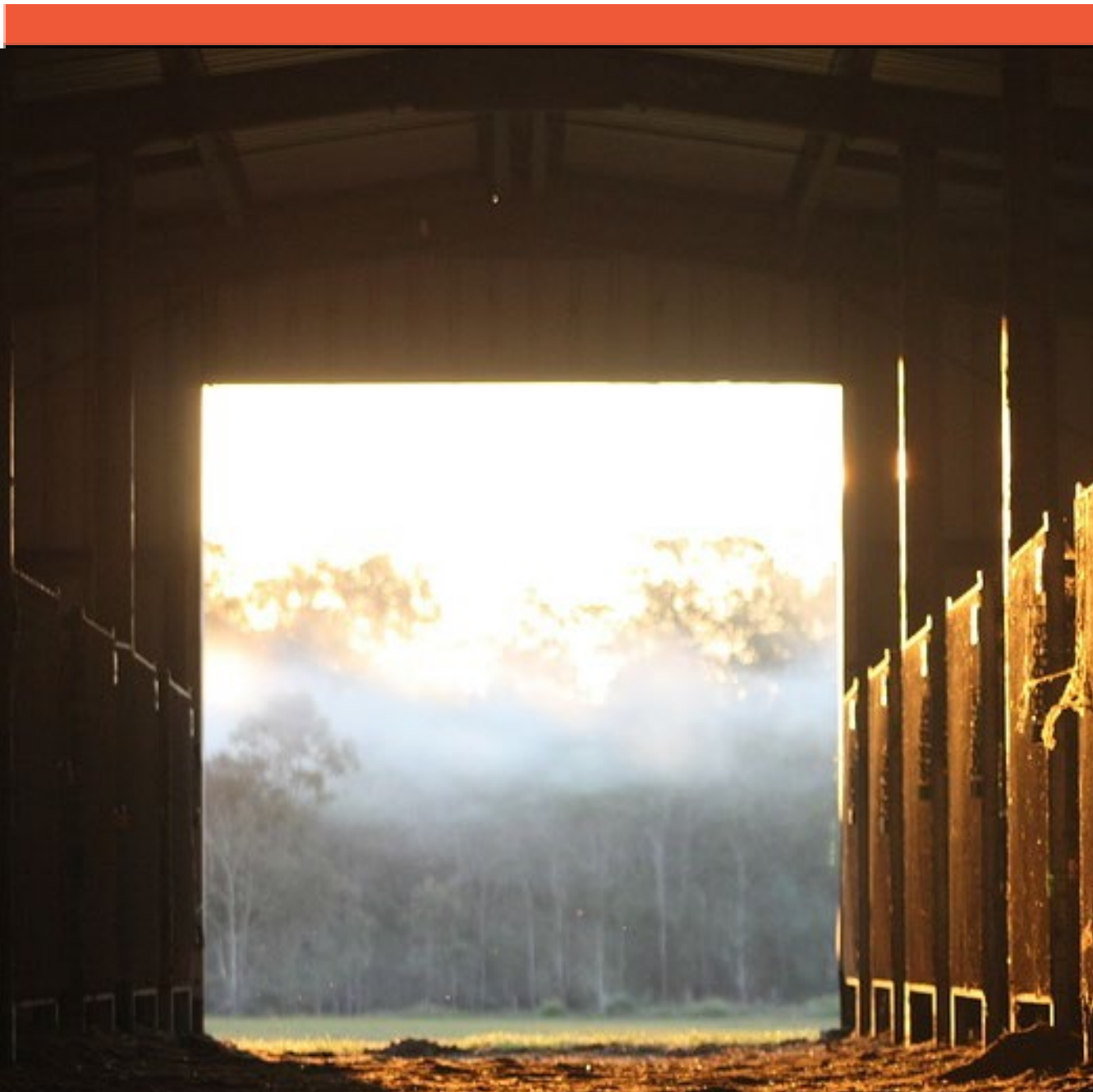


# Mäntyvaaran hevoskeskittymä kiertotalouspotentialista toimintaan

Kehittämissuunnitelma hevosenlannan hyödyntämiseksi



© Lapin ammattikorkeakoulu ja tekijät

ISBN xxxxx (nid.)

ISSN xxxxx (painettu)

ISBN xxxxx (pdf)

ISSN xxxxx (verkkajulkaisu)

Lapin ammattikorkeakoulun julkaisuja

Sarja B/2020

Rahoittaja(t): Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus /  
Euroopan aluekehitysrahasto

Kirjoittaja(t)

Otto Pesonen, Aki Ranta, Sanna Vinblad

Toimittaja: Sanna Vinblad

Taitto: Lapin AMK, viestintäyksikkö

Lapin ammattikorkeakoulu

Jokiväylä 11 C

96300 Rovaniemi

Puh. 020 798 6000

[www.lapinamk.fi/julkaisut](http://www.lapinamk.fi/julkaisut)

**Vipuvoimaa**  
**EU:lta**  
**2014–2020**



**Euroopan unioni**  
**Euroopan aluekehitysrahasto**

Lapin korkeakoulukonserni



Lapin korkeakoulukonserni LUC  
on yliopiston ja  
ammattikorkeakoulun  
strateginen yhteenliittymä.  
Konserniin kuuluvat Lapin  
yliopisto ja Lapin  
ammattikorkeakoulu.

[www.luc.fi](http://www.luc.fi)

# Sisällys

Otto Pesonen	
<i>Visio hevosenlannan hyödyntäminen Rovaniemellä vuonna 2030</i> .....	4
Sanna Vinblad	
Esipuhe .....	5
<b>Osa 1 Lähtökohtia lannan hyödyntämiseen</b>	
Sanna Vinblad	
Mäntyvaaran hevoskeskittymä .....	8
Sanna Vinblad	
Kehittämissuunnitelman toteuttaminen.....	14
<b>Osa 2 Vaihtoehtoja lannan hyödyntämiseksi</b>	
Aki Ranta	
Tallikohtaisia toimenpiteitä.....	20
Aki Ranta & Sanna Vinblad	
Alueellisia toimenpiteitä .....	23
Aki Ranta & Sanna Vinblad	
Tulevaisuuden näkymiä.....	27
Aki Ranta	
Muuta kiertotalouden toimintaa Mäntyvaaraan .....	34
Otto Pesonen	
Lannan poltto Mäntyvaaraan alueella .....	37
<b>Osa 3 Toimenpide-ehdotukset lannan hyödyntämiseksi</b>	
Aki Ranta & Sanna Vinblad	
Toimenpide-ehdotukset.....	41
Aki Ranta & Sanna Vinblad	
Jatkotutkimustarpeita .....	45

## Visio hevoslannan hyödyntäminen Rovaniemellä vuonna 2030

Nykyään lannalle on useampi paikallinen hyödyntämismahdollisuus kuin ennen vanhaan. Osa lannasta toimitetaan energiantuotantoon ja osa päätyy kompostoinnin kautta kauppojen hyllyille. Oli tapa mikä hyvänsä, ravinteiden kiertoon päätyminen tulee varmistetuksi jokaisessa vaihtoehdossa. Biokaasulaitoksen tultua Rovaniemelle, on lantajakeen loppusijoituspaikka monella talilla sementoitunut, mutta edelleen usealta tallilta haetaan lantaa kompostin valmistukseen. Säkitetty ja huippulaadukas paikallinen tuote, Ravurin rantu, on revontulten alla täydellisesti palanut maanparannusaine, joka on löytänyt tiensä monen lähialueen viljelijän kasvimaalle.

