

Epäkurantin nurmirehun ja hevosenlannan syntymäärät ja hyödyntämistavat Pohjois-Savossa

**Paunonen Heikki
Savolainen Jussi**

Opinnäytetyö

Agrologi (AMK)



Koulutusala Luonnonvara-ala	
Koulutusohjelma Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma	
Työn tekijä(t) Heikki Paunonen ja Jussi Savolainen	
Työn nimi Epäkurantin nurmirehun ja hevosenlannan syntymäärät ja hyödyntämistavat Pohjois-Savossa	
Päiväys 8.6.2010	Sivumäärä/Liitteet 43/1
Ohjaaja(t) Sinikka Ripatti, Katriina Lehtimäki, Pirjo Suhonen ja Petri Kainulainen	
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) Epäkurantin nurmirehun ja hevosenlannan hyödyntäminen energiana –esiselvitys, Teija Rantala	
Tiivistelmä <p>Epäkuranttia nurmirehua, pakkausmateriaaleja ja hevosenlanta syntyy maataloille ensisijaisen tuotannon ohella. Tilatasolla kyseisiä asioita käsitellään monin eri tavoin. Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää epäkurantin nurmirehun ja hevosen lannan syntymääriä ja hyödyntämistapoja Pohjois-Savon alueella. Opinnäytetyö tehtiin Epäkurantin nurmirehun ja hevosenlannan hyödyntäminen energiana -esiselvitys projektille.</p> <p>Opinnäytetyömme kysely toteutettiin puhelinkyselynä. Kyselyssä oli mukana 350 maatilaa. Otoksen koko oli 12 % kaikista pohjoissavolaisista maataloista. Kyselyllä saimme selvitettyä epäkurantin nurmirehun määriä ja nurmirehun pilaantumiseen johtaneita syitä. Tuloksia saimme myös hevosenlannan ja pilaantuneen nurmirehun käyttökohteista.</p> <p>Vastausprosentti nurmirehu-osiossa oli 69,4 % ja hevosenlanta-osiossa 84 %. Saamiemme tulosten perusteella nurmirehun pilaantuminen johtuu useimmiten tuhoeläinten rikkoessa pakkausmuovin. Näitä tuhoeläimiä ovat esimerkiksi jänikset ja linnut. Pakkausmateriaalien keräyspalvelulle näyttäisi olevan tarvetta, sillä keräilystä oli kiinnostuneita 72, 4 % vastaajista. Tuloksista selviää, että riittävästä peltoalasta johtuen hevosenlanta ei ole ongelmana pohjoissavolaisilla maataloilla.</p>	
Avainsanat Epäkurantti nurmirehu, hevosenlanta	
Julkinen	

Field of Study Natural Resources and The Environment	
Degree Programme Agriculture and Rural Development	
Author(s) Heikki Paunonen ja Jussi Savolainen	
Title of Thesis Developing amount and exploitation ways of non-marketable forage and horse manure in North Savo region	
Date 8.6.2010	Pages/Appendices 43/1
Supervisor(s) Sinikka Ripatti, Katriina Lehtimäki, Pirjo Suhonen and Petri Kainulainen	
Project/Partners Non-marketable grass feed's and horse manure's exploitation for energy –prebriefing, Teija Rantala	
<p>Abstract</p> <p>Non-marketable grass feed, packing material and horse's manure is developing in farms primarily along with production. In the level of the farm those things are handled in many different ways. The target of this thesis was to find out the developing amount of the non-marketable grass feed and horse's manure and exploitation of those in North Savo region. The thesis was made for the Non-marketable grass feed's and horse's manure exploitation for energy -pre-briefing project.</p> <p>Enquiry of our thesis was made as a telephone poll. There were 350 farms involved in the enquiry. The size of the sample was 12% of all the North Savo's farms. For that enquiry we were able to found out amounts of non-marketable grass feed and the reasons that have lead to spoilage of the grass feed. We got also results for use of horse's manure and non-marketable forage.</p> <p>Response per cent in forage part of the enquiry was 69, 4% and in horse manure part 84%. On the grounds of the results we got was that the spoilage of the grass feed is most often because of the noxious animals breaking packing plastic. These animals are like European hares and birds. Collecting service for the packing materials seems to be need because 72, 4% of the respondents were interested in collecting service. It becomes clear for the results that because of the adequate amount of the cultivated area the horse's manure is not a problem in North Savo region's farms.</p>	
Keywords non-marketable grass feed, horse manure	
Public	

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1 JOHDANTO	5
2 NURMIREHU	6
2.1 Yleisimmät nurmikasvilajit	6
2.1.1 Timotei	6
2.1.2 Puna- apila	7
2.1.3 Koiranheinä	7
2.1.4 Ruokonata	8
2.2 Nurmen siemenseokset	9
2.3 Nurmirehun säilöntätavat	9
2.4 Hyvä nurmirehu	10
2.5 Pilaantuneen rehun käsittely ja hyödyntäminen	12
3 PAKKAUSMENETELMÄT JA -MATERIAALIT	13
3.1 Muovien keräys	13
3.2 Käyttökohteet	14
4 HEVOSENLANTA	16
4.1 Hevosenlannan koostumus	16
4.2 Hevosenlannan käyttökohteet	17
4.2.1 Kompostointi	17
4.2.2 Hyödyntäminen energiaksi	18
4.2.3 Hyödyntäminen lannoitteeksi	19
4.3 Hevosenlannan polttokohteet	19
4.4 Biokaasutus	20
5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN	22
5.1 Tavoitteet	22
5.2 Tutkimusmenetelmät	22
5.3. Tutkimuksen toteutus	25
5.4 Kyselylomake	27
6 TULOKSET	28
6.1 Tulokset nurmirehusta	28
6.2. Tulokset hevosenlannasta	32
6.3 Testejä tuloksista ja pohdinta	37
8. PÄÄTÄNTÖ	40
LÄHTEET	41
LIITTEET	
Liite1 Kyselylomake	

1 JOHDANTO

Pohjois-Savon pelloille ja tiloille jää vanhentunutta ja huonolaatuista nurmirehua. Tämä rehumassa haluttaisiin saada pois pelloilta pilaamasta maisemaa ja ympäristöä. Tiloilla on omat tapansa hävittää tai olla hävittämättä kyseiset rehut. Paras tilanne olisi, että nämä rehut saataisiin tilalla hyötykäyttöön.

Suomessa hevosenlantaa syntyy hevosiloille yhteensä noin 867 000 kuutiota vuodessa. Luku on laskettu kertomalla hevosen tuottama lantamäärä vuodessa (12 m^3) hevosten vuoden 2009 lukumäärällä (72 300 kpl). Lannan hyödyllinen käyttö on ollut melko vähäistä, joten tilat joutuvat ratkaisemaan itse minne lannan saavat sijoitettua. Näin ollen onkin tärkeää selvittää, mihin kaikkeen lantaa on käytetty. (Hevosala lukuina 2010; Palva, Alasuutari & Harmoinen 2009, 51.)

Työ tehdään Epäkurantin nurmirehun ja hevosenlannan hyödyntäminen energiana -esiselvitysprojektille. Kyseessä on Savonia-ammattikorkeakoulun ympäristötekniikan opetus- ja tutkimusyksikön projekti.

Työmme tavoitteena on selvittää epäkurantin nurmirehun ja hevosenlannan syntymäärät pohjoissavolaisilla tiloilla vuodessa. Tämän lisäksi pyrimme selvittämään kyselyllä tähänastiset pilaantuneen nurmirehun ja hevosenlannan käyttökohteet.

Maaseudulla liikkuvat varmasti huomaavat pilalle menneet nurmirehukasat ja -paalit, joten työ on kovin ajankohtainen. Myös hevosenlannan käsittely on noussut mediassa esille viimeaikoina. Uskomme näiden asioiden olevan ongelmana muuallakin kuin Pohjois-Savossa.

Työn aihe löytyi keväällä 2009 Teija Rantalan esitellessä Epäkurantin nurmirehun ja hevosenlannan hyödyntäminen energiana -esiselvitys projektia luokallemme. Aihe oli mielestämme hyvä ja mielenkiintoinen, joten ilmoitimme halukkuutemme osallistua siihen.

2 NURMIREHU

Tilakokojen kasvaessa on myös rehunkorjuun tehokkuus kasvanut huomasti. Harvoin enää nykyään näkee keskisuurilla tai siitä isommilla tiloilla esimerkiksi korjattavan säilörehua ilman esikuivatusta, suoraan pystystä. Lähes poikkeuksetta nykyiset säilörehunurmet korjataan esikuivattuna ja säilöntä tapahtuu paaliin, siiloon, aumaan tai torniin. Tilojen kasvupaineiden alla myös konekaluston kehitys ja kasvu on ollut välttämätöntä, jotta jatkuvasti kasvaneet nurmialat saataisiin korjatuksi tehokkaasti. Tehokkuuden lisääntyminen on varmistanut sen, että suuret rehumassat saadaan liikkeelle oikealla hetkellä. Tehokkuuden hyöty voidaan kuitenkin pilata kiireen aiheuttamalla laadun heikkeneemisellä. Hyvä konekalusto ei näin ollen itsessään takaa hyvää säilörehua vaan hyvä säilörehu on monen tekijän summa.

2.1 Yleisimmät nurmikasvilajit

2.1.1 Timotei

Timotei on eniten viljelty nurmiheinä Suomessa ja sen maittavuus on heinäkasveistamme paras. Timotei on talvenkestävyydeltään hyvä ja se kestää myös maan happamuutta hyvin. Perustamisvuonna timotein alkukehitys on suhteellisen hidasta, mutta varsinaisina satovuosina sen kehitys on keväisin nopeaa. Matalajuurisena kasvina timotei on poudanarka varsinkin kuivina kesinä. Timotei sopii viljeltäväksi seoksena esimerkiksi nurminadan tai punaapilan kanssa, koska niiden kasvurytmi on samankaltainen. (Heikkilä 1994, 26.)

2.1.2 Puna- apila

Puna- apila on tärkein nurmipalkokasvi Suomessa. Sitä käytetään yleisimmin siemenseoksissa timotein kanssa. Puna- apila on kivennäismaiden kasvi ja se viihtyy parhaiten maan pH:n ollessa 5,7- 5,9. Apila lajeista alsikeapila menestyy myös turvemaidella. Valko- ja puna- apilaa ei sen sijaan suositella eloperäisille maille. (Heikkilä 1994, 32.)

Apilan viljelyssä on huomioitava, että pellon maa-aines on hyvin vettä läpäisevää ja sen ravinnetila on kunnossa. Pellon painanteisiin kerääntyvä vesi tuhoaa tai ainakin heikentää sen sadontuottomahdollisuuksia. Sadonkorjuuta tai lannoitusta ei ole syytä tehdä maan ollessa märkä, koska märkyys altistaa puna-apilan erilaisille kasvitaudeille, kuten esimerkiksi juurilaholle. Myös apilamätä voi vaivata apilakasvustoa perustamisvuonna. Apilamädän syntymistä voidaan ehkäistä sillä, että ei päästetä apilakasvustoa kasvamaan syksyllä liian pitkäksi. (Nykänen 2007, 19.)

Apilat ovat typensitojakasveja. Ne pystyvät sitomaan typpeä ilmasta *Rhizobium*-juurinysträbakteerinsa avulla. Näin ollen apilat pärjäävät vähäiselläkin typpilannoituksella. Lisäksi apila kykenee ottamaan typpeä myös maaperästä, jos sitä on saatavilla. Jos väkilannoitetta annetaan apilavaltaisille nurmille liikaa, eli liukoista typpeä on maaperässä liian suuria määriä, katoaa apila jo ensimmäisen vuoden jälkeen. Yleensä karjanlannan levittäminen perustamisvaiheessa riittää apilapitoisille nurmille kolmeksi vuodeksi. Kolme vuotta on nurmien hyvä kiertoaika. (Nykänen 2007, 19.)

2.1.3 Koiranheinä

Koiranheinä on aikaisin nurmiheinämme. Se soveltuu käytettäväksi laidun- ja säilörehunurmissa. Seosnurmissa koiranheinää ei kannata käyttää, koska sen kasvurytmi on erilainen kuin esimerkiksi timotein ja nurminadan. Seossäilöre-

hunurmissa koiranheinän tulisi olla valtakasvi, jotta korjuu ja laiduntaminen voidaan ajoittaa sen ollessa sopivalla kasvuasteella. (Heikkilä 1994, 29.)

Koiranheinä soveltuu viljeltäväksi savi- ja hiesumailla. Eloperäisillä mailla se talvehtii huonosti. Koiranheinä kärsii eniten pakkasvaurioista verrattuna muihin nurmikasveihin, etenkin silloin jos lumi sulaa aikaisin keväällä. Jääpolte ja talvituhosienet kurittavat koiranheinää useammin kuin esimerkiksi timoteitä. Koiranheinän hyviä ominaisuuksia ovat hyvä jälkikasvu ja poudankestävyys. (Heikkilä 1994, 29.)

2.1.4 Ruokonata

Ruokonata on nurminadan sukuinen rehuikasvi, jota viljellään runsaasti ulkomailla, kuten Yhdysvalloissa, mutta se on yleistynyt myös Suomessa. Ruokonadan sadontuottokyky on esimerkiksi nurminataan nähden parempi ja se pärjää myös rehuarvonsa puolesta vakiintuneille nurmikasvilajeillemme. Laitumille ruokonataa ei suositella johtuen maittavuutta alentavasta karheasta lehdistöstä, etenkin vanhemmalla kasvuasteella. Säilörehunurmiin ruokonata soveltuu hyvin. Yleinen säilörehunurmen siemenseos Suomessa on ruokonata, timotei, nurminata ja puna-apila. Puna-apilan kanssa tehty siemenseos mahdollistaa niittoajankohdan venyttämisen myöhempään, koska aikainen ruokonata ja myöhäinen puna-apila tasapainottavat toisiaan. (Nykänen 2007, 21.)

