

# Ongelmasta resurssiksi

Lannan hyödyntämisen tekniikkaopas talleille





# SISÄLLYSLUETTELO

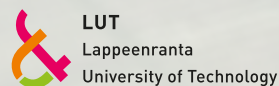
Johdanto.....	5
Levitys peltoon .....	6
Kompostointi .....	7
Kompostointi: auma ja levityskentät .....	8
Kompostointi: rumpukompostori .....	9
Kompostointi: säkkikompostointi.....	10
Kompostointi: tuubikompostori.....	11
Mädätys .....	12
Poltto.....	13
Pyrolyysi ja kaasutus.....	14
Lämmön talteenotto: rumpukompostori.....	15
Lämmön talteenotto: kuivikepatjan alta ja lantalasta.....	16
Lannankäsittelyn teknikoiden kustannukset.....	17
Lisätietoja.....	19

Ongelmasta resurssiksi. Lannan hyödyntämisen tekniikkaopas talleille  
Kirjoittajat: Jemina Oksala, Jouni Havukainen, Tero Rantala

Lappeenrannan teknillinen yliopisto  
LUT Scientific and Expertise Publications, Tutkimusraportit – Research Reports No. 76  
ISSN-L 2243-3376  
ISSN 2243-3376  
ISBN (sähköinen julkaisu): 978-952-335-206-3

Lappeenranta 2018

Hevoslannan kestävä hyödyntäminen ja liiketoimintamahdollisuudet (HELY) -hanke





# Johdanto

Hevoslannan hyödyntäminen on nousut viime vuosina yleiseksi puheenaiheeksi. Suomessa asustavat, noin 74 200 hevosta tuottavat vuodessa 700 000–800 000 m<sup>3</sup> lantaa, jonka käyttö voi olla talleille joko ongelma tai resurssi. Lannan suora hävittäminen esimerkiksi kaatopaikoille on nykyään kiellettyä, eikä perinteinen peltolevitys ole etenkin kaupunkitalleille aina vaihtoehto. Hävittämiskeinojen pohtimisen sijaan kannattaakin ottaa tarkasteluun lannan hyvät ominaisuudet, kuten sen merkitys maanparannusaineena tai potentiaali uusiutuvan energian tuotannossa. Lannan tehokas hyötykäyttö paitsi vähentää talleille koituvia kustannuksia, usein myös vähentää työmäärää. Parhaimmillaan lannan hyödynnys tuottaa etuja myös paikallisesti tai alueellisesti.

Muuttuvan lainsäädännön koukeroissa ei ole aina helppoa pysyä perässä. Kokonaiskuvaa lannan hyödyntämismenetelmistä ja niiden soveltuvuudesta omalle tallille voi olla hankalaa löytää, sillä eri toimijoita on paljon eikä vakiintuneita käytäntöjä lannanhyödynnykseen juuri ole. Lisäksi tallin

koko ja käytännöt, kuten käytetty kuivike, vaikuttavat merkittävästi siihen, mikä hyödynnysmenetelmä tallille sopii. Mikäli lantaa ei kyetä hyödyntämään suoraan omalla tallilla, myös sen sijainti muihin hyödyntäjiin nähden vaikuttaa menetelmän valintaan.

Tässä oppaassa on pyritty antamaan perustietoa eri hyödynnysmenetelmistä ja niiden soveltuvuudesta erilaisille talleille. Oppaassa arvioidaan lannan käsittelyn kuluja eri menetelmillä, ja annetaan esimerkkejä myös valmiista palveluista. Oppaan lopusta löytyvät esimerkkeinä käytettyjen laitteitoimittajien yhteystietoja sekä esimerkkejä lantaa hyödyntävistä talleista. Opas on tehty osana Hevoslannan kestävä hyödyntäminen ja liiketoimintamahdollisuudet (HELY) -hanketta (1.4.2016–30.6.2018). Hankkeen toteuttivat Lappeenrannan Teknillinen Yliopisto sekä Jokimaan ravikeskus (Lahden Hevosystäväinseura). HELY-hankkeen rahoitus on saatu Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelmasta (2014–2020), Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahastosta.

