



Haapakoski Satu

PELLAVA- JA TURVEKUIVIKKEIDEN KÄYTTÖMINAISUUDET JA KOMPOSTOINTIKOKEET HEVOSTALLILLA

PELLAVA- JA TURVEKUIVIKKEIDEN KÄYTTÖMINAISUUDET JA KOMPOSTOINTIKOKEET HEVOSTALLILLA

Satu Haapakoski

Opinnäytetyö

Syksy 2012

Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma, ympäristöhoito

Tekijä: Satu Haapakoski

Opinnäytetyön nimi: Pellava- ja turvekuivikkeiden käyttöominaisuudet ja kompostointikokeet hevosallilla

Työn ohjaaja: Kaija Karhunen

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2012 Sivumäärä: 50 + 5

Hevosten määrä on jatkanut kasvuaan tasaisesti viime vuosina Suomessa. Tallien sijoittuminen entistä enemmän kaupunkien ja taajamien lähelle on aiheuttanut monille tallinpitäjille ongelmia hevosenlannan loppusijoittamisessa. Lantahuollon järjestäminen on usein vaikeaa, kun lähiympäristössä ei ole peltoja, eivätkä kaikki kaatopaikat saa ottaa enää hevosenlantaa vastaan.

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Horse Friends Oulu Ry, joka toimii kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n tiloissa Oulun Äimärautiolla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää vaihtoehtoja ratkaisua tallin nykyiselle vaihtolavalantalalle. Vaihtoehtoja ratkaisua tallin nykyiselle lantalalle etsitään pellava- ja turvekuivikkeiden kompostointikokeiden avulla. Opinnäytetyön tarkoituksena oli myös selvittää tallin osakkaiden, karsinoiden vuokraajien sekä työntekijän mielipiteitä puru-, turve- ja pellavakuivikkeiden käyttöominaisuuksista. Tavoitteena oli löytää käyttöominaisuuksiltaan paras kuivike.

Opinnäytetyön tiedonhankintamenetelminä käytettiin kyselyä ja kompostointikokeita. Tutkittaviksi kuivikemateriaaleiksi toimeksiantaja valitsi turve- ja pellavakuivikkeen. Kompostointikokeiden avulla selvitettiin pellava- ja turvekuivikkeiden kompostoinnin järjestämistä sekä sen onnistumista. Kompostointikokeiden jälkeen kompostoituneista kuivikelannoista teetettiin ravinneanalyysit Suomen Ympäristöpalvelu Oy:ssä.

Kyselytutkimuksen tuloksista ilmenee, että purukuivike on pidetyin vaihtoehto tallilla. Toiseksi mieluisin vaihtoehto on turvekuivike. Pellavakuivikkeen käytöstä oli hyvin vähän kokemusta kyselytutkimukseen osallistuneilla. Tästä syystä sen käyttöominaisuuksia ei osattu juurikaan kommentoida. Kompostointikokeiden tuloksista käy ilmi, että ravinnepitoisuudet ovat sekä kompostoituneessa pellava- että turvekuivikelannassa pääsääntöisesti korkeita liukoisen typen, kokonaistypen, fosforin, kaliumin ja magnesiumin osalta muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta.

Asiasanat: hevosenlanta, lantala, lantahuolto, pellavakuivike, turvekuivike, kompostointi, kyselytutkimus, kestävä kehitys

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in agricultural and rural industries, environmental care

Author: Satu Haapakoski

Title of thesis: Operating characteristics and composting tests of linen litter and peat litter at horse stable

Supervisor: Kaija Karhunen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2012 Number of pages: 50+5

The number of horses has grown steadily in Finland in recent years, about one thousand individuals per year. Nowadays the majority of the stables are located near the towns and because of this problems have appeared in the final disposal of manure. It will be often difficult to organize the manure maintenance when there are no fields in the immediate surroundings and all the dumps cannot take any more horse manure.

The subscriber of this thesis is Horse Friends Oulu Ry which operates in the premises of real estate company Oulun Rantatalli Oy in Oulu. The aim is to find an alternative solution to the present manure maintenance of the stable. The aim is to clarify if the composting of peat litter or linen litter would be a solution to this problem. Furthermore, the aim of the thesis was to clarify the opinion of shareholders of the stable, the tenants of stalls and workers on the operating characteristics of sawdust litter, peat litter and linen litter. The objective was to find the litter with the best operating characteristics.

The material for the thesis was gathered with questionnaires and with compost tests in the summer 2012. The subscriber chose peat litter and linen litter as litter materials to be examined. With the help of compost tests the arranging of the composting of linen litter and peat litter and its success were clarified. After the composting the nutrient analyses were made in Finland Environmental service incorporated company.

The results of the questionnaire survey show that sawdust litter is the most liked alternative at the stable and peat litter is the second most agreeable. From the use of linen litter there is only little experience because of which it is not known how to comment on its operating characteristics. From the results of compost tests it appears that the nutrient contents are high in both litter for soluble nitrogen, total nitrogen, phosphorus, potassium and magnesium except for a few exceptions.

Keywords: horse manure, manure pit, manure maintenance, linen litter, peat litter, composting, questionnaire survey, sustainable development

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
1 JOHDANTO	7
2 KUIVIKKEET	8
2.1 HEVOSTALLIN KUIVIKEVAIHTOEHDOT	8
2.2 KUIVIKKEIDEN VAIKUTUS HEVOSEN LANNAN LANNOITUSARVOON.....	11
3 HEVOSEN LANNAN KÄSITTELYTAVAT SUOMESSA	13
3.1 HEVOSEN LANNAN VARASTOINTIOHJEET	14
3.1.1 Katettu lantala	15
3.1.2 Avolantala	16
3.1.3 Yhteislantala	16
3.1.4 Pihatton kuivikepohja lantavarastona.....	16
3.1.5 Talli ilman lantala	17
3.2 LANNAN LUOVUTUS JA MYYNTI.....	17
3.3 LANNAN KOMPOSTOINTI	18
3.4 LANNAN LEVITYS OMALLE PELLOLLE.....	21
3.5 LANNAN POLTTO	21
4 TIEDONHANKINTAMENETELMÄT	23
5 KUIVIKKEIDEN KÄYTTÖOMINAISUUSSELVITYS	25
5.1 VASTANNEIDEN TAUSTATIEDOT	25
5.2 KUIVIKKEIDEN KÄYTTÖOMINAISUUKSIA	25
5.3 JOHTOPÄÄTÖKSET	28
6 PELLAVA- JA TURVEKUIVIKKEIDEN KOMPOSTOINTIKOKEET	29
6.1 KOMPOSTOINTIKOKEIDEN TARKOITUS	29
6.2 KOMPOSTOINTIKOKEIDEN TOTEUTUS	31
6.3 LÄMPÖILOJEN SEURANTA	32
6.3.1 Tallin lämpötila- ja kosteusolosuhteet	33

6.3.2 Kompostoitumisolosuhteet.....	35
6.3.3 Johtopäätökset	36
6.4 KOMPOSTIANALYYSIEN TULOKSET	38
6.4.1 Pellavakomposti.....	38
6.4.2 Turvekomposti	40
6.4.3 Kompostoituneen lannan arvo	41
6.4.4 Johtopäätökset	42
7 KUIVIKEKUSTANNUSLASKELMAT JA JOHTOPÄÄTÖKSET	44
8 TOIMENPIDESUOSITUKSET JA JATKOTUTKIMUSAIHEET	46
9 POHDINTA.....	48
LÄHTEET.....	49
LIITTEET.....	51

1 JOHDANTO

Vuonna 2011 Suomessa oli hevosia Suomen Hippoksen hevosrekisterin mukaan yhteensä 75 500 ja hevostalleja noin 16 000. Hevosten määrä on kasvanut viime vuosina tasaisesti, noin tuhannella yksilöllä vuodessa. (Hippos 2012, hakupäivä 1.9.2012.) Pohjois-Pohjanmaan hevostiheintä aluetta edustaa Oulun seutu. Oulussa ja sen naapurikunnissa on hevosia ja hevostaloustoimintaa lähes yhtä paljon kuin Suomen merkittävimmillä hevostalousoalueilla Etelä- ja Länsi-Suomessa. Pohjois-Pohjanmaalla on hevosia yhteensä noin 5000 ja talleja noin 1200. (HevosAgro 2010, hakupäivä 13.9.2012.) Suuri osa talleista sijaitsee nykyään hevosurheilukeskitymissä tai taajama-alueilla tai niiden välittömässä läheisyydessä ja tämän vuoksi lannan loppusijoituksessa on ilmaantunut ongelmia. Suomen noin 75 500 hevosta tuottaa kuivikelantaa yhteensä reilut 500 000 tonnia vuodessa. Yksi hevonen tuottaa vuoden kuivikelantamäärässään fosforia noin 8-16 kg, typpeä 42-95 kg ja kaliumia 50-107 kg. Koko hevosmäärän osalta ravinnemäärät ovat jo valtavia. Tallin lantahuollon toimivuudella on merkittävä vaikutus tallin ympäristökuormitukseen. (Särkijärvi 2010, 6.)

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Horse Friends Oulu Ry, joka toimii Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n tiloissa Oulun Äimärautiolla. Opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää vaihtoehtoista ratkaisua tallin nykyiselle vaihtolavalantalalle. Vaihtoehtoista ratkaisua tallin nykyiselle lantalalle etsitään pellava- ja turvekuivikkeiden kompostointikokeilla. Kompostointikokeilla selvitetään sekä kompostoinnin järjestämistä sekä kompostoinnin onnistumista Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n tiloissa. Koska työn toimeksiantajan talli sijaitsee lähellä Oulun keskustaa, kuten myös usea muu talli Oulun Äimärautiolla, olisi tärkeää löytää toimiva ratkaisu näiden tallien lantahuoltoon. Opinnäytetyön tarkoituksena on myös selvittää tallin osakkaiden, karsinoiden vuokraajien sekä työntekijän mielipiteitä puru-, turve- ja pellavakuivikkeiden käyttöominaisuuksista. Tavoitteena on löytää käyttöominaisuuksiltaan paras kuivike. Opinnäytetyön tiedonhankintamenetelminä käytetään kyselyä ja kompostointikokeita.

2 KUIVIKKEET

2.1 Hevostallin kuivikevaihtoehdot

Kuivike pitää hevosen puhtaana sekä alustan kuivana ja pehmeänä ja eristää samalla hevosen kylmästä lattiasta. Kuivike parantaa tallin ilmaa pidättämällä haitallisia kaasuja. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 41.) Yleisimpiä hevosten kuivikkeita ovat kutterinlastu, sahanpuru, turve ja olki (Jansson & Särkijärvi 2007, 21). Kuivikemateriaalin valintaan vaikuttavat oleellisesti kuivikkeen saatavuus, hinta, varastoitavuus, neste- ja ammoniakinsitomiskyky, pölyävyys, kompostoitavuus ja käsiteltävyys. Kuivikekohtaiset ominaisuudet vaikuttavat tarvittavaan käyttömäärään ja sitä kautta taloudellisuuteen ja muuan muassa varastointi- ja lantalatilojen tarpeeseen. Kuivikevalinta on myös tärkeä osa hevosen hyvinvointia. (Jansson & Särkijärvi 2007, 21.) Seuraavaksi kerrotaan tarkemmin eri kuivikevaihtoehdoista hevostallilla.

Sahanpuru ja kutterinlastu

Puupohjaisten kuivikkeiden, sahanpurun ja kutterinlastun, käyttö on hyvin yleistä. Puupohjaiset kuivikkeet ovat miellyttäviä käyttää valoisan ulkonäön vuoksi. Talli on viihtyisämmän näköinen ja karsinoiden siivous on helppoa jätösten erottuessa kuivikkeesta. Puupohjaisiin kuivikkeisiin yhdistyy myös raikas tuoksu, joka johtuu puusta haihtuvista terpeeneistä. Puupohjaisten kuivikkeiden jatkokäyttö on kuitenkin ongelmallista niiden hitaan hajoamisen vuoksi. Lisäksi niiden ammoniakin- ja nesteensitomiskyky ovat huonohkoja. Huonon ammoniakinsitomiskyvyn takia purukuivikelanta sisältää vähemmän typpeä kuin esimerkiksi turvelanta. Hidas kompostoituminen kuluttaa entisestään typpivaroja. (Jansson & Särkijärvi 2007, 21.)

Turve

Turpeen virtsan, ravinteiden ja ammoniakin sitomiskyky on ylivertainen verrattuna muihin kuivikkeisiin. Heikosti maatunut rahkaturve soveltuu parhaiten kuiviketurpeeksi, koska siinä on säilynyt sammalen ilmava huokosrakenne, johon turpeen mekaaninen suodatusvaikutus ja imukyky perustuvat. Turpeen hyvän imukyvyn ansiosta sen käyttömäärä on muita kuivikemateriaaleja pienempi, jolloin lantaa syntyy vähemmän ja varastointitilan tarve on pienempi. Turpeen muita hyviä ominaisuuksia ovat sen antiseptiset ominaisuudet sekä happamuus, mikä vähentää haitallisten pieneliöiden lisääntymistä. Lisäksi turve ylläpitää hevosten hyvää hengitystieterveyttä, säilyttää kavioiden kosteuden ja pitää talli-ilman ammoniakkipitoisuudet vähäisinä. (Jansson & Särkijärvi 2007, 22.)

Turpeen haittoina pidetään sen tummaa väriä sekä pölyävyyttä ja leviämistä helposti ympäri tallia. Turve ei sisällä kuitenkaan homepölyä. Jos turve on liian kuivaa, pölyäminen lisääntyy entisestään. Turvelannan etuihin kuuluu muita kuivikevaihtoehtoja nopeampi ja korkeammassa lämpötilassa tapahtuva kompostoituminen. Turvelannalla on suotuisa vaikutus maan rakenteeseen ja pieneliöstöön ja sen loppusijoituksessa on harvoin ongelmia. (Jansson & Särkijärvi 2007, 23.) Nykyisin turvetta on saatavilla tiiviiksi pakatuissa muovitetuissa paaleissa, joissa turve säilyy tasalaatuisena. Pakkaukset voidaan säilyttää myös ulkona. (Jansson & Särkijärvi 2007, 24.)