Pohjois-Savon alueella ruokonadan avulla voidaan tasata säilörehunkorjuun työhuippuja, koska niitto tapahtuu muita heinäkasvustoja aikaisemmin. Muilla heinäkasveilla tarkoitetaan lähinnä nurminataa ja timoteitä. Aikaisemmalla niitolla tavoitellaan parempaa sulavuutta, mutta samalla menetetään osa sadon määrästä. Sadon menetystä voidaan korvata korjaamalla kolmas sato. Lajikevertailuissa ruokonata on tuottanut 10–15 % suuremman sadon kuin nurminata tai timotei. Paras tulos saavutetaan, kun ruokonadan suhde siemenseoksessa on 50–70 %. (Nykänen 2007, 21.)

2.2 Nurmen siemenseokset

Suurin osa nurmista perustetaan siemenseoksilla, jotka koostuvat kahdesta tai kolmesta kasvilajista. Säilörehunurmista käytetään yleisimmin seosta, jonka jälkikasvukyky on hyvä. Tällaisia kasveja ovat esimerkiksi nurminata ja koiranheinä. Myös puna-apilaa ja timoteitä käytetään seoksissa paljon, koska ne lisäävät talven kestävyttä ja maittavuutta. Laidunnurmien siemenseos on säilörehu nurmen kaltainen, ainoastaan puna-apila kannattaa korvata, esimerkiksi valko-apilalla puhaltumisvaaran ja paremman tallauskestävyyden vuoksi. (Hedman-Partanen, Hiltunen & Hyytiäinen 1995, 20.)

Säilörehunurmille ja laitumille on tarjolla useita valmiita kaupassa myytäviä nurmiseoksia, kuten esimerkiksi Multamaan nurmiseos, Agriseos, Heinänurmiseos ja Pikalaidun. Multamaan nurmiseos koostuu kolmesta nurmikasvilajista joita on seoksessa seuraavasti: timotei 40 %, nurminata 50 % ja monivuotinen raiheinä 10 %. Multamaan nurmiseos soveltuu heinä-, säilörehu- ja laidunnurmien perustamiseen multa-, turve- tai multaville kivennäismaille. Agriseos koostuu nurminadasta (20 %) ja timoteista (80 %). Agriseos on tarkoitettu yleisseokseksi säilörehu-, kuivaheinä- ja laidunnurmiin koko maahan. (Siemenseokset 2010.)

Nurmiseoksen valintaan vaikuttavat monet tekijät. Tärkeimpiä ovat maalaji, talvenkestävyys, lajien yhteensopivuus, nurmen ikä, käyttötarkoitus ja alueelle soveltuvat lajikkeet. Hyvän nurmikasvuston perustaminen vaatii onnistuakseen sen, että edellä mainittuja asioita on mietitty ja valittu oikeat kasvit oikeille lohkoille. Pellon maalaji, kuivatus, happamuus ja lannoitus vaikuttavat kasvilajin valintaan siten, että poudanaroille maille valitaan ruokonataa ja koiranheinää ja kosteille maille timoteitä ja nurminataa. (Hedman-Partanen ym. 1995, 20).

2.3 Nurmirehun säilöntätavat

Nurmirehua tehdään maataloilla monilla erilaisilla menetelmillä ja laitteilla. Säilörehua voidaan tehdä mm. aumoihin tai laakasiiloihin, joihin menee säilöntä-

muovia huomattavasti vähemmän rehukiloa kohden kuin pyöröpaalauksessa. Jokainen suuri pyöröpaali täytyy kääriä erikseen omaan verkkoonsa ja muoviinsa. Tästä johtuen muovista ja verkosta syntyvää jätettä syntyy huomattavasti enemmän kuin muissa rehunkorjuumenetelmistä.

Nurmien vanheneminen ei ole suoraviivaista vaan se riippuu kasvulämpötiloista ja sen muutoksista. Nuori nurmi menee paalissa tiiviimpään kuin vanha nurmi, mutta tarvitsee säilyäkseen enemmän säilöntähappoa. Nuori nurmi tarvitsee säilyäkseen pidemmälle menevän maitohappokäymisen kuin vanha nurmi. Tämä johtuu siitä, että nuoressa nurmessa on korkeampi valkuais- ja kivennäispitoisuus, mikä pyrkii hidastamaan pH:n laskua lisättäessä happoa rehuun. Vanha nurmi korsiintuessaan ei tiivisty hyvin, mikä aiheuttaa valmiin rehun virheikäymistä ja voi happobakteeri-itiöiden lisääntymistä. (Nousiainen 1999, 2- 3.)

Pyöröpaaliin tehtävä nurmi täytyisi kuivattaa pellolla 35 – 45 prosentin kuiva-ainepitoisuuteen, jotta säilymiselle olisi hyvät edellytykset. Pyöröpaalin säilöntäteknikka on huomattavasti erilainen kuin muissa rehun säilöntämenetelmissä. Pyöröpaalissa suuri osa rehusta on pintarehua, minkä takia säilönnän epäonnistumisriski on huomattavan suuri, sillä paalin pintamuovi on herkkä rikkoutumaan. Muovin rikkoutuessa pintarehut pääsevät pilaantumaan, jolloin siihen kertyy haitallisia mikrobeja. Näitä ovat homeet, koli- ja voi happobakteeri-itiöt. Pyöröpaalirehussa kemiallinen ja mikrobiologinen koostumus poikkeavat muusta esikuivatusta rehusta. Pyöröpaalissa on yleensä maitohappoa vähemmän ja pH on korkeampi. Nämä edesauttavat rehun huonoa säilymistä. Monesti onnistuneessakin pyöröpaalirehussa on enemmän valkuaisen hajoamistuotteita ja haihtuvia rasvahappoja kuin siilosäilörehussa. (Nousiainen 1999, 8.)

2.4 Hyvä nurmirehu

Hyvää nurmirehua on monenlaista, joten sille ei ole yksiselitteistä määrittelyä. Nurmirehun laadun määrittelijänä toimii parhaiten nurmella ruokittava

eläin eli maataloudessa pääasiassa märehitijät ja hevoset. Eri ruokintatilanteissa nurmirehun laatuvaatimukseen vaikuttavat esimerkiksi eläinlaji, tuotantomuoto, tuotantovaihe ja rehuyhdistelmän muut rehut. (Rinne 2005.)

Yksi tärkeimmistä asioista määriteltäessä hyvää nurmirehua on sen ravitsemuksellinen arvo. Tärkeimmät ravitsemukselliset arvot ovat energia-arvo, valkuaisarvo sekä kivennäis- ja vitamiinipitoisuus. Nurmirehun laatua parantaa aina myös sen puhtaus haitallisista kasveista. Tällaisia kasveja nurmen seassa ovat esimerkiksi rikkakasvit. Paras nurmen ravitsemuksellista laatua kuvaava arvo on D-arvo. Se tarkoittaa sulavan orgaanisen aineen pitoisuutta kuiva-aineessa. D-arvo vaihtelee nurmessa kasvien kehityksestä riippuen 55-75 % välillä. Tavoiteltava D-arvo on 68- 70 %. D-arvon paraneminen lisää eläimen rehun syöntiä, jolloin se saa enemmän energiaa ja muita ravintoaineita. Tämän seurauksena maitotuotos nousee. (Kemiallinen koostumus 2010; Rinne 2005.)

Tärkeimpiä seikkoja tuotettaessa hyvälaatuista nurmirehua on valita oikeat kasvilajit ja lajikkeet. Kasvin kehitysvaiheella eli korjuuajalla on suuri merkitys nurmen laatuun. Laatuun vaikuttaa myös leikkuukerta eli onko kasvusto ensi- vai jälkikasvua. Ympäristön olosuhteet ja maaperän ominaisuudet vaikuttavat myös paljon nurmen laatuun. Korjuutekniikalla, säilöntätavalla ja mahdollisilla korjuutappioilla vaikutetaan nurmen laatuun. (Rinne 2005.)

Säilöntäaineen määrä ja rehumassan puhtaus ovat myös tärkeitä tekijöitä hyvän säilörehun aikaan saamiseksi. Säilöntäaineen tehtävä on laskea säilöttävän rehun pH oikealle tasolle, jolloin maitohappokäyminen alkaa. Säilöntäaineina voidaan käyttää muurahaishappoa sisältäviä aineita, jotka ovat AIV-liuoksia tai biologisia säilöntäaineita, joissa vaikuttavina aineina ovat maitohappobakteerit. Perinteisiä muurahaishappoja sisältäviä säilöntäaineita tarvitaan, kun rehusta irtoaa puristenestettä, eli rehumassa on kosteaa. Biologiset säilöntäaineet toimivat parhaiten kuivissa yli 30 %:n kuiva-ainepitoisuuden rehuissa. Biologisten säilöntäaineiden vaikuttavina aineina ovat erilaiset maitohappobakteerit, jotka saavat rehussa aikaan maitohappokäymisen. (Nykänen 2007, 35.)

2.5 Pilaantuneen rehun käsittely ja hyödyntäminen

Tiloilla on vaihtelevia tapoja päästä eläimille sopimattomasta rehusta eroon. Joskus ne saattavat myös jäädä pihoihin lojumaan pitkäksi aikaa. Epäkurantti nurmirehu voidaan hyödyntää levittämällä se sellaisenaan peltoon keväällä tai kynnöksen alle syksyllä. Pilaantunut rehu voidaan myös kompostoida, jolloin sen maata parantava vaikutus on merkittävämpi.

Joskus pilaantuneen rehun kompostointi alkaa aivan vahingossa, kun huomataan, että sivuun heitetyt huonolaatuiset paalit tai rehukasat alkavat käydä eli kompostoitua. Kompostoitumista kutsutaan hitaaksi lahoamiseksi tai eloperäisen aineen hajoamiseksi. Lannan osalta voidaan puhua myös palamisesta eli eloperäisen aineen hapettumisesta. Biologisen palamisen kautta pieneliöt saavat energiaa elintoimintoihinsa ja osa siitä vapautuu lämpönä kompostikasaan. Toinen seuraus palamisesta on runsaan hiilidioksidikaasun haihtuminen kompostista, mikä näkyy kasan pienentymisenä. Hyvin kompostoituva lanta tai rehukasa menettää puolet massastaan parin ensimmäisen kuukauden aikana. (Hovi 1999, 14.)

Epäkuranttia rehua saatetaan levittää peltoon sellaisenaan mielestämme varsin vähän. Huonolaatuista säilörehua sekoitetaan kuivalantaan ja näin ollen siitä saadaan paremmin hyödynnettävä maanparannusaine pelloille. Kuivalannalla ja kompostoituneella lannalla on paljon maata parantavia vaikutuksia, koska ne sisältävät runsaasti eloperäistä ainesta. Maaperän pieneliöstön toiminnan avulla eloperäisestä aineksesta saadaan vapautettua paljon ravinteita. Lanta on tunnetusti hyvää ravintoa maan pieneliöstölle. Lannan levityksellä voidaan nostaa pellon eloperäisen aineksen määrää, mikä on hyödyksi maan pieneliöstön elinoloille, aktiivisuudelle ja määrälle. Kompostoimalla saadaan myös ravinteet sidottua eloperäiseen muotoon ja näin ne tasoittavat lannan ravinnesuhteita ja vastaavat paremmin kasvien tarpeita. (Palva ym. 2009, 17).

3 PAKKAUSMENETELMÄT JA -MATERIAALIT

Tehtäessä nurmirehua pyöröpaaliin rehun säilyvyyteen vaikuttaa eniten paalin käärintä eli sen muovitus. Paali saadaan pysymään kasassa muovisen verkon avulla, jonka paalain kiertää paalin päälle. Paali kääritään polyeteenikalvoon. Kalvo sisältää liimaa, jonka ansiosta kalvokerrokset liimautuvat toisiinsa parantaen kalvokerroksen tiiviyyttä. Kalvokerroksia paaliin tulee laittaa vähintään kuusi, jotta säilyvyys saadaan varmistettua. Paalin sisälle ei saa päästä hapetta, sillä happi kuluttaa rehun energiaa kaasuiksi. Muovi kuumenee auringon paisteessa, jolloin sen hapenläpäisevyys kasvaa moninkertaiseksi. Tästä syystä valkoinen paalimuovi on parempaa kuin tumma, sillä se lämpenee tummaa muovia huomattavasti vähemmän. Hapen läpäisevyyttä paalin sisälle voidaan vähentää myös tekemällä paalista mahdollisimman tiukka, jolloin ilmahuokosten määrä jää mahdollisimman vähäiseksi. Paalin käärintä tulisi tehdä mahdollisimman nopeasti paalaamisen jälkeen. Muovia kuluu paalia kohden keskimäärin noin 1,5 kiloa. Paalit tulisi varastoida kuivalle ja puhtaalle alustalle, joka olisi suojassa auringolta ja tuulelta. Paaleja varastoidaan pystyasennossa ja korkeintaan kaksi päällekkäin. (Säilöntä erityyppisiin säiliöihin 2009.)

3.1 Muovien keräys

Kuusakoski Oy on Pohjois-Euroopan johtava kierrätys-alan organisaatio, joka kerää metalli-, puu- ja muovijätettä myös maataloilta ympäri Suomen. Pohjois-Savon alueella Kuusakoskella on toimipiste Iisalmessa. Kuusakoski kerää paali- ja aumamuovit tiloilta tilauksesta. Keräyspalvelun hinta oli vuonna 2009 90€/tn + alv. Kuusakoski ja MTK eivät ole vielä neuvotelleet vuoden 2010 keräyspalvelusta. Tämän vuoksi vuoden 2010 keräyspalvelu ja hintatiedot ovat vielä vahvistamatta.