# LEVITYS PELTOON

Peltolevitys on perinteisin lannankäsittelymuoto, ja se on edelleen yleisin Suomessa käytetty menetelmä. Lanta sopii parhaiten savimaille lannoittamaan nurmia ja hitaasti kasvavia kasveja, kuten juurikkaita ja perunaa. Kuivikelannassa on kohtuullisesti kaliumia, mutta vähän typpeä ja fosforia, joten se ei ole erityisen tehokas lannoite. Turvelanta sopii hyvin maanparannusaineeksi, mutta puupohjaiset kuivikkeet kuluttavat maan typpivaroja ja sisältävät vähemmän fosforia.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

Lannoitekäyttöä ohjaavat Maa- ja metsätalousministeriön lannoitevalmisteita koskevat asetukset, mutta tallit eivät ole ilmoitusvelvollisia, mikäli luovutettu lanta ei ole pakattua eikä tallilla ole todettu hukkakauraa. Lannanluovutuksesta tulisi olla voimassa oleva kirjallinen sopimus. Pakattua lantaa koskee lannoitevalmistelaki (539/2006), jonka mukaan tulee tehdä lainmukainen elinkeinotoiminnan aloittamisilmoitus Eviraan. Valtioneuvoston asetus (VNa) 1250/2014 (ns. nitraattiasetus) asettaa lannan peltolevitykselle rajoituksia sekä kirjanpito- ja analyysivelvoitteita.



## MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- + ravinteet kiertoon, etenkin turvelanta hyvää maanparannusainetta
- + pienet kustannukset, mikäli kuljetusmatkat pieniä eikä vastaanottomaksuja ole
- + kätevä, jos pellot lähellä
- tarvitaan erillinen lantavarasto
- jos lähellä ei lantaa vastaanottavia tiloja, kuljetuskustannukset nousevat korkeiksi
- voi tarvita oman kuljetuskaluston
- soveltuu huonosti puupohjaisille ja olkikuivikkeille



**TALLIN KOKO:**

**KUIVIKE:**

**SIJAINNIVAATIMUKSET:**

**TYÖMÄÄRÄ:**

soveltuu kaiken kokoisille talleille, mikäli lannan vastaanottaja löytyy olki, turve myös muut kuivikevaihtoehdot mahdollisia lähellä peltoja paljon jos oma pelto, vähäisempi jos lanta toimitetaan muualle



# KOMPOSTOINTI

Kompostoinnissa orgaaninen aines hajoaa happellisissa olosuhteissa, jolloin syntyy humuspi-toista kompostia ja lämpöä. Kompostissa lannan tilavuus pienenee, hygieenisuus kasvaa ja levitettävyyden paranevat, ja prosessin aikana rikkakasvin siemenet ja loiset kuolevat. Kääntöpuolena on, että osa lannan sisältämistä ravinteista haihtuu. Parhaiten kompostointi toimii turvelannalla, mutta yleensä muutkin kuivikkeet toimivat. Vaikka kompostointi alkaa jo lantassa, niin prosessia voidaan tehostaa erilaisilla kompostoreilla. Perinteisin menetelmä on aumakompostointi, mutta uudemmat tekniikat kuten rumpukompostori, tuubikompostori ja säkkikompostori valtaavat alaa. Nämä tekniikat poikkeavat toisistaan jonkin verran, joten ne on esitelty erikseen.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

Lannanluovutuksesta tulisi olla voimassa oleva kirjallinen sopimus. Pakattua kompostia koskee lannoitevalmistelaki (539/2006), jonka mukaan tulee tehdä lainmukainen elinkeinotoiminnan aloittamisilmoitus Eviraan.

Monilla yrityksillä on myös oma lannankierätyspalvelu, jossa ulkopuolinen kompostin valmistaja hoitaa lannan kompostoinnin ja jatkokäytön. Osa yrityksistä myös järjestää kuljetuksen tai toimittaa tallille kuivikkeet. Palveluiden etuna on helppous tallille, mutta toisaalta palvelusta maksaja on yleensä lannan tuottaja eli hevosyrittäjä itse. Osa kompostoijista voi vaatia ns. porttimaksua, ja usein kuljetuskustannukset lankeavat tallille.

Esimerkkejä logistisista järjestelyistä

- talli käsittelee ja kuljettaa itse lähipelloille tai muulle hyödyntäjälle
- talli käsittelee itse, mutta hyödyntäjä hakee, esim. Poni-Haan Pollen Paras
- talli kuljettaa lannan ulkopuoliselle käsitteijälle, esim. Humuspehtoori Oy, Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY
- yritys järjestää kuljetukset ja lannan käsittelyn, esim. Biolan Oy
- yritys sekä toimittaa kuivikkeet, että hakee ja käsittelee lannan, esim. Vapo Oy

# KOMPOSTOINTI: auma ja levityskentät

Aumakompostoinnissa lanta kompostoidaan lantapatterissa joko tiivispohjaisella kompostointialustalla tai pellolla. Patterissa pellolle kompostointi on sallittua vain poikkeustapauksissa, ja tällöin on pohjalle laitettava nestettä sitova kerros ja päälle tiivis peite. Aumassa kompostointi voi kestää yli vuoden, mutta prosessia voi tehostaa peittämällä kasan. Kompostoituminen jää kuitenkin helposti epätäydelliseksi vaihtelevien olosuhteiden vuoksi. Kompostointikenttiä käyttävät erityisesti multayrittäjät ja kunnalliset jätehuoltoyritykset, ja osa niistä vastaanottaa lantaa kompostoitavaksi yhdessä esimerkiksi jätevesilietten ja biojätteen kanssa.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

