaltaehkaisy_tcm431-107102.pdf

YARA. 2012—2013. Lannoiteopas 2012—2013. Viljavuustutkimuksen tulkinta. Tunnista ravinteiden puutosoireet. Yara Suomi Oy.

YARA. Lannoitus. Tuotteet. YaraMila Y5. [Viitattu 2016-02-23] Saatavissa: <http://www.yara.fi/lannoitus/tuotteet/yaramila/18b2-yaramila-y-5/>

YARA. 2015—2016. Lannoiteopas 2015—2016. Ravinteiden tasapainoinen käyttö ympäristökorvauksen mukaan. Typpilannoituksen enimmäismäärä nurmille kg/ha/v multavuuden perusteella. [Viitattu 2016-04-28] Saatavissa:

https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=3&ved=0ahU-KEwiJ8oG_vf7LAhXFkiwKHWrDCu8QFggoMAI&url=https%3A%2F%2Fbrandlibrary.yara.com%2Fdownload.php%3Fdocid%3Ddoc6m5c9mc9jn9vkrylfba%26variant%3Dmaster%26type%3Doriginal&usg=AFQjCNH5BGAa6E154eeZB2TKhjOPhXugXQ&cad=rja

YLI-HALLA, M. 2009. Kasviravinteet. Teoksessa: Ravinteet kasvintuotannossa. HARMOINEN, T. PELTONEN, J. (toim.). Tieto tuottamaan 127. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy, 6—24.

LIITE 1: PELTOJEN VILJAVUUDET LOHKOITTAIN

TAULUKKO 11. Laitumien viljavuustulokset lohkot 1—3. (Saastamoinen, 2015)

Lohkon nro, ha	1. 1,15 ha	2 & 3 1,66 ha
Pintamaan maalaji, multavuus	HtMr, rm	HtMr, m
Johtoluku	1,7	1,5
Happamuus (pH)	6,0 (tyydyttävä)	6,4 (hyvä)
Kalsium (Ca), mg/l	980 (välttävä)	1120 (välttävä)
Fosfori (P), mg/l	12 (tyydyttävä)	7,5 (välttävä)
Kalium (K), mg/l	300 (hyvä)	570 (arv.kork.)
Magnesium (Mg), mg/l	110 (välttävä)	160 (tyydyttävä)
Rikki (S), mg/l	27,7 (hyvä)	—
Kupari (Cu), mg/l	3,5 (tyydyttävä)	2,8 (tyydyttävä)
Mangaani (Mn)	66 (tyydyttävä)	26 (tyydyttävä)
Sinkki (Zn), mg/l	7,73 (hyvä)	3,4 (tyydyttävä)
Boori (B), mg/l	—	0,53 (välttävä)
Natrium (Na), mg/l	—	<10 (huono)
Ca / Mg	—	7,00

TAULUKKO 12. Laitumien viljavuustulokset lohkot 4—6. (Saastamoinen, 2015)