Paali- ja aumamuoveja tulisi käsitellä siten, että ne kelpaisivat kierrätykseen mahdollisimman hyvin. Niissä ei saisi olla ylimääräistä kosteutta, hiekkaa, kiviä tai lintujen ulostetta ja myös enimmäkseen rehut olisi hyvä ravistella niistä pois. Säilörehupaalien varastointipaikan olisi hyvä olla sellaisessa kohdassa, josta

maa-ainesta ei pääsisi kohtuuttoman paljon kulkeutumaan muovin mukana tuotantorakennukseen. Näin ollen paalimuovikin pysyisi kierrätystä ajatellen puhtaana. Paalit olisi hyvä purkaa kovalla, mielellään betonipohjaisella alustalla. Muovit kannattaa puhdistaa heti, kun ne otetaan paalista irti ja laittaa nippuun katoksen alle. Näin muovit pysyvät kuivina ja ne on mukavampi käsitellä, minne ne sitten menevätkin. Kuusakosken keräämät paalimuovit päätyvät uusiokäyttöön tai isoihin polttolaitoksiin. Tällä hetkellä poltto on Kuusakosken kannalta järkevämpi vaihtoehto johtuen öljyn maailmanmarkkinahinnasta. (Kasvintuotannossa syntyvät jätteet 2010.)

3.2 Käyttökohteet

Jätelaissa (1072/1993 1 luku 3§) jätteen tuottajalla tarkoitetaan luonnollista henkilöä tai oikeushenkilöä, jonka toiminnassa syntyy jätettä. Tilatasolla jätteet tulisi hyödyntää kuten jätelaki (1072/1993 3 luku 6§) edellyttää, eli ensisijaisesti jätteen sisältämä aine ja toissijaisesti sen sisältämä energia. Tilatasolle muutettuna tämä tarkoittaa sitä, että materiaali tulisi käyttää ensisijaisesti kierrätykseen ja toissijaisesti polttaa. Vasta viimeisin vaihtoehto on toimittaa muovit kaatopaikalle. Paras vaihtoehto riippuu usein alueen jätehuollon toiminnasta ja viljelijän asenteesta. (Jätelaki 1072/1993; Mälkiä 2005, 18.)

Maataloudesta tulevalle pakkausmuoville, väkilannoitesäkeille ja säilörehun käärintäkalvojen hylsille on järjestetty vuosien ajan erilaisia keräystapahtumia ympäri Suomen. Esimerkiksi 4H-järjestöt on järjestänyt lannoitesäkkien keräysringin, joka on toiminut ainakin vuoteen 2005 vuodesta 1975 alkaen. Vuoteen 2005 mennessä keräyspalvelun avulla tiloilta on saatu talteen lannoitesäkkejä 25 000 tonnia. Lannoitesäkit on toimitettu edelleen muoviteollisuudelle. Paali- ja aumamuovien osalta laajempaa koko Suomen kattavaa keräyspalvelua ei ole käytössä, vaan jokainen kunta hoitaa nämä asiat omalla tavallaan. Maataloudesta tulevan muovijätteen ongelmana on sen likaisuus ja kosteus, mikä rajoittaa niiden uusiokäyttöä. Muovien puhdistamiseen ei ole löytynyt hyviä tapoja tiloilla tai kotimaisissa jatkokäsittelypaikoissa, joten taloudellisesti parhaaksi vaihtoehdoksi on jäänyt muovin poltto. Muovin uusiokäyttöä rajoittaa likaisuuden ja kosteuden lisäksi myös erilaiset muovilaa-

dut, joita ei voi uusiokäytössä sekoittaa keskenään. Paalimuovia on viety myös ulkomaille, tarkemmin sanottuna Kaukoitään, jossa se on puhdistettu ja käytetty uudelleen raaka-aineeksi. Nykyisin paalimuovia ei ole ainakaan Kuusakosken toimesta ulkomaille saatu kaupaksi, vaan ne on poltettu isoissa lämpökattiloissa ympäri Suomen. (Mälkiä 2005, 20.)

4 HEVOSENLANTA

4.1 Hevosenlannan koostumus

Hevosenlantaa syntyy keskimäärin 10–12 kuutiota hevosta kohden vuodessa käytetystä kuivikkeen määrästä riippuen. Yleisimmin käytetyt kuivikkeet ovat kutterinpuru/sahanpuru, turve, olki ja joissain määrin myös paperi. Kuivikkeen määrä lannan kokonaismäärästä voi vaihdella paljonkin, mutta yleisesti se on 50–90 %:n luokkaa. (Palva ym. 2009, 91.)

Hevosenlanta sisältää rehun sulamatonta jäännöstä, kuolleita soluja sekä ruoansulatusrauhasten eritteitä. Sonnasta vettä on 60–75 %, silloin kun hevosen elimistö toimii normaalilla tavalla. Hevosenlanta muodostuu karsinassa sekoittuneesta hevosen sonnasta, virtsasta ja kuivikkeesta. Tämä lanta luokitellaan biojätteeksi ja sitä tulisi käyttää ensisijaisesti lannoitteena. (Airaksinen & Heiskanen 2008, 24; Saastamoinen & Teräväinen 2007.)

Hevosenlannan käyttö lannoitteena voi kuitenkin olla hankalaa, jos kuivike ja lannan jatkokäsittely on väärä. Pääsääntöisesti puupohjaisten kuivikkeiden käyttö hevosenlannan kanssa tarvitsee ennen peltoon levittämistä kompostoinnin, joka voi kestää kolmekin vuotta. Huonosti kompostoitunut kuivikelanta voi pahimmillaan käyttää pellon ravinteita hajoamiseen ja näin ollen vahingoittaa jopa kasvien juuria. Hevosenlanta-turveseos ei välttämättä tarvitse kompostoitumista, mutta turpeen saanti, käyttömukavuus ja laatu voivat vuodesta riippuen olla heikot. (Palva ym. 2009, 91.)

Tuore hevosenlanta sisältää typpeä saman verran kuin naudanalanta eli 4,6 kg/tonni, mutta kasville käyttökelpoista liukoista typpeä vain 0,6 kg/tonni. Tämä on huomattavasti vähemmän kuin naudanalannassa, jossa liukoista typpeä on 1,3 kg/tonni. Lannan ravinnesisältö vaihtelee paljon riippuen monista asioista, kuten eri kuivikemateriaalien käytöstä. Fosforia hevosenlannassa on vähän eli 0,9 kg/tonni ja kaliumia runsaasti eli 3,1 kg/tonni. Näin ollen lanta on hitaasti vaikuttavaa lannoitetta, joten se soveltuu lannoitteeksi erityisesti hitaasti kypsyville kasveille. (Airaksinen 2006, 16.)

4.2 Hevosenlannan käyttökohteet

Hevostilojen lannan sijoittaminen on noussut viime vuosina ongelmaksi erityisesti taajama-alueilla. Nykyisiä hevosenlannan käsittelytapoja on peltolevitys, kompostointi, mädätys, kaatopaikalle vienti tai vastaanottosopimukset. (Palva ym. 2009, 91.)

4.2.1 Kompostointi

Kompostoinnilla tarkoitetaan mikrobiologista prosessia, jossa mikrobit hajottavat orgaanista ainesta hapellisissa olosuhteissa. Mikrobitoiminnan vaikutuksesta kompostin lämpötila kohoaa ja tämä nopeuttaa reaktioita ja hajoamisprosessia. Kuivalannan kompostoinnissa vapautuu orgaaniseen ainekseen sitoutuneita ravinteita ja se tekee lantamassasta helpommin käsiteltävää. Yleisimmin lanta kompostoidaan aumoissa tai suljetuissa kompostireaktoreissa, joita ovat esimerkiksi tunneli- ja rumpukompostorit. Myös tuubikompostointia käytetään kuivalannalla jonkin verran. (Palva ym. 2009, 67.)

Suomessa yleisin hevosen lannan kompostointitapa on passiivinen kompostointi varastoinnin aikana. Passiivinen kompostointi tarkoittaa lannan varastointia kasaan eli patterointia. Kompostointi vähentää lannassa olevia taudinaiheuttajia ja rikkakasvien siemeniä. (Airaksinen 2006, 16.)

Tunnelikompostoinnilla tarkoitetaan suljetussa tilassa ja säädelyissä olosuhteissa tapahtuvaa panoskompostointia. Siinä kompostoitava massa ilmasteaan koneellisesti, joko puhaltamalla tai imemällä ilmaa massan läpi. Yleisimmin tunnelikompostin hyötytilavuus on 50–60 % bruttotilavuudesta. Tunnelikompostorin etuja ovat aumakompostoriin verrattuna sen tarkempi ja nopeampi kompostoituminen. Tunnelikompostori tarvitsee kuitenkin usein rinnalleen aumakompostorin, koska tunnelikompostorista ulos tuleva massa pitää vielä jälkikypsyttää. (Palva ym. 2009, 67.)

Rumpukompostori toimii miltei samalla tavalla kuin tunnelikompostori, mutta sillä erolla, että lannan ja tukiaineen seosta syötetään rumpuun säännöllisesti. Kooltaan rumpukompostorit ovat 20–100 m³ ja niiden hyötytilavuus on 50–60 % bruttotilavuudesta. Molemmat kompostorit vaativat sellaisen tilan, jossa lämpötila ei laske alle 0 °C. (Palva ym. 2009, 67.)

Tuubikompostoinnissa lanta pakataan pitkään muovituubiin, joka on kompostoinnin tehostamiseksi väriltään musta. Lannan pakkaamiseen tarvitaan traktori ja erityinen pakkauslaite, jolla lanta saadaan työnnettyä aumamuoviputkeen. Lannan kompostoituminen tehostuu tuubissa puhaltimella hoidetun ilmanvaihdon vaikutuksesta. Muovituubin halkaisija on 1,5 m tai 2 m ja se voidaan täyttää jopa 60 metriä pitkäksi, jolloin siihen mahtuu 100–180 kuutiota lantaa. Tuubikompostointi ei tarvitse eristettyä pohjaa, tasainen alusta riittää. Kompostoitu massa pienenee noin kolmannekseen ja muuttuu samalla hygieeniseksi ja tasalaatuiseksi. (Palva ym. 2009, 67.)

Hevoselanta kompostoituu hyvin, minkä vuoksi sitä voidaan käyttää lannoitteena. Lantaan sekoittuvien eri kuivikemateriaalien kompostoitumisessa on kuitenkin eroja. Hitainta kompostoituminen on puupohjaisilla kuivikkeilla, kuten kutterinpurulla. Tällöin kompostoidun lannan käyttö lannoitteena vaikeutuu, koska kompostointiaika on pitkä, jotta lanta maatuisi pelloille sopivaksi. Turve sitoo ammoniakkia ja nestettä paremmin kuin muut kuivikkeet, jolloin sen lannoitearvo on muita kuivikkeita parempi. Turvelannassa on kuitenkin ongelmana sen koostumuksen vaihtelevuus, sillä sen pölyävyys ja mikrobiologinen koostumus saattaa aiheuttaa ongelmia tallin ilman laatuun. Puupohjaisella kuivikkeella kuivitetun lannan käyttöä lannoitteena taasen hankaloittaa se, että puu lahotessaan maaperässä sitoo typpeä maasta. (Airaksinen 2009.)

4.2.2 Hyödyntäminen energiaksi

Kotieläintilan lanta määritellään niin sanotussa sivutuoteasetuksessa (EY N:o 1774/2002) materiaaliksi, jonka mukaan lannanpolton on tapahduttava jätepoltoissa annetun direktiivin (2000/76/EY) mukaisesti. Lantaa polttavalla

laitoksella on oltava toiminnalle ympäristö- ja jätteenpolttolupa. Tämän lisäksi on vielä suoritettava jatkuvatoimista savupäästömittausta. Jätteenpolttoasetus koskee kaikkia jätettä polttavia laitoksia ilman polttoalarajaa, mutta asetus ei kuitenkaan koske koepolttotoimintaa, jossa poltetaan alle 50 kuutiota jätettä vuodessa. Maatilatasolla lannanpoltto ei ole käytännössä mahdollista, vaikka teoriassa olisikin, johtuen juuri tiukasta lannanpolttoon liittyvästä asetuksesta. (Sivutuoteasetus 1774/2002; Jätteenpoltto direktiivi 2000/76; Palva ym. 2009, 91.)

4.2.3 Hyödyntäminen lannoitteeksi

Hevosen lanta soveltuu hyvin luomulannoitteena muun muassa vihannesten ja mansikan viljelykseen. Tällöin lannan tulisi olla kuivitettu turpeella, sillä se soveltuu paremmin vihannesten lannoittamiseen kuin purulannat. Hevostietokeskuksen tekemän tutkimuksen mukaan hevosenlannalla tuotetut sadot olivat erinomaisia verrattuna muihin lannoitusmenetelmiin, kuten karjanlantaan ja mineraalilannoitteisiin. Tutkimuksessa todettiin myös, että hevosenlannalla lannoitetut vihannekset ja mansikat ovat hygieeniseltä laadultaan erinomaisia. Näin ollen tutkimuksesta voi todeta, että hevosen lanta soveltuu hyvin vihannesten pienimuotoiseen viljelyyn savimailla. (Holopainen & Airaksinen. 2009.)