VNa 1250/2014 (ns. nitraattiasetus) ja sitä koskeva VNa 1261/2015 määräävät mm. lannan varastointipaikkojen perustamisesta, sijainnista ja varastointiajasta. Lannan varastointi aumassa on sallittua työtekniesten tai hygieenisten syiden niin vaatiessa, mutta kiellettyä 1.11.–31.1. sekä pohjavesialueella tai tulvanalaisella alueella. Aumavarastoinnista tulee ilmoittaa 14 vuorokautta ennen varastoinnin aloittamista kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle, ja kuivikelanta on levitettävä auman perustamisvuonna, viimeistään 31.10. Lisäksi lannan pellolle levittämistä koskevia määräyksiä ja kirjanpito- ja analyysivelvoitteita.



### MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- + helppo ja pienitöinen menetelmä
- + ei vaadi muita investointeja kuin tiivispohjaisen alustan
- + käy periaatteessa kaikille kuivikkeille
- onnistunut kompostointi voi lannan lisäksi vaatia muutakin materiaalia
- kuivikelanta ei välttämättä kompostoidu kokonaan
- tyypeä katoaa ja ravinteita huuhtoutuu vesistöihin
- aumakompostointi sallittua vain erityisistä syistä



**TALLIN KOKO:**  
**KUIVIKE:** olki,  
**SIJAINNIVAATIMUKSET:**  
**TYÖMÄÄRÄ:**

soveltuu kaiken kokoisille talleille  
turve myös puru toimii kohtalaisesti  
riittävän lähellä kompostimullan hyödyntäjiä  
vähäinen, vaatii kuitenkin seuraamista



# KOMPOSTOINTI: rumpukompostori

Rumpukompostori on sylinterinmuotoinen, pyörivä säiliö, joka nopeuttaa hevosenlannan kompostoitumista ilmastus- ja lämpövaikutuksen avulla. Kompostoreja on sekä automatisoituja että itse säädettäviä. Kompostoria pyöritetään sähköllä, jolloin kompostissa oleva massa ilmastuu ja sekoittuu. Pyörimisnopeutta säätämällä voidaan muuttaa myös lämpötilaa ja kosteutta. Prosessi kestää 7-10 päivää, jonka jälkeen kuivikelanta jälkikompostoidaan aumassa joitakin kuukausia, ajan määräytyessä muun muassa kuivikemateriaan mukaan. Rumpukompostori sopii erityisesti suuremmille talleille, joilla on kiinnostusta hoitaa kompostoria ja vakaa talous. Kompostori saattaa joskus vaatia lämpöeristetyä tilaa.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

VNa 1250/2014 mukaan kompostin jälkikypsytyksestä aumassa tulee ilmoittaa 14 vuorokautta ennen varastoinnin alkamista kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. Varastointi on sallittua ympäri vuoden, ja auman pohjalle on levitettävä vähintään 20 cm nestettä sitova kerros. Jälkikypsytyksauman peitteeltä ei vaadita samaa tiiviyyttä kuin lantapatterin peitteeltä. Mikäli kompostia pakataan myyntiä varten, siitä tulee lannoitevalmistetta, jonka myynnissä on noudatettava Lannoitevalmistelain 539/2006 määräyksiä. Kompostin luovuttajan on tehtävä Elintarviketurvallisuusvirastolle (Evira) kirjallinen ilmoitus toiminnastaan ja omavalvontasuunnitelma, sekä pidettävä tiedostoa toiminnastaan. Lannoitevalmisteessa on oltava tuoteseloste, josta selviää valmisteen tyyppi- ja kaupan nimi, ominaisuudet, käyttö, koostumus ja valmistus. Tällöin myös rumpukompostori tarvitsee Eviran laitoshyväksynnän.



## MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- + helppohoitoinen ja nopea
- + kompostin myynnistä voi saada tuloja
- + mahdollisuus lämmön hyödyntämiseen (sivu 15)
- korkea investointikustannus
- vaatii alussa työtä oikeiden säätöjen löytämiseksi
- pieni melu ja sähkönkulutus