*”Kyllä siinä on sellaista yöttömän yön taikaa, vattupensas oikein säteilee nykyään. On se sen verran hyvää rantua, jota marjapensaiden juureen voi levittää, että ei ole tullut enää ikäviä takaiskuja viljelysten kanssa”,  
kertoo tyytyväinen omakotitalon omistaja Pöykkölästä.*

*”Ei tämä rumpukompostori missään nimessä riskitön investointi ollut. Kovasti on pitänyt tuotetta markkinoida ja viestiä toiminnasta. Eikä tällä täysipäiväisesti leipää tuoda pöytään, mutta kyllä tästä alkaa nyt jo hieman sukanvarteenkin jäämään”,  
hymähtää yrittäjä hieman virnistäen uuden karheen kaasuautonsa kuskin paikalta.*

Ennen biokaasulaitoksen syntyä lantaa kuitenkin ehdittiin testata polttoaineena muutamalla paikallisella lämpölaitoksella. Lanta saatiin palamaan sekoitettuna hakkeeseen, mutta lannan polttamisen kannattavuutta ei nähty tarpeeksi hyvänä pienen laitoksen kannalta. Etusija-ajattelun mukaankin lannan polttaminen on viimeisempiä hyödyntämistapoja.

*”Yhtenäisillä ja keskitetyillä ratkaisuilla on saatu tallitoimijoiden ja yrittäjien kanssa logistiikkakustannuksia alennettua reilusti takavuosiin verrattuna. Anturi lähettää minulle tiedon, kun vaihtolava alkaa olemaan täynnä, näin ehdin reagoida nopeasti uuteen keikkaan ja saan sen sovitettua kivuttomasti kalenteriini. Samalla reissulla saan toimitettua monesti myös kuiviketta talleille. Parhaimpina päivinä ei tule yhtään tyhjää ajoa, kun reitit on saatu optimoitua”,  
kertoo paikallinen kuljetusyrittäjä.*

Tietotekniikan hyödyntäminen ja muutama työapaja muiden yrittäjien kanssa, kuin myös uudet yritysideaat ovat selkiyttäneet lantahuollon tilannetta Mäntyvaarassa. Ainoana ongelma nähdään enää tallien kasvaneet sähkölaskut, jotka sähkön hinnan nousun myötä ovat nousseet kohtuuttoman korkeaksi. Muutamilla talleilla sähkölaskua, on saatu kavennettua lämmöntalteenotolla lantalasta, myös aurinkopaneelien yhteishankintaa on harkittu, mutta se antaa vielä odottaa itseään.

# Esipuhe

Kehittämissuunnitelman tarkoituksena on edistää ja kehittää Mäntyvaaran hevoskeskittymän kiertotalouspotentiaalin hyödyntämistä erityisesti hevosenlannan hyödyntämisen osalta. Suunnitelma on jatkoa kiertotalouden nykytilan ja potentiaalin tarkastelulle, jota on käyty läpi Mäntyvaaran hevoskeskittymä kiertotalouden silmin artikkelikokoelmassa. Tarkastelun kohteena ovat paikalliseen toimintaan soveltuvimmat lannan hyödyntämismenetelmät sekä niiden käyttöönottoon tarvittavat toimenpiteet vuosille 2021 – 2024.

Suunnitelman kohteena oleva Mäntyvaaran hevoskeskittymä ja siellä syntyvä hevosen kuivikelanta on esitettyjen vaihtoehtojen valossa mahdollista hyödyntää hieman aikaisempaa monipuolisemmin, kun huomioidaan tallikohtaiset ja aluekohtaiset toimenpiteet. Kaikkiaan selvitystyössä on noussut esille, että tässä vaiheessa ei ole mahdollista kannattavuuden ja toimijoiden puuttumisen vuoksi, esittää alueelle suuria muutoksia lannan hyödyntämiseen. Suosituksena onkin tehostaa nykyisiä toimintoja lisäämällä lämmöntalteenoton ratkaisuja ja tehostamalla kuljetuspalveluita ja lannan kompostointia. Tulevaisuuden optioina esitetään lannan hyödyntämistä mahdollisesti rakennettavan biokaasulaitoksen syötteenä. Esiin on nostettu myös ne menetelmät, joiden ei ole nähty soveltuvan hyvin alueelle, esimerkiksi suurten investointi- ja käyttökustannusten tai tuotosten hyödyntämiskapasiteetin jäädessä vähäiseksi. Lisäksi on myös tunnistettu yleisimpiä käytännötoimeenpanon haasteita, jotka kulminoituvat monelta osin käytettävissä oleviin resursseihin toimijoiden ajankäytön ja investointien osalta, lannan laatuun sekä logistiikan ratkaisuihin ja kannattavuuden varmistamiseen.

Suunnitelman tarkoitus on ennen kaikkea havahduttaa alueen toimijoita huomioimaan lannan arvopotentiaalia sekä oman toiminnan vaikutuksia ja mahdollisuuksia. Suunnitelma antaa tietoa, vaihtoehtoja ja konkreettisia toimenpide-ehdotuksia hevosenlannan hyödyntämisestä, joiden kautta alueen hevostalliyrittäjät ja hevosten omistajat sekä muut toimintaan liittyvät yrittäjät ja organisaatiot saavat tukea oman toiminnan kehittämiseen ja toimialarajat ylittävään verkostoitumiseen.

Suunnitelma on toteutettu osana Hevosenlannan hyödyntämismahdollisuudet; Case Mäntyvaara-hanketta, jota on rahoittanut Pohjois-Pohjanmaan Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus Euroopan aluekehittämisrahastosta. Lapin ammattikorkeakoulun kanssa yhteistyössä ovat tehneet paikalliset hevostoimijat, Rovaniemen ravirata Oy, Napapiirin Residuum Oy, Napapiirin Energia ja Vesi Oy sekä Rovaniemen kaupunki ja useat muut asiantuntijat, yritykset ja organisaatiot. Prosessin aikana on kartoitettu alueen nykytilaa haastatteleamalla liki kaikki Rovaniemen hevostallitoimijat. Lisäksi prosessissa on hyödynnetty aikaisemmin tehtyjä selvityksiä ja tutkimuksia sekä olemassa olevia hyviä käytänteitä niin Suomesta kuin Pohjois-Ruotsistakin. Vaikka korona-aikakausi haastoi toimintaa, kyettiin osallistamaan eri toimijoita yhteisten keskusteluiden ja työpajojen merkeissä. Avointa prosessia on täydennetty tiedottamalla toiminnasta muun muassa artikkelien ja sosiaalisen median kautta.