4.3 Hevosenlannan polttokokeet

Yhden hevosen tuottama lanta kuivikkeen kanssa vastaa noin kolmen polttoöljylitran polttamista. Suomen hevosmäärällä, eli noin 70 000 hevosella, päivittäinen syntyvä lanta vastaa 210 000 polttoöljylitran polttamista. Keskiverto hevostallin, eli noin 4-5 hevosen yksikössä, lannalla voisi lämmittää koko tilan pelkästään hevosista saatavalla lannalla. (Palva ym. 2009, 91)

Suomessa on tehty hevosenlannalle polttokokeita joulukuussa 2008, joissa selvitettiin ilmaan vapautuvien päästöjen määrää. Tutkimuksen suoritti VTT yhdessä TTS:n kanssa. Tutkimukset tehtiin kahdelle eri seokselle, jotka olivat hakkeeseen sekoitettu hevosenlanta-sahapuru ja hakkeeseen sekoitettu hevosenlanta- turve. Haketta käytettiin polttokokeissa tukiaineena. Polttokokeet

suoritettiin 40kW:n tehosen stokeripolttimen ja poltinkattilan yhdistelmällä. Parhaat polttotulokset tulivat, kun kuivikelantaa käytettiin 40 % ja haketta 60 %. Polttokokeen tulokset ovat varsin lupaavia, sillä ne eivät paljoakaan eroa puun pienpolton päästöistä. Sahanpurulanta-hakeseos paloi hivenen puhtaammin kuin turvelanta-hakeseos, mikä voi johtua polttoaineen suuremmasta tuhkapitoisuudesta ja pienemmästä lämpöarvosta. (Palva ym. 2009, 92)

Tutkimuksesta saatuja tuloksia on verrattu jätteenpolttoasetuksen arvoihin, koska lannanpolto on tällä hetkellä määritelty jätteenpolttoasetuksen (362/2003) alaiseksi toiminnaksi. Jätteenpolttoasetuksessa on annettu päästö- raja-arvot jätteen rinnakkaispoltoille ainoastaan tietyille raskasmetalleille sekä dioksiini- ja furaanipitoisuuksille. Raskasmetallipitoisuuksien osalta päästöjen raja-arvot alittuivat molemmilla seoksilla, mutta ylittivät dioksiini- ja furaanipitoisuuksien osalta. Muille kokeissa mitatuille päästöille ei ollut annettu päästöjen raja-arvoja, joten vertailua ei voida tehdä niiden osalta. Näitä mitattuja päästöjä olivat hiukkaspäästöt, rikkioksidi-, typenoksidi-, orgaaninen kokonaihiili-, hiilimonoksidi-, vetykloridi- ja vetyfluorin päästöt. (Palva ym. 2009, 92.)

4.4 Biokaasutus

Biokaasutuksella tarkoitetaan hapettomissa eli anaerobisissa olosuhteissa tapahtuvaa orgaanisen aineen hajoamista. Hapettomissa olosuhteissa tapahtuva hajoaminen on biologinen prosessi, jossa useat eri mikrobit osallistuvat hajoamisprosessin eri vaiheisiin. Prosessin lopputuotteena muodostuu biokaasua, joka muodostuu pääasiassa metaanista (CH_4) ja hiilidioksidista (CO_2), sekä käsittelyjäännöksistä. (Palva ym. 2009, 83.)

Eläinten lanta on biokaasuprosessin perusraaka-aine. Lanta on prosessin tasapainottaja, koska se sisältää runsaasti anaerobisten mikrobien tarvitsemia ravinteita. Biokaasun tuotannossa käytetään yleisimmin sian- tai naudanlantaa, mutta myös hevosen- ja kananlantaa. Hevosen- ja kananlannalla on parempi metaanintuottopotentiaali märkäpainotonna kohden kuin sian- ja nau-

danlannalla. Tämä johtuu siitä, että naudon- ja sianlannassa on enemmän sake- ja pesuvesiä, jotka alentavat metaanintuottopotentiaalia. Eri raaka-aineiden yhteiskäsittelyllä saadaan tehostettua biokaasuprosessin toimintaa. Prosessi tehostuu, koska käsiteltävien materiaalien ravinne- ja kosteuspitoisuudet paranevat. Tämä johtaa siihen, että orgaanisen aineen hajoaminen tehostuu ja metaanin tuotto nousee. Eläinperäisen lannan lisäksi biokaasuprosessiin voidaan sekoittaa kasvibiomassaa, elintarviketeollisuuden sivuvirrat ja biojätettä. (Palva ym. 2009, 83.)

5 TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

5.1 Tavoitteet

Pilalle menneitä nurmirehujia on paljon peltojen laidoilla ja metsissä isoissa pyöröpaaleissa. Pyöröpaaleissa lisäongelmana ovat myös pakkausmuovit ja verkot, jotka eivät maadu maahan, vaan ovat jätettä.

Hevosenantaa syntyy hevosiloille myös mittavia määriä ja sen hyötykäyttö on ollut melko vähäistä, joten tilat joutuvat ratkaisemaan itse minne lannan saavat sijoitettua. Näin ollen onkin tärkeää selvittää, mihin kaikkeen lantaa on käytetty ja löydettäisiinkö tiloille jokin yleishyödyllinen tapa hävittää lanta tai käyttää sitä hyödyksi, kuten vaikka energiaksi.

Tavoitteena opinnäytetyön tutkimuksessa on selvittää epäkurantin nurmirehun ja hevosenantan syntymäärät maataloilla Pohjois-Savossa vuodessa. Tämän lisäksi pyrimme selvittämään tiloilla käytettävät pilaantuneen nurmirehun ja hevosenantan käyttökohteet.

Tutkimus on jaettu kahteen erilliseen osaan. Pilaantunutta nurmirehua ja hevosenantaa käsitellään omilla kyselyillään, mutta kyselyt suoritettiin kuitenkin samalla kertaa. Näiden osa-alueiden tulosten käsittely ja analysointi tapahtuu erillisinä osioina.

5.2 Tutkimusmenetelmät

Työssä käytämme kvantitatiivista eli määrällistä tutkimusta. Tämän tutkimusmenetelmän tavoitteena on selvittää lukumääriin ja prosenttiosuuksiin liittyviä kysymyksiä sekä eri asioiden välisiä riippuvuuksia. Tuloksena kvantitatiivisesta tutkimuksesta saadaan kartoitettua tutkimuskohteen olemassa oleva tilanne. (Heikkilä 2008, 16.)

Työssämme tämä tarkoittaa sitä, että pystymme kartoittamaan epäkurantin säilörehun ja hevosenlannan määriä, paikkoja ja lisäksi syitä sen syntymiseen Pohjois-Savossa.

Kohderyhmänä eli perusjoukkona tutkimuksessa ovat kaikki Pohjois-Savossa sijaitsevat maatilat. Perusjoukon koko on 2895 maatilaa. Työn taustalla oleva hanke tilasi otannan teon ja yhteystiedot otannassa olevista maataloista maaja metsätalousministeriön tietopalvelukeskuksesta (TIKE). Otantamenetelmänä TIKE käytti yksinkertaista satunnaisotantaa, jossa maatilat valitaan sattumanvaraisesti. (Heikkilä 2008, 34–35)

Otanta tehtiin niin, että siihen valittiin 50 hevostilaa, joissa tuotantosuuntana on hevostalous ja tilalla on yli kaksi hevosta. Otannassa valittiin lisäksi 250 nautatilaa, joissa tuotantosuuntana on jokin nautakarjatalous ja tilalla on yli 10 nautaeläintä. Näiden lisäksi otannassa valittiin 50 viljanviljelytilaa, joissa tuotantosuuntana on viljanviljely. Otoksen koko on yhteensä 350 maatilaa eli 12 % perusjoukosta.

Tiedonkeruumenetelmänä tutkimuksessa käytettiin puhelinkyselyä. Vastaukset kirjattiin vastaustaulukkoon. Vastaustaulukko tehtiin Excel-muotoon. Päädyimme puhelinkyselyyn, koska sen vastausprosentti on huomattavasti korkeampi kuin esimerkiksi kirjekyselyn.

Hyvän kyselyn tulisi täyttää kolme perusvaatimusta eli sen tulisi olla pätevä (validiteetti), luotettava (reliabiliteetti) ja puolueeton (objektiivisuus). (Heikkilä 2008, 29- 30.)

Validiteetti tarkoittaa karkeasti sanottuna systemaattisen virheen puuttumista. Tämä ei välttämättä toteudu kunnolla ilman huolellista suunnittelua, ja jos tutkijat eivät ole osanneet asettaa täsmällisiä tavoitteita tutkimukselleen. (Heikkilä 2008, 29.)

Tässä tutkimuksessa validiteetti tarkoittaa sitä, että pystymme selvittämään säilörehun pilaantumiseen vaikuttavia tekijöitä ja määriä. Hevosenlannan osalta pyrimme kartoittamaan määriä ja mahdollisia käyttökohteita.

Reliabiliteetilla tarkoitetaan tarkkuutta ja luotettavuutta. Tämä tarkoittaa sitä, että tutkimustulokset eivät saa olla sattumanvaraisia, vaan ne on perustuttava saatuihin tuloksiin. Myös otos, joka valitaan perusjoukosta, on oltava edustava ja sopivan laaja, jotta tutkimuksesta tulisi luotettava. (Heikkilä 2008, 30.)

Puolueettomuudella eli objektivisuudella tarkoitetaan käytännössä sitä, että tutkijan omat poliittiset tai moraaliset asenteet eivät saa vaikuttaa tutkimusprosessiin. Tutkijan vaihtaminen ei myöskään saa muuttaa tutkittavan asian lopputulosta. Työssä käytettävän puhelinhaastattelututkimuksen objektiivisuuteen on panostettava. Haastattelijan on osattava olla kaikille kyselyyn vastaajille samanlainen. Tämä asia on työssämme ensiarvoisen tärkeä, jotta tuloksista tulisi luotettavia. (Heikkilä 2008, 31.)

Tutkimustulosten analysoinnissa käytetään yhtenä menetelmänä t-testiä. T-testi on keskiarvotesti, jolla voidaan vertailla kahden toisistaan riippumattoman ryhmän keskiarvoja. Tämä testi edellyttää sitä, että muuttuja on normaalisti ja-kautunut. Merkitsevyytasoksi tässä testissä valitaan 5 % ($p=0,05$). Eli p-arvon ollessa 0,05 tai pienempi muuttujilla on tilastollista riippuvuutta. (Heikkilä 2008, 224–230.)

T-testiä käytetään tässä työssä esitettäessä riippuvuutta eläinten määrän ja keräyspalvelun välillä. Näin ollen saadaan selville, onko eläinten määrällä merkitystä kiinnostuneisuuteen keräyspalvelua kohtaan tiloilla. Riippuvuutta tutkitaan sekä nautatiloilla että hevostiloilla erikseen. T-testillä tutkitaan tässä työssä hevostiloilta myös sitä, onko hevosten määrällä vaikutusta siihen, mitä asiaa pidetään tilalla suurimpana kustannuseränä.

Tulosten analysoinnissa käytetään apuna myös ristiintaulukointia. Tällä tavalla saadaan selvitettyä kahden luokitellun muuttujan välisiä yhteyksiä ja onko niillä vaikutusta toisiinsa. Ristiintaulukoimalla saadaan selville sarake- ja rivi-

muuttujien frekvenssit eli montako kyseisen ominaisuuden omaavaa yksilöä aineistossa on. (Heikkilä 2008, 210.)

Ristiintaulukointiin liittyy olennaisena osana riippuvuuden tutkiminen muuttujien välillä. Tätä varten on olemassa X^2 -riippumattomuustesti (khiin neliö-testi). Testillä voidaan tutkia onko saaduilla frekvensseillä riippuvuutta vai johtuvatko vastuserot sattumasta. Tässä testissä merkitsevyytystasona käytetään 5 % ($p=0,05$). (Heikkilä 2008, 212.)

Ristiintaulukointia ja X^2 -riippumattomuustestiä käytetään tässä työssä selvittämään riippuvuutta pakkausmateriaalien polttamisen ja keräyspalvelusta kiinnostumisen välillä.

Tuloksia analysoitaessa käytetään myös korrelaatiokerrointa, jolla saadaan selvitettyä kahden muuttujan välisiä yhteyksiä. Tässä työssä käytetään Pearsonin korrelaatiokerrointa selvittäessä nautatiloilla eläinmäärän ja pilaantuneen nurmirehun välistä yhteyttä. Pearsonin korrelaatiokerroin osoittaa lineaarisen riippuvuuden suuruutta. Korrelaatiokerroin vaihtelee $-1:n$ ja $+1:n$ välillä, joissa riippuvuus on täydellistä. Kertoimen ollessa nolla muuttujilla ei ole lineaarista riippuvuutta. Miinus-etumerkki tarkoittaa sitä, että toisen muuttujan kasvaessa toinen pienenee ja plus-etumerkki tarkoittaa sitä, että muuttujat menevät samaan suuntaan. (Heikkilä 2008, 203–204.)

5.3. Tutkimuksen toteutus

Huhtikuussa 2009 saatiin Savonia-ammattikorkeakoulun Heinäpaali-hankkeelta aihe opinnäytetyöhön, jolloin työn suunnittelu alkoi. Toimeksiantajana opinnäytetyössä toimii hankkeen projekti-insinööri Teija Rantala. Tutkimuksen työstäminen alkoi huhtikuussa, jolloin tehtiin aiheanalyysi opinnäytetyöstä, johon kokosimme toimeksiantajan ja ohjaavien opettajien kanssa mietityt työn tavoitteet ja alustavan aikataulun. Ohjaavina opettajina opinnäytetyösämme ovat Pirjo Suhonen, Sinikka Ripatti, Katriina Lehtimäki ja Petri Kainulainen.