**TALLIN KOKO:**

**KUIVIKE:**

**SIJAINNIVAATIMUKSET:**

**TYÖMÄÄRÄ:**

**TOIMITTAJIA:**

keskisuuri tai suuri

turve, olki, myös puru toimii kohtalaisesti

riittävän lähellä kompostimullan hyödyntäjiä tai omaa peltoa

pieni, mikäli lanta siirretään suoraan kompostoriin

Esimerkiksi Rekitec Oy, Biofacta Oy, Someron terästyö Ky

# KOMPOSTOINTI: säkkikompostointi

Säkkikompostoinnissa komposti asennetaan kuoppaan tai sopivaan paikkaan maan pinnalle, ja lanta tuodaan suoraan kompostoriin. Säkkien täytyttyä ne siirretään jatkokäyttäjälle. Komposti voidaan käyttää kasvualustana, nurmilannoitteena, mulan valmistukseen ja muuhun viljelyyn. Kompostoitumislämpötilaa voidaan seurata lämpöloggeilla, ja prosessia tehostaa sekoittamalla sekä saattolämmityksellä.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

Koska komposti on valmiiksi pakattu säkkiin, sekä lannan myyntiä että ilmaiseksi luovutusta ulkopuolisille säätelee Lannoitevalmistelaki 539/2006. Lain mukaan lannanluovutukseen ulkopuolisille vaaditaan lannanluovutusilmoituksen teko viranomaiselle. Kompostin luovuttajan on tehtävä Elin- ja eläintarviketurvallisuusvirastolle kirjallinen ilmoitus toiminnastaan ja omavalvontasuunnitelma, sekä pidettävä kirjaa toiminnastaan. Lannoitevalmisteen on oltava tuoteseloste, josta selviää valmisteen tyyppi- ja kaupp nimi, ominaisuudet, käyttö, koostumus ja valmistus. Säkkikompostori tarvitsee Eviran laitoshyväksynnän.



### MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- +** talli ei välttämättä tarvitse varsinaista lantala, joten halvahko
- +** helppokäyttöinen
- +** vaatii vain vähän tilaa ja on helppo maisemoida
- +/-** komposti valmiiksi pakattua, myynti vaatii luvat
- loppukäyttäjän löytäminen
- säkkien liikuttelu vaatii esimerkiksi pienkuormaajan
- sopii lähinnä pienille talleille



<b>TALLIN KOKO:</b>	pieni
<b>KUIVIKE:</b>	parhaiten sopivat kasvisperäiset kuivikkeet (turve, olki, hamppu), toimii myös puuperäisillä
<b>SIJAINNIVAATIMUKSET:</b>	lähellä kompostimullan hyödyntäjiä
<b>TYÖMÄÄRÄ:</b>	pieni, mutta säkkien liikuttelu vaatii konevoimaa
<b>TOIMITTAJIA:</b>	Biojussi/Tmi Jukka Harjula

# KOMPOSTOINTI: tuubikompostori

Tuubikompostorissa lanta pakataan syöttölaitteen avulla muovituubeihin, jotka jätetään tasaiselle alustalle. Mustasta ja tiivistä muovikalvosta valmistettu tuubi auttaa saavuttamaan riittävän kompostointilämpötilan, ja puhaltimilla varmistetaan ilman vaihtuvuus. Yhteen tuubiin mahtuu pakkauksesta riippuen 180–300 m<sup>3</sup> lantaa, ja lannan massa pienenee tuubissa noin kolmanneksen. Kompostointiaika on turvelannalla puolisen vuotta ja purulannalla noin vuosi. Tuubien halkaisija on 1,5–2 m ja pituus useita kymmeniä metrejä. Tuubikompostori sopii hyvin viljelijälle tai koneurakoitsijalle, jolta löytyy lannalle levityskohde. Osa tuubikompostorin käyttäjistä vastaanottaa lantaa lähitaloilta ja käyttää syntyneen kompostin omille pelloilleen lannoitteena.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

Mikäli kompostia pakataan myyntiä varten, siitä tulee lannoitevalmistetta, jonka myynnissä on noudatettava Lannoitevalmistelain 539/2006 määräyksiä. Kompostin luovuttajan on tehtävä Elintarviketurvalisuusvirastolle (Evira) kirjallinen ilmoitus toiminnastaan ja omavalvontasuunnitelma, sekä pidettävä tiedostoa toiminnastaan. Lannoitevalmisteesta on oltava tuoteseloste, josta selviää valmisteen tyyppi- ja kaupan nimi, ominaisuudet, käyttö, koostumus ja valmistus. Tällöin myös tuubikompostori tarvitsee Eviran laitoshyväksynnän.



### MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- + ravinteet säilyvät, ei päästöjä
- + aikataulullisesti joustavaa, mikäli tarpeeksi iso lantavarasto
- + kivet ym. massan seassa eivät haittaa
- vaatii voimanlähteeksi esimerkiksi traktorin, ja toisen koneen syöttämään lantaa kompostoriin
- vaatii paljon tasaista tilaa
- kohtalainen työ määrä



<b>TALLIN KOKO:</b>	keskisuuri tai suuri
<b>KUIVIKE:</b>	turve, olki, myös puru toimii kohtalaisesti
<b>SIJAINNIVAATIMUKSET:</b>	omia pelloja tai lähellä viljelijöitä
<b>TYÖMÄÄRÄ:</b>	kohtalainen
<b>TOIMITTAJIA:</b>	Aimo Kortteen Konepaja Oy

# MÄDÄTYS

Mädätyksessä eloperäinen aines hajoaa hapettomissa olosuhteissa, ja prosessissa syntynyt metaanista ja hiilidioksidista koostuva biokaasu voidaan hyödyntää sähkön ja lämmön tuotantoon. Mädätysjäte voidaan hyödyntää lannoitteena. Prosessissa voidaan lannan lisäksi hyödyntää muuta jätettä, kuten biojätettä ja elintarviketeollisuuden sivuvirtoja – eri raaka-aineiden yhteiskäsittely tehostaa prosessia. Lanta toimii mädätyksessä sekä perusraaka-aineena että tasapainottajana, ja se sisältää paljon mikrobien tarvitsemia ravinteita. Hevoselanta sopii paremmin kuiva- kuin märkämädätykseen. Biokaasulaitos vaatii muitakin syötteitä, joten ratkaisu sopii useamman toimialan yhteistyöhön paremmin kuin yhden tallin laitokseksi. Suomen biokaasulaitoksista yksikään ei ole vielä erikoistunut pelkästään hevosenlannan käsittelyyn, mutta joillakin laitoksilla hevosenlanta on otettu, tai on tarkoituksena ottaa yhdeksi syötteenä prosessiin mukaan.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

Mädätyslaitokselle vaaditaan Ympäristönsuojelulain 527/2014 ja ympäristönsuojeluasetuksen 713/2014 mukainen ympäristölupa, mikäli laitoksen suurin polttoaineteho on yli 5 MW tai siinä käsitellään lannan ja peltobiomassan lisäksi myös luokiteltuja jätejakeita.



### MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- + sekä uusiutuvaa energiaa että ravinteita
- + mahdollisuus eri alojen yhteistyöhön
- kallis investointi
- mahdolliset kuljetusmatkat
- sopii lähinnä turvelannalle



TALLIN KOKO:	suuri
KUIVIKE:	turve, olki, puru
SIJAINNIVAATIMUKSET:	lähellä laitosta
TYÖMÄÄRÄ:	kuljetus
TOIMITTAJIA:	Metener Oy, BioGTS Oy

# POLTTO

Lannan polttomahdollisuus lienee toivotuimpia tekniikoita lannan hyötykäyttöön liittyen, ja lantaa poltetaan jo ison kokoluokan voimalaitoksissa. Lannan pienpoltto esimerkiksi tallien omaan energiantuotantoon on myös aiemmin vaatinut laitoksen, joka noudattaa prosessille ja savukaasupäästöille asetettuja vaatimuksia. Lannan polttokelpoisuuteen vaikuttaa käytetty kuivike: puru sopii hyvin, turve saateetaan luokitella uusiutumattomaksi polttoaineeksi, ja olki aiheuttaa korroosiota kattiloille. Fortumin Järvenpään laitos polttaa kuivikelannan seospolttona hakkeen kanssa. Tallien omiksi polttolaitoksiksi voisivat soveltua esimerkiksi Swebon ja Efirecin valmistamat polttolaitokset, joissa lantaa poltettaisiin seoksena muun polttoaineen kanssa. Ollakseen taloudellisesti kannattava on hevospäärän oltava suuri, joten ratkaisu sopii paremmin isoille talleille ja hevoskeskittymille.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

Euroopan Unionin jätteenpolttodirektiivi (WID 2000/76/EU), tuotantoeläinten lannanpolttoa koskeva asetusmuutos hyväksytty 17.1.2017. Vaatimukset polttoprosessille, päästörajoille ja päästömittauksille. Monipolttolaitoksille, joissa poltetaan useampaa polttoainetta, päästörajat voidaan määrittää VNa:n 750/2013 avulla. Tämä tulee tulevaisuudessa avaamaan mahdollisuuksia myös hevosenlannan pienimuotoisemmalle poltolle Suomessa.



### MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- +** yksi yritys voi hoitaa sekä lannan poisviennin, että uusien kuivikkeiden tuomisen
- +** uusiutuvaa energiaa
- +** hevosenlantapelletit mahdollinen vaihtoehto tulevaisuudessa
- +/-** tallien yhteistyö hevoskeskittymissä
- kallis investointi
- rajoitettu määrä kuivikevaihtoehtoja
- ei välttämättä taloudellisesti järkevä pienelle lantamäärälle



**TALLIN KOKO:**

keskisuuri tai suuri

**KUIVIKE:**

puru tai muu puupohjainen kuivike

**SIJAINNIVAATIMUKSET:**

kuljetuskustannusten minimoimiseksi tallit kohtuullisen lähellä polttolaitosta, ja pienet tallit lähellä isompia talleja

**TYÖMÄÄRÄ:**

paljon jos oma laitos, vain kuljetustyö, mikäli lanta viedään muualle

**TOIMIJOITA:**

Fortum, lisäksi esim. Efirec Oy ja Swebo Bioenergy AB mahdollisia tulevaisuuden laitetoimittajia

# PYROLYYSI JA KAASUTUS

Pyrolyysissä lanta palaa hapettomassa tilassa. Prosessissa syntyy sekä lämpöä että ravinnekäyttöön soveltuvaa biohiiltä. Hevosenlanta on kuitenkin todettu liian märäksi polttoaineeksi pyrolyysiin, eikä prosessi ole energiantuotannollisesti kannattava. Pyrolyysi kuitenkin pienentää lannan tilavuutta jatkokäyttöä ja kuljetuksia helpottaen, ja prosessissa syntynyt biohiili voidaan hyödyntää.

Kaasuttamisessa polttoaine poltetaan ali-ilmalla, eli kiinteää polttoainetta kaasumaiseen muotoon. Prosessissa syntyy pääosin hiilidioksidista ja vedystä koostuvaa tuotekaasua. Hevosenlanta on hieman liian kosteaa prosessiin, eli sitä pitäisi ensin kuivata. Kaasutusta on kokeiltu vasta purulla, joten tekniikan toimivuudesta hevosenlannalle ei ole vielä selkeitä takeita.

## LAINSÄÄDÄNTÖ

Jätteen polttamista koskevat, VNa 151/2013 esitetyt vaatimukset eivät koske kaasutusta ja pyrolyysiä, mikäli syntyvä kaasu käsitellään niin, ettei se aiheuta suurempia päästöjä kuin maakaasun poltto.



Biohiilen valmistus pyrolyysillä.

### MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- + pyrolyysistä lämpöä ja biohiiltä, kaasutuksesta tuotekaasua
- + lannan tilavuus pienenee
- + kuivikelanta voi sopia prosessiin, kunhan se on tarpeeksi kuivaa
- +/- kehittyvä tekniikka
- ei vielä toimivia ratkaisuja
- lannan pyrolyysi ei energiataloudellisesti kannattavaa
- kallis investointi, vaatisi tallien yhteistyötä
- kaasutusta kokeiltu vasta purulla



TALLIN KOKO:

KUIVIKE:

SIJAINNIVAATIMUKSET:

TYÖMÄÄRÄ:

keskisuuri tai suuri

puru

lähellä polttolaitosta, ellei omaa

paljon jos oma laitos, vain kuljetustyö jos lanta viedään muualle



# LÄMMÖN TALTEENOTTO: rumpukompostori

Kompostointiprosessi tuottaa lämpöä, jota voidaan ottaa myös talteen ja hyödyntää muualla tallissa. Yksi keino tähän on lämmön talteenotto rumpukompostorista, mihin tarvitaan lämmönkeruuputkisto ja lämpöpumppu. Lämpöpumpuna voidaan käyttää esimerkiksi maalämpöpumppua. Putkiston sisällä kiertävä neste siirtää lämpöä muualle talliin, ja sillä voidaan lämmittää sekä tiloja että käyttövettä. Jotkin talleista hoitavat esimerkiksi satulahuoneen lämmityksen kokonaan rumpukompostorin avulla.

## MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- + tallin lämmityskustannukset pienenevät
- + halpa ja helppohoitoinen
- ei ratkaise lantaongelmaa
- hidastaa kompostointia
- ei kaupallisesti kiinnostava, sillä lämpöä ei riitä myyntiin