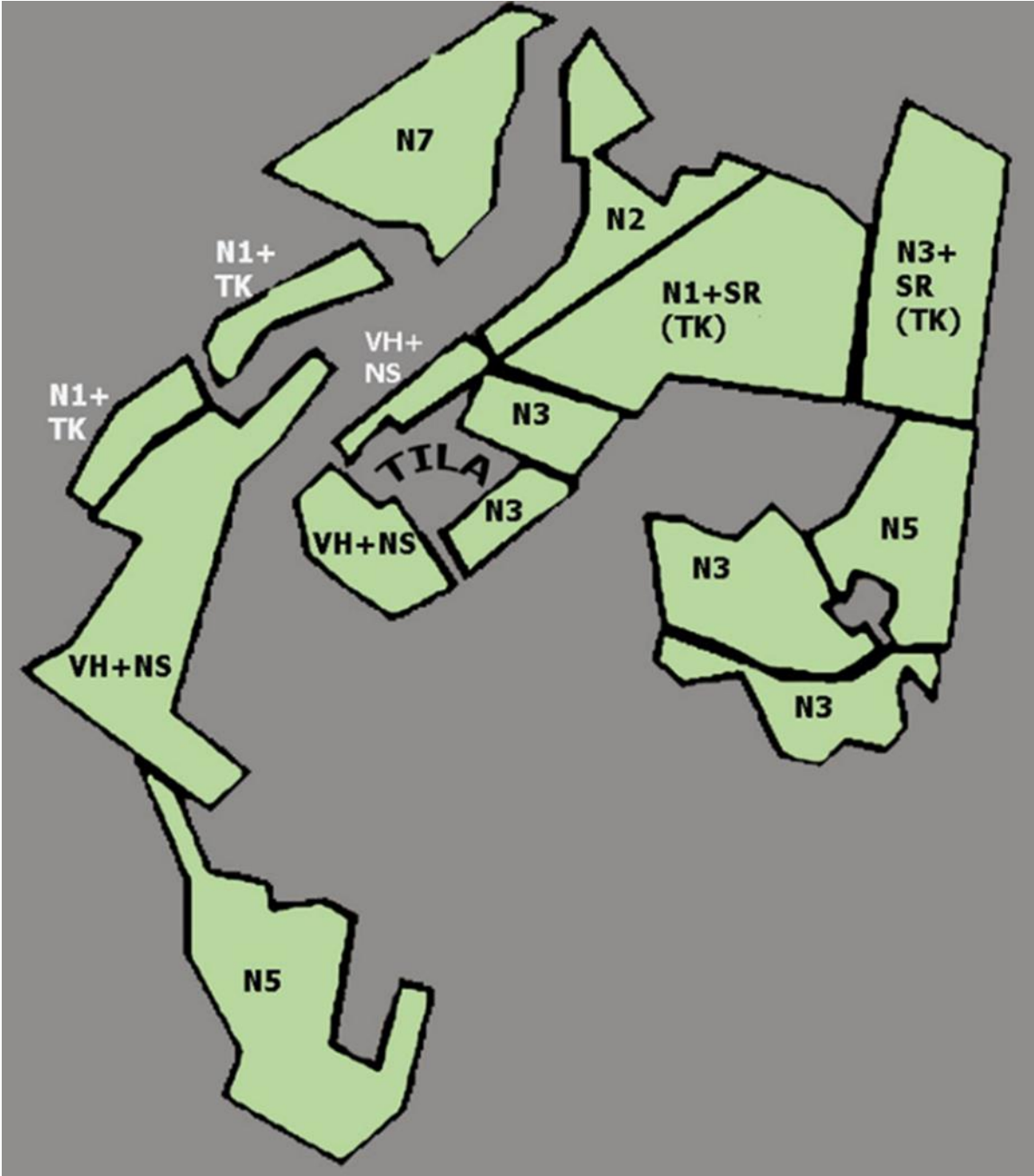
Lohkon nro, ha	4. 0,36 ha	5. 6,44 ha	6. 6,44 ha (sama kuin lohko 5.)
Pintamaan maalaji, multavuus	HtMr, m	HtMr, rm	HtMr, m
Johtoluku	2,3	1,2	1,0
Happamuus (pH)	6,2 (hyvä)	6,0 (tyydyttävä)	6,2 (hyvä)
Kalsium (Ca), mg/l	1000 (välttävä)	1430 (tyydyttävä)	1450 (tyydyttävä)
Fosfori (P), mg/l	16,7 (tyydyttävä)	6,7 (välttävä)	7,0 (välttävä)
Kalium (K), mg/l	550 (arvulluttavan korkea)	140 (tyydyttävä)	350 (korkea)
Magnesium (Mg), mg/l	140 (tyydyttävä)	120 (tyydyttävä)	150 (tyydyttävä)
Rikki (S), mg/l	—	—	—
Kupari (Cu), mg/l	4,0 (tyydyttävä)	2,3 (välttävä)	2,5 (välttävä)
Mangaani (Mn)	66 (tyydyttävä)	25 (tyydyttävä)	22 (välttävä)
Sinkki (Zn), mg/l	8,9 (hyvä)	3,2 (tyydyttävä)	3,0 (tyydyttävä)
Boori (B), mg/l	0,45 (välttävä)	0,42 (välttävä)	0,45 (välttävä)
Natrium (Na), mg/l	<10 (huono)	<10 (huono)	<10 (huono)
Ca / Mg	7,14	11,92	9,67