Pellavakuivike

Pellavakuiviketta on käytetty jo vuosia Etelä-Euroopassa, mistä sitä tuodaan Suomeenkin. EURO-LIN-merkkistä pellavakuiviketta voi ostaa Suomessa K-Maatalousliikkeistä kautta maan. Pellavakuivikkeen ammoniakin- ja kosteudensitomiskyky on hyvä, jopa turvetta parempi. Pellavakuivikkeen käyttö vaikuttaa positiivisesti tallin ilmanlaatuun. Pellavakuivikkeen käytön on osoitettu vähentävän katio-ongelmia, sillä pellavapatja pysyy kuivana ja irtonaisena. (Horsepro 2005, hakupäivä 19.9.2012.)

Pellavakuivikkeen hajoaminen lantakompostissa on nopeampaa kuin puumateriaalien ja pellavakuivikejätettä voidaan käyttää lannoitteena lähes

sellaisenaan. Pellava soveltuu hyvin sekoitettavaksi esimerkiksi turpeen, purun tai hampun kanssa. Pellavakuivike on ominaisuuksiltaan vaalea ja pölyämätön, ja se voidaan sekoittaa vanhan kuivikkeen sekaan. Pellavakuivikkeen huonoihin puoliin kuuluu sen korkea hinta ja huonohko saatavuus Suomessa. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 42.)

Olki

Hevosten viihtyvyyden kannalta olki on paras kuivikemateriaali. Oljen ammoniakinsitomiskyky on heikko, se imee 2,5 kertaa oman painonsa verran kosteutta. Kuivikeolki toimii parhaiten silputtuna. Kastuneena olki on mikrobeille soveltuva lisääntymisalusta. Oljen neste- ja ammoniakkin sitomiskykyä voidaan parantaa käyttämällä olkea turpeen kanssa. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 42.)

Hamppu

Hampun ammoniakkin- ja nesteensitomiskyky on hyvä ja sen hajoaminen kompostissa on nopeampaa kuin puumateriaalien. Hamppukuivike on vaaleaa ja se on kevyttä käsitellä. Lisäksi se pitää karsinan pinnan aina kuivana. Hamppukuiviketta voidaan sekoittaa muihin kuivikemateriaaleihin ja korkean kuiva-ainepitoisuuden vuoksi se ei jäädy. Hamppukuivikkeen huonoihin puoliin kuuluu huono saatavuus ja korkea hinta Suomessa. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 42.)

Paperi

Paperikuivikkeen imukyky on parempi kuin esimerkiksi oljen, mutta se myös vettyy nopeasti ja se on vaihdettava usein. Paperin pitää olla silputtuna sopivaan palakokoon, jotta sitä voidaan käyttää kuivikkeena. Aikakausilehdet ja sanomalehtipaperi sisältävät haitallista painomustetta, jonka vuoksi ne eivät sovellu käytettäväksi kuivikkeena. Paperi on haitallista hevosille syötynä ja lisäksi sen käyttö voi vaikeuttaa lannan jatkokäyttöä. Paperikuivike soveltuu

käytettäväksi lähinnä erityistarpeisiin sen huonon saatavuuden, hinnan ja muiden ominaisuuksien takia. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 42.)

2.2 Kuivikkeiden vaikutus hevosenlannan lannoitusarvoon

Hevosen kuivikelannasta jopa 50-80 % on kuiviketta. Suuresta kuivikepitoisuudesta johtuen hevosenlanta ei ole erityisen tehokas lannoite. Viljelijöiden haluttomuuteen vastaanottaa hevosenlantaa vaikuttaa erityisesti kuivikkeen määrä ja tyyppi, rikkakasvien ja hukkakauran siemenet sekä heikko lannoitevaikutus. Hevosenlannan lannoitehyödyn kannalta varsinkin puuperäisen kuivikkeen määrän pitäisi olla mahdollisimman alhainen. Kuivikkeen määrän pitäminen kuivikelannassa mahdollisimman alhaisena vaatii työntekijöiltä taloudellista työtekniikkaa (Hollmen 2010, 13.) Kuivikkeen ominaisuudet vaikuttavat paljon siihen millaisena maanparannusaineena kuivikelanta toimii (Särkijärvi 2010, 9).

Hevosen kuivikelannan maanparannusarvoon voidaan vaikuttaa positiivisesti kompostoimalla kuivikelanta (Särkijärvi 2010, 10). Sahanpuru ja kutteri, kuten muutkin puuperäiset kuivikkeet, kompostoituvat erittäin hitaasti. Hajotessaan puuperäiset kuivikkeet kuluttavat lisäksi maan typpivaroja. Turve sopii ominaisuuksiensa puolesta paremmin kompostoitavaksi, sillä se kompostoituu parissa kuukaudessa ja lisäksi se pidättää ja luovuttaa ravinteita hyvin. (Hollmen 2010, 13.) Kompostoimattoman puru- tai olkilannan levittäminen verottaa kompostoituessaan maan typpivaroja ja tällöin lannoitearvo heikkenee edelleen (Särkijärvi 2010, 9). Hevosenlanta soveltuu parhaiten lannoitteeksi nurmille sekä hitaasti kasvaville kasveille, kuten juurikkaille ja perunalle. Kompostoituneen turvelannan on todettu tutkimuksissa soveltuvan peltoviljelyyn lisäksi muun muassa tomaatin, kurkun ja paprikan luonnonmukaiseen viljelyyn. (Hollmen 2010, 15.)

Hevosen kuivikelannan lannoitearvoa on mahdollista parantaa asianmukaisella varastoinnilla. Mitä vähemmän liukoista tyyppiä menetetään varastoinnin aikana, sitä parempi lannoitusarvo on. Koska turve sitoo ravinteita kuivikkeista tehokkaimmin, pienimmät typpihäviöt saavutetaan käyttämällä turvekuivutusta.

Lantalan kattamisella estetään sadeveden pääsy lantalaan ja näin estetään lannan huuhtoutuminen sadevedellä. (Hollmen 2010, 14.) Vaikka useat viljelijät epäröivät hevosenlannan ottoa pelloilleen sen vähäisen lannoitearvon ja kuivikekysymyksen vuoksi, löytyy myös viljelijöitä, jotka arvostavat hevosen kuivikelannan maaparannusvaikutusta (Hollmen 2010, 15).

3 HEVOSENLANNAN KÄSITTELYTAVAT SUOMESSA

Lanta on eläinperäinen sivutuote, joka käsitetään lainsäädännössä jätteenä. Jäte tulee jätelain (646/2011) mukaan hyödyntää ensisijaisesti lannoitteena ja toissijaisesti energiana (Hollmen 2010, 11).

Suomessa hevosenlantaa hyödynnetään pääasiassa pelloilla ja puutarhoissa lannoitteena ja maanparannusaineena sekä käsittelylaitoksilla mullan valmistukseen. Usein lanta päätyy kuitenkin pellonreunoille tai metsiin, kun asiallisia levitys- tai käsittelypaikkoja ei ole käytössä. (Hollmen 2010, 9.) Pienikokoisilta harrastustalleilta puuttuu yleisimmin selkeä loppusijoituskohde lannalle. Tällöin lanta päätyy osin ainakin kotipuutarhoihin, epämääräisiin kohteisiin tai kerääntyy vuodesta toiseen tallin läheisyyteen. (Hollmen 2010, 11.) Lanta saattaa olla tarhoissa, jaloittelualueilla sekä kattamattomissa lantaloissa paikallisesti vakava ongelma vesiensuojelun ja hygienian kannalta. Haitallisia bakteereja ja ravinteita kuljettava valumavesi voi pahimmillaan pilata pohjavesiä ja kaivoja sekä rehevöittää vesistöjä. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 38.)

Suomessa lannanpoisto tehdään pääsääntöisesti ihmisvoimin, talikolla ja kottikärryillä karsinasta lantalaan. Lannanpoistoautomaattikka on vielä hyvin vähäistä Suomessa. Poikkeuksena ovat pihatot, joista lannanpoisto onnistuu traktorilla ja etu- tai pienkuormaajalla. (Hollmen 2010, 9.)

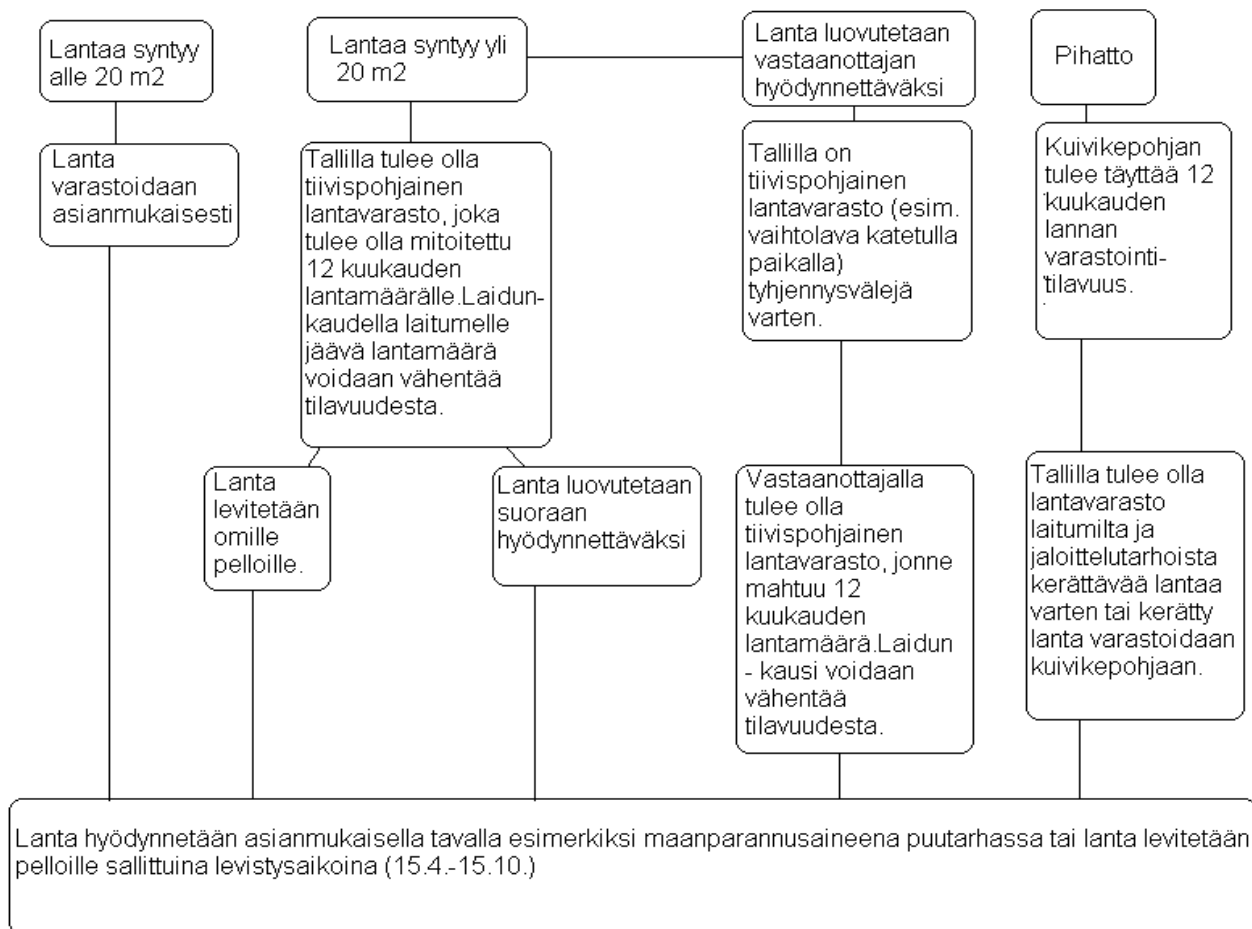
Hyvän lantahuollon tunnusmerkkejä ovat puhdas talli-ilma, lannan käsittelyn taloudellisuus ja nopein mahdollinen hyödynnettävyys ympäristön kannalta kestäväällä tavalla. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 38.) Koska lantala tulee löytyä lähes kaikilta talleilta, kannattaa hevosenlanta yrittää säilyttää niin, että määrä jää mahdollisimman vähäiseksi. Lannan määrään voidaan vaikuttaa mm. istuttamalla lantaan kompostimatoja, käyttämällä basilleja tai käyttämällä karsinoiden siivouksessa lannanlajittelijaa. Kompostimadot kaivetaan lantalaan, jossa ne tunkeutuvat järjestelmällisesti lantalan läpi jättäen jälkeensä hienoa multaa. Kuivina ja lämpiminä kesinä madot vaativat jonkin verran hoitoa, sillä komposti täytyy pitää kosteana. Basilleja puolestaan käytetään pysyvissä patjoissa, joissa ne kuivikkeiden muutosprosessin aikana nopeuttavat patjan

palamista. Hyvin varustetut rehufirmat myyvät yleensä basilleja. Lannanlajittelija on akkuvetoinen rumpu, joka erottaa lannan kuivikkeesta. Lannanlajittelijalla on mahdollista vähentää lannan määrää ja säästää tallityöntekijän selkää. (Andersson & Lindberg 2003, 50.)

3.1 Hevosen lannan varastointiohjeet

Valtioneuvoston asetus maataloudesta peräisin olevien nitraattien vesiin pääsyn rajoittamisesta eli nitraattiasetus (931/2000) koskee kaikkia hevostalleja (Hollmen 2010, 9). Asetuksen mukaan lanta tulee varastoida tiivispohjaisessa lantavarastossa (betoni K30-2, asfalttibetoni tai valuasfaltti), joka on mitoitettu 12 kuukauden aikana kertyvällä lantamäärälle (Hollmen 2010, 10). Ohjetilavuus vuoden varastointia varten on 12 m³ hevospaikkaa kohden ja 8 m³ ponipaikkaa kohden (Airaksinen & Heiskanen 2008, 10). Alle yksivuotiaan hevosen lantalatarpeeksi voidaan arvioida 8 m³ ja alle yksivuotiaan ponin 4 m³ (Jansson & Särkijärvi 2007, 36). Lantalan hyötytilavuus lasketaan kertomalla pohjapinta-ala seinämäkorkeudella lisättynä enintään yhdellä metrillä. Avolantalaan lasketaan sadevesivaraa vähintään 0,1 m³ / m². (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 41.)