Kesällä 2009 aloitettiin tutkimuksen taustatietojen kerääminen ja tutkimussuunnitelman tekeminen. Opinnäytetyösuunnitelma valmistui syyskuussa ja se esiteltiin suunnitelmaseminaarissa 11.9.2009. Suunnitelmaseminaarissa työstä saatiin paljon kommentteja toimeksiantajalta ja ohjaavilta opettajilta. Näiden kommenttien avulla lähdettiin viemään opinnäytetyötä eteenpäin.

Tutkimussuunnitelman tekemisen jälkeen alkoi kyselylomakkeen työstäminen, joka osoittautui vaativammaksi kuin aluksi luulimme. Ensimmäiset kysymykset olivat valmiina lokakuun puolessa välissä, ja ne esiteltiin toimeksiantajalle. Kysymyksiä mietittiin ja muokattiin useaan otteeseen. Kysymykset annettiin myös ohjaavien opettajien kommentoitavaksi sekä hankkeessa mukana ollelle asiantuntijaryhmälle.

Marraskuun puolessa välissä kyselylomake saatiin valmiiksi niin, että se tyydytti kaikkia osapuolia. Marraskuun lopussa päästiin suorittamaan itse tiedonkeruuta eli soittamaan tiloille. Puhelinhaastattelut olivat raskaampia ja aikaa ottavampia kuin olimme kuvitelleet. Haastatteluja oli tekemässä neljä ihmistä, joten jokaisen täytyi soittaa noin 88 tilalle. Kaksi muuta haastattelijaa tekivät samaan hankkeeseen kuuluvaa opinnäytetyötä, joka käsittelee pilaantunutta olkea. Näin ollen samassa haastattelussa kyseltiin myös heidän aiheeseensa liittyviä kysymyksiä. Haastattelut saatiin tehtyä joululomaan eli viikon 51 loppuun mennessä.

Tulosten muokkaaminen aloitettiin tammikuussa 2010. Tuloksia täytyi muokata, jotta ne saatiin siirrettyä SPSS-ohjelmaan, jonka avulla tulokset saadaan analysoitua helpommin. SPSS-ohjelmasta saatujen lukumäärien ja prosenttien avulla on selkeämpi esittää tuloksia tutkimuksesta.

Huhti- ja toukokuun aikana tulokset kirjattiin ylös ja ne saatiin analysoitua. Työn viimeistely suoritettiin toukokuun loppuun mennessä. Opinnäytetyöesitys tutkimuksesta on kesäkuun 2010 alussa.

5.4 Kyselylomake

Kyselylomakkeen tekeminen oli hidasta ja ajatustyötä vaativaa suunnittelua, jotta kysymykset olisivat selkeitä ja niillä saataisiin tutkimuksen kannalta käyttökelpoisia vastauksia. Kyselylomakkeesta tehtiin ensin karkea versio, jossa oli kirjattu ylös tärkeimmät kysymykset. Tämän jälkeen kysymyksiä alettiin muokata selkeämmiksi ja yksiselitteisemmiksi. Samalla lomakkeelle mietittiin lisää kysymyksiä, jotka auttaisivat saamaan mahdollisimman paljon hyödyllistä tietoa tutkimuksen kannalta.

Kyselylomakkeesta antoi palautetta hankkeen asiantuntijajoukko, joiden kommenttien perusteella lomaketta vielä paranneltiin. Kysymysten paranteluun ja muotoiluun osallistuivat ohjaavat opettajat ja toimeksiantajat.

Kyselylomakkeen tekemiseen ja paranteluun käytettiin runsaasti aikaa, sillä se on kaikkein ratkaisevimmassa osassa tämän työn kannalta. Kyselylomakkeen epäonnistuessa koko tutkimus olisi mennyt pilalle, eikä olisi saatu tutkimuksen kannalta käyttökelpoisia vastauksia.

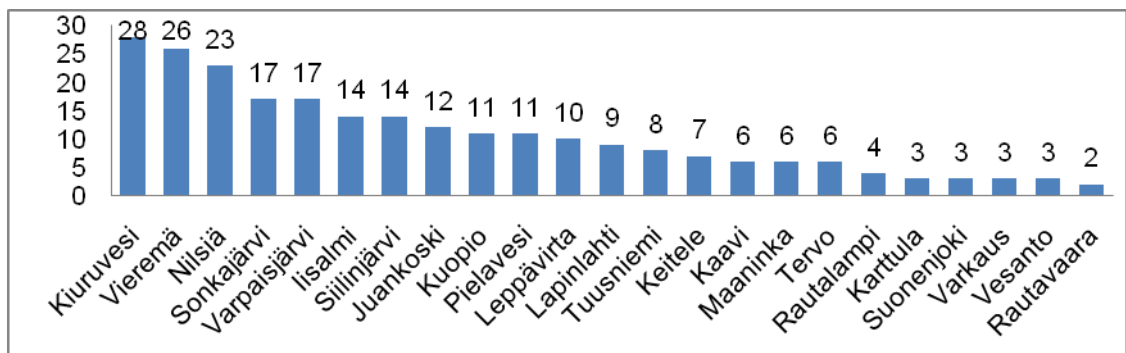
Kyselylomakkeen valmistuttua testasimme sitä oikealla tilalla. Soitimme yhdessä toimeksiantajan kanssa tilalle ja kysyimme kysymykset läpi. Tämän jälkeen kysyimme vastaajalta, että oliko kysymykset selkeät ja helposti ymmärrettävät. Testin jälkeen muokkasimme kyselylomaketta vielä hieman, jonka jälkeen se todettiin valmiiksi kyselyjä varten. Kyselylomake on kokonaisuudessaan liitteessä 1. Kyselylomake on hieman karu sellaisenaan, mutta tilat eivät nähneet sitä missään vaiheessa puhelinhaastattelusta johtuen. Näin ollen kyselylomake oli vain haastattelijoiden apuna.

6 TULOKSET

6.1 Tulokset nurmirehusta

Tutkimuksen nurmirehu-osiosta saatiin vastauksia yhteensä 243 maatilalta 350 maatilasta. Vastausprosentiksi näin ollen saatiin 69,4 %. Näistä vastauksista 41 (16,9 %) tuli hevostiloilta. Nautatiloja vastaajista oli 197 (81,1 %) ja viljatiloja vastaajissa oli viisi (2,0 %).

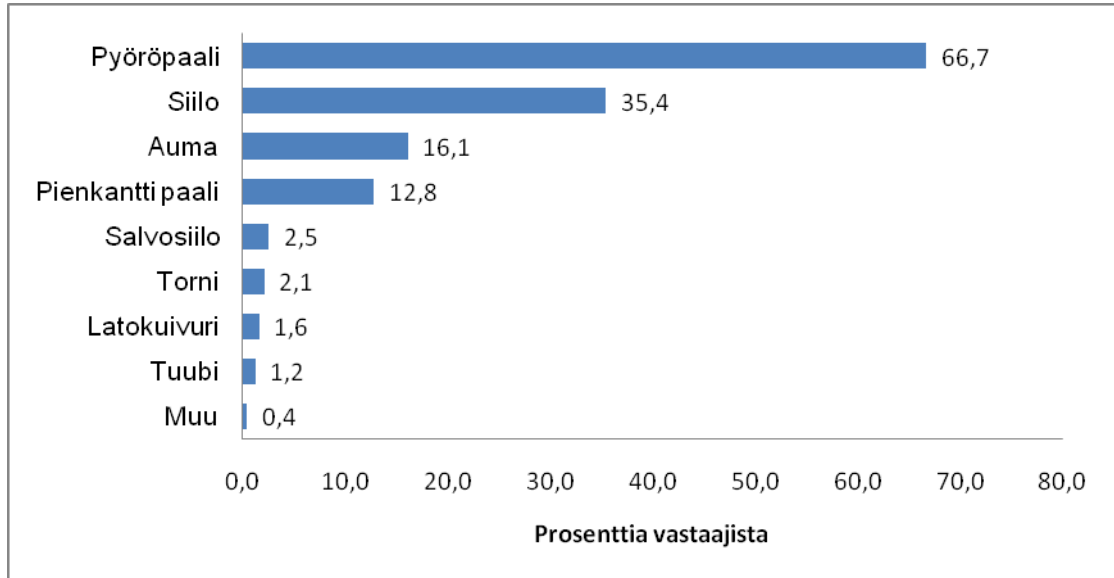
Tutkimukseen saatiin vastauksia kaikista Pohjois-Savon kunnista, joita on yhteensä 23 kappaletta. Eniten vastauksia tuli Kiuruvedeltä (11,5 %), Vieremältä (10,7 %) ja Nilsiästä (9,5 %), joista tuli yli 20 vastausta kustakin. Vastaajien jakautumisen näkee tarkemmin kuviosta 1.



KUVIO 1. Vastaajien jakautuminen Pohjois-Savon alueella (n=243)

Nautaeläimiä vastaajilla on yhteensä 9899 nautaeläinyksikköä (ny). Keskimäärin nautatiloilla on 50 ny. Nautatilojen eläinmäärät vaihtelivat 8 ny ja 600 ny välillä. Hevos- ja viljatiloilla ei ollut nautaeläimiä.

Vastaajista suurimmalla osalla on käytössä pyöröpaalaus rehun säilöntätapana. Siilo ja auma ovat myös yleinen nurmirehun säilöntätapa vastaajien keskuudessa. Osa tiloista vastasi kysymyksiin useamman kohdan, joten prosenttien yhteissumma menee yli sadan. Näin tapahtuu myös muissa tulevilla taulukoissa. Yhdellä vastaajalla rehu ajetaan suoraan pellolta eläimien eteen. Säilöntätavan jakautuminen vastaajien kesken näkyy kuviossa 2.



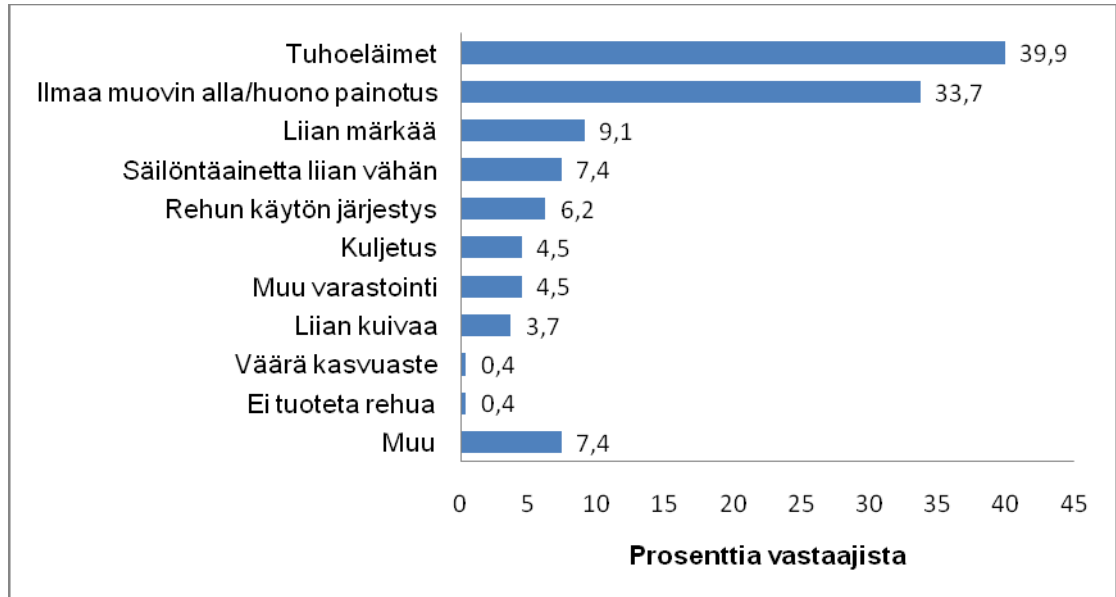
KUVIO 2. Tilojen nurmirehun säilöntätavat (n= 243)

Vastaajien mautiloilla on korjattu nurmirehua vuodessa keskimäärin 397,2 tonnia. Tilojen rehumäärät vaihtelevat yhden tonnin ja 5000 tonnin välillä. Korjatusta nurmirehumäärästä on tiloilla jäänyt käyttämättä keskimäärin 13,0 tonnia vuodessa. Käyttämätöntä rehua on jäänyt tiloille enintään 300 tonnia vuodessa. Käyttämättömän rehun osuus korjatusta nurmirehusta on tilakohtaisesti keskimäärin 3,3 %. Enimmillään yhdellä tilalla käyttämättömän rehun osuus korjatusta nurmirehusta on 51 %.

Pilaantuneen rehun määrä korjatusta nurmirehusta on keskimäärin 5,8 tonnia/tila. Pilaantuneen rehun osuus korjatusta nurmirehusta on tilakohtaisesti keskimäärin 1,5 %. Enimmillään yhdellä tilalla pilaantuneen rehun osuus korjatusta nurmirehusta on 40 %. Pilaantunutta nurmirehua syntyi 0,12 tonnia nautayksikköä kohden. Yhtä hevosta tai ponia kohden pilaantunutta nurmirehua syntyi 0,10 tonnia. Yhteensä pilaantunutta rehua syntyi kyselyn mautiloilla 1195 tonnia.