TAULUKKO 13. Laitumien viljavuustulokset lohkot 7—9. (Saastamoinen, 2015)

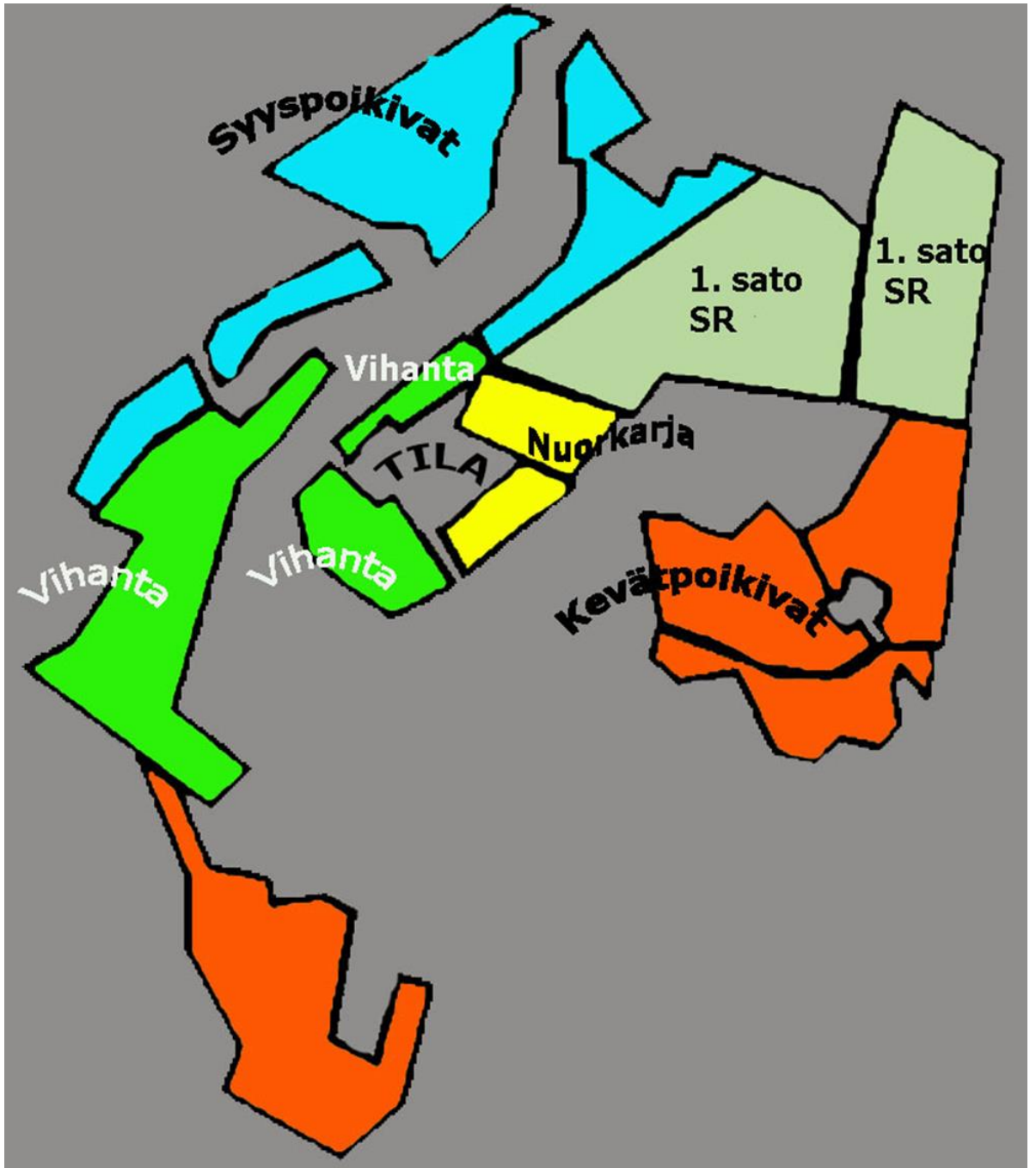
Lohkon nro, ha	7. 2,75 ha	8. 2,33 ha	9. 0,51 ha
Pintamaan maalaji, multavuus	HtMr, m	HtMr, m	HtMr, m
Johtoluku	1,1	0,8	0,8
Happamuus (pH)	6,5 (hyvä)	5,6 (välttävä)	5,6 (välttävä)
Kalsium (Ca), mg/l	1200 (välttävä)	590 (huononlai- nen)	590 (huononlai- nen)
Fosfori (P), mg/l	4,8 (välttävä)	6,6 (välttävä)	9,1 (tyydyttävä)
Kalium (K), mg/l	210 (hyvä)	120 (tyydyttävä)	130 (tyydyttävä)
Magnesium (Mg), mg/l	90 (välttävä)	40 (huono)	81 (välttävä)
Rikki (S), mg/l	17,0 (hyvä)	—	—
Kupari (Cu), mg/l	1,8 (välttävä)	2,7 (tyydyttävä)	2,4 (välttävä)
Mangaani (Mn)	14 (välttävä)	31 (tyydyttävä)	26 (tyydyttävä)
Sinkki (Zn), mg/l	1,49 (huononlai- nen)	1,4 (huononlai- nen)	1,6 (välttävä)
Boori (B), mg/l	—	0,28 (huononlai- nen)	0,24 (huononlai- nen)
Natrium (Na), mg/l	—	<10 (huono)	<10 (huono)
Ca / Mg	—	14,75	7,28