Hevosten määrä, lantalan tyhjennysväli, hevosten laidunnusaika vuodessa sekä naapurien läheisyys ja pohjavesialue vaikuttavat ensisijaisesti lannan varastoinnin toteutukseen. Lantaa voidaan varastoida nitraattiasetuksen mukaan katetussa lantalassa, avolantalassa tai yhteislantalassa. Pienissä talleissa lantaa voidaan varastoida poikkeustapauksissa patteroimalla. Nitraattiasetuksen (931/2000) mukaan talli voi toimia ilman lantalaa, mikäli lantaa kertyy vuosittain hyvin vähän eli alle 20 m³. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 41.) Kuviossa 1 on esitetty lannan varastointi- ja käsittelytavat.



KUVIO 1. Lannan varastointi ja käsittely (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 45)

3.1.1 Katettu lantala

Katetussa lantalassa betonireunojen pitäisi olla korkeudeltaan minimissään 1,5 metriä ja ajoluiskan 0,2 metriä. Katetun hevosenkuivalantalan ulkovaipan pitää olla harva tai aukollinen. Tämä mahdollistaa lantalan riittävän tuulettumisen. Katetun lantalan rakentamisessa on syytä huomioida rakennuksen korkeus, mikäli lantala on tarkoitus tyhjentää koneellisesti. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 44.)

3.1.2 Avolantala

Avolantalan reunat ja ajoluiskan on oltava vähintään 0,5 metriä korkeat, mutta lantalan toimivuuden kannalta reunat kannattaa rakentaa 1-2 metrin korkuisiksi. Avolantala on sijoitettava niin, että sadevesi ei valu ympäröivien rakennusten katolta lantalaan. MMM:n (Maa- ja metsätalousministeriö) suosituksen mukaan kattamattoman lantalan etäisyys rakennusten ulkoseinästä on oltava vähintään 1,2 metriä. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 45.) Avolantalan ulkopuolella tulee olla kuiva ja kovapohjainen ajoluiska ja kuormauslaatta, jotka estävät lantavesien pääsyn ympäristöön. Tallin sijaitessa taajamassa tai naapurin välittömässä läheisyydessä on luvan saaminen avolantalalle syytä selvittää ennen rakentamista. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 44.)

3.1.3 Yhteislantala

Yhteislantalalla tarkoitetaan lantala, joka on yhteisomistuksessa. Kun lanta varastoidaan yhteislantalassa, se on ennen kuljetusta varastoitava tiivispohjaisella siirtolavalla tai muulla vastaavalla alustalla. Alustan on sijaittava katoksessa tai se pitää voida peittää peitteellä tarvittaessa. Yhteislantalaan on varattava riittävästi tilaa, vähintään nitraattiasetuksen määräyksen mukaisesti. Lantalassa on hyvä kuitenkin varata tilaa myös poikkeustilanteita varten. (Jansson & Särkijärvi 2007, 36.)

3.1.4 Pihaton kuivikepohja lantavarastona

Talleilla olevat pihatton kuivikepohjat voidaan ottaa huomioon lannan varastointitilana. Jos tallilla ei ole erillistä lantavarastoa, tulee pinta-alan hevosta kohden olla suosituksia suurempi. Lantavarasto tarvitaan kuitenkin kuivikepohjasta lannanlevityskiellon aikana (15.10.-15.4.) poistettavalle lannalle sekä jaloittelualueilta kerättävälle lannalle. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 44.)

3.1.5 Talli ilman lantala

Nykyinen lainsäädäntö sallii hevostallin toimimisen ilman lantala tietyissä tapauksissa. Lantala ei tarvita, mikäli lantaa kertyy enintään 20 m³/vuosi tai lanta luovutetaan tiivispohjaiseen, riittävän kokoiseen lantavarastoon tai välittömästi hyödynnettäväksi viljelijälle. Lanta voidaan luovuttaa myös sellaiselle hyödyntäjälle, jolla on ympäristönsuojelulain 28 §:n mukainen lupa toiminnalleen. Lantaa voidaan varastoida myös asianmukaisesti tehdyssä ja peitetyssä lantapatterissa noudattaen nitraattiasetuksen mukaista menettelyä ja päästöt voidaan estää vesistöihin. Lantala ei tarvita myöskään, mikäli lanta myydään tallilta pakattuna (muu lannan käsittelytapa kuin 12 kk:n varastointi, esimerkiksi ympäristölupapäätöksessä hyväksytty ja Eviran laitoshyväksyntä). (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 44.)

3.2 Lannan luovutus ja myynti

Lannan luovutus edellyttää, että vastaanottajalla on joko nitraattiasetuksen ehdot täyttävä lantavarasto tai ympäristönsuojelulain mukainen lupa. Jos lanta luovutetaan levitettäväksi välittömästi pellolle, vastaanottaja ei tarvitse lantavarastoa. Lannan luovutuksen ja myynnin edellytyksenä on myös, että tilalla ei esiinny tarttuvia tauteja kuten salmonellaa. Lannanluovutus edellyttää kirjallista sopimusta lannan luovuttajan ja vastaanottajan välillä, mieluiten useampaa vuotta koskevaa. Näin voidaan osoittaa viranomaisille, että luovutuksella ei kierretä lantalan 12 kuukauden tilavaatimusta, vaan lannan luovutus on pitkäikäisen toimintaa. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 44.)

Talli voi myös myydä tai luovuttaa lantaa tallilta pakattuna. Tämä kuitenkin edellyttää lannoitevalmistelain (539/2006) mukaan, että lannoitevalmisteita valmistava talli tekee lainmukaisen elinkeinotoiminnan aloittamisilmoituksen ja hakee käsittelylle laitoshyväksyntää Elintarviketurvallisuusvirasto Evirasta. Evira määrittää tapauskohtaisesti, tarvitseeko tallinpitäjä toiminnalleen esimerkiksi laitoshyväksyntää. Jokaiselta toimijalta vaaditaan myös omavalvonta.

Elintarviketurvallisuusvirasto Evirasta voi tarkistaa lannoitevalmistelain 29§ mukaiseen rekisteriin kuuluvat tuottajat. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 44.)

3.3 Lannan kompostointi

Kompostointi määritellään biologiseksi prosessiksi, jossa mikrobien muodostama eliöyhteisö hajottaa orgaanista materiaalia kosteissa, aerobisissa ja riittävästi lämpöeristetyissä olosuhteissa, niin että lopputuotteiksi syntyy hiilidioksidia, vettä, stabiilia humusainetta ja epäorgaanisia suoloja sisältävää materiaalia. Prosessiin liittyy lämpötilan oleellinen nousu. (Paatero, Lehtokari & Kempainen 1984, 21.) Hevoselannan kompostoinnilla voidaan pienentää lantatilavuutta, vähentää lannasta tulevaa hajua sekä parantaa lannan mikrobiologisia, kemiallisia ja fysikaalisia ominaisuuksia. Kompostointi parantaa lisäksi lannan hygieniää tuhoamalla rikkakasvien siemeniä ja loisia sekä kärpästen munia. Hevoselannan kompostointi ei vaadi erillisten tukiaineiden käyttöä, kuten karjanlanta vaatii. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 49.)

Kompostointiprosessi voidaan jakaa viiteen eri vaiheeseen, jotka ovat latenttivaihe (20 astetta), mesofiilivaihe (40 astetta), termofiilinen vaihe (40-70 astetta), viilentymisvaihe ja kypsymisvaihe. Kompostoituminen on tehokkaimmillaan, kun lämpötila on 55 astetta. Kompostin toiminnan edellytyksenä on, että orgaanisen aineksen hajottajina toimivilla mikro-organismeilla on sopivat olosuhteet. Mikro-organismien olosuhteisiin vaikuttavat syötemateriaalin ravinnekoostumus (C/N-suhde optimi 25-30:1), pH (optimi 5,5-8,0), riittävä hapensaanti (10-15 %, 1,3 g O²/g orgaaninen aines), palakoko, lämpöeristys, kosteus (optimi 50-60 %) ja prosessikaasujen poisto (ammoniakki, vesihöyry, rikki- ja typpiyhdisteet) sekä viipymä. Kuivikemateriaali vaikuttaa merkittävästi hevoselannan kompostoitumiseen. Kuivikemateriaali vaikuttaa mm. kompostoitavan materiaalin C/N-suhteeseen, kosteuspitoisuuteen ja pH-arvoon. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 50.)

Hyvin kompostoituneesta lannasta ei erota paljaalla silmällä käytettyä kuivikemateriaalia. Kompostoitunut lanta on väriltään tummaa, turvelanta mustanruskeaa ja purulanta punertavanruskeaa. Kompostoituneen hevosenlannan haju on miellyttävä. Hevosenlantaa voidaan kompostoida muuan muassa aumakompostoinnilla sekä rumpu- ja tuubikompostoreilla. Hevosenlanta kompostoituu osittain jo lantalassa. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 51.) Seuraavaksi käsitellään tarkemmin erilaisia hevosenlannan kompostointiin soveltuvia menetelmiä.

Aumakompostoinnissa kompostoitava materiaali ja tukiaine levitetään aumoiksi, jotka ovat yleensä alaosastaan 2-4 metriä ja yläosastaan 1-2 metriä leveitä sekä 2,0-2,5 metriä korkeita (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 53). Muualla kuin viljellyllä pellolla kaikenlainen lannan aumaaminen edellyttää tiivispohjaisen kompostointialustan, jonka yhdellä sivulla on vähintään yhden metrin korkuinen reuna tyhjentämisen helpottamiseksi. Lantavesien pääsy ympäristöön pitää estää esimerkiksi auman kattamisella ja alustan muotoilulla. (Jansson & Särkijärvi 2007, 39.) Aumakompostit ovat yleensä joko käännettäviä tai koneellisesti ilmastettavia. Aumakompostointiprosessin aktiivivaihe kestää noin 21-28 vuorokautta. Aktiivivaiheessa on syytä huolehtia auman riittävästä happipitoisuudesta ja kompostikaasujen poistamisesta. Aktiivivaiheen jälkeen vaaditaan vielä puolesta vuodesta vuoteen kestävä jälkikypsytysvaihe. Aumakompostointia käytetään myös reaktorikompostoinnin (esim. rumpukompostointi) jälkeen kompostimassan jälkikypsytykseen. Jälkikypsytyksessä on yleensä aumassa tapahtuvaa kompostointiprosessin läpikäyneen materiaalin kypsyttämistä niin, että se ei sisällä haitallisia määriä kasvua estäviä aineita. Ravinnevalumien estämiseksi jälkikypsytyksentät tulisi rakentaa niin, että niiden pohjat ovat asfaltoituja, viemäröityjä ja salaojitettuja. Jälkikypsytyksisaika vaihtelee kompostin ja jälkikypsytyksen ominaisuuksista riippuen kolmesta kuukaudesta (turvelanta) jopa kahteen vuoteen (kutterinpuruhevosenlanta). Jälkikypsytyksiprosessin etenemistä voidaan seurata esimerkiksi lämpötilamittauksilla. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 53.)

Rumpukompostointi on jatkuvatoiminen prosessi, jossa kompostointi tapahtuu akselinsa ympäri pyörivässä lämpöeristetyssä rummussa. Pyöriessään rumpu siirtää ja ilmastaa kompostoitavaa materiaalia. Kompostoitava materiaali on

suojassa ja turvassa vuodenaikaisvaihteluilta rumpukompostorissa. Tämä auttaa kompostoitavan materiaalin lämpötilan nousua, jolloin materiaalin sisältämät taudinaiheuttajat ja rikkakasvien siemenet saadaan tuhottua. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 51.) Rumpukompostorissa lannan käsittelyaika on 7-14 päivää. Käsittelyn aikana kompostoitavan materiaalin tilavuus pienenee 30-50 %. Rumpuvaiheen jälkeen materiaalia tulee jälkikypsyttää esimerkiksi ulkoaumassa 2-6 kuukautta, jona aikana kompostimateriaali kypsyy ja jäähtyy. Valmis lopputuote voidaan Eviran laitoshyväksynnän jälkeen myydä mm. maanparannusaineeksi tai viherrakentamiseen tai käyttää peltoviljelyyn. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 52.) Suomessa rumpukompostorit soveltuvat suurehkoille talleille ja tallien yhteiskäyttöön, sillä ne ovat kalliita eivätkä lannan myynnistä saadut tulot riitä kattamaan kuluja kuin todella isoissa yksiköissä. Laiteinvestoinnin lisäksi on huomioitava laitteen sähkönkulutus ja jälkikompostointikentän rakentamiskulut. Pidemmällä tähtäimellä kustannuksissa voidaan säästää hyödyntämällä rumpukompostoinnissa syntyvä lämmin hiilidioksidihöyry esimerkiksi tallirakennusten lämmittämisessä. (Hollmen 2010, 16.)

Tuubi- ja säkkikompostointi ovat uudehkoja, aumakompostointia kehittyneempiä menetelmiä. Tuubikompostoinnissa lanta pakataan pitkään aumamuoviputkeen erityisellä traktorin perään kytkettävällä pakkausvaunulla. (Hollmen 2010, 16.) Säkkikompostoinnissa kompostointi tapahtuu esimerkiksi polyeteenistä valmistetussa säkissä (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 52). Kompostin ilmastus tapahtuu tuubiin asennettavan ilmastusputken (esimerkiksi salaojaputki) avulla. Ilmastus sekä mustan muovikalvon aiheuttama lämpövaikutus nopeuttaa lannan kompostoitumista. Tuubikompostoinnissa massa pienenee noin kolmanneksen ja muuttuu hygieeniseksi, tasalaatuiseksi ja hajuttomaksi. Ravinnehävikit jäävät tuubi- ja säkkikompostoinnissa pieniksi. (Hollmen 2010, 16.) Erityistä pohjaa tai valuma-allasta ei tarvita, koska tuubi eristää tehokkaasti lannan ympäristöstä. Hevostalleilla tuubikompostin tilavuuden määrää hevosten lukumäärä. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 52.)