Suunnitelman myötä olemme tuoneet tietoa ja verkostoja käyttöön, mutta samalla antaneet alueen toimijoille vaikutus- ja osallistumismahdollisuuden oman toimintaympäristön kehittämiseen. Jatkotoimien toteuttamisesta ja käyttöönotosta vastaavat alueen hevostenomistajat, talliyrittäjät sekä yhteistyökumppanit. Kiitämme kaikkia työhön sen eri vaiheissa osallistuneita toimijoita, asiantuntijoita ja viranomaisia. Toivomme, että tämä suunnitelma toimii hyvänä työkaluna tulevien toimenpiteiden ja kehittämistoimien suunnittelussa ja valmistelussa.

Rovaniemellä 12.12.2020

Sanna Vinblad

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



Euroopan unioni  
Euroopan aluekehitysrahasto

**Osa 1**  
**Lähtökohtia**  
**lannan hyödyntämiseen**

# Mäntyvaaran hevoskeskittymä

Rovaniemellä on arviolta noin 310 hevosta. Hevosten pitoa varten on Mäntyvaaraan, noin 7 kilometrin päähän keskustasta, kaavoitettu hevostallialue, josta löytyvät myös ravirata ja ratsastuskenttä sekä hevosalan yrityksiä muun muassa eläinlääkinnän ja varustemyynnin osalta. Alueelle on muodostunut hevoskeskittymä kaikkiaan 15 tallin ja noin 160 hevosen osalta. Mäntyvaara on hevosurheilun lisäksi merkittävä liikunta- ja harrastuspaikka muun muassa ulkoilu, retkeily ja virkistysalueiden sekä moottoriurheilun alueiden osalta. Tulevaisuudessa raviradan läheiselle Mäntyvaara-Heposuon asemakaava-alueelle nousee myös asutusta.

Kiertotaloutta toteutetaan Raviradan yläpuolella sijaitsevien suljetun kaatopaikan ja toiminnassa olevan aumakompostin osalta. Kaatopaikkakaasua pumpataan Hillerintien kaukolämpölaitokseen ja kompostissa puolestaan tuotetaan lannasta biomultaa. Mäntyvaaran alue on myös tärkeä pohjaveden vuoksi, Rovaniemen ravirata sijaitseekin pohjavesialueella, mutta tallit ovat vaikutusalueen ulkopuolella.



Kuva 1. Rovaniemen hevoskeskittymä sijaitsee Mäntyvaarassa, jonka kupeessa on Mäntyvaara- Heposuon asemakaava-alue (Hätönen 2020).



## **Mäntyvaaran hevostoiminnassa syntyvät sivuvirrat**

Laskennallisesti Mäntyvaaran hevoset tuottavat vuodessa noin 3000 kuutiota / 1500 tonnia kuivikelantaa (lanta, virtsa ja puupohjaiset kuivikkeet). Hevosennannan painon ja tilavuuden yksiselitteinen määrittäminen on haastavaa, sillä erilaiset hevoset, tarhaus- ja laidunnusajat, käytetyt kuivikkeet ja hoitajien siivoustavat vaikuttavat syntyvän kuivikelannan määrään, myös eri lähteissä annetut arvot vaihtelevat. Mäntyvaaran lantamäärän selvittämisessä on käytetty eri lähteiden keskiarvoa (taulukko liitteenä 1.). Kuivikelannan joukkoon päätyy myös pieniä määriä rehua ja heinää, mutta pääasiassa lantaloiden sisältö on puhdasta kuivikelantaa. Ulkoharjoittelukentiltä tai tarhoista kerättävän lannan mukana voi lantalaan päätyä myös hiekkaa ja soraa. (Ranta & Vinblad 2020).

Kuivikelannan lisäksi muita talleilla syntyviä sivutuotteita ovat siivotessa kertyvä ruokintajäte ja kokonaiset pilaantuneet heinäpaalit, jotka päätyvät välillä lantalaan tai vaihtolavalle. Käytettyjä hevosenkenkiä annetaan käsityöharrastajille, mutta pääosin ne toimitetaan metallikierrätykseen. Erilaiset paalimuovit, suursäkit ja kartonkipakkausjätteet täyttävät tallien sekajäteastiat. Esimerkiksi arviolaskelmien mukaan Mäntyvaaran 160 hevosta tuottaa arviolta 185 kuutiota käsin pakattua muovijätettä. Muovipuristimella muovijätteen tilavuus putoaa noin kahdeskymmenesosaan, joten puristettua muovijätettä syntyisi Mäntyvaarassa arviolta noin 9 kuutiota / 4 100 kiloa vuosittain (Ranta & Vinblad 2020).

## **Lantahuolinta ja -logistiikka**

2020 vuoden tietojen mukaan Mäntyvaaran talleilla lantalana toimii useimmiten asetuksen mukainen vaihtolava, jonka koko on noin 16-19 kuutiota. Vaihtolava on varsinaista lantala edullisempi perustamiskustannuksiltaan ja sen tyhjennys on yleensä helppo järjestää. Vaihtolavan hankintahinta vaihtelee koosta ja toimittajasta riippuen 2000-3000 euron tietämällä. Vaihtolavan heikkoutena on kuivikelannan jäätyminen talvikuukausina, sekä lanta voi aiheuttaa vaihtolavaan korroosiota. Mäntyvaaran talleista viidellä on perustettu varsinainen kiinteä lantala. Lantaloiden koko on usein vaihtolavoja isompi, jolloin niiden tyhjennysväli harvenee. Harvemmin tyhjennettävässä lantalassa kuivikelanta ehtii osittain jo kompostoitua. (Ranta 2020.)

Suurimmalla osalla Mäntyvaaran talleista (11 tallia) on kuivikkeena käytössä puupelletti. Muutama talli käyttää kutterilastua, johon yhdellä tallilla sekoitetaan purua. Puupelletti on koettu olevan kokonaisuutena edullinen sekä hyvä käytettävyydeltään. (Ranta 2020.) Puupohjainen kuivitus soveltuu parhaiten poltettavaksi, mutta ei ole poissuljettu kompostoinnin tai biokaasutuksen prosesseissa.

Harvalla talliyrittäjällä on kuljetuskalustoa, joten lannan kuljettaminen on hankittu paikallisilta maansiirto- ja kuljetusyrittäjiltä. Näiden toimintaan on liittynyt myös lannan aumakompostointia, joten ne ovat samalla toimineet Mäntyvaaran hevostallien lannan hyödyntämisen kivijalkana. Näiden osalta ainoita haasteita tallien näkökulmista ovat olleet kuljetuspalveluiden oikea-aikainen saavutettavuus ja palvelun kustannukset. Kuljetusten kustannukset ovat olleet parin sadan euron suuruusluokassa per lava, hinta riippuu toimijasta, lavan/lantalalan koosta ja mahdollisesta jäätymisestä.