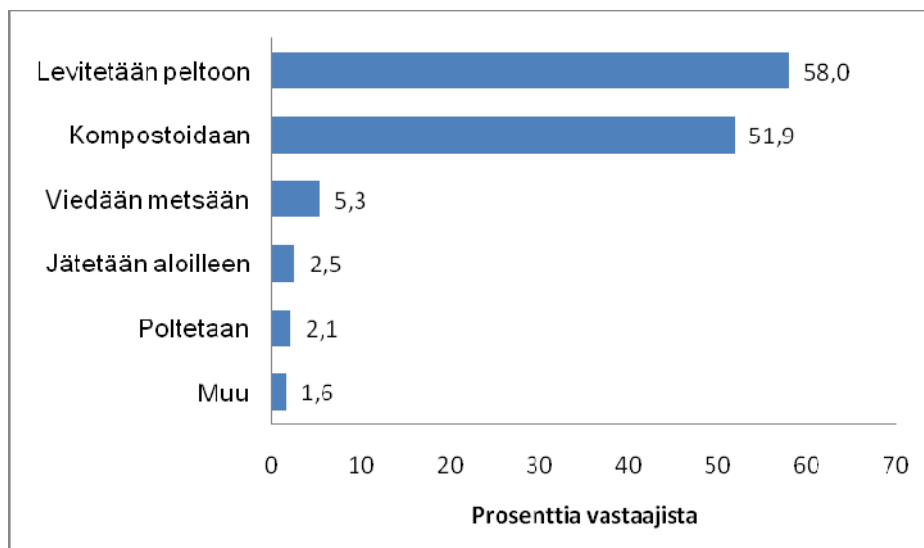
Nurmirehun pilaantumiselle löytyy monia syitä, mutta selvästi yleisimmät syyt pilaantumiseen ovat tuhoeläimet ja ilman pääseminen muovin alle siiloissa säilömisessä. Tähän sisältyy myös siiloissa olevat painatuksen ongelmat, kuten reunojen ja nurkkien painattaminen, jolloin ilmaa on muovin alla ja rehu pilaantuu. Vastaajilla on ollut myös muita ongelmia varastoinnissa, kuten liian vähäi-

nen määrä muovia tai pellon sänki on tehnyt reiän muoviin. Kuviosta 3. näkyvät rehun pilaantumisen syyt tiloilla. Kuviossa 3. kohdassa ”Muu” pilaantumisen syitä ovat mm. tekniikka virhe korjatessa, huonot korjuutavat ja mullan pääsy rehun sekaan.



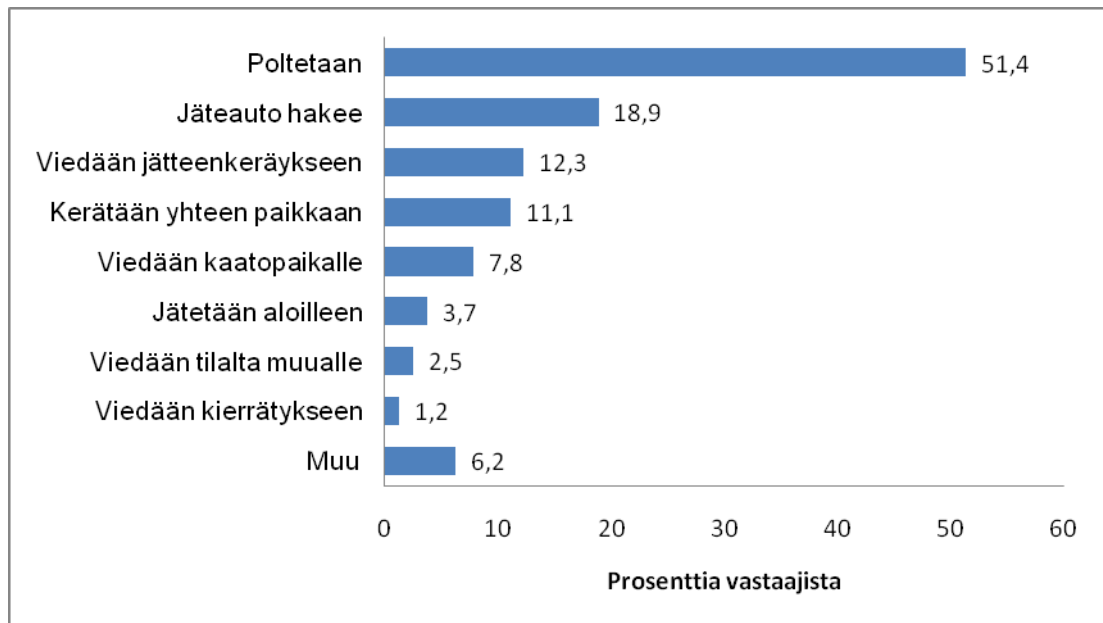
KUVIO 3. Nurmirehun pilaantumisen syyt (n= 243)

Vastaajista 28 (11,5 %) on huomannut, että viljellyillä kasvilajilla on merkitystä nurmirehun pilaantumiseen. Noin puolet tämän huomanneista on sitä mieltä, että apila pilaantuu nurmikasvilajeista helpoiten. Myös sekaheinä ja rikkakasveja sisältävät heinät saivat kannatusta.



KUVIO 4. Pilaantuneen rehun käyttökohteet (n=243)

Pilaantuneen rehun käsittelyssä kaksi selvästi yleisintä menettelytapaa vastaajien tiloilla on kompostointi ja peltoon levitys. Kuviosta 4. selviää, mitä pilaantuneelle rehulle tapahtuu vastaajien tiloilla.



KUVIO 5. Pakkausmateriaalien käyttökohteet (n=243)

Kuviosta 5. näkee, mitä pakkausmateriaaleille tehdään vastaajien tiloilla. Pakkausmuovit ja -verkot päätyvät suurimmaksi osaksi vastaajien tiloilla poltettavaksi. Tiloista, jotka vastasivat ”Kerätään yhteen paikkaan” noin puolet kertoi, että Kuusakoski Oy hakee ne tilalta. Tilalta muualle viettäessä tarkoittaa muovien viemistä esim. naapurille tai 4H-keräykseen. Kohdassa ”Muu” esiintyy esimerkiksi seuraavanlaisia vastauksia: käytetty peltorumpujen saumoissa, viety maamonttuun, käytetty salaojien tai puiden päällä, haudattu tai haketettu.

Vastaajista 41 (16,9 %) on kiinnostunut pilaantuneen nurmirehun keräyspalvelusta, vaikka se toisi lisäkustannuksia. Vastaajista 18 (7,4 %) olisi valmis maksamaan palvelusta enintään 50 euroa. Kymmenen (4,1 %) vastaajaa olisi valmis maksamaan 51–100 €. Vastaajista 16 (6,6 %) olisi valmis maksamaan 101–200 euroa. Yksi (0,4 %) vastaaja olisi valmis maksamaan keräyspalvelusta yli 200 €. Sanallisia vastauksia tuli kymmenen (4,1 %), kuten esimerkiksi ”ei paljoa” ja ”nimellinen korvaus”. Loput 188 (77,4 %) vastaajaa ei halunnut maksaa palvelusta mitään.

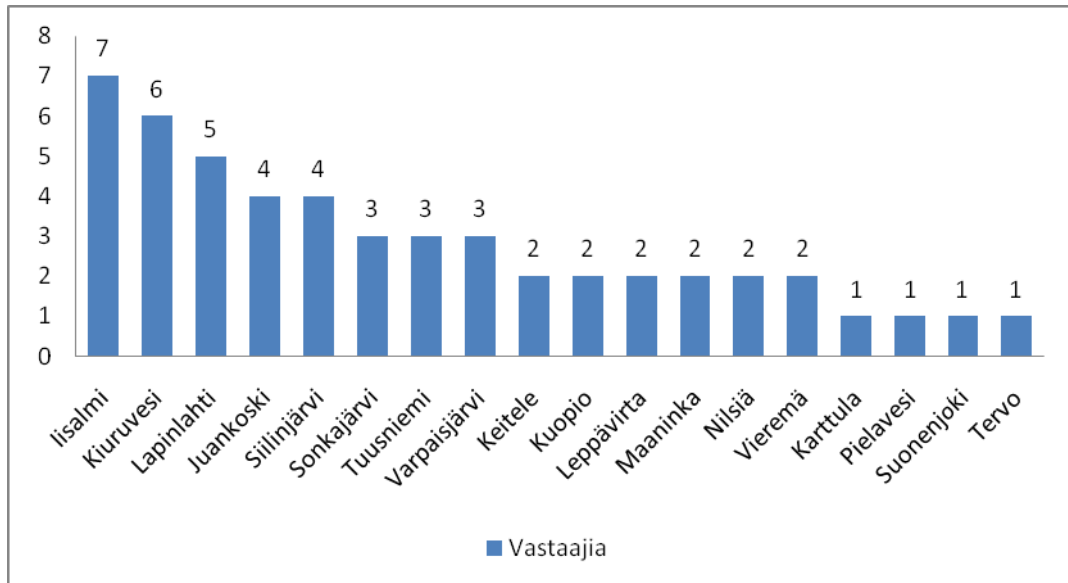
Pakkausmateriaalien eli muovien ja verkkojen keräyspalvelusta on kiinnostunut 176 (72,4 %) vastaajaa. Vastaajista 46 (18,9 %) on valmis maksamaan keräyspalvelusta enintään 50 euroa. Vastaajista 42 (17,3 %) voisi maksaa 51–100 €. Vastaajista 15 (6,2 %) on valmis maksamaan keräyksestä 101–200 euroa. Yli 200 € voisi maksaa viisi (2,1 %) vastaajaa. Sanallisia vastauksia on 24 (9,9 %), jotka ovat samantyyllisiä, mitä edellisessä kappaleessakin. Yksi (0,4 %) vastaaja ei vastannut kysymykseen.

Kyselyssä kysyttiin avoimena kysymyksenä sitä, että onko tilalla ideoita pilaantuneen ja ylijäämärehun hyötykäytölle. Moni vastaaja vastasi, ettei ole mitään ideoita, koska pilaantunut nurmirehu ei ole tilalle ongelma. Rehun kompostointi ja polttaminen sai myös paljon kannatusta. Avoimena kysymyksenä kysyttiin myös ideoita pakkausmuovin hyötykäytölle. Tähän kysymykseen yleisin vastaus oli, että muovit tulisi polttaa polttolaitoksissa. Muovin uusiokäyttö sai myös kannatusta.

6.2. Tulokset hevosenlannasta

Tutkimuksessa saatiin hevosenlanta-osioon vastaukset 51 maatilalta. Tutkimuksessa on mukana 50 hevosetilaa, joista kyselyyn vastasi 42 (84 %). Nautatiloja tutkimuksessa on mukana 250 ja näistä kahdeksalla (3,2 %) on hevosia niin paljon, että ne otetaan mukaan tutkimukseen. Tutkimuksessa on lisäksi vielä 50 viljanviljelytilaa, joista yhdellä (2 %) on hevosia riittävästi, että voi vastata kysymyksiin.

Tutkimukseen saatiin vastauksia 18 pohjoissavolaisesta kunnasta. Eniten vastauksia saatiin Iisalimesta, josta vastasi seitsemän (13,7 %) hevosetilaa ja Kiuvedeltä, josta vastasi kuusi (11,8 %) hevosetilaa. Kuviosta 6. näkee vastaajien määrän kunnittain.



KUVIO 6. Vastaajat kunnittain (n=51)

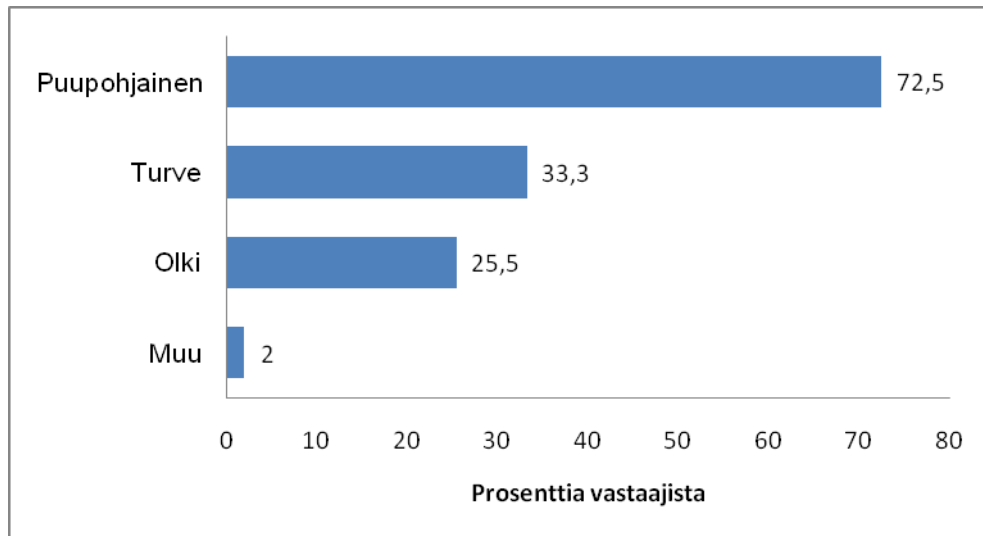
Vastaajista 50:llä (98 %) tila sijaitsee haja-asutusalueella. Kahden vastaajan (3,9 %) tila sijaitsee taajama-alueella. Yksi vastaaja vastasi molempiin kohtiin kyllä, koska tila sijaitsee aivan taajaman rajalla.

Täysikasvuisia hevosia vastaajilla on yhdestä 30:een. Keskimäärin yhdellä tilalla hevosia on 7,7. Poneja vastaajilla on enintään 4 kpl/tila. Poneja tiloilla on keskimäärin 0,5 ponia/tila. Alle vuoden ikäisiä varsoja vastaajilla on enintään 5 kpl/tila, jolloin keskiarvoksi tilaa kohden saadaan 0,6 varsaa.

Vastaajien tiloilla syntyy hevosenlantaa 12 kuutiosta 400 kuution vuodessa. Keskimäärin yhdellä tilalla hevosenlantaa syntyy vuodessa 88,2 kuutiota. Vastaajien tiloilla on yhteensä 464 eläintä mukaan lukien ponit ja varsat. Hevosenlantaa kertyy näistä eläimistä vuodessa 4484,5 kuutiota eli 9,7 kuutiota eläintä kohden.