3.4 Lannan levitys omalle pellolle

Nitraattiasetus ja maatalouden ympäristötukiehdot asettavat säännöksiä ja määräyksiä hevosenlannan levitykselle omaan peltoon. Ympäristötukiehdot koskevat niitä viljelijöitä, jotka ovat sitoutuneet tukiehtoihin ja nitraattiasetus koskee puolestaan kaikkia viljelijöitä. Nitraattiasetus määrää viljelijän pitämään kirjaa lannoitemääristä, satotasoista sekä viljelijän on lannoitettava peltoja tavoitteenaan ravinnetasapainon säilyminen. Lisäksi lannasta pitää tehdä viiden vuoden välein kokonaistyyppianalyysi. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 44.)

Lannan levitys peltoon on kiellettyä 15.10. ja 15.4. välisenä aikana, mutta mikäli maa on sula ja kuiva, lannanlevitys on sallittua 15.11. asti. Hevosenlantaa ei saa levittää lumipeitteeseen, routaantuneeseen tai veden kyllästämään maahan. Lannan levitys ei saa aiheuttaa valumia vesistöön eikä pohjamaa saa tiivistyä. Samoilla ehdoilla lannanlevitys voidaan aloittaa keväällä jo 1.4. Lannanlevitys on sallittua nurmikasvustolle 15.9. saakka. Yleensä lanta suositellaan kuitenkin levitettäväksi keväisin. Lanta on kynnettävä levityksen jälkeen peltoon tai mullattava muulla tavoin vuorokauden sisällä levityksestä. Suosituksena on, että lannan multaus peltoon tehdään jo neljän tunnin kuluessa levityksestä. (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 47.)

3.5 Lannan poltto

Yhden hevosen tuottama lantamäärä päivässä kuivikkeen kanssa vastaa energiamäärältään kolmea litraa polttoöljyä. Suomen reilun 70 000 hevosen tuottama päivittäinen lantamäärä vastaa 210 000 litraa polttoöljyä. Tällä määrällä voitaisiin lämmittää vuosittain 10 000-15 000 omakotitaloa. (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 55.)

Nykyisin hevosenlannan käyttäminen energianlähteenä on mahdollista vain jätteenpolttodirektiivin alaisissa polttolaitoksissa, joissa toteutetaan mm. direktiivin vaatimat kalliit savukaasujen jatkuvatoimiset mittaukset (Soininen, Mäkelä, Äikäs & Laitinen 2010, 55). Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (362/2003) asettaa vaadittavalle laitteistolle ja syntyvien

päästöjen tarkkailulle erittäin tiukat vaatimukset (Pesonen, Virtanen & Jansson 2008, 47).

4 TIEDONHANKINTAMENETELMÄT

Opinnäytetyön taustatiedot haettiin kirjallisuudesta ja internetistä. Kuivikkeiden käyttöominaisuuksia selvitettiin kyselyn avulla ja lannan kompostoitumisprosessia selvitettiin kompostointikokeilla Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n tiloissa Oulun Äimärautiolla. Tallihenkilökunta valitsi tutkittavat kuivikkeet. Tutkittaviksi kuivikkeiksi valikoituivat pellava- ja turvekuivike. Tallihenkilökunta toivoi kuivikkeen olevan väriltään vaaleaa sekä nopeasti kompostoituvaa. Tästä syystä päätettiin toiseksi tutkittavaksi kuivikkeeksi ottaa pellavakuivike. Turvekuivike puolestaan valittiin toiseksi tutkittavaksi kuivikkeeksi sen yleisesti tunnettujen hyvien puolien vuoksi (hyvä ammoniakkin sitomiskyky, hyvä kavioiden terveydelle ja helppo hyödyntää lannoitteena).

Tietoa puru-, pellava- ja turvekuivikkeiden käyttöominaisuuksista kerättiin tallille toimitettujen kyselylomakkeiden avulla, jotka oli suunnattu Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n osakkaille sekä tallin karsinoiden vuokraajille. Kyselylomakkeet toimitettiin Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n omistamalle tallille 15.7. ja vastausaikaa annettiin 31.7. asti. Kyselylomake koostui sekä avoimista kysymyksistä että kysymyksistä, joihin oli valmiit vastausvaihtoehdot. Kyselylomakkeita toimitettiin tallille 12 kappaletta ja ne sijoitettiin tallin kahvihuoneeseen. Kyselylomakkeiden mukana toimitettiin tiedote kyselystä tallille. Opinnäytetyön yhteyshenkilö sekä tallin työntekijä tiedottivat tallilla kävijöitä vielä lisäksi kyselystä. Täytettyjä kyselylomakkeita varten toimitettiin tallille pahvilaatikko. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää tallin osakkaiden sekä karsinoiden vuokraajien mielipiteitä kuivikkeista, jotta tallin henkilökunnan olisi helpompi tehdä päätös mahdollisesta kuivikevaihdoista. Kyselyllä selvitettiin missä kuivikkeessa on eniten kaikkia miellyttäviä ominaisuuksia.

Pellava- ja turvekuivikkeiden kompostoinnin järjestämistä ja sen onnistumista selvitettiin kompostointikokeiden avulla, jotka toteutettiin Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n omistamalla tallilla kesällä 2012. Kompostointikokeiden tarkoituksena oli selvittää pellava- ja turvekuivikkeiden kompostoitumisen

onnistumista työn toimeksiantajan tiloissa. Kompostointikokeista on kerrottu tarkemmin luvussa 6.

5 KUIVIKKEIDEN KÄYTTÖMINAISUUSSELVITYS

Puru-, pellava- ja turvekuivikkeiden käyttöominaisuuksia kartoitettiin kyselyn avulla Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatallin tiloissa kesällä 2012. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää kuivikkeiden ominaisuuksia niiden käyttäjien näkökulmasta. Rantatallilla on tällä hetkellä käytössään kuivikkeena kutterinpuru, mutta koska purulantaseoksen jatkokäyttö on ongelmallista ja jätehuollon kautta hävitys on kallista, tallihenkilökunta harkitsee kuivikkeen vaihtoa. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n omistaman tallin osakkaiden ja karsinoiden vuokraajien mielipiteitä tallilla tällä hetkellä käytössä olevasta kutterinpurusta sekä kompostointikokeissa mukana olevista turve- ja pellavakuivikkeista. Tavoitteena oli löytää käyttöominaisuuksiltaan paras kuivike. Kyselylomake on liitteenä (liite1).

5.1 Vastanneiden taustatiedot

Kyselylomakkeita toimitettiin tallille 12 kappaletta ja vastauksia saatiin 3 kappaletta. Vastausprosentiksi muodostui 25 %. Kyselyyn vastanneista kaikki olivat naisia. Vastaaajien ikä vaihteli 18 ja 60 vuoden välillä. Vastaaajista kaksi oli 18 - 35 -vuotiaita ja yksi 36 - 60 -vuotias.

Vastanneista kahdella oli yli 10 vuoden kokemus hevosten hoidosta ja yhdellä oli 4-10 vuotta kokemusta hevosten hoidosta. Kaikilla vastanneilla oli yksi oma hevonen. Kaikki vastanneet käyvät tallilla joka päivä. Vastaaajista kahdella oli kokemusta kaikista näistä kuivikkeista ja yhdellä oli kokemusta purusta ja turpeesta.

5.2 Kuivikkeiden käyttöominaisuuksia

Kuivikkeiden ammoniakkin sitomiskyky

Kuivikkeen ammoniakkin sitomiskyky tarkoittaa kuivikkeen kykyä vähentää ammoniakista syntyvää hajua. Kaikkien vastaajien mielestä puru vähentää

hajuhaittoja hyvin, turve vähentää hajuhaittoja kahden mielestä hyvin ja yhden mielestä kohtalaisesti. Kahden vastaajan mielestä pellavakuivike vähentää hajuhaittoja kohtalaisesti ja yhden mielestä huonosti.

Kosteuden sitomiskyky

Yhden vastanneen mielestä purukuivike sitoo kosteutta erittäin hyvin ja kahden vastaajan mielestä hyvin. Turve sitoo kaikkien vastaajien mielestä kosteutta hyvin. Yhden vastaajan mielestä pellava puolestaan sitoo kosteutta hyvin ja kahden vastaajan mielestä kohtalaisesti.

Kuivikkeiden pölyävyys

Kaikkien vastanneiden mielestä puru pölisee kohtalaisesti. Turve puolestaan pölyää kahden vastaajan mielestä paljon ja yhden vastaajan mielestä erittäin paljon. Pellavakuivike pölisee kahden vastaajan mielestä vähän ja yhden vastaajan mielestä kohtalaisesti.

Patjan muodostus

Patjan muodostuksella tarkoitetaan kuivikkeen muodostamaa tiivistä kuivikekerrostumaa karsinan lattialla. Patjasta poistetaan ainoastaan lanta sekä näkyvät kosteat kohdat päivittäin. Patjaa ei käännellä eikä pöyhitä ja se uusitaan tietyin väliajoin. (Ratsastus 2009, hakupäivä 6.11.2012.)

Kaikkien vastanneiden mielestä purukuivikkeella patjan muodostaminen vaatii harjoittelua. Turvekuivikkeella patjan muodostaminen vaatii harjoittelua kahden vastaajan mielestä ja yhden vastaajan mielestä patjan muodostaminen on helppoa. Vastaajista yhden mielestä patjan muodostaminen pellavakuivikkeella vaatii harjoittelua ja kaksi vastaajista ei osannut kommentoida miten patjan muodostus pellavakuivikkeella onnistuu.

Kuivikkeiden käsiteltävyys

Kaikkien vastanneiden mielestä purun käsiteltävyys oli hyvä. Lisäksi todettiin, että jätöskohdat erottuvat hyvin purukuivikkeesta ja kuivike on kevyttä käsitellä.

Turvekuivikkeen todettiin olevan pölisevää ja sotkevaa. Jätöskohtia ei erota ja likaisena (kosteana) kuivike on painavaa käsitellä. Turvekuivikkeen pakkauskoon (180 l) todettiin olevan sopiva kuljetettavaksi.

Pellavakuivikkeen käsiteltävyyttä ei ollut kommentoinut kaksi vastaajista. Yhden vastaajan mielestä pellavakuivikkeen käsiteltävyys on hyvä ja jätöskohdat erottaa hyvin. Pellavakuivikkeen todettiin olevan kevyttä käsitellä.

Kuivikkeiden hyvät ja huonot puolet

Vastaajien mielestä purun hyviä puolia olivat sen tuttuus, tuoksu, vaaleus ja helppokäyttöisyys. Purukuivitetun karsinan todettiin olevan kohtalaisen helppo siivota. Lisäksi purukuivituksen todettiin tekevän tallista valoisan näköisen.

Turvekuivikkeen hyvä puoli vastaajien mielestä oli se, että patjanmuodostus on helpompaa kuin purukuivikkeella. Lisäksi turvekuivikkeen hyviä puolia todettiin olevan hyvä ammoniakin sitomiskyky sekä nopea maatumisaika. Vastaajista yksi kommentoi pellavakuivikkeen hyviä puolia. Hyviä puolia todettiin olevan vaalea väri, jonka ansiosta talli näyttää valoisalta.

Vastaajien mielestä purukuivikkeen huonoja puolia ovat sen pölyävyys, huono saatavuus talvella sekä hidas maatuminen, jonka vuoksi jatkokäsittely on ongelmallista. Turvekuivikkeen todettiin yleisesti pölyävän paljon, jonka takia talli ja hevoset sotkeutuvat. Turvekuivikkeen tumman värin todettiin myös olevan huono puoli ja tumman värin todettiin antavan tunkkaisen vaikutelman tallista. Lisäksi turpeen hajun todettiin olevan sen huono puoli. Pellavakuivikkeen huono puoli todettiin olevan sen kallis hinta. Kaksi vastaajista ei kommentoinut pellavan huonoja puolia.

5.3 Johtopäätökset

Kyselylomakkeisiin saatujen vastausten perusteella Kiinteistöosaakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n omistaman tallin osakkaiden ja karsinoiden vuokraajien mielestä kutterinpurukuivikkeella oli eniten myönteisiä ominaisuuksia. Tulosten perusteella kutterinpuru sitoo ammoniakkia ja kosteutta parhaiten kyselyssä mukana olleista kuivikkeista. Lisäksi kutterinpurun hyviä ominaisuuksia todettiin olevan sen kevyt ja helppo käsiteltävyys ja karsinan puhtaanapidon helppous sekä sen tuoksun ja vaalean värin todettiin olevan etuja. Saatavuus, hidas maatumisen sekä pölyävyys olivat kutterinpurukuivikkeen huonot puolet.

Toiseksi mieluisin vaihtoehto oli turve, jonka positiivisia puolia olivat patjan muodostamisen helppous ja nopea kompostoitumisaika. Turvekuivikkeen huonoja puolia todettiin olevan sen pölyävyys ja siitä johtuva paikkojen likaantuminen ruskeaan pölyyn. Lisäksi karsinan puhdistamisen todettiin olevan vaikeampaa kuin kutterinpurukuivitetussa karsinassa.

Kahdella vastanneista ei ollut kokemusta pellavakuivikkeen käytöstä entuudestaan, joten vastaukset pellavakuivikkeen osalta jäivät vähäisiksi. Kyselyyn vastanneiden mielestä pellavakuivikkeen hyviä puolia olivat vaalea väri sekä vähäisempi pölyäminen kuin kutterinpuru- ja turvekuivikkeella.

6 PELLAVA- JA TURVEKUIVIKKEIDEN KOMPOSTOINTIKOKEET

6.1 Kompostointikokeiden tarkoitus

Opinnäytetyön tilaajalla (Horse Friends Oulu Ry) on tällä hetkellä käytössään kutterinpuru kuivikkeena tallillaan. Horse Friends Oulu Ry toimii Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n omistamissa tiloissa Oulun Äimärautiolla. Tallin lantana toimii 14 m³:n vaihtolava, joka tyhjenetään noin kahden viikon välein. Lavan tyhjentämisestä vastaa Haurun Jätehuolto Oy. Kuvassa 2 on tallin tämän hetkinen vaihtolavalantala.

Lantahuollon aiheuttamat kustannukset ovat tällä hetkellä tallille kohtuuttoman suuret ja tilanteeseen halutaan muutos. Lisäksi yhdistys haluaa varmistaa kuivikkeen jatkuvan saannin. Kutterinpurun saatavuus on ollut epävarmaa ajoittain, varsinkin talvella.