# Lannan hyödyntämisen lähtökohtia Mäntyvaarassa



**Sivuvirtamääriä:**

- 3 000 m<sup>3</sup> / 1 500 tn hevosten kuivikelantaa, eli noin ½ Rovaniemellä syntyvästä määrästä
- 185 m<sup>3</sup> (käsin pakattua) maatalousmuovia, puristeena n. 9 m<sup>3</sup>
- Sivuvirrat syntyvät keskitetyllä alueella lähellä useita eri toimijoita

**Lanta laatu**

- Kuivikkeena puupelletti, jota lannassa arviolta 30 - 40 %
- Lannassa on jonkin verran myös maa-ainesta tarhojen ja kentän siivouksen vuoksi
- Rehujäätettä hieman lannassa mukana, pääosin heinän muodossa
- Lannan kosteus 40 - 55 % vaihtelee riippuen onko lantalat katettuja sekä käytetystä kuivikkeesta

**Lantalat**

- 10 / 15 talleista käyttää vaihtolavoja
- 5 / 15 talleista käyttää kiinteää lantalaa
- Vaihtolavojen tyhjennys väli on noin kerran kuussa tai joka toinen kuukausi / talli. Kiinteitä lantaloita tyhjennetään harvemmin

**Lannan sijoittaminen**

- Talleilla ei peltoja käytössä, eikä omia koneita juurikaan käytössään, raviradalla on koneita ja laitteita olemassa
- 90 % lannasta maansiirto- ja kuljetusyrittäjä noutaa lannan ja hyödyntää sen aumakompostissa
- 10 % lannasta hyödynnetään jälkikompostointiin, peltoon tai muuhun käyttöön
- Lantaa on mahdollista toimittaa itse myös jäteyhtiölle

**Luvat ja lait**

- Lannan luovutus- ja vastaanottosopimukset tarvitaan
- Jätelain etusijajärjestys: vähentäminen → ravinteet → energia → loppusijoittaminen
- Sivutuotelaki ja ympäristölainsäädäntö: lannan polttaminen on luvanvaraista, polttolaitoksen koko määrittää rekisteröinnin ja luvituksen tarpeita
- Syntyviä tuotteita koskee myös muut lainsäädännöt

**Alue**

- Ravirata on pohjavesialueella, tallit eivät sijaitse pohjavesialueella
- Mäntyvaara-Heposuon kaava ylittää raviradan viereen
- Lisäenergialle on olemassa tarvetta, esim. raviradan katsomon lämmityskulut korkeat
- Tallien aika ja taloudelliset panokset ovat kiinnittyneet hevosten hoitoon ja valmennukseen

Kuva 2. Mäntyvaaran hevosenlannan hyödyntämisen lähtökohtia

## Toimijakartoitus

Hevosennannan hyödyntämiseen liittyy useita eri toimijoita, talleista aina kehittämistoimijoihin asti. Seuraavassa on lista toimijoista, joiden kanssa hankkeen aikana on oltu yhteistyötä tai heidän on nähty olevan merkityksellisessä roolissa tulevien toimenpiteiden osalta. Lista ei ole täydellinen tiedonanto toimijoista, mutta sen tarkoituksena on tukea toimijoiden yhteen saattamista

### Tallitoimijat

Rovaniemen hevospalvelut Ky (Mäntyvaara)  
Henryn talli (Mäntyvaara)  
Anteron talli (Mäntyvaara)  
Nietos Stable (Mäntyvaara)  
Rovatalli (Mäntyvaara)  
Perhostalli (Mäntyvaara)  
Mäntyvaaran ratsutalli (Mäntyvaara)  
Lumiharjan hevestila (Mäntyvaara)  
Enbuske (Mäntyvaara)  
ES Saaga talli (Mäntyvaara)  
R.O.-talli (Mäntyvaara)  
Evijoen Talli (Mäntyvaara)  
Miian hevospalvelut (Mäntyvaara)  
Lapin ratsutalli (Mäntyvaara)  
Rovaniemen ratsastuskeskus Oy (Pöykkölä)  
Hevospiha heppu (Saarenkylä)  
Horse Hill Ky (Ylikylä)  
Miian ratsutalli (Sinettä)  
Riekonojan Talli (Sinettä)  
Ollilan hevosparkki (Tuhnaja)  
Taiga-talli (Marraskoski)  
Nooran Talli (Norvajärvi)  
Norther Oy (Norvajärvi)

Norvan hevestila (Norvajärvi)  
Santa Claus Horse Center (Norvajärvi)  
Kemijoen ratsutila (Oikarainen)  
Kultarannan talli (Oikarainen)  
Wanhan Niskalan Issikat (Niskanperä)  
Kotirannan hevestila (Valajaskoski)

### Laitevalmistajat

Biofacta Oy  
Biojussi / Harxo Oy  
Demeca Oy  
Metener Oy  
Someron Terästyö Oy  
Winno Solutions Oy

### Kuljetus- ja maanrakennusalan toimijat

Lapin koulutuskeskus REDU (kuljetus- ja maanrakennusalan koulutus)  
Joka Teko Ky  
Juujärvi Racing Team  
Tornion rakennussora Oy  
Muut kuljetus- ja maanrakennusalan toimijat  
Lapin metallikierrätys Oy

### Asiantuntijaorganisaatiot

Rovaniemen kaupunki (kaavoitus, ympäristö, elinkeino)

Pro Agria Lappi

Heini Iinatti (Pohjois-Pohjanmaa)

Luonnonvarakeskus

MTK

Rovaniemen kehitys Oy

Envitecpolis Oy

Lapin AMK

Ammattiopisto Lappia (Louen yksikkö)

Lapin koulutuskeskus REDU

Pinewood Stables Oy

Lapin ELY-keskus

### **Jätehuollon toimijat**

Napapiirin Residuum Oy

### **Energiantuottajat**

Gasum Oy (Oulun biokaasulaitos)

Lapin koulutuskeskus REDU (Jänkätien opetuslämpölaite)

Mikkone Oy (aluelämpölaitokset)

Napapiirin Energia ja Vesi Oy  
(Suosiolan voimalaitos  
& Alakorkalon lietteenpolttolaitos)

Napapiirin Residuum Oy (mahdollinen biokaasulaitos)

### **Kuiviketuottajat**

Megaturve Oy

Vapo Oy

Tervolan Saha ja Höyläämö Oy

Veljekset Vaara Oy

### **Muut toimijat**

Rovaniemen Ravirata Oy

Rovaniemen Hevosystävät ry

MK-paali Oy

### **Potentiaaliset asiakaskohderyhmät**

Rovaniemen seudun asukkaat

Napapiirin ryhmäpuutarhayhdistys ym.  
puutarhaviilijät

Paikalliset kasvihuoneet, taimitarhat ja  
puutarhat

Jälleenmyyjät

## **Kirjallisuus**

Ranta, A. & Vinblad, S. 2020. Mäntyvaara Rovaniemen hevoskeskittymä. Teoksessa Mäntyvaaran hevoskeskittymä kiertotalouden silmin Kiertotalouden nykytila ja potentiaali. Lapin AMKin julkaisu 12/2020.

Ranta, A. 2020. Mäntyvaaran hevostallien lantahuolto. Teoksessa Mäntyvaara Rovaniemen hevoskeskittymä. Teoksessa Mäntyvaaran hevoskeskittymä kiertotalouden silmin Kiertotalouden nykytila ja potentiaali. Lapin AMKin julkaisu 12/2020.