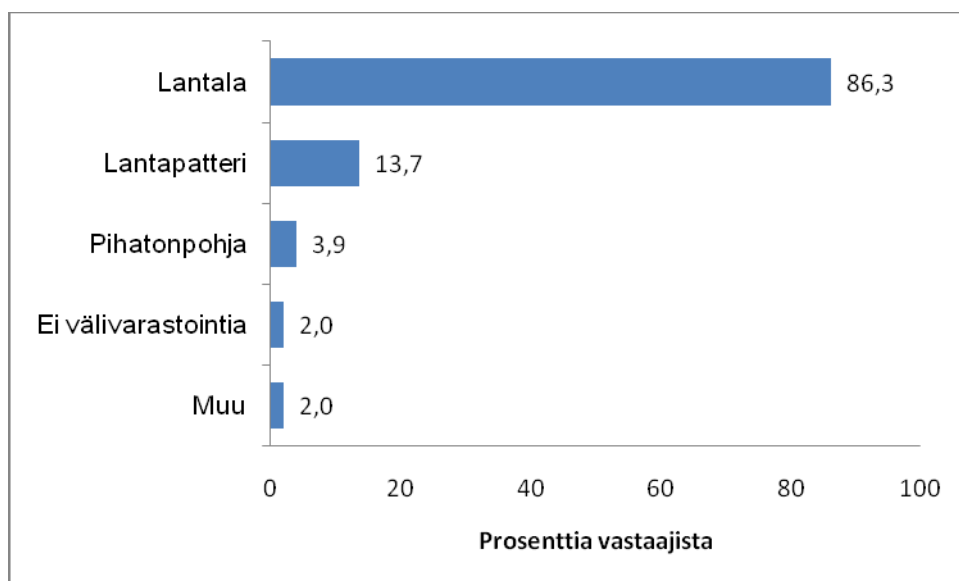
Vastaajista 50:llä (98 %) tilalla on käytössä karsinatalli hevosille. Karsinatallien lisäksi pihattotalleja hevosille on käytössä kymmenellä (19,6 %) tilalla. Näissä kymmenessä pihattotallissa on yhteensä 66 hevosta eli yhdellä pihattotallitalalla on keskimäärin 6,6 hevosta pihatossa.

Tutkimukseen vastanneista suurimmalla osalla on käytössä puupohjainen kuivike, joka käsittää esimerkiksi kutterinpurun. Tiloilla on käytössä myös turvetta ja olkea kuivikkeena. Yhdellä tilalla on käytössä myös puristettua ruokohelpeä kuivikkeena. Prosenttiosuudet kuivikkeiden käytöstä näkyy kuviosta 7.



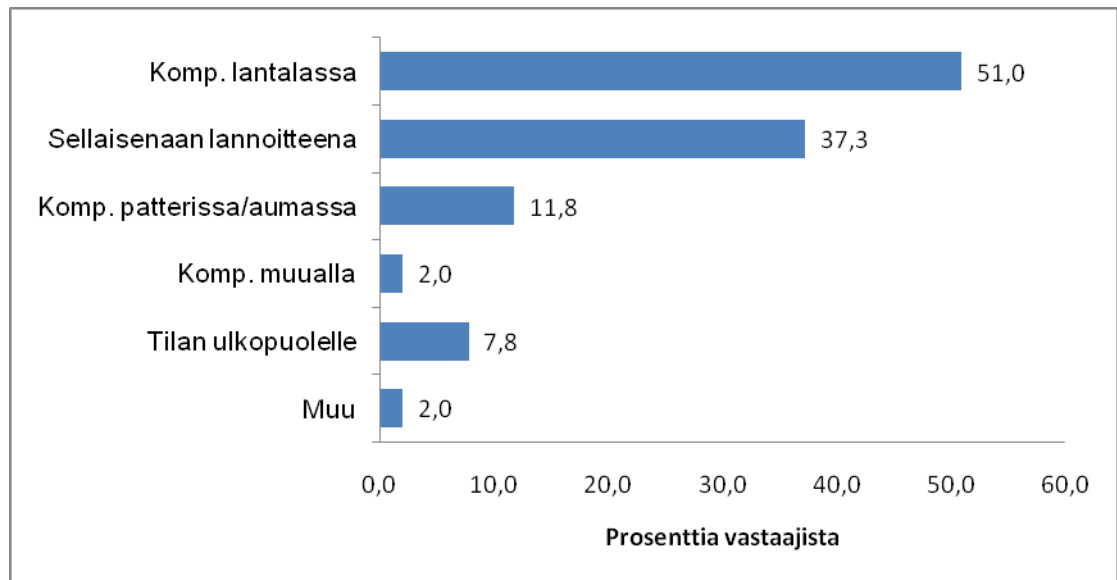
KUVIO 7. Hevostilalla käytettävät kuivikemateriaalit (n=51)

Tiloista suurin osa käyttää hevosenlannan varastointipaikkana lantala. Muutamalla tilalla lanta varastoidaan myös lantapatteriin tai aumaan. Yhdellä tilalla tallin lanta tippuu kalliolle, josta se sitten korjataan päivittäin pois. Lannan varastointitavat näkyvät kuviosta 8.



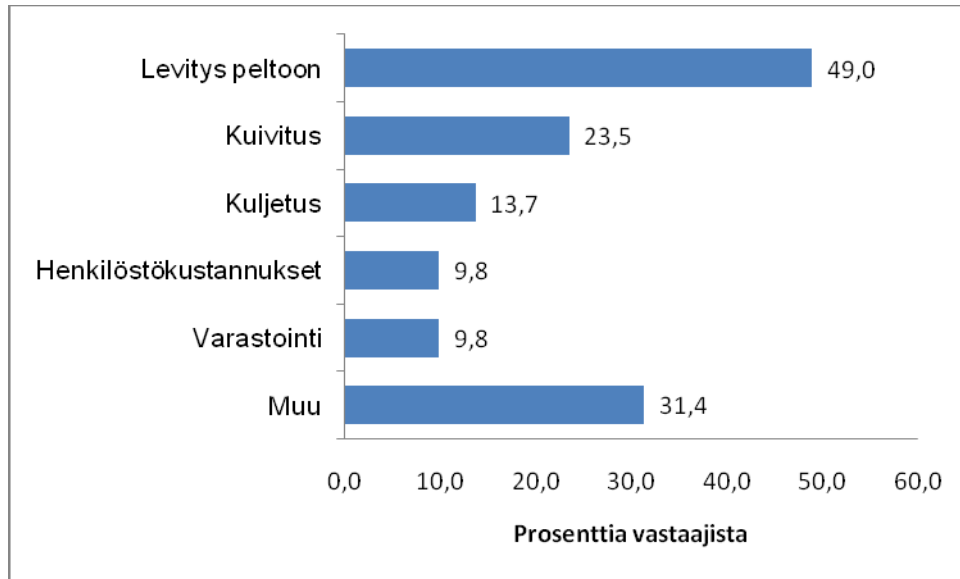
KUVIO 8. Hevosenlannan varastointitavat hevostiloilla (n=51)

Varastoinnin jälkeen hevosenlantaa käytetään sellaisenaan lannoitteena pelolla ja puutarhassa. Suurimmaksi osaksi lanta kompostoidaan ennen lannoitteen sijoittamista. Yksikään tila ei käyttänyt kompostointiin rumpu- tai tuubikompostoria. Hevosenlannan polttamista ei esiintynyt yhdelläkään tilalla. Joillakin tiloilla lantaa luovutetaan tilan ulkopuolelle, kuten multaa tekeväälle yritykselle ja naapureille. Lantaa luovutetaan yhdellä tilalla tilan ulkopuolelle myymällä sitä mullaksi kompostoituna. Yhdellä nautatilalla hevosenlanta sekoitetaan lietteeseen, jolloin se levitetään peltoon lietteen mukana. Kuviossa 9. on esitetty lannan käyttökohteet tiloilla.



KUVIO 9. Hevosenlannan käyttökohteet hevosiloilla (n=51)

Suurimmat kustannukset hevosenlannan käsittelyssä aiheutuvat vastaajien mielestä lannan levityksestä peltoon ja karsinoiden kuivituksesta. Suurimmat kustannukset selviävät kuviosta 10.



KUVIO 10. Suurimmat kustannukset hevostiloilla (n=51)

Kyselyssä kysyttiin sitä, miten tilalla haluttaisiin kehittää lannan hyötykäyttöä. Suurimmalla osalla tiloista ei kuitenkaan ole kiinnostusta kehittää lannan hyötykäyttöä. Tiloilla haluttaisiin kehittää lannan hyötykäyttöä niin, että sitä voitaisiin käyttää polttoaineena. Myös lannan kompostointia haluttaisiin kehittää monella tilalla.

6.3 Testejä tuloksista ja pohdinta

Tuloksia tutkittaessa mielenkiinto heräsi ensimmäiseksi pakkausmateriaalien yleiseen polttamiseen, sillä hieman yli puolet vastaajista poltti pakkausmateriaaleja. Pakkausmateriaalien keräyspalvelua kohtaan oli kiinnostusta kuitenkin yli 70 %:lla vastaajista.

Tästä johtuen työssä haluttiin selvittää, onko tilan eläinmäärällä merkitystä kiinnostukseen pakkausmateriaalien keräyspalvelusta. Keräyspalvelusta kiinnostuneiden nautatilojen keskinautayksikkömäärä on 54,1 keskihajonnan ollessa 76,6. Tiloilla, jotka eivät ole kiinnostuneita keräyspalvelusta on keskimäärin 39,7 nautayksikköä keskihajonnan ollessa 34,0. Näin ollen tulokseksi saadaan, että tilojen nautamäärällä ei ole merkitystä kiinnostukseen keräyspalveluja kohtaan ($p=0,296$).

Keräyspalvelusta kiinnostuneilla hevostiloilla (25 tilaa) on keskimäärin 10,4 hevosta keskihajonnan ollessa 7,5. Niillä hevostiloilla (16 tilaa), jotka eivät ole kiinnostuneet keräyspalvelusta hevosia on keskimäärin 8,4 keskihajonnan ollessa 7,3. Näin ollen tulokseksi saadaan, että tilan hevosmäärällä ei ole vaikutusta kiinnostuneisuuteen keräyspalvelua kohtaan ($p=0,423$).

Pakkausmateriaaleja polttavista tiloista 76,8 % ($n=243$) on kiinnostunut keräyspalvelusta. Pakkausmateriaaleja polttavista tiloista 23,2 % ($n=243$) ei ole kiinnostunut keräyspalvelusta. Tilojen kiinnostuneisuus keräyspalvelua kohtaan on kuitenkin tilastollisesti riippumaton siitä poltetaanko tilalla pakkausmateriaalit vai ei ($p=0,116$).

Työmme kenties odotetuimmat vastaukset ovat epäkurantin nurmirehun ja hevosen lannan määrien kartoittaminen Pohjois-Savon alueella. Pilaantuneen rehun määrä korjatusta nurmirehusta on keskimäärin 5,8 tonnia/tila. Pilaantunutta nurmirehua syntyy sitä enemmän mitä enemmän tilalla on eläimiä. Näillä muuttujilla on selvä lineaarinen riippuvuus ($r=0,410$, $p<0,001$). Kuitenkin tutkittaessa pilaantuneen nurmirehun määrää nautayksikköä kohden ja verrattaes-

sa sitä tilan eläinmäärään nähden ei lineaarista riippuvuutta löytynyt ($r=-0,106$, $p=0,138$).

Keskeisimmät tekijät, jotka vaikuttivat epäkurantin säilörehun syntymiseen, ovat tuhoeläimien tekemät jäljet pakkausmuoveissa ja rehun varastoinnissa tapahtuvat virheet. Pilaantuneen nurmirehun määrä ei yllättänyt, mutta enemmänkin kummastusta herättivät vastaajat, jotka kertoivat, että nurmirehua ei ole pilaantunut yhtään. Omien kokemuksiemme mukaan rehua tippuu aina jonkin verran maahan kuormauksen tai syötön yhteydessä, joten mielestämme 0 kg/tila/vuosi pilaantunutta rehua on aika epätodennäköistä.

TAULUKKO 1. Hevosten määrän vaikutus hevosenlannasta koituihin kustannuksiin

	Kyllä	Ei	p-arvo
Varastointi	11,2	7,4	0,256
Levitys peltoon	7,3	8,1	0,653
Kuljetus	6,6	7,9	0,603
Henkilöstö kust.	7,4	7,8	0,904
Kuivitus	9,4	7,2	0,287
Muu	5,8	8,6	0,127

Hevostiloille tehdystä kyselystä haluttiin selvittää, vaikuttaako eläinmäärä siihen, että mistä asiasta koituu suurimmat kustannukset tilalla. Taulukossa 1. on nähtävissä ”Kyllä” ja ”Ei” sarakkeissa hevosten keskimäärä tilalla. P-arvo sarakkeesta huomataan, että hevosten määrällä ei ole merkitystä siihen, mikä asia tilalla koetaan suurimmaksi kustannuseräksi hevosenlannasta.

Pilaantuneen nurmirehun hyötykäytön kaksi keskeisintä tapaa oli peltoon levitys ja kompostointi. Peltoon levitys oli yleisempää; ero kompostointiin on 6 prosenttiyksikköä. Tulos yllätti hieman, koska luulimme, että suurin osa kompostoi pilaantuneen nurmirehun ensin ja levittää sen sitten peltoon.