**TALLIN KOKO:**

keskisuuri tai suuri

**KUIVIKE:**

turve, myös puru toimii kohtalaisesti

**SIJAINIVAATIMUKSET:**

lähellä kompostimullan hyödyntäjiä tai omaa peltoa

**TYÖMÄÄRÄ:**

pieni, mikäli lanta siirretään suoraan kompostoriin

**TOIMITTAJIA:**

Rekitec Oy, Biofacta Oy, Someron terästyö Ky



# LÄMMÖN TALTEENOTTO: kuivikepatjan alta ja lantalasta

Yksi vaihtoehto hyödyntää kuivikelantaa on lämmön talteenotto lantalasta ja karsinoista, mikäli karsinoissa on pidempään käytettävä kuivikepatja. Kuiviketta voidaan lisätä päivittäin ja koneellinen tyhjennys voi tapahtua esim. 3 kk välein. Tämän jälkeen kompostoituminen voi jatkua lantalassa. Olkipatjan ja siinä olevan lannan maatumisen tuottaa lämpöä, jota voidaan kerätä karsinan alle tai lantalaan asennetulla nestekierrolla. Lämpö voidaan ohjata lämpövaraajaan, josta sitä voi hyödyntää haluttuun kohteeseen kuten tallin tilojen, esimerkiksi varustetilän, kuivaushuoneen, maneesin pohjan tai kulkuväylien lämmittämiseen. Myös käyttöveden lämmitys onnistuu. Kompostoitunut kuivikelanta voidaan käyttää lannoitteena. Tärkeää on huomioida, että lämmön talteenotto patjasta on tasapainossa kompostoitumisprosessin kanssa. Tällaisesta järjestelmästä saa lisätietoa esimerkiksi Pinewood Stables Oy:n tallilta.

## MENETELMÄN HYVÄT JA HUONOT PUOLET

- + pieni investointi, nopea käyttöönotto
- + huomattava työajan säästö kestokuivikepatjaa käytettäessä
- + monia käyttökohteita
- + helppo ja nopea hoitaa
- + kompostoitunut materiaali pelloille
- + voidaan hyödyntää lämpöä sekä karsinoiden että lantalan alta
- lämmön tuoton vaihtelu ja mitattavuus: ruokinnan vaikutus, hevosten ulkoilumäärä
- kuivikkeen laatu vaikuttaa; ohran olki parempaa kuin kauran tai rukiin olki



**TALLIN KOKO:**  
**KUIVIKE:**  
**TYÖMÄÄRÄ:**

keskisuuri tai suuri (myös pienemmät tallit)  
helposti hajoava kuivike kuten olki  
vähäinen



# LANNANKÄSITTELYN TEKNIKOIDEN KUSTANNUKSET

Seuraavassa taulukossa 1 on esitetty suuntaa antavia kustannusarvioita eri lannankäsittelymenetelmille eri hevoslukujen avulla. Hinta-arviot on saatu laitteiden valmistajilta, ja yhden hevosensa tuottama lantamäärä on arvioitu olevan 12

m<sup>3</sup>/vuosi. Rumpukompostorien hinnat on laskettu 10 päivän läpimenoajalla, ja lannan pitoaika tuubikompostorissa on laskettu vuoden pitoajalle purukuivikkeella ja puolen vuoden pitoajalle turvekuivikkeella.

Taulukko 1. Lannankäsittelylaitteistojen hintoja.

Laite ja valmistaja	Hevosia	Vaadittava laitteisto	Laite-investointi €	Säkit, tuubit ym. €/kpl	Käyttö-kustannukset
<b>Rumpukompostori</b>					
Rekitech (alv 0%)	17	8 m <sup>3</sup> rumpukompostori, käsisäätöinen	30 000–40 000	-	850 €/vuosi
Biofacta	10–25	23 m <sup>3</sup> kompostori	65 000	-	sähkö
Biofacta	40–50	50 m <sup>3</sup> kompostori	85 000	-	sähkö
Rekitech (alv 0%)	100 ->	50 m <sup>3</sup> rumpukompostori, automatisoitu	200 000	-	600 €/vuosi
<b>Säkkikompostori</b>					
Biojussi	5	Talli-Jussi 2 000	3 990	6–10 säkkiä 158 €/kpl	Polttoainekulut säkkien siirtelystä, säkkien uusiminen
	10	Talli-Jussi 4 000	4 990	6–10 säkkiä 220 €/kpl	
<b>Tuubikompostori</b>					
Aimo Kortteen konepaja	20	Biopacker, traktori, kuormaaja	30 000–35 000	1 tuubi, 250–300 €/kpl	Tuubit kertakäyttöisiä, voimanlähteeksi tarvitaan 85 kW tehoinen traktori
	40	Biopacker, traktori, kuormaaja	30 000–35 000	2 tuubia, 250–300 €/kpl	
<b>Polttolaitos (alv 0%)</b>					
Swebo	40	Biotherm 200 kW	250 000	-	Sähkö, hake
Swebo	90	Biotherm 500 kW	390 000	-	Sähkö, hake
Swebo	180	Biotherm 1000 kW	550 000	-	Sähkö, hake

Seuraavassa taulukossa 2 on esitelty muutamien yritysten hintoja lannan käsittelylle. Hinoissa ei ole huomioitu arvonnäköveroä. Fortumin hintojen laskuun on käytetty Fortumin omaa laskuria niin, että oletustalli sijaitsee Järvenpäässä, yksi sahanpuru-erä kestää reilu kuukauden ja lantala tyhjenetään 15 m<sup>3</sup> ko-

koisen vaihtolavan täyttyessä. On huomioitava, että palvelun kustannuksissa on mukana kuivikkeiden hinta. Vapon lannankierrätyspalvelu on tarjolla vain Vapon kuivikeasiakkaille, mutta taulukon hintaan ei sisälly kuiviketta. Lannan mädätyksen hintana on käytetty Mustankorkea Oy:n arviota lannan käsittelymaksusta.