Hätönen, T. 2020. Kaavaselostus 5.3.2020. Rovaniemen kaupunki Asemakaava 8. kaupunginosa Mäntyvaara – Heposuo. Viitattu 5.11.2020 <https://www.rovaniemi.fi/loader.aspx?id=c0dcfee1-739c-4447-8e53-4b61ed9c7650>

# Kehittämissuunnitelman toteuttaminen

Vastuullinen lannan hyödyntäminen tarkoittaa lainsäädännön ja hyvien käytänteiden noudattamista sekä alueen toimintaan parhaiten soveltuvien prosessien löytämistä. Jätelain (luku 2, 8§) etusijajärjestyksen mukaan on ensisijaisesti syntyvän lannan määrää vähennettävä. Kun lantaa kuitenkin syntyy, on sitä etusijajärjestyksen mukaan pyrittävä ensin käyttämään ravinteena ja maanparannusaineena. Toissijaisesti sitä on pyrittävä uudelleen käyttämään esimerkiksi multana tai kuivikkeena, ja sitten vasta hyödynnettävä esimerkiksi energiana. Käyttötavat eivät poissulje toisiaan, moniportaisella hyödyntämisellä voidaan toteuttaa ravinnekiertoa ja hyödyntää samanaikaisesti myös lannan muita arvoja. (Ranta & Vinblad 2020.)

## Lannan hyödyntämiselle tarvetta

Mäntyvaarassa syntyvän hevosenlannan vähentäminen ei ole mahdollista, ilman hevosmäärän vähentämistä. Hevosmäärän vähentäminen puolestaan ei olisi hevosalueeksi kaavoitetulta alueelta oikean suuntainen ratkaisu, päinvastoin hevosten määrää voisi kasvattaa tai vähintään ylläpitää nykyisellään. Hevosten merkitys ihmisten hyvinvoinnille muun muassa harrastus ja virkistystoiminnan kautta on merkittävä, puhumattakaan elinkeinotoiminnan ja liitännäiselinkeinojen suorista ja epäsuorista vaikutuksista aluetaloudelle. Syntyvälle lannalle on siis löydettävä muita hyödyntämiskohteita ja sijoittamiskohteita. Mäntyvaaran talleilla ei kaupungin läheisen sijaintinsa vuoksi ole peltoja käytössään jonne lannat voisi levittää, eikä kaatopaikalle ole voinut lantaa sijoittaa 2016 vuoden jälkeen.

Alueelle ja toimijoille soveltuvan hyödyntämistavan kautta saatetaan lannan arvoja suotuisasti edelleen kiertoon, muun muassa ravinteiden ja maanparannusaineiden sekä metaanin, lämpöenergian osalta. Oikein mitoitettuna hyödyntämisellä voidaan minimoida ja vähentää ympäristövaikutuksia, kuten lannan ravinnevalumia ja metaanipäästöjä. Jalostettujen tuotteiden kautta lanta vaikuttaa myös ympäristöön, esimerkiksi lämmitykseen tai liikennepolttoaineeksi jalostetun biokaasun kautta voidaan myös korvata fossiilisia polttoaineita tai biomullan tuotannolla voidaan vähentää ulkomailta tuodun mullan osuutta.

Uudenlaiset tavat ja mahdollisuudet on myös tulleet hevostalouden piiriin lannan hyödyntämisen osalta lainsäädännön muutosten ja tekniikan mahdollisuuksien myötä. Näiden hyödyntäminen ei ole kuitenkaan yksiselitteistä, sillä lainsäädäntö ohjaa kuitenkin edelleen polttoprosessia, eikä lanta ole helpoimpia materiaaleja poltossa. Samalla myös hyödyntävät osapuolet ovat tarvinneet tietoa hevosenlannasta materiaalina ja alueen sivutuotteiden määrästä, jotta heidän toiminnan kehittäminen kiertotalouden osalta olisi mahdollista. Hevosenlanta ei yksistään ole mahdollinen syöte polttoon tai biokaasutukseen, joten hyödyntämismenetelmien ja sivuvirtamäärien kartoittaminen edistää myös muiden syötteiden kiertoon saattamista.

Kunnassa on myös toivottu hevosenlannan hyödyntämiseen liittyvää opasta tai tietopakettia. Tällainen voisi hyvin toimia lainsäädännön ohjeiden ja neuvojen lisäksi tallitoimintaa perustavien tai sitä kehittävien yrittäjien tukena.

Tallitoimijoille lannan hyödyntämiseen liittyvän kehittämisen tarpeena on siis löytää lannalle sijoittamiskohde, mahdollisesti saada siitä arvoa. Arvo ja hyöty näkyvät toiveissa kustannusten pienentämisenä ja toiminnan sujuvuuden helpottamisessa. Yksi isoimmista asioista on kuitenkin varmistaa, että lannalle on jatkossakin olemassa sijoituskohde. Näistä syistä on tarkasteltava tulevaisuuden ratkaisuja ja mahdollisuuksia lannan sijoittamiseen ja toimintatapojen muutoksiin.

## Suunnitelman toteuttaminen

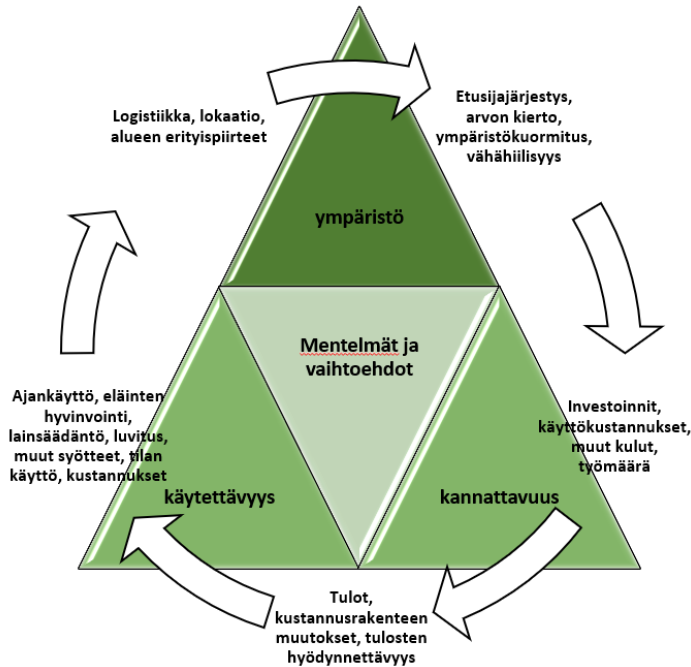
Mäntyvaaran lannan hyödyntämiseksi tarkoitettu suunnitelma on tuotettu hevostalouden ulkopuolisten toimijoiden vetämänä puolueettomana Hevosenlannan hyödyntämisvaihtoehdot: Case Mäntyvaara-hankkeella. Lapin ammattikorkeakoulun osaamista hyödynnettiin kiertotalouden kautta hankkeen toimissa, mukana olivat vahvasti paikalliset maansiirto- ja kuljetusyrittäjät, energia- ja jäteorganisaatiot sekä talliyrittäjät ja Rovaniemen Ravirata Oy sekä Rovaniemen kaupunki. Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus on rahoittanut hanketta vuosina 2019-2020 Euroopan rakennerahastosta.