KUVIO 2. Tallin nykyinen lantala

Kompostointikokeiluun valikoituivat EURO-LIN –merkkinen pellavakuivike sekä Novarbo Oy:n Novarbo Premium AO Plus K-merkkinen turvekuivike. Kokeilun ajan molemmat kuivikkeet olivat käytössä myös tallissa, josta tuotiin komposteihin kompostoitava kuivikelanta. Novarbo Premium AO Plus K-

turvekuivike sisältää vaaleita kutterinlastuja, jotka lisäävät kuivikkeen ilmavuutta. Novarbo Premium –kuivike on lisäksi pölyämätön ja tehokas hajunpoistaja. Puristepakattuna (180 l) sitä on helppo kuljettaa sekä varastoida ja käsitellä. Kuivike soveltuu myös kompostoinnin jälkeen maanparannusaineeksi. (Novarbo Oy 2011, hakupäivä 1.9.2012.) EURO-LIN pellavakuivike on korkea- ja tasalaatuinen kuivike, jota myydään puristepakattuna 20 kg:n paketeissa. EURO-LIN pellavakuivike on erittäin imukykyinen ja se on optimaalinen kuivike hevosille, joilla on kavio- ja hengityselinten ongelmia. Pellavakuivikkeella on nopea biologinen hajoavuus. (Euro-Lin, hakupäivä 1.9.2012.) Kuvissa 3 ja 4 näkyvät kompostointikokeissa mukana olevien kuivikkeiden pakkaukset.



KUVIO 3. Kompostikokeissa käytetty Novarbo Premium AO Plus K turvekuivike



KUVIO 4. Kompostikokeissa käytetty EURO-LIN pellavakuivike

Kompostointikokeilla selvitettiin pellava- ja turvekuivikkeiden kompostoitumisen onnistumista Kiinteistösaakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n tiloissa. Kompostointiaika oli noin kolme kuukautta, jonka jälkeen kompostoituneista kuivikelantaseoksista teetettiin ravinneanalyysit Suomen Ympäristöpalvelu Oy:ssä. Tulosten perusteella voidaan arvioida kompostoituneiden kuivikelantaseosten soveltuvuutta lannoitekäyttöön puutarhoihin tai viljelijöiden käyttöön pellolle levitettäväksi.

Tallin yhteyteen on mahdollista rakentaa koko tallin lantahuollon kattava kompostori. Kompostointi olisi tallin nykyistä lantahuoltoa merkittävästi ympäristöystävällisempi vaihtoehto.

6.2 Kompostointikokeiden toteutus

Pellavakuivikkeen kompostointi aloitettiin 8.5.2012 ja turvekuivikkeen kompostointi 20.5.2012 kompostorin myöhäisemmän valmistumisajankohdan vuoksi. Turve- ja pellavakuivikkeiden kompostointia varten rakennettiin molemmille kuivikkeille omat kompostit, joissa kompostoitui kokeilussa mukana olevien hevosten karsinoista käytetty kuivikejäte. Kompostikokeilussa oli mukana yksi turvekuivitettu karsina sekä yksi pellavakuivitettu karsina. Kompostikokeiluun otettiin mukaan yksi karsina/kuivike, jotta koetta varten rakennettavien

kompostoreiden koon ei tarvinnut olla kovin suuri.

Komposteina toimivat itse rakennetut tuubikompostorit, joiden syvyys oli 108 cm ja leveys ja pituus 147 cm. Kuviossa 5 näkyy vastavalmistunut tuubikompostori, joka oli mukana kompostointikokeissa.

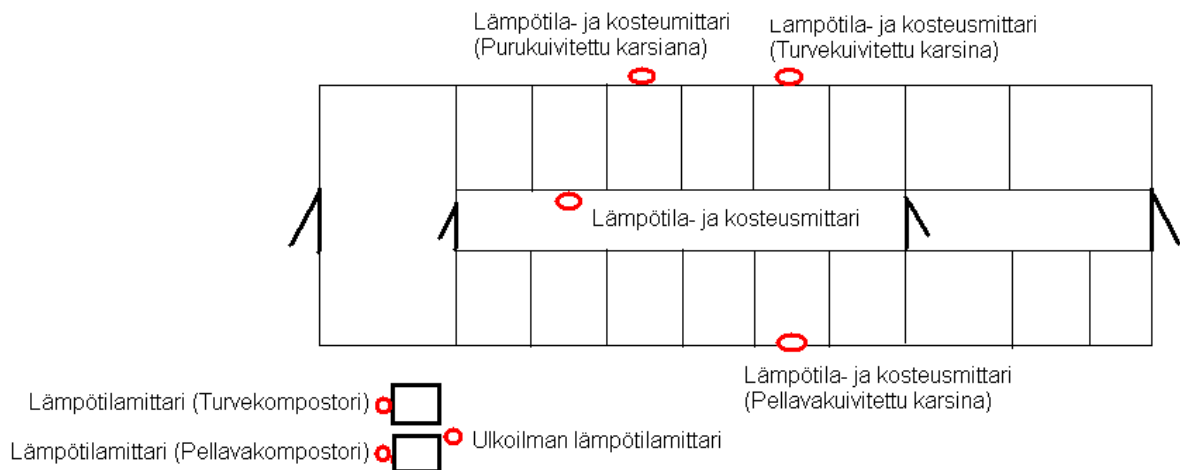


KUVIO 5. Kompostori. Kuva Elina Peltola 2012

Kompostoreiden rakennusmateriaalina oli puutavara, josta kompostin kehikot rakennettiin. Kompostointi tapahtui aumamuovin sisällä, niin että muovin valkoinen puoli oli ulospäin. Kompostorit täytettiin ylhäältä käsin. Komposteissa olivat myös kannet. Kompostoreiden ilmastus hoidettiin kompostoriin asennetulla salaojaputkella. Kokeilussa mukana olevat karsinat olivat kooltaan 9,3 m². Kokeilun aikana turvekuiviketta käytettiin 360 litraa eli 2 pakettia viikossa ja pellavakuiviketta käytettiin 1,5 pakettia eli 30 kg/vko.

6.3 Lämpötilojen seuranta

Turve- ja pellavakuivikelantaseosten kompostoitumista selvitettiin seuraamalla päivittäin kompostien lämpötilaa sekä ulkoilman ylintä ja alinta lämpötilaa. Lisäksi turve-, pellava- ja purukuivikekarsinoiden sekä tallin yleistä lämpötilaa ja kosteuspitoisuutta seurattiin niin kauan kuin karsinoista vietiin kompostoreihin kuivikelantajätettä. Tallin työntekijä sekä karsinoiden vuokraajat ja tallin osakkaat huolehtivat päivittäisestä lämpötilojen kirjaamisesta. Kuviossa 6 näkyvät lämpötilamittareiden sijainnit tallilla. Kuva ei ole mittakaavassa.



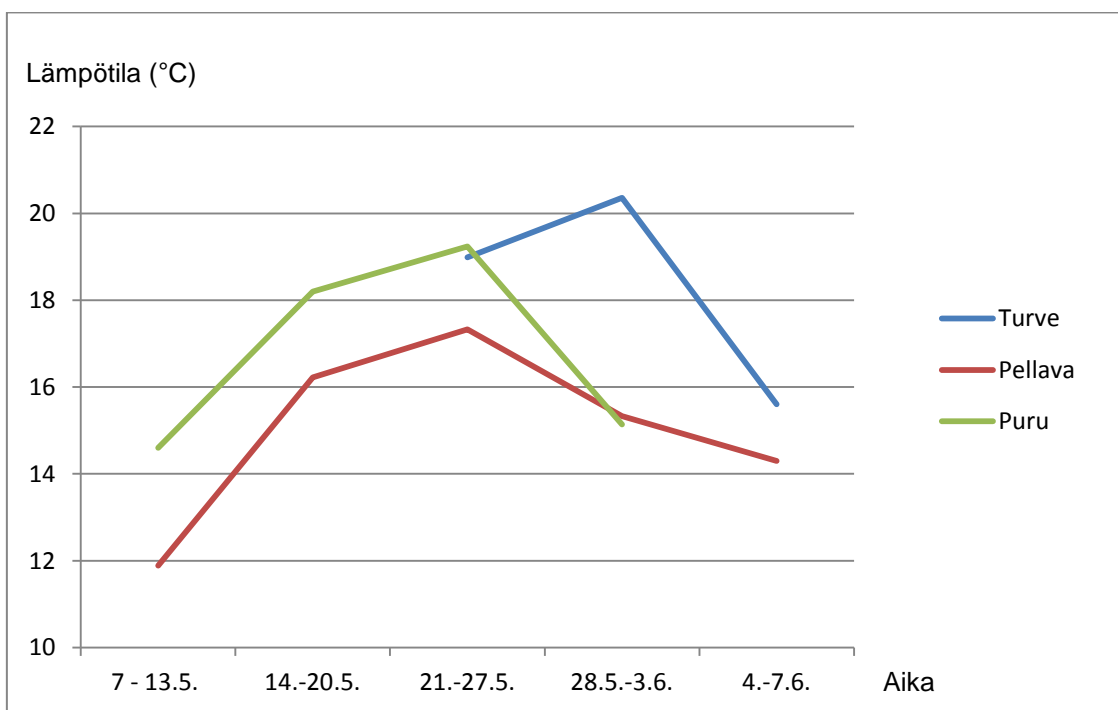
KUVIO 6. Lämpötilamittareiden sijoittuminen tallilla

Lämpötilojen seuranta ei toteutunut käytännössä päivittäin, vaan lämpötilat on kirjattu ylös keskimäärin viisi kertaa tai harvemmin viikossa. Tästä syystä lämpötilat on esitetty tässä opinnäytetyössä jokaisen viikon keskiarvona.

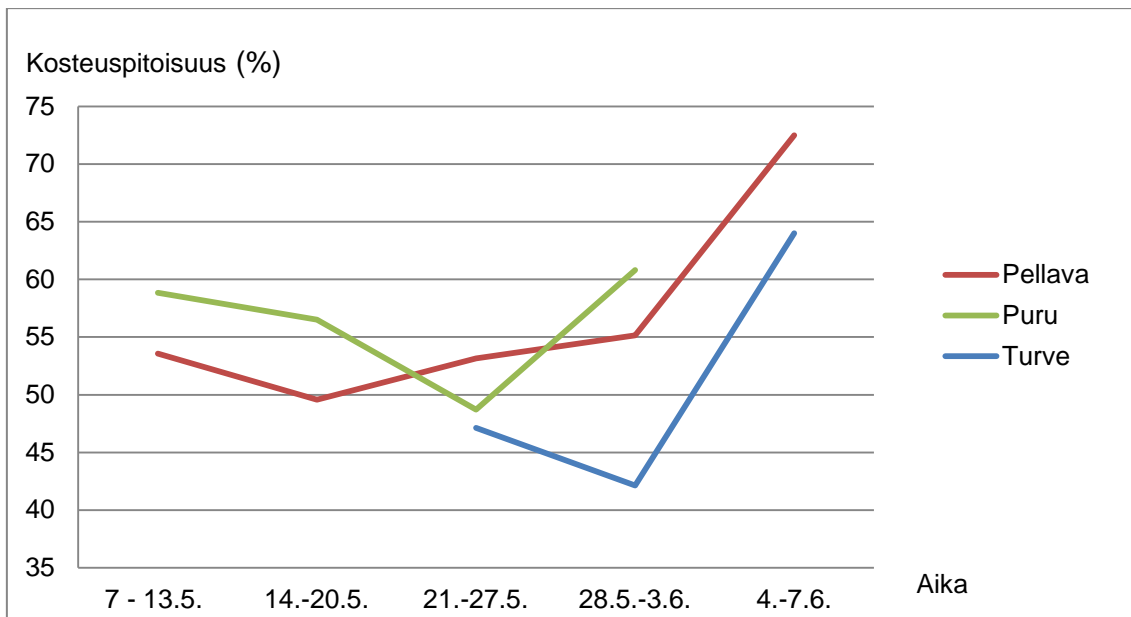
Lämpötiloissa on huomioitava, että ne eivät edusta täysin oikeita lämpötilojen keskiarvoja puuttuvien lämpötilakirjausten vuoksi.

6.3.1 Tallin lämpötila- ja kosteusolosuhteet

EURO-LIN pellavakuivikkeen käyttö aloitettiin 7.5.2012. Pellavakuivitetusta karsinasta vietiin kuivikelantaseosta kompostiin 7.6.2012 asti, jolloin komposti oli täyttynyt. Tämän jälkeen kompostiin toimitettu materiaali jätettiin kompostoitumaan. Novarbo Premium AO Plus K-kuivikkeen käyttö aloitettiin 20.5.2012. Turvekuivitetusta karsinasta vietiin kuivikelantaseosta kompostiin 7.6.2012 asti, jolloin komposti oli täyttynyt. Tämän jälkeen kompostiin toimitettu materiaali jätettiin kompostoitumaan. Vertailun vuoksi kokeilussa seurattiin myös purukuivitetun karsinan lämpötila- ja kosteuspitoisuuksia. Kuvioissa 7 ja 8 on esitettyinä turve-, pellava- ja purukuivitetujen karsinoiden lämpötila- ja kosteuspitoisuuskeskiarvot viikoittain sinä aikana, kun turve- ja pellavakarsinoista vietiin kompostiin kuivikelantaa.