TAULUKKO 14. Laitumien viljavuustulokset lohkot 10—11. (Saastamoinen 2015)

Lohkon nro, ha	10. 0,62ha	11. 3,95 ha
Pintamaan maalaji, multavuus	HtMr, rm	HtMr, m
Johtoluku	1,0	0,9
Happamuus (pH)	5,6 (välttävä)	5,9 (tyydyttävä)
Kalsium (Ca), mg/l	630 (huononlainen)	1010 (välttävä)
Fosfori (P), mg/l	7,5 (välttävä)	8,7 (välttävä)
Kalium (K), mg/l	220 (hyvä)	90 (välttävä)
Magnesium (Mg), mg/l	79 (huononlainen)	80 (välttävä)
Rikki (S), mg/l	—	—
Kupari (Cu), mg/l	6,5 (hyvä)	4,0 (tyydyttävä)
Mangaani (Mn)	16 (välttävä)	19 (välttävä)
Sinkki (Zn), mg/l	2,0 (tyydyttävä)	3,1 (tyydyttävä)
Boori (B), mg/l	0,25 (huononlainen)	0,34 (huononlainen)
Natrium (Na), mg/l	<10 (huono)	<10 (huono)
Ca / Mg	7,97	12,63



Lohko nro	Pinta-ala, ha	Vuosi 2016	Vuosi 2017	Vuosi 2018	Vuosi 2019	Vuosi 2020
1.	1,15	VH+NS	N1+TK	N2	N3	N4
2. ja 3.	1,66	N3	N4	VH+NS	N1+TK	N2
4.	0,36	VH+NS	N1+TK	N2	N3	N4
5.	6,44	N1+SR (+TK)	N2+SR	N3	N4	N5
6. a+b		N2	N3	N4	N5	VH+NS
7.	2,76	N3+SR	N4+SR (+TK)	N5	VH+NS	N1+TK
8.	2,33	N7	TK	N1	N2	N3
9.	0,51	N1+TK	N2	N3	N4	N5
10.	0,62	N1+TK	N2	N3	N4	N5
11.	3,95	VH+NS	N1+TK	N2	N3	N4
12.	2,28	N3	N4	VH+NS	N1	N2
13.	2,12	N5	VH+NS	N1	N2	N3
14.	1,49	N3	N4	N5	VH+NS	N1
15.	3,75	N5	VH+NS	N1	N2	N3
Yht.	29,42 ha					





Päiväys 2015-10-12
Julkaisulupa nro 051/MML/15

MAANMITTAUSLAITOKSEN KARTTOJEN JULKAISU-/KOPIOINTILUPA

Maanmittauslaitos luovuttaa jäljempänä mainituin ehdoin oikeuden valmistamansa kartan ja/tai digitaalisen aineiston tai ilmakuvan kopioimiseen, painamiseen tai muulla näihin verrattavalla tavalla tapahtuvaan monistamiseen tai julkaisuun www-sivulla/sivuilla.

Luvan hakija

Nimi: Johanna Saastamoinen

Osoite:

Ly-tunnus:

Yht.henk.:

Puhelin:

Sähköposti:

Aineisto

Kartta ja ilmakuva Paikkatietoikkunan karttajulkaisu

Käytettävän kartta-aineiston mittakaava: 1: 1

Julkaisumittakaava: 1: 1

Monistettava määrä: kpl

Pinta-ala tuotteessa dm²: dm2

Karttapaloja Internetissä Julkaistaan: kpl