Kuva 1. Syntyvien sivuvirtojen hyödyntämisprosessi (Matti 2018)

Kehittämissuunnitelma työstettiin Mattilan kaaviota sivuvirtojen hyödyntämisprosessia (Kuva 1.) mukaillen. Suunnitelman pohjaksi selvitettiin laajasti erilaiset lähtökohdat eli nykytila Mäntyvaaran kiertotalouden potentiaalista. Lisäksi

käytiin läpi olemassa olevaa kirjallisuutta ja tutkimustietoja sekä käytännön toimijoiden kokemuksia, joiden perusteella kartoitettiin käytettävissä olevat hyödyntämismenetelmät. Eri vaihtoehtoja lannan arvon hyödyntämiseksi tarkasteltiin monista eri näkökulmista, erilaisia huomioitavia asioita kuvataan kuvassa 2.



**Kuva 2. Lannan hyödyntämismenetelmien soveltuvuuden tarkastelun painotuksia.**

Vaihtoehtoja esiteltiin ja käsiteltiin myös työpajoissa, joita järjestettiin Mäntyvaarassa sekä koronan vuoksi etäyhteydellä. Toimintojen tarkasteluksi tehtiin myös pienimuotoisia testauksia lanta-puru-pelletointien, polttokokeiden ja lantalanlämmön mittauksen osalta. Lisäksi hankkeen toimesta hankittiin vaihtoehtojen muodostamiseen ja arviointiin Tapani Enbusken ja Envitecpolis Oy:n Matti Arffmanin asiantuntijuutta.

Alueelle soveltuvia hyödyntämisvaihtoehtoja muodostettiin kolme. Näihin liittyvät tiedot kirjattiin vaihtoehtokorttiin (vaihtoehtokortit liitteenä)

- 1) Lanta mullantuotannon raaka-aineena: Kompostointi
- 2) Lanta osasyötteenä lämmön- ja sähkön tuotannossa: Lämpölaitos
- 3) Lanta osasyötteenä biokaasun tuotannossa: Biokaasulaitos

Näiden kolmen vaihtoehdon lisäksi tunnistettiin tallikohtaisena vaihtoehtona lantalasta saatavan lämmöntalteenotto ja lannan luovutus tuoreena kuluttajien käyttöön. Näistä ei kuitenkaan tehty erillisiä vaihtoehtokortteja niiden vähäisten vaikutusten vuoksi Mäntyvaaran lantamäärän hyödyntämisen osalta. Nämä on kuitenkin nostettu osaksi tätä suunnitelmaa.

Kaikkiaan tässä selvitystyössä nousi esiin lannan hyödyntämisen haasteita määreiden osalta. Sillä lantamäärän laatu, tuottoarviot ja ympäristövaikutukset eivät olleet



kaikissa lähteissä yksiselitteisiä. Tämä johtuu lanta laadun vaihteluista hevosen, ruokinnan, tallitoiminnan, varastointiolosuhteiden vuoksi, eli lantaan liittyviä määreitä on ollut hankala vakioida. Tässä selvityksessä käytetyt määreet ovat keskiarvoja tai yleisimmin käytettyjen aineistojen tai lainsäädännön tuottamia vakioituja määreitä. Kuitenkin selvityksissä käytettyjä määreitä tulee tarkastella varovaisesti, koska eri lähteistä saadut tulokset sekä tallitoimijoiden tavat ja lannan koostumuksen vaihtelut eroavat toisistaan ja voivat aiheuttaa suoraan sellaisenaan hyödynnettyä virhemarginaalia.

## **Alueen eri lähtökohdat ja näkökulmat otettava huomioon**

Kiertotalouspotentiaalin kartoittaminen Mäntyvaaran hevostoiminnan osalta nosti esiin todellisia lähtökohia eri sivuvirtojen hyödyntämiseen. Näiden lisäksi mahdollisia toimia lannan hyödyntämiseen ohjaa lainsäädäntö, asetuksineen ja velvoitteineen. Haasteena on kuitenkin lupaviidakossa liikkumiseen ja uusimpien lakimuutosten selvittämiseen kuluva aika ja niiden mukana tulevat kustannukset. Tulossa on kuitenkin uusia ohjaukeinoja, joiden myötä arvellaan, että lanta muuttunee entistä halutumaksi raaka-aineeksi eri toimijoiden näkökulmasta muun muassa liikennepolttoaineen osalta. Tämän arvellaan nostavan lannan arvoa ja mahdollistaneen siten siihen sijoittamisen entistä paremmin

Kiertotalouden edistämiseen kaikki hevostalouden toimijat suhtautuvat myönteisesti ja oman ympäristön hyvinvointia halutaan tukea. Ajankäytön kohdentuminen kuitenkin itse toimintaan ja rajalliset taloudelliset resurssit eivät mahdollista kaikkea sellaista toimintaa mihin olisi halukkuutta. Muutamien toimijoiden kiinnostus rumpukompostin hankintaan tai polttolaitoksen perustamiseen hautautuu lupaprosessiin, investointien suuruuteen ja ajan puutteeseen. On hienoa kuitenkin huomata asenteissa tapahtunut muutos, joka näkyy esimerkiksi aikaisemmin pelkkänä kustannuseränä nähdyn lannan arvoa huomioimisena. Samoin kuin kenkien- ja muovinkierrätys on noussut paremmin esille. Tiedostaminen ja asennemuutokset kantavat tulevaisuudessa hyötyjä, kun toimijat tekevät vastaisuudessa enemmän tiedostettuja ratkaisuja kestävyuden ja ympäristöystävällisemmän toiminnan puolesta omassa arjessaan.

Erilaisiin hyödyntämismahdollisuuksiin löytyy jo melko kattavasti laitteistoa. Nykyisellään niiden käyttöönotto lannan hyödyntämisessä ei ole pienessä mittakaavassa kannattavaa, ei ajankäytön, käyttökustannusten tai investointien osalta. Lisäksi lannan laatu vaihtelut haastavat tekniikkaa ja hyödyntämisprosesseja. Tekniikka kehittyy jatkuvasti ja hankintahinnat madaltuvat sen myötä, joten pienet poltto- tai biokaasulaitokset voivat hyvinkin olla tulevaisuudessa kannattava ja helppo vaihtoehto tallien lantahuolintaan.

Näihin tietoihin pohjautuen on tuotettu kehittämissuunnitelma Mäntyvaaran hevosen kuivikelannan hyödyntämiseksi, joka tuo esiin erilaisia vaihtoehtoja ja todellisia toimenpidemahdollisuuksia. Suunnitelma tuo tietoa myös muille kuin talliyrittäjille ja hevosten omistajille. Esimerkiksi jäte-, energia- ja maansiirtoyritykset hyötyvät hevostalouden näkökulman huomioimisesta, menetelmien avaamisesta ja toimintaan liittyvien yhteistyötahojen esiintuomisesta.