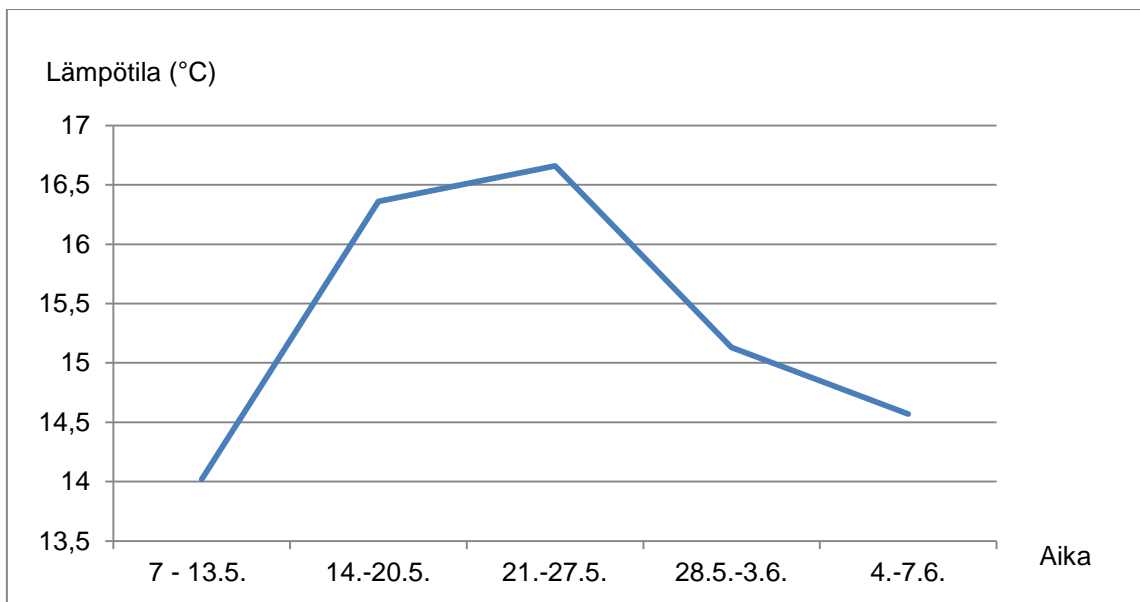


KUVIO 7. Turve-, pellava- ja purukuivitetujen karsinoiden keskilämpötilat viikoittain

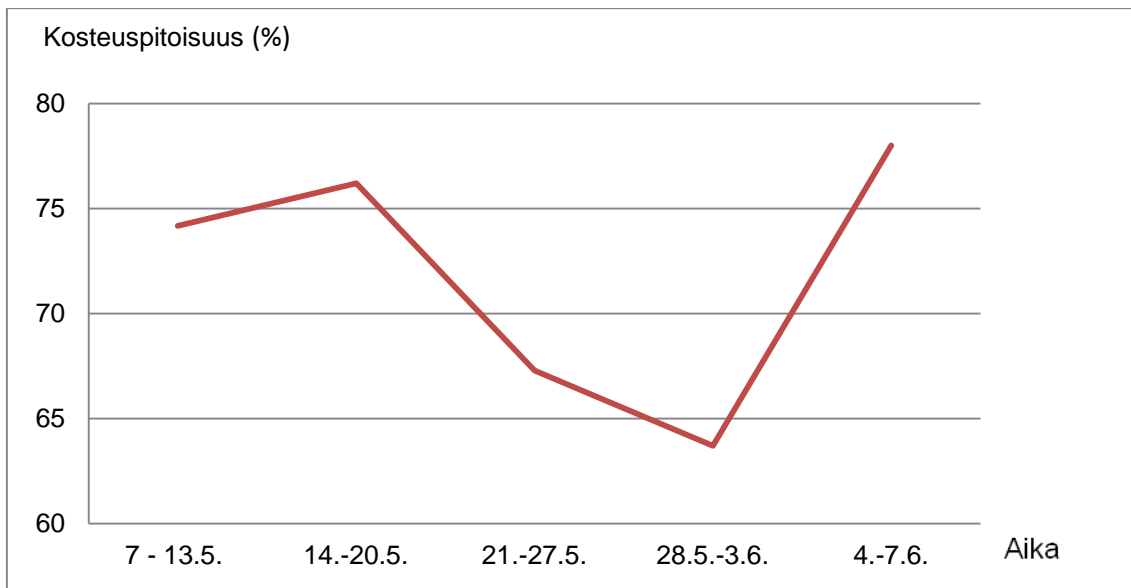


KUVIO 8. Turve-, pellava- ja purukuivitetujen karsinoiden kosteuspitoisuuskeskiarvot viikoittain

Kompostointikokeen aikana seurattiin myös tallin käytävältä tallin yleistä lämpötilaa ja kosteuspitoisuutta sinä aikana, kun kokeessa mukana olevista karsinoista toimitettiin kuivikelantaseosta komposteihin. Kuvioissa 9 ja 10 ilmenevät seurannan tulokset.



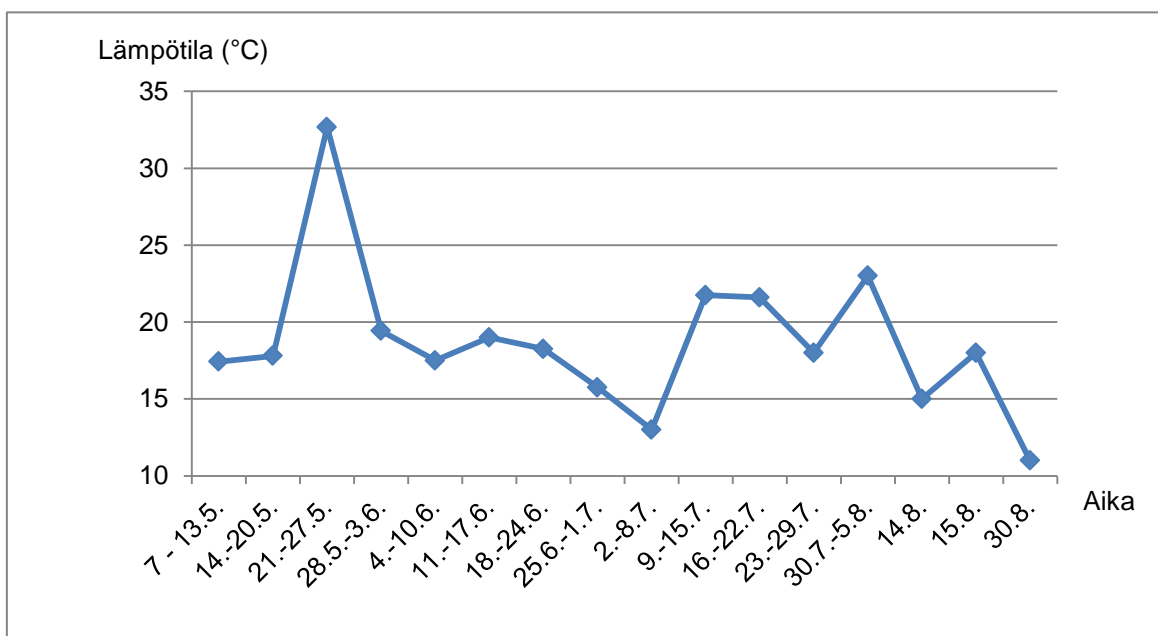
KUVIO 9. Tallin yleinen keskilämpötila viikoittain



KUVIO 10. Tallin yleinen kosteuspitoisuuskeskiarvo viikoittain

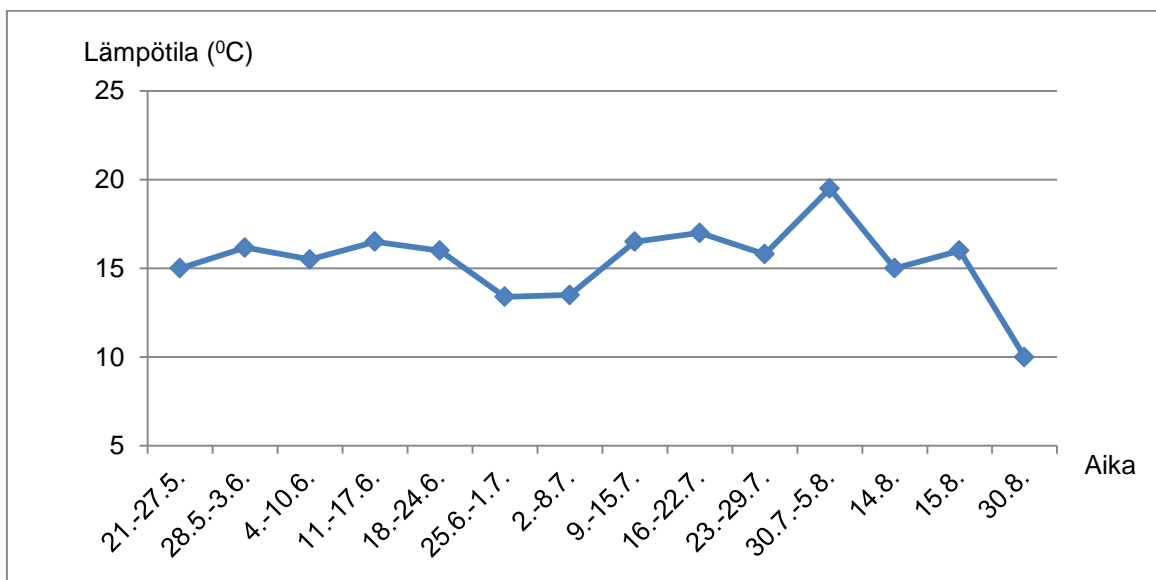
6.3.2 Kompostoitumisolosuhteet

Pellavakuivikelantakompostorin lämpötilaa seurattiin koko kompostoimisen ajan, eli 7.5.-31.8.2012. Kuviosta 11 ilmenevät kompostorin lämpötilakeskiarvot viikoittain. Elokuun loppupuolella lämpötilat on kirjattu 14.-15.8.2012 ja 30.8.2012.



KUVIO 11. Pellavakuivikelantakompostorin lämpötilakeskiarvot viikoittain

Turvekuivikelantakompostorin lämpötilaa seurattiin myös koko kompostoitumisen ajan, eli 21.5.-30.8.2012. Kuviosta 12 ilmenevät kompostorin lämpötilakeskiarvot viikoittain. Elokuun loppupuolella lämpötilat on kirjattu 14.-15.8.2012 ja 30.8.2012.



KUVIO 12. Turvekuivikelantakompostorin lämpötilakeskiarvot viikoittain

6.3.3 Johtopäätökset

Puru- ja turvekuivitetujen karsinoiden lämpötilakeskiarvot olivat hieman korkeampia kuin pellavakuivitetun karsinan. Karsinoiden lämpötilat pysyttelivät kuitenkin pääsääntöisesti tallirakennukselle suositellussa optimilämpötilassa 5-15 asteen välillä (Hevoseni 2012, hakupäivä 18.10.2012). Muutamina päivinä seurannan aikana lämpötila nousi yli 15 asteeseen. Puru- ja turvekuivitetuiden karsinoiden hieman korkeammat lämpötilat johtuivat luultavasti siitä, että pellavakuivitettu karsina sijaitsi tallin käytävän toisella puolella kuin puru- ja turvekuivitetut karsinat. Puru- ja turvekuivitetuihin karsinoihin aurinko pääsi paistamaan kauemmin vuorokaudessa kuin pellavakuivitettuun karsinaan ja korkeammat lämpötilat johtuivat hyvin luultavasti siitä.

Tallin käytävältä mitatut lämpötilat olivat hyvin lähellä pellavakuivitetun karsinan lämpötiloja. Tämä johtui luultavasti siitä, että aurinko ei päässyt paistamaan käytävälle. Tallin käytävältä mitatut kosteuspitoisuudet olivat korkeampia kuin

karsinoista mitatut kosteuspitoisuudet. Tallin ilmankosteuspitoisuudet pysyttelivät pääsääntöisesti tallirakennukselle suositellussa optimi (50-65 %) ilmankosteuspitoisuudessa (Hevoseni 2012, hakupäivä 18.10.2012).

Pellavakuivikelantakompostorissa lämpötila nousi selvästi ja lämpötila oli korkeimmillaan 23.5.2012, jolloin lämpötila oli 45 astetta. Lämpötila pysyi korkeana vielä seuraavan päivän 24.5.2012 (44 astetta), mutta tämän jälkeen lämpötila alkoi laskea tasaisesti. 30.7.2012 pellavakompostorissa oli selkeästi alkanut jäähtymisvaihe, joka kesti näytteenottopäivään asti.

Kuten kuviosta 6 ilmenee, turvekompostorissa lämpötila ei noussut koko kompostoinnin aikana kovin korkeaksi. Korkeimmillaan lämpötila oli 3.6.2012, jolloin lämpötila oli 24 astetta. Suomen ympäristöoppaan mukaan komposti tarvitsee riittävästi happea sekä hiiltä ja typpeä oikeassa suhteessa. Lisäksi komposti tarvitsee sopivan kosteuspitoisuuden ja lämpötilan. Mikäli kompostin olosuhteet eivät ole oikeanlaiset, kompostin toiminta ei käynnisty välttämättä oikein. (Suomen ympäristöopas 2012, hakupäivä 20.9.2012.) Turvekompostorin sisältöä käännettiin kompostoinnin alussa kahteen kertaan, jolloin ilmaa on päässyt myös kompostoitavan massan keskelle. Kääntelemällä estettiin myös liiallinen tiivistyminen kompostoinnin alussa. Näytteenottohetkellä turvekompostorin sisältämä massa oli täysin kuivaa. Kompostin kuivuminen on luultavasti pysäyttänyt kompostorin toiminnan kompostoinnin lopussa. Kompostoinnin lopussa oli nähtävissä lievä jäähtymisvaihe, jolloin lämpötila laski kompostissa.

Puutteelliset lämpötilakirjaukset tai lämpötilamittarin huono sijainti kompostissa ovat voineet aiheuttaa myös sen, että turvekuivikelantakompostorin kuumavaihe on jäänyt huomaamatta.

6.4 Kompostianalyysien tulokset

Kompostoituneen lannan ravintoarvoa selvitettiin kompostianalyyseillä, jotka toteuttivat Suomen Ympäristöpalvelu Oy. Kompostianalyysiksi valikoitui Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n analyysi Lanta2 Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n työntekijöiden suosituksesta. Analyysissä selvitettiin sekä kompostoituneen turve- että pellavakuivikejätteen sisältämä kokonaistyyppi, liukoinen tyyppi, fosfori, kalium, magnesium, kalsium, natrium sekä kupari, mangaani, sinkki ja boori.

Näytteet otettiin 5.9.2012. Kuviossa 13 näkyvät molemmat kompostorit näytteenottohetkellä.



KUVIO 13. Turvekompostori vasemmalla ja pellavakompostori oikealla näytteenottohetkellä

6.4.1 Pellavakomposti

Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n saamien tulosten perusteella kompostoituneen pellavakuivikelannan tilavuuspaino on 165 kg/m^3 ja kuiva-ainepitoisuus on 49,6 %. Taulukkoarvo (kg/m^3) hevosenlannan kuiva-ainepitoisuudelle on 27 % Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n mukaan (Suomen Ympäristöpalvelu Oy,

hakupäivä 2.10.2012). Taulukosta 1 ilmenevät Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n saamat ravinnepitoisuustulokset.