Käyttö

- | | | |
|---|-------------------------------------|-------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> suunnitelmien karttapohjana kir- | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> jassa | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> julkaisussa | <input checked="" type="checkbox"/> | <input checked="" type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/> lehdessä eril- | Muu, mikä: | |
| <input type="checkbox"/> liset kopiot | | |

Lisäselvitys käytöstä: (esim. onko myytävä tuote, ilmaisjakelu, opinnäyte yms.)
Opinnäytetyö julkaistaan Kansalliskirjaston Theseus tietokannassa ja internetissä

Tuotteen / julkaisun nimi:

Laidunnussuunnitelma emolehmätilalle

WWW-sivujen osoite:

www.theseus.fi

Lupa on voimassa yhden vuoden päiväyspäivämäärästä

Maksu:

Julkaisu-oikeusmaksu	Maksuton euroa
Alv 24%	- euroa
Yhteensä	Maksuton euroa

Tekijänoikeus

Maanmittauslaitoksella on tekijänoikeus edellä mainittuihin karttoihin, ilmakeuviin ja karttatulosteisiin. Maanmittauslaitoksen tekijänoikeutta suojaa tekijänoikeuslaki (404/61). Osoituksena Maanmittauslaitoksen tekijänoikeudesta jokaisessa kopiassa tai julkaisun alussa tulee olla:

© Maanmittauslaitos, lupa nro 051/MML/15**Kiinteistörajat © Maanmittauslaitos lupanro 051/MML/15**

Internet-käytössä lupanumero tulee laittaa sekä kartta-alueelle, että html-sivulle tekstinä.

Lisäkopioiden valmistaminen edellä mainittuun tarkoitukseen on sallittu vain Maanmittauslaitoksen uudella luvalla.

Kopioiden käyttö muuhun kuin edellä mainittuun tarkoitukseen ja kopiointioikeuden edelleen luovutus on ilman Maanmittauslaitoksen lupaa kielletty.

Lupaa koskevat erimielisyydet ratkaistaan ensisijaisesti sopijapuolten neuvotteluin. Riitapauksissa ratkaisija on Helsingin kärjäoikeus.

Maanmittauslaitos Yhteyshenkilö:

Maanmittauslaitos

Päivi Lahtinen

e-mail: myynti@maanmittauslaitos.fi