Lannan hyödyntämisen yksi tärkeimpiä näkökulmia on tukea ravinnekiertoa ja maanparannusarvon lisäämistä etusijajärjestyksen sekä kiertotalouden arvontuon mukaisesti. Hyödyntämisessä useamman menetelmän yhtäaikainen toteutuminen eivät poissulje toisiaan, vaan mahdollistavat arvojen monipuolisemman hyödyntämisen. Lannan kiertotalouspotentiaalin laajempaan hyödyntämiseen tähtäävä suunnitelma huomioi lannan sisältämien eri arvojen moniportaista hyödyntämistä seuraavasti:

- lämpöarvon hyödyntäminen eli tallikohtaisena ratkaisuna suositellaan investointeja lämmöntalteenottojärjestelmiin
- ravinteiden ja maanparannusarvon hyödyntämiseen eli aluekohtaisena ratkaisuna suositellaan nykyhetken aumakompostoinnin lisäämistä ja kehittämistä. Kehittämisen painopisteitä ovat muun muassa kuljetuspalvelut, digitaaliset ratkaisut, toiminnan jatkuvuuden varmistaminen ja yhteistyön tehostaminen.
- energiapotentiaalin hyödyntäminen: laajempaan tulevaisuuden ratkaisuna nähdään suunnitteilla olevan biokaasulaitoksen yhteistyötoiminnan jatkaminen

Lisäksi lämpöarvon sekä ravinteiden ja maanparannusarvon hyödyntämistä tulisi selvittää keskitettynä ratkaisuna rumpukompostoidun säkitetyn mullan tuotannon kautta. Energiapotentiaalin hyödyntämistä tulisi selvittää tuotantolaitosmittakaavaisissa kohteissa, kuten nyt pilottivaiheessa olevaan lietteenpolttolaitoksen syötteenä tai Suosiolan voimalaitoksen syötteenä, joiden optioita on mahdollistettu liittämällä hevosenlanta jo ympäristölupaan.

## Kirjallisuus

Mattila, M. 2018. Syntyvien sivuvirtojen hyödyntämisprosessi. Artikkelissa Vinblad, S. Lapin maaseudun sivuvirrat hyötykäyttöön. Teoksessa Kiertotalous Lapin ammattikorkeakoulussa 2019. Viitattu 16.12.2020 <https://www.lapinamk.fi/loader.aspx?id=28de0d78-36ca-4d43-b522-d5dc5ad51815>

Ranta, A. & Vinblad, S. 2020. Hevosenlanta – jätteestä hyödynnettäväksi arvo-aineeksi oikeiden prosessien avulla. Lumen-lehti 1/2020. Viitattu 16.12.2020 [Hevosenlanta – jätteestä hyödynnettäväksi arvo-aineeksi oikeiden prosessien avulla – Lumen \(eoppimispalvelut.fi\)](https://www.lumen.fi/lehti/1/2020/hevosenlanta-jatteesta-hyodynnettavaksi-arvo-aineeksi-oikeiden-prosessien-avulla-lumen-eoppimispalvelut.fi)

**Osa 2**  
**Vaihtoehtoja**  
**lannan hyödyntämiseksi**

# Tallikohtaisia toimenpiteitä

## Lämmöntalteenotto

Hevosien kuivikelannan moniportainen hyödyntäminen voidaan aloittaa tallikohtaisin ratkaisuin. Kompostoituva kuivikelanta tuottaa lämpöä, joka voidaan hyödyntää esimerkiksi tallin sosiaali- ja varustetilojen lattialämmityksessä tai se voidaan johtaa lämminvesivaraajalle käyttöveden esilämmitykseen. Lämmöntalteenotto voidaan rakentaa sekä lantalan että kestokuivitettyjen karsinoiden pohjavaluun. Lämmöntalteenotossa hyöty jää tallin omaan käyttöön, eikä se poissulje mitään jatkohyödyntämisprosessia.

### Lämmöntalteenotto pähkinänkuoressa

Hyödynnettävät raaka-aineet	- Kuivikelanta → Kompostoitumisessa syntyvä lämpö
Potentiaalinen tuottoarvio	- Lannan lämpöpotentiaali arvio 13 000 kWh / vuosi / talli. - Tuotantopotentiaali riippuu laiteratkaisuista ja lantalan kompostoitumisprosessista
Arvioidut investoinnit ja käyttökulut	- Vesikiertojärjestelmä betonivaluun (n.100€/ m <sup>2</sup> ) - Lämmönvaihdin/varaaja ja kiertovesipumppu - Arvioitu hinta noin 2 500-6 500 euroa
Käytön vaatimukset	- Kohtuullisen huoltovapaa, olemassa olevilla lämmitysratkaisuilla on merkitystä käyttöönoton helpouteen.
Ympäristökijät	- Rakentamisesta aiheutuvat päästöt ovat pieniä verrattuna saatavaan lämpöenergiaan

Lämmöntalteenotto toteutetaan betonivaluun asennettavan vesikiertojärjestelmän avulla, josta se johdatetaan hyödyntämiskohteeseen. Järjestelmässä pohjavaluun asennetaan putkisto, jonka avulla lannan kompostoitumisprosessissa syntyvää lämpöä siirretään putkistossa kiertävän nesteen avulla. Betonivalun alle asennetaan eristekerros, jolla alennetaan lämpötilan johtumista maaperään. Eristekerroksen päälle asennetaan teräsverkko, johon kiinnitetään happidiffuusiosuojattu vesiputki ja päälle valutetaan betonia kantavuuden tarpeesta riippuen. Vesiputken putkikokoina on käytetty eri lämmöntalteenotto järjestelmissä 16–38 mm halkaisijaa. (Keisu & Ranta 2020)

Lämmöntalteenoton rakentamisen kannattavuus tulee laskea tallikohtaisesti. Rakentamisen kannattavuuteen vaikuttaa muun muassa tallilla käytetty lämmitysjärjestelmä ja tarvittava lämmitysenergian määrä. Saatavaa energian määrää voidaan myös teoriassa kasvattaa lämpöpumpputeknologian avulla. Lantalan pohjavalun lämmön-keruuputkisto voi esimerkiksi korvata maalämpöpumppujärjestelmän lämpökaivon. Mikäli tallille rakennetaan uusi lantala tai tiloja saneerataan, suositeltavaa olisi selvittää lämmöntalteenotto järjestelmän liittäminen osaksi rakennushanketta. Mikäli lämpö ohjataan ympärivuotisessa

asuinkäytössä olevaan asuinrakennukseen, on mahdollista hakea Asumisen rahoitus ja kehittämiskeskus ARAlta energia-avustusta suunnittelun ja toteutuksen kuluihin.



**Kuva 1 Lantalan lämmöntalteenoton rakentaminen (Ahlqvist 2020)**

Esimerkkejä muualta Suomesta:

Kuivikepatjan lämpöä on hyödynnetty Mäntsälässä Pinewood Stables Oy:n tallilla vuodesta 2004 asti. Karsinoiden pohjavaluun asennetun putkiston läpi virtaava neste on lämmennyt korkeimmillaan noin 25 asteiseksi. Lämmennyt neste on johdettu kiertovesipumpulla suoraan sosiaalitilojen lattialämmitykseen. Järjestelmä on todettu käytössä toimintavarmaksi ja huoltovapaaksi. Hyvien kokemusten johdosta tallille on rakennettu vuonna 2017 lämmönkeruuputkisto myös lantalan pohjavaluun. Lämmön talteenotto rakennettiin olemassa olevan betonilaatan päälle. Lattiapinta-ala jaettiin neljään osastoon, johon kuhunkin tuli 98 metriä 16mm lattialämmitysputkea. Lämpö ohjataan hybridivaraajalle, jossa se hyödynnetään asuinrakennuksen lattialämmityksessä ja käyttöveden lämmityksessä. (Ahlqvist 2020.)