TAULUKKO 1. Kompostoituneen pellavakuivikelannan ravinnearvot. Suomen Ympäristöpalvelu Oy

	kg/t tuoretta lantaa	kg/m ³ tuoretta lantaa	Taulukkoarvot kg/m ³	Ravinneluokka
Kokonaistyyppi (N)	10,5	1,73	3	Korkea
Liukoinen typpi (N)	0,09	0,01	0,4	Alhainen
Fosfori (P)	2,53	0,42	0,5	Korkea
Kalium (K)	15,07	2,49	2	Korkea
Magnesium (Mg)	1,3	0,21	0	Korkea
Kalsium (Ca)	3,6	0,59		–
Natrium (Na)	1,61	0,27		–
	g/t tuoretta lantaa	g/m ³ tuoretta lantaa	Taulukkoarvot kg/m ³	Ravinneluokka
Kupari (Cu)	10,5	1,73		–
Mangaani (Mn)	76,3	12,59		–
Sinkki (Zn)	72,1	11,9		–
Boori (B)	3,4	0,56		–

Taulukosta ilmenee, että kompostoituneen pellavakuivikelannan kokonaistyyppi, fosfori, kalium ja magnesium ovat ravinneluokiltaan korkeita ja liukoinen typpi puolestaan alhainen. Jaottelu perustuu ravinneluokitusjärjestelmään, joka on laadittu Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n lanta-analyysiaineiston tilastollisen analyysin pohjalta. Rajat on asetettu niin, että 50 % tuloksista sijoittuu luokkaan ”tyypillinen”, 25 % luokkaan ”alhainen” ja 25 % luokkaan ”korkea”. Luokitusta voidaan käyttää keskimääräisen ravinnepitoisuuden kanssa vertailtaessa oman lantanäytteen ravinnepitoisuuksia tyypilliseen suomalaiseseen karjanlantaan. Kaikille lantatyypeille ja ravinteille luokitustekstiä ei tulostu, mikä johtuu siitä, että ko. lantalajilla ja ravinteella havaintojen lukumäärä aineistossa ei ole riittänyt rajojen luotettavaan laskentaan. (Suomen Ympäristöpalvelu Oy, hakupäivä 2.10.2012).

Hyötysuhdetaulukossa (taulukko 2) on esitetty prosentteina karjanlannan ravinteiden laskennalliset hyötysuhteet syys- ja kevätlevityksessä. Lukuarvot kertovat, kuinka suuri osuus lannan ravinteista lasketaan olevan kasvintuotannossa väkilannoiteravinteiden tehoisia. (Suomen Ympäristöpalvelu Oy, hakupäivä 2.10.2012.)

TAULUKKO 2. Hyötysuhdetaulukko. Suomen Ympäristöpalvelu Oy

	Ravinnehyötysuhde
Liuk. N kevät	100 %
Liuk. N syksy	75 %
Fosfori	85 %
Kalium	100 %

6.4.2 Turvekomposti

Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n saamien tulosten perusteella kompostoituneen turvekuivikejätteen tilavuuspaino on 400 kg/m³ ja kuiva-ainepitoisuus on 44 %. Taulukosta 3 ilmenevät Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n saamat ravinnepitoisuustulokset.

TAULUKKO 3. Kompostoituneen turvekuivikejätteen ravinnearvot. Suomen Ympäristöpalvelu Oy

	kg/t tuoretta lantaa	kg/m³ tuoretta lantaa	Taulukko arvot kg/m³	Ravinneluokka
Kokonaistyyppi (N)	10,1	4,04	3	Korkea
Liukoinen typpi (N)	2,68	1,07	0,4	Korkea
Fosfori (P)	1,51	0,6	0,5	Korkea
Kalium (K)	4,43	1,77	2	Tyypillinen
Magnesium (Mg)	1,24	0,5	0	Korkea
Kalsium (Ca)	2,89	1,16		–
Natrium (Na)	0,48	0,19		–
	g/t tuoretta lantaa	g/m³ tuoretta lantaa	Taulukko arvot kg/m³	Ravinneluokka
Kupari (Cu)	9	3,6		–
Mangaani (Mn)	63,6	25,44		–
Sinkki (Zn)	37	14,8		–
Boori (B)	1,2	0,48		–

Taulukosta 3 ilmenee, että kompostoituneen turvekuivikejätteen kokonaistyyppi, liukoinen tyyppi, fosfori ja magnesium ovat ravinneluokiltaan korkeita ja kalium puolestaan tyypillinen. Jaottelu perustuu ravinneluokitusjärjestelmään, josta kerrottiin edellisellä sivulla tarkemmin.

6.4.3 Kompostoituneen lannan arvo

Seuraavaksi arvioidaan hevosenlannan arvoa, jotta molemmille kompostoituneille kuivikelantaseoksille saadaan hinta. Ravinteet ovat Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n saamat ravinnearvot kompostoituneille pellava- ja turvekuivikelantaseoksille. Laskelmissa hintatietoina käytettiin Agrimarketin lokakuun 2012 lannoitehintatietoja, joiden perusteella laskettiin puhtaiden ravinteiden hinnat typelle, fosforille ja kaliumille. Typen hinta laskettiin YaraBela Suomensalpietari Se+ -lannoitteesta, fosforin hinta laskettiin fosforiravinteesta ja kaliumin hinta laskettiin kaliumsulfaatista. Lannoitteiden arvot näkyvät taulukossa 4.

TAULUKKO 4. Suomen Ympäristöpalvelu Oy:n saamat ravinnearvot Agrimarketin (Kempele) lokakuun 2012 lannoitehinnoilla arvotettuina (Lassila 2012)

Kuivike	Ravinne	Hevosen lannassa kg/m³	Arvioitu arvo €/kg	€/m³ lantaa
Pellava	Kokonaistyyppi	0,01	1,5	0,02
	Fosfori	0,42	7,7	3,2
	Kalium	2,49	2,2	5,5
	Yht.			8,72
Turve	Kokonaistyyppi	1,07	1,5	1,6
	Fosfori	0,6	7,7	4,6
	Kalium	1,77	2,2	3,9
	Yht.			10,1

Kompostoituneiden lantojen ravinnearvoja laskettaessa voidaan huomata, että turvelannan hinta kuutiolta on korkeampi. Hevosenlannan arvoksi saatiin turvekuiviketta käytettäessä 10,1 €/m³, eli kompostoidun lannan ravinteiden arvo olisi yhteensä 1939,2 €/vuosi Rantatallilla. Pellavakuiviketta käytettäessä

hevosenlannan arvoksi saatiin 8,72 €/m³, eli kompostoidun lannan ravinteiden arvo olisi yhteensä 1674,2 €/vuosi Rantatallilla. Kompostoituneiden kuivikelantaseosten hinta-arvioissa on huomioitava, että ne ovat laskettu lokakuun 2012 lannoitehintatiedoilla. Lannoitteiden hinnat vaihtelevat vuosittain ja hintamuutokset voivat olla merkittäviä.

6.4.4 Johtopäätökset

Yksi hevonen tuottaa vuodessa 12 m³ ja poni 8 m³ kuivikelantaa, mikäli laidunkautta ei huomioida. Rantatallilta kertyvä kokonaislantamäärä on 192 m³/vuosi, mikäli oletetaan, että tallin kaikki 16 asukasta ovat hevosia. Kompostoituneen pellavakuivikelannan sisältämä ravinnemäärä on liukoisen typen osalta 0,01kg/ m³ ja fosforin osalta 0,42 kg/ m³. Yhden hevosen vuodessa tuottama lantamäärä (12 m³) sisältää siis 0,12 kg typpeä ja 5,04 kg fosforia. Hevostallin kokonaislantamäärä sisältää siis 1,92 kg liukoista typpeä ja 80,6 kg fosforia, mikäli kuivikkeena on pellavakuivike. Kompostoituneen turvelannan sisältämä ravinnemäärä on liukoisen typen osalta 1,07 kg/ m³ ja fosforin osalta 0,6 kg/ m³. Yhden hevosen vuodessa tuottama lantamäärä (12 m³) sisältää siis 12,8 kg typpeä ja 7,2 kg fosforia. Hevostallin kokonaislantamäärä sisältää siis 205,4 kg liukoista typpeä ja 115,2 kg fosforia, mikäli kuivikkeena on turvekuivike. Kompostoituneiden turve- ja pellavakuivikelantaseosten sisältämän liukoisen typen määrä vaihtelee suuresti kuivikkeiden välillä. Liukoisen typen määrä kompostoituneessa turvekuivikelantaseoksessa on 192 kertainen verrattuna kompostoituneeseen pellavakuivikelantaseokseen.

Ohjeellinen keskiarvo hevosenlannan sisältämille ravinnemäärille on liukoisen typen osalta 0,4 kg/ m³ ja fosforin osalta 0,5 kg/ m³ (Kuulusa 2008, 26). Vertaamalla kompostointikokeiden tuloksia hevosenlannan keskimääräisiin ravinnearvoihin huomataan, että kompostoituneen pellavakuivikelantaseoksen sisältämä liukoisen typen määrä 0,01 kg/m³ on huomattavasti normaalia määrää alhaisempi. Kompostoituneen pellavakuivikelantaseoksen sisältämä fosforimäärä on puolestaan 0,42 kg/m³, joka on hieman alhaisempi kuin keskimääräinen hevosenlannan sisältämä fosforimäärä. Kompostoituneen

turvekuivikelantaseoksen sisältämä liukoisen typen määrä on 1,07 kg/ m³, joka on keskimääräistä arvoa huomattavasti korkeampi. Turvekuivikelantaseoksen sisältämä fosforimäärä on 0,6 kg/ m³, joka on lähellä keskimääräistä hevosenlannan sisältämää fosforimäärää.

Yleensä hevosen lanta sisältää niukasti typpeä ja usein pellolle levitettäviä lantamääriä pohdittaessa tulee kiinnittää huomiota siihen, että fosforin liikasaanti ei muodostu ongelmaksi. Lisätyppi on yleensä aina tarpeen hevosen kuivikelannalla lannoitettaessa. (Kuulusa 2008, 26.) Kompostoituneessa pellavakuivikelantaseoksessa liukoisen typen määrä jää hyvin alhaiseksi, mutta kompostoituneessa turvekuivikelantaseoksessa liukoisen typen määrä on puolestaan huomattavasti keskimääräistä arvoa korkeampi. Mutta kuten aiemmin todettiin, turve sopii ominaisuuksiensa puolesta erittäin hyvin kompostoitavaksi, sillä se kompostoituu parissa kuukaudessa. Lisäksi se pidättää ja luovuttaa ravinteita hyvin. Koska turve sitoo ravinteita kuivikkeista tehokkaimmin, pienimmät typpihäviöt saavutetaan käyttämällä turvekuivitusta (Hollmen 2010, 13.)

7 KUIVIKEKUSTANNUSLASKELMAT JA JOHTOPÄÄTÖKSET

Rantatallilla on tällä hetkellä käytössään kuivikkeena kutterinpuru. Kutterinpuru maksaa noin 15 €/m³ sahalta ostettuna. Mikäli sahoilta on kutteripuru loppunut, talli joutuu ostamaan kutterinpurua paaleihin pakattuna, jolloin hinnaksi muodostuu 7-11 €/kpl. Rantatalli joutuu ostamaan kutterinpurua paaleihin pakattuna lähes joka kevättalvi. Tallin lantalana toimii 14 m³ vaihtolava, jonka tyhjennysväli on noin 14 vuorokautta, kun tallissa on kaikki 16 hevosta. Jätelavan tyhjennys maksaa 77,91 €/kerta ja jätelavan vuorokausivuokra on 5,25 €. Lisäksi jätelavan sulatus maksaa 15 €/kerta, kun kuivikelanta jäätyy talvella ja lava pitää jättää jätehuollolle yöksi sulamaan, jotta se saadaan tyhjennettyä.

Taulukossa 5 on laskettuna kutterinpurukuivikkeen käytön kustannukset vuodessa Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n omistamalla tallilla. Laskelma on laadittu niin, että tallin kaikki 16 hevosta ovat tallilla ympärivuoden. Laidunkautta ei ole huomioitu. Laskelmassa on oletettu, että talli ostaa kutteripurukuivikkeen hintaan 15 €/m³ 10 kuukauden ajan vuodessa. Kahden kuukauden ajan talli ostaa kutteripurukuivikkeen 20 kg:n paaleihin pakattuna hintaan 9 €/pkt. Laskelmassa on oletettu, että kutterinpurukuiviketta kuluu 2 pakettia karsinaa kohden viikossa ja kuutioina tallilla kuluu 10 kuukauden aikana yhteensä 256 m³ kutterinpurua (1,6 m³/karsina/kk). Lava tyhjennetään vuodessa noin 26 kertaa, kun tyhjennysväli on 14 vuorokautta. Lava joudutaan sulattamaan arviolta 3,5 kuukauden ajan vuodessa kylmien talvikuukausien aikana (joulumaaliskuu).

TAULUKKO 5. Kutterinpurukuivikekustannukset vuodessa

Kuivike	Hinta	Yksikkö	Lavan vuokra €/vrk	Lavan tyhjennys €/krt	Sulatus €/krt	Kulut yhteensä €/vuosi
Puru	15	€/kuutio	5,25	77,91	15	
	9	€/pkt				
Yhteensä €/vuosi	6333,5		1916,25	2025,66	123,21	10398,62

Novarbo Oy:n Novarbo Premium AO Plus K – kuiviketta kului tallilla kuivikekokeilujen aikana noin 2 pakettia viikossa. Kuivike oli puristepakattu 180 litran pakettiin, joka maksoi 6,9 €/pkt. Vuoden aikana Novarbo Premium AO Plus K –kuivike tulisi maksamaan tallille 717,6 €/karsina, eli kokonaisuudessaan (16 karsinaa) kuivikkeen hinnaksi tulisi vuodessa 11481,6 €. Hinnasta voidaan kuitenkin vähentää aika, jolloin hevoset ovat laitumilla. Hinta sisältää ainoastaan kuivikkeen hankintakustannukset.