Taulukko 2. Esimerkkejä lantaa käsittelevien yritysten hinnoista.

Käsittelytapa ja yritys	Sijainti	Hinta
Kompostointi: HSY	Kulloo, Porvoo	10 €/tonni
Kompostointi: Humuspehtoori ja Biolan	Pälkäne, Eura	Kuljetuskustannukset, ei vastaanottomaksua
Kompostointi: Vapo, 10 hevosta	Useita paikkakuntia	300–500 €/kk
Kompostointi: Vapo, 20 hevosta	Useita paikkakuntia	600–1000 €/kk
Poltto: Fortum, 10 hevosta	Järvenpää	548 €/kk
Fortum, 20 hevosta	Järvenpää	864 €/kk
Fortum, 40 hevosta	Järvenpää	1680 €/kk
Mädätys: Mustankorkea Oy	Jyväskylä	Noin 20 €/tonni



# LISÄTIETOJA

## HELY-hanke

Hankkeen sivut: [www.lut.fi/hevoslannan-kestava-hyodyntaminen-ja-liiketoimintamahdollisuudet](http://www.lut.fi/hevoslannan-kestava-hyodyntaminen-ja-liiketoimintamahdollisuudet)

Blogi: <https://urly.fi/Nhi>

Yhteyshenkilöt: Jouni Havukainen, +358 40 584 8385, [jouni.havukainen@lut.fi](mailto:jouni.havukainen@lut.fi)  
Tero Rantala, +358 40 567 5680, [tero.rantala@lut.fi](mailto:tero.rantala@lut.fi)

## Lantaa hyötykäyttäviä talleja

Rumpukompostori: Saksalan ratsastuskeskus, Kotka, <https://www.sakra.fi/>

Lämmön talteenotto kuivikepatja: Pinewood Stables Oy, Mäntsälä, [www.pinewood.fi/meista.html](http://www.pinewood.fi/meista.html)

Lämmön talteenotto rumpukompostorista: Ylä-Savon ammattiopisto, [www.ysao.fi/Suomeksi](http://www.ysao.fi/Suomeksi)

Tuubikompostori: Kalle Åbergin tila, Inkoo

Esimerkkejä hyvistä lantahuollon käytännöistä Hippolis-sivustolla: <https://urly.fi/OOP>

## Laittoimittajia

Rumpukompostointi: Rekitec Oy, Jukka Kiljala, puh. 050 5858 012, <http://rekitec.fi/>  
Biofacta Oy, Jarmo Kangas, puh. +358 400 531 532,  
[www.biofacta.fi/index.php?module=Pages&menu=93&item=93](http://www.biofacta.fi/index.php?module=Pages&menu=93&item=93)  
Someron terästyö, Arttu Ahtaanluoma, puh. 02-7218 880,  
[www.someronterastyo.fi/](http://www.someronterastyo.fi/)

Säkkikompostointi: Biojussi, Jukka Harjula, puh. 0500 764 145, [www.biojussi.fi/4](http://www.biojussi.fi/4)

Tuubikompostointi: Aimo Kortteen konepaja Oy, puh. 08 4110 500,  
[www.murska.fi/murskabio/biopacker](http://www.murska.fi/murskabio/biopacker)

Poltto: Piccola Oy, Swebon tuotteet, puh. 040 551 3523  
[www.piccola.fi/lannanpoltto-bioenergia](http://www.piccola.fi/lannanpoltto-bioenergia)  
Efirec, Ulla Sainio, puh. +358504338282,  
[www.efirec.fi/index.html](http://www.efirec.fi/index.html)

Mädätys: Metener Oy, [www.metener.fi/](http://www.metener.fi/)  
BioGTS, puh. 10 526 0090, <http://biogts.fi/biokaasulaitos/>

Valmiit palvelut: Fortum HorsePower, puh. +358 40 642 9111,  
[www.fortumhorsepower.com/](http://www.fortumhorsepower.com/)  
Vapon lannankeräyspalvelu, puh. +358 20 790 5801  
<https://kauppa.vapo.fi/tuote/lannankierratyspalvelu>  
Humuspehtoori, puh: 050-4651191 / 050-5384007,  
[www.humuspehtoori.fi/maatalouden-sivutuotteet/](http://www.humuspehtoori.fi/maatalouden-sivutuotteet/)



maaseuturahasto



MAASEUTU 2020



**JOKIMAA**



**LUT**  
Lappeenranta  
University of Technology