Haastatelluilla hevosiloilla on 464 eläintä, mukaan lukien ponit ja varsat. Hevosen lantaa kertyy näistä eläimistä vuodessa 4484,5 kuutiota eli 9,7 kuutiota eläintä kohden. Tulos oli odotettu, sillä monissa lähteissä on kerrottu hevosen lantaa kertyvän 10–12 kuutiota vuodessa. Hevosilojen kuivikkeena on käytetty eniten puupohjaista kuiviketta. Seuraavaksi yleisin kuivike oli turve, sitten olki ja viimeisenä jokin muu kuivike, kuten puristettu ruokohelpi. Yleisin varastointi tapa on lantala, jonka jälkeen lanta kompostoidaan lantalassa ja levitetään peltoon. Hevosiloista 37,3 % käytti lannan suoraan lannoitteena, ilman kompostointia. Hevosilojen suurimmat kustannukset syntyivät lannan levityksestä peltoon, kuivituksesta ja lannan kuljetuksesta.

Pohjois-Savon alueella hevosen lannan varastointiin ja hyödyntämiseen ei liittynyt ongelmia, sillä suurin osa tiloista sijaitsi haja-asutusalueella. Tiloilla oli siis peltoa, minne ne pystyivät lannan käyttämään, joten taajamatallien kaltaisia lannan levittämiseen liittyviä ongelmia ei oikeastaan ollut. Tulos olisi saattanut olla erilainen, jos tutkimuksessa olisi ollut enemmän tiloja taajamista ja isojen keskuksien läheisyydestä. Julkisuudessa ollut keskustelu onkin käsitelty lähinnä taajamatalleja ja niiden ongelmia lannan sijoituksessa. Näin ollen hevosenlannan osalta tuloksia ei voida yleistää koko Suomeen ja eikä edes koko Pohjois-Savoon.

Pakkausmateriaalien osalta niiden poltto oli ylivoimaisesti yleisin tapa hävittää pakkausmateriaali. Tulos ei ollut yllätys, sillä tilatasolla olemme vastaavaan menettely tapaan törmänneet usein. Muovien ja verkkojen aloilleen jättäminen oli kuitenkin vähäistä (3,7 %), mikä kertoo sen, että niille tehdään sentään jotain. Muovien ja verkkojen keräyspalvelulle olisi tiloilla todella suuri kysyntä (72,4 %). Suurin osa tiloista olisi valmis maksamaan palvelun käytöstä enintään 50 €/vuosi. Mietittävä olisi vielä, kuinka tällainen keräyspalvelu pystyttäisiin järjestämään niin, että siitä hyötyisi viljelijän lisäksi myös muovien vastaanottaja.

8. PÄÄTÄNTÖ

Opinnäytetyön saamia tuloksia voidaan käytännössä hyödyntää muovien ja epäkurantin nurmirehun keräyspalvelun suunnittelemisessa. Mietittävä olisi vielä, tarvittaisiinko tällaisia tutkimuksia tehdä vielä muualla Suomessa, jotta keräyspalvelu aluetta voitaisiin tarvittaessa laajentaa ja näin ollen se voisi olla myös kustannustehokkaampaa. Pelkästään Pohjois-Savon alueella epäkurantin nurmirehun keräyspalvelulle ei ollut paljon kysyntää, joten aluetta laajentamalla voisivat ne muutamat maatilat hyötyä palvelusta ilman, että se tulisi kovin kalliiksi.

Opinnäytetyön tekeminen on ollut todella monivaiheinen prosessi, johon on liittynyt enemmän ja vähemmän aktiivista tekemistä. Aikaa on ollut runsaasti käytössä, mutta olemme tuhlanneet sitä aikatavalla. Työn loppuvaiheessa on ollut kiire, sillä työn valmiiksi saattaminen on vienyt paljon aikaa ja energiaa. Myös yhteisen työajan löytäminen on ollut haastavaa pitkän välimatkan vuoksi.

Toivomme, että työstä ja varsinkin tutkimustuloksista on hyötyä toimeksiantajalle eli Epäkurantin nurmirehun ja hevosenselän hyödyntäminen energiana - esiselvitys hankkeelle. Pääpaino työnteossa onkin ollut koko ajan tutkimuksessa ja siitä saaduissa tuloksissa.

LÄHTEET

Airaksinen S. 2006. Bedding and Manure management in horse stables. Kuopio: Kopijyvä.

Airaksinen S. & Heiskanen M-L. 2008. Tallien toimintaympäristöt ja tilatarvevaatimukset. Hevostietokeskus julkaisuja 9. Kuopio: Kuopion liikekirjapaino Oy.

Ikävalko J. MTK. Hippolis Hevosklusteri- hankkeen seminaari 2009.

Hedman-Partanen R, Hiltunen S & Hyytiäinen T. 1995 Kasvintuotanto 2. Rauma: Kirjapaino Oy West Point.

Heikkilä T. 2008. Tilastollinen tutkimus. 7. Uudistettu painos. Helsinki : Edita Prima Oy.

Heikkilä H. 1994. Nurmenviljely. Tieto tuottamaan no 69. Maaseutukeskusten Liiton julkaisuja no 872.

Hovi A. 1999. Eläköön komposti. 2. painos. Helsinki: Hakapaino Oy.

Mälkiä P. 2005. Maatalousmuovien hyötykäyttö kehitteillä. Käytännön Maamies 7/2005

Nousiainen J. 1999. Paremman rehun puolesta. Valion Alkutuotannon ja Jäsensuhteiden julkaisuja nro 1/2000. 2. Uudistettu painos.

Nykänen A. 2007. Pohjois- Savon nurmiopas. Pelto tuottamaan- Pohjois- Savon valtakunnan parhaat nurmet hanke.

Palva R, Alasuutari S, Harmoinen T, (toim.) 2009. Lannan käsittely ja käyttö. ProAgria Keskusten julkaisuja nro 1073. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy

Saastamoinen M., Teräväinen H. 2007. Hevosien ruokinta ja hoito. Tieto tuotamaan 119. 6. Uudistettu painos. Porvoo: WS Bookwell Oy.

Painamattomat lähteet

Airaksinen S. 2009. Kuivike- ja lantahuolto. Hevostietokeskus. [Viitattu: 26.8.2009]. Saatavissa: <http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=324>.

Hevosala lukuina. 2010. Hippolis. [Viitattu 20.5.2010]. Saatavissa: <http://www.hippolis.fi/?pageid=33>

Holopainen & Airaksinen S. 2009. Lannan hyödyntäminen. Hevostietokeskus. [Viitattu: 26.8.2009]. Saatavissa: <http://www.hevostietokeskus.fi/index.php?id=233>.

Jätelaki 1072/1993. Finlex. Lainsäädäntö. [Viitattu 19.5.2010]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1993/19931072>

Jätteenpolto direktiivi 2000/76/EY. Eur- Lex. [Viitattu 15.10.2009]. Saatavissa: <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32000L0076:FI:HTML>

Kasvin tuotannossa syntyvät jätteet. 2010. Valtion ympäristöhallinnan verkkopalvelu. [Viitattu 2.4.2010.] Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=67&lan=FI>

Kemiallinen koostumus. 2010. Artturi rehuanalyysi. [Viitattu 27.4.2010]. Saatavissa: https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Rehuanalyysi/Rehuanalyysin_tulkit_marehtijat/Kemiallinen_koostumus

Rinne M. 2005. Nurmien Laatu. MTT Kotieläintuotannon tutkimus. [Viitattu 27.4.2010]. Saatavissa:

<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/Artturi/Artturikirjasto/Esitelmadiasarjat/HY%20Nurmirehun%20laatu.pdf>

Siemenseokset. 2010. Agrimarket. [Viitattu: 5.5.2010] Saatavissa:

<http://www.agrimarket.fi/main.cfm?iA=253347>

Sivutuoteasetus 1774/2002. Eur- Lex. [Viitattu 15.10.2009]. Saatavissa:

<http://eur->

[lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002R1774:FI:HTML](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32002R1774:FI:HTML)

Suokangas A. Hevosten nurmirehujen korjuutekniikka-Ruhosta rehuksi. MTT Kotieläintuotannon tutkimus. [Viitattu: 18.8.2009]. Saatavissa:

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/nurmiyhdistys/Julkaisut/Hevosten_nurmir_ehu/suokannas_teksti.pdf.

Säilöntä erityyppisiin säiliöihin. FARMIT.NET. [Viitattu: 18.8.2009]. Saatavissa:

http://www.farmit.net/farmit/fi/03_kasvinviljely/02_kasvuohjelma/17_sailorehu/05_sailonta_eri_sailioihin/index.jsp

Ympäristöministeriön ohje. Ympäristöministeriö. [Viitattu: 23.9.2009]. Saatavissa:

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=6313>

NURMITUOTANTO

1. Missä kunnassa tilanne sijaitsee? _____
2. Onko tilalla
 - a. nautoja (ey)
 - b. hevosia tai poneja
 - c. nurmirehun tuotantoa
 - d. viljanviljelyä
3. Miten tilallanne nurmirehu säilötään?(osuus prosentteina)
 - a. pyöröpaali, paalin halkaisija: 1,2m 1,5m _____
 - b. tuubi
 - c. suurkanttipaalaus
 - d. pienkanttipaalaus
 - e. siilo
 - f. auma
 - g. torni
 - h. muu
4. Kuinka paljon nurmirehua korjataan vuodessa?
 - a. _____tn nurmirehua
 - b. _____paalia
5. Kuinka paljon nurmirehua jää käyttämättä keskimäärin vuodessa?
 - a. _____tn nurmirehua
 - b. _____paalia

(Jos vastaa edelliseen, että ei jää rehua käyttämättä, niin kysytään, että jäikö pilaantunutta rehua.)
6. Kuinka paljon käyttämättömästä nurmirehusta on pilaantunutta?
 - a. _____kg nurmirehua
 - b. _____paalia
7. Mistä nurmirehun pilaantuminen yleensä johtuu?
 - a. huono korjuu sää
 - i. liian märkää
 - ii. liian kuivaa
 - b. väärä kasvuaste rehua korjattaessa
 - c. varastoinnin epäonnistuminen
 - i. tuhoeläimet rikkoivat muovin

ii. kuljetus

iii. _____

- d. säilöntä- aineen liian vähäinen määrä
- e. rehun käytön järjestelmällisyyden puute (esim. syötetään rehuja aina parhaimmasta päästä)
- f. ei tuoteta rehua
- g. muu, mikä? _____

8. Onko nurmikasvilajilla merkitystä pilaantumiseen?
- a. kyllä -> Mikä kasvilaji pilaantuu helpoiten?
 - b. ei
9. Mitä pilaantuneelle rehulle tehdään?
- a. kompostoidaan
 - b. levitetään peltoon
 - c. viedään pois tilalta, minne? _____
 - d. jätetään aloilleen
 - e. muu, mitä? _____
10. Mitä pakkausmuoville ja verkoille tehdään?
- a. poltetaan
 - b. kerätään yhteen paikkaan -> Millainen jatkokäsittely
 - c. jätetään aloilleen
 - d. viedään pois tilalta, minne?
 - e. muu, mitä? _____
11. Mikäli alueellanne olisi pilaantuneen nurmirehun keräyspalvelu, niin olisitko kiinnostunut sen käytöstä, vaikka se toisi lisäkustannuksia?
- a. kyllä
 - b. ei
12. Mikäli alueellanne olisi pakkausmuovin keräyspalvelu, niin olisitko kiinnostunut sen käytöstä, vaikka se toisi lisäkustannuksia?
- a. kyllä
 - b. ei
13. Kuinka paljon olisitte valmis maksamaan keräyspalvelusta?
- a. nurmirehusta _____ €
 - b. pakkausmuovit _____ €
14. Onko teillä ideoita pilaantuneen ja ylijäämärehun hyötykäytölle?
15. Onko teillä ideoita pakkausmuovin hyötykäytölle?

HEVOSTUOTANTO

1. Sijaitseeko talli
 - a. taajamassa
 - b. haja- asutusalueella?

2. Kuinka monta eläintä tallillanne on?
 - a. hevosia _____ kpl
 - b. ponia _____ kpl
 - c. alle vuoden ikäisiä varsoja _____ kpl

3. Kuinka paljon hevosenlanta syntyy vuodessa?
 - a. _____ kuutiota

4. Minkä tyyppinen talli on?
 - a. karsinatalli
 - b. pihattotalli -> Kuinka monta eläintä pihatossa on keskimäärin vuodessa?

5. Mitä kuiviketta tilalla käytetään?
 - a. puupohjainen kuivike
 - b. turve
 - c. olki
 - d. muu, mikä?

6. Miten lanta varastoidaan?
 - a. lantala
 - b. lantapatteri
 - c. pihatonpohja
 - d. siirtolava/kontti
 - e. ei välivarastointia
 - f. muu, miten? _____

7. Mitä lannalle tehdään?
 - a. käytetään sellaisenaan lannoitteena
 - b. kompostoidaan, jonka jälkeen lannoitteeksi -> Missä kompostoidaan?
 - i. Lantala
 - ii. Lantapatteri/auma
 - iii. Rumpukompostori
 - iv. Tuubikompostori
 - v. Muu, mikä?
 - c. poltetaan
 - d. luovutetaan tilan ulkopuolelle, minne? _____

e. muu, miten? _____

8. Mistä lannan käsittelyssä syntyy suurimmat kustannukset?
- a. varastointi
 - b. kuljetus
 - c. levitys peltoon
 - d. henkilöstö kustannukset
 - e. kuivitus
 - f. muu, mistä?
9. Miten tilalla haluttaisiin kehittää lannan hyötykäyttöä?
- a. polttoaineena
 - b. kompostointi/maanaparannus
 - c. kehittää lannoitteena käyttöä
 - d. ei kiinnostusta kehittää
 - e. muu, miten?