EURO-LIN –pellavakuiviketta tallilla kului 1,5 pakettia viikossa kuivikekokeilujen aikana. Kuivike oli pakattu 20 kg:n puristepakattuun pakettiin. Yksittäin ostettuna EURO-LIN kuivikepaketti (20 kg) maksoi 15 €/kpl. Jos kuiviketta tilaa lavoina, niin yksittäisen paketin hinnaksi muodostuu 12,6 €. EURO-LIN -pellavakuivike tulisi maksamaan tallille yksittäin ostettuna kuukaudessa 1170 €/karsina, eli kokonaisuudessaan (16 karsinaa) 18720 €/vuosi. Lavoina ostettuna EURO-LIN pellavakuivike tulee maksamaan kuukaudessa 982,8 €/karsina ja kokonaisuudessaan 15724,8 €/vuosi. Hinnoista voidaan kuitenkin vähentää aika, jolloin hevoset ovat laitumilla. Laskelmissa käytetyt kuivikemäärät perustuvat Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n tallin kompostointikokeiden aikana kuluneisiin kuivikemääriin. Mahdollisia rahtikuluja ei ole huomioitu laskelmissa.

Laskelmien perusteella voidaan todeta, että kutteripurukuivikkeen käyttö tulee halvemmaksi kuin EURO-LIN -pellava- tai Novarbo Oy:n Novarbo Premium AO Plus K turvekuivikkeiden käyttö Kiinteistöosakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:n omistamalla 16 hevosen tallilla. Kuivikekustannukset karsinaa kohden ovat kutterinpurua käytettäessä 54,2 €/kk. Hinta sisältää kutterinpurukuivikkeen hankintakustannusten lisäksi myös vaihtolavan vuokran, vaihtolavan tyhjennyksen ja sulattamisen. Novarbo Oy:n Novarbo Premium AO Plus K-turvekuiviketta käytettäessä ovat kuivikekustannukset karsinaa kohden kuukaudessa 59,8 €. Tämä hinta sisältää ainoastaan kuivikkeen hankintakustannukset. EURO-LIN –pellavakuiviketta käytettäessä kulut ovat 81,9 €/kk/karsina. Hinta sisältää ainoastaan kuivikkeen hankintakustannukset.

8 TOIMENPIDESUOSITUKSET JA JATKOTUTKIMUSAIHEET

Kyselytutkimuksen, kompostointikokeiden ja kustannuslaskelmien perusteella voidaan todeta, että kutterinpurun käyttö on Osakeyhtiö Oulun Rantatalli Oy:lle kannattavampi vaihtoehto kuin siirtyminen EURO-LIN – pellavakuivikkeen tai Novarbo Oy:n Novarbo Premium AO Plus K-turvekuivikkeen käyttöön. Kyselytutkimuksen tulosten perusteella voidaan todeta, että tallin osakkaiden ja karsinoiden vuokraajien mielestä kutterinpurukuivikkeella on enemmän positiivisia ominaisuuksia kuin turve- tai pellavakuivikkeilla. Tämä on syytä huomioida kuivikevaihtoehtoa mietittäessä. Kompostointikokeiden tulosten perusteella voidaan puolestaan todeta, että kompostoituneella turvekuivikelantaseoksella on paremmat ravinnearvot kuin pellavakuivikelannassa.

Vertailtaessa turve-, pellava- ja kutterinpurukuivikkeiden käyttökustannuksia kuukautta kohden, voidaan todeta kutterinpurukuivikkeen käytön olevan edullisin vaihtoehto. Toiseksi edullisimmaksi vaihtoehdoksi tulisi Novarbo Oy:n Novarbo Premium AO Plus K-turvekuivikkeen käyttö, jonka hankintakustannukset ovat edullisemmat kuin pellavakuivikkeen hankintakustannukset. Mikäli talli saisi myytyä kompostoidun turvelannan lokakuun 2012 lannoitehintatietojen mukaisilla hinnoilla, Novarbo Premium AO Plus K-turvekuivikkeen käyttö voisi tulla edullisemmaksi kuin kutterinpurukuivikkeen käyttö pitkällä tähtäimellä. On kuitenkin huomioitava, että ennen kompostoinnin aloittamista tallin olisi investoitava koko tallin kattavaan kompostoriin sekä tallin pitäisi löytää kompostoituneelle turvekuivikelannalle ostaja, joka olisi valmis maksamaan kompostoituneesta turvelannasta.

Suoritettujen tutkimusten perusteella voidaan siis suositella, että HFO Ry jatkaa kutteripurukuivikkeen käyttöä. Mutta mikäli HFO Ry haluaa siirtyä lannan kompostointiin, niin suositeltavin vaihtoehto on Novarbo Oy:n Novarbo Premium AO Plus K-turvekuivike.

Horse Friends Oulu Ry voisi jatkotutkimuksena selvittää kompostoidun hevosenlannan kiinnostavuutta Oulun seudulla. Tutkimuksessa voitaisiin selvittää esimerkiksi olisivatko viljelijät, viherrakentajat ja puutarhat

kiinnostuneita ostamaan kompostoitua hevosenlantaa ja mitä he olisivat valmiita maksamaan siitä. Jatkotutkimuksella HFO Ry saisi lisätietoa kompostituotteen kysynnästä sekä kompostoinnin kannattavuudesta. Jos HFO Ry kokee kompostoinnin kannattavaksi, niin jatkotutkimuksissa olisi syytä selvittää myös koko tallin kattavan kompostorin investointikustannukset sekä kompostorin sijoituspaikka.

9 POHDINTA

Kyselylomakkeen suunnitteluun ja tekemiseen meni aikaa suhteellisen kauan. Kysymyksiä muuteltiin avoimista kysymyksistä kysymyksiin, joissa on vastausvaihtoehdot valmiina. Kyselylomakkeen suunnitteluun kannatti kuitenkin panostaa, sillä vastausten käsittely oli huomattavasti helpompaa, kun vastausvaihtoehdot olivat valmiina. Kyselylomakkeiden toimitus tallille viivästyi alkuperäisestä aikataulusta noin kuukaudella tallilla olleen tarharemontin vuoksi ja tallilla kävijöiden vähyden vuoksi. Lisäksi vastausaikaa pidennettiin muutamalla viikolla alkuperäisestä aikataulusta myös tarharemontin vuoksi. Vastauksia saatiin heikosti. Vastausprosentti olisi voinut olla mahdollisesti parempi, mikäli tallin tarharemontti ei olisi ajoittunut samalla ajankohdalle. Yhdelle tallille suunnattu kysely olisi ehkä kuitenkin parempi toteuttaa joko sähköpostitse tai suullisena haastatteluna, jolloin haastateltavat olisi mahdollista kohdata henkilökohtaisesti. Tällöin haastateltavat tavoitettaisiin luultavasti paremmin ja vastausprosentti paranisi.

Kompostointikokeet aloitettiin toukokuun 2012 alussa, jolloin kompostit olivat juuri valmistuneet. Tallilla oli yhteensä 7 lämpötila/kosteusmittaria, joiden lämpötilojen kirjaaminen päivittäin oli tallin osakkaiden, karsinoiden vuokraajien sekä tallin työntekijän vastuulla. Kirjausten tekeminen päivittäin oli puutteellista, johon vaikutti erityisesti tarharemontti, jonka vuoksi tallilla ei ollut kuin muutama hevonen kesällä ja tallilla kävijöiden määrä oli hyvin vähäinen kesä-heinäkuussa.

Kirjoittamisen vähyys työn alkuvaiheessa näkyi loppuajan työmäärässä. Opinnäytetyö valmistui kuitenkin aikataulun mukaisesti.

LÄHTEET

Airaksinen, S. & Heiskanen, M. 2008. Tallien toimintaympäristöt ja tilatarvevaatimukset. Hevostietokeskuksen julkaisuja 9. Kuopio: Suomen Hevostietokeskus Ry.

Andersson, I. & Lindberg, C. 2003. Uusi hevosenomistajan käsikirja. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Bentz, B. 2006. Terve Hevonen. Hevosen ennaltaehkäisevä hoito. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Perhemediat Oy.

Euro-Lin. 2012. Litter. Hakupäivä 1.9.2012. http://www.euro-lin.de/en/shop/artikel_detail.php?ArtNr=54&site=5

HevosAgro. 2012. Hevosten Pohjois-Pohjanmaa –esitelehti. Vaasa: Oy Fram Ab. Hakupäivä: 13.9.2012. http://www.proagriaoulu.fi/files/hevosagro/hevosagro_hevostalous_pohjois-pohjanmaa.pdf

Hevoseni. 2012. Tallirakennus. Hakupäivä 18.10.2012. <http://hevoseni.fi/tallirakennus>

Hollmen, M. 2010. Hevostoiminnan ympäristökysymyksiä Satakunnassa ja Varsinais-Suomessa. TEHO-hankkeen julkaisuja 2/2010.

Horsepro. 2005. Tallitarvikkeet. Hakupäivä: 19.9.2012. <http://www.horsepro.fi/alakat/305/>

Jansson, H. & Särkijärvi, S. 2007. Talliympäristöopas. MTT ja Vapo.

Kuulusa, M. 2006. Hevosenlannan käyttö lannoitteena Päijät-Hämeessä. Opinnäytetyö. Hämeen Ammattikorkeakoulu.

Lassila, Heli 2012. Maatalousmyyjä, Agrimarket Kempele. Puhelinhaastattelu 29.10.2012.

Novarbo Oy. 2011. Kuivikkeet. Novarbo Premium –kuivike. Hakupäivä 1.9.2012. http://www.novarbo.fi/suomi/default5.asp?active_page_id=1185

Paatero, J., Lehtokari, M. & Kempainen, E. 1984. Kompostointi. Juva: WSOY.

Pesonen, I., Virtanen, H. & Jansson, H. 2008. Hyvinvoiva, turvallinen ja ympäristöystävällinen talli – opas vastuulliseen tallitoimintaan. Forssa: Painotalo Auranen Oy.

Ratsastus. 2009. Uudet kuivikeratkaisut säästävät sekä aikaa että rahaa. Hakupäivä 6.11.2012. http://www.ratsastus.net/arkisto/jutut/3_2009/s66-72_heppa309.pdf

Soininen, H., Mäkelä, L., Äikäs, V. & Laitinen, A. 2010. Ympäristöasiat osana hevostallien kannattavuutta. Mikkeli: Korpijyvä Oy.

Suomen Ympäristöopas. 2012. Kompostointi. Hakupäivä 20.9.2012. <http://www.ymparistoopas.com/kompostointi/>

Suomen Ympäristöpalvelu Oy. 2012. Lanta-analyysi. Hakupäivä 2.10.2012. <http://www.suomenymparistopalvelu.fi/index.php?p=Lantaanalyysi>

Särkijärvi, S. 2010. Miksi ja miten hyvää ympäristöasioiden hoitoa?. Luentomateriaali. Hevosten hyvinvointi ja ympäristö – vaatimukset talleille ja hevosten pidolle. HevosAgro –hankkeen koulutustilaisuudet (4.11./5.11.2010).

LIITTEET

Kyselylomake LIITE 1

PELLAVA- JA TURVEKUIVIKKEIDEN OMINAISUUDET HEVOSTALLILLA

-KYSELYLOMAKE-

Kysely suoritetaan osana pellava- ja turvekuivikkeiden kompostikokeita ja kyselyn tarkoituksena on kartoittaa pellava- ja turvekuivikkeiden ominaisuuksia niiden käyttäjien näkökulmasta. Lisäksi kyselyssä on mukana puru, joka on myös käytössä tallillanne. Kyselyn tuloksia käsittelemme opinnäytetyössäni, jonka aiheena ovat pellava- ja turvekuivikkeiden kompostointikokeet sekä niiden käyttöominaisuudet hevostallilla. Opinnäytetyön teen Oulun seudun ammattikorkeakoulussa (luonnonvara-alan yksikössä). Vastaathan kysymyksiini 31.7.2012 mennessä. Mikäli sinulla tulee jotain kysyttävää, niin lisätietoja saat numerosta 044-2750525/ Satu Haapakoski.

I TAUSTAKYSYMYKSET

1. Ikä: alle 18, 18 – 35, 36–60, yli 60
2. Sukupuoli: nainen, mies
3. Kuinka monen vuoden ajalta sinulla on kokemusta hevosten hoidosta: alle vuosi, 1-3, 4-10, yli 10 vuotta.
4. Montako hevosta omistat tallilla: en yhtään, yhden, kaksi, yli kolme
5. Kuinka usein käyt tallilla: joka päivä, yli kolme kertaa viikossa, kerran viikossa, kerran kuukaudessa, harvemmin
6. Minkä kuivikkeen käytöstä sinulla on aiempaa kokemusta: Puru, Turve, Pellava

II KUIVIKKEISIIN LIITTYVÄT KYSYMYKSET

Rastita mielestäsi paras vaihtoehto.

1. Kuinka hyvin kuivike vähentää mielestäsi hajuhaittoja? (ammoniakki)	Erittäin hyvin	Hyvin	Kohtalaisesti	Huonosti	Ei ollenkaan
a) Puru					
b) Turve					
c) Pellava					
2. Kuinka hyvin kuivike sitoo mielestäsi kosteutta?	Erittäin hyvin	Hyvin	Kohtalaisesti	Huonosti	Ei ollenkaan
a) Puru					
b) Turve					
c) Pellava					

3.Pölyääkö kuivike mielestäsi	Erittäin paljon	Paljon	Kohtalaisesti	Vähäsen	Ei ollenkaan
a) Puru					
b) Turve					
c) Pellava					
4.Miten mielestäsi patjan muodostaminen onnistuu ko. kuivikkeella	Helposti	Vaatii harjoittelua	Ei onnistu ollenkaan	En osaa sanoa	
a)Puru					
b)Turve					
c)Pellava					

5. Millaista kuivike on mielestäsi käsitellä (*kerro omin sanoin*)

a) Puru

b) Turve

c) Pellava

6. Mitkä ovat kuivikkeen hyvät puolet?

a) Puru

b) Turve

c) Pellava

7. Mitkä ovat kuivikkeen huonot puolet?

a) Puru

b) Turve

c) Pellava

8. Muita kommentteja eri kuivikkeiden käytöstä tai muuta kommentoitavaa.

Kiitos!