Lantalan pohjavaluun asennetusta lämmönkeruuputkistosta Kiimingissä sijaitsevalla 15 hevosen Taipaleen tallilla on laskettu saatavan vuodessa noin 8840 kWh hyödynnettyä lämpöenergiaa, jolloin hevosta kohti tuotto on 576 kWh. Tallilla vesimittarilta tuleva verkostovesiputki kiertää lantalan pohjavalussa ennen lämminvesivaraajaa. Lantalan tuottama lämpö siis esilämmittää veden ennen sen siirtymistä sähkökäyttöiselle lämminvesivaraajalle. (Turunen 2013).

## Lantapörssi

Case Mäntyvaara -hankkeen aikana on keskusteltu toimijoiden kanssa tarpeesta ja mahdollisuudesta perustaa "lantapörssi", eli talliyrittäjien ja puutarhaviilijöiden kohtaamispaikaksi suunniteltu viestintäkanava. Kanavan tarkoituksena, että talliyrittäjät voivat itse ilmoittaa mahdollisille käyttäjille, mikäli lantaa on saatavilla ja mistä sitä voi noutaa. Lisäksi kanavalla voidaan tuoda esille hevosenlannan käyttömahdollisuuksia puutarhaviiljelmien lannoitteena ja maanparannusaineena.

Mäntyvaarassa kompostoitua hevosen kuivikelantaa jaettiin Rovaniemellä Ekoo Arkeen -tapahtumassa 2020. Tapahtuman osallistajat tunnistivat hevosenlannan arvon lannoitteena ja maanparannusaineena. Keskustelua käytiin perinteikkäiden lannan käyttökohteiden ja uudempien hyödyntämistapojen mahdollisuuksista, kuten laatikkoviljelmistä. Keskusteluissa nousi esille, ettei hevosenlannan hankkiminen ole nykypäivänä helppoa, sillä paikallista kuluttajille suunnattua valmista tuotetta ei ole markkinoilla, eikä monillakaan ollut paikallisten tallien kanssa ollut käytänteitä lannan luovutuksesta ja vastaanotosta. (Vinblad 2020.) Tallinpitäjä voi luovuttaa lantaa ilman sopimuksia yksityishenkilölle raakalantana tai kompostina, mikäli tauti- tai hukkakaurariskiä ei ole (Lehtinen 2018 & Laki hukkakauran torjunnasta 185/2002.) Lantapörssin perustaminen ei varsinaisesti ole kannattavuuden osalta tai laajuuden osalta merkityksellinen hyödyntämismenetelmä. Se ei tuota taloudellisesti tuloa, toisaalta se voi vaikuttaa hieman lannan kertymämäärään ja tilattavien kuljetusten tarpeeseen erityisesti alkukesän aikaan. Pörssin toimintaan osallistuminen ei vaadi taloudellisia resursseja talliyrittäjiltä, mutta ajankäyttöä se vaatii jonkin verran.

Rovaniemellä ei ole lannan luovuttamiseen kohdennettua sosiaalisenmedian kauppapaikkaa, jossa lannan luovuttaja ja vastaanottaja voisivat kohdata. Muissa sosiaalisenmedian ryhmissä on tehty satunnaisesti tallitoimijoiden ja kuluttajien välistä lannan luovutusta, ilmaiseksi tai pientä korvausta vastaan. Näissä kanavissa lannalle on toistaiseksi ollut haastavaa löytää vastaanottajia.

Esimerkkejä muualta Suomesta:

Toimijoiden kohtaamiseksi ja tuotteiden ja biomassojen välittämiseksi on Suomessa tehty muutamia yhteisiä foorumeita ja kauppapaikkoja, kuten matalan kynnyksen lantapörssit sosiaalisessa mediassa, kuten esimerkiksi Hevosenlantaa kotipuutarhureille Facebook -ryhmä. (Vinblad 2020.)

## **Kirjallisuus**

Ahlqvist, T. 2020. Tallin lantalalämmityksen rakennuskustannusten ja energiantuoton arviointi Case Mäntyvaara -hankkeelle.

Keisu, T & Ranta, A. 2020. Hevosenlannan lämpötilamittaukset ja lämmöntalteenotto lantalasta. Laki hukkakauran torjunnasta 185/2002 8§

Lehtinen, J. 2018. Hevosenlannan hyödyntämisen mahdollisuudet ja haasteet toimijoiden silmin. Helsingin yliopisto.

Turunen, H. 2013. Hevosenlanta lämmönlähteenä vesikiertoisessa lämmitysjärjestelmässä. Karelia-ammattikorkeakoulu.

Vinblad, S. 2020. Mustan kullan paikallistuotantoa. Viitattu 16.12.2020.  
<https://blogi.eoppimispalvelut.fi/lumenlehti/2020/10/29/mustan-kullan-paikallistuotantoa/>

# Alueellisia toimenpiteitä

## Aumakompostointi

Ravinteiden kierrätyksen ja orgaanisen aineksen lisäämisen kannalta kompostointi on optimaalinen lannan hyödyntämisvaihtoehto. Kompostoinnissa saadaan kierron kautta lisättyä maahan hiiltä ja typpeä sekä kasvatettua humuspitoisuutta ja vilkastettua mikrobitoimintaa. (Mäihäniemi 2017.)

Lannan hyödyntämiseen kompostoimalla on muutamia erilaisia vaihtoehtoja Rovaniemellä. Talli-Jussi kompostin käyttöönotto on mahdollista talleilla, mutta se ei sovellu hyvin isoille talleille tai hevoskeskittymään, joten se ei tuo helpotusta lantahuoltoon Rovaniemellä. Tuubikompostoinnin investoinnit ja osaltaan käytöstä syntyvät muovijätteet sekä toiminnan vaatimat isot tilat eivät puolla käyttöönottoa.

## Aumakompostointi pähkinänkuoressa

Hyödynnettävät raaka-aineet	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kuivikelanta 3000 m<sup>3</sup> Mäntyvaarasta</li><li>- Kuivikelanta 1000 m<sup>3</sup> muut tallit</li><li>- mahdolliset sivuvirrat: esim. hiekka, puutarhajäte</li></ul>
Potentiaalinen tuottoarvio	<ul style="list-style-type: none"><li>- lannasta voidaan tuottaa multaa 12-16 m<sup>3</sup> / hevonen, kokonaismäärä riippuu muista sivuvirroista.</li><li>- Arvio tulosta hevosennannasta tuotetusta multasta 10 euroa / m<sup>3</sup> = 30 000 euroa</li><li>- Porttimaksu 15euroa / tn = 30 000 euroa</li></ul>
Arvioidut investoinnit ja käyttökulut	<ul style="list-style-type: none"><li>- Tiivis pohjainen kompostikenttä.</li><li>- Lupa- ja rekisteröintimaksut perustamisvaiheessa (Ruokavirasto ja ympäristönsuojeluviranomaiset)</li><li>- Koneet lavojen tyhjentämiseen ja kääntämiseen sekä seulontaan.</li><li>- Kuljetuskalusto lannan noutamiseen.</li><li>- Käyttökuluina lannan kuljetuksen ja lannan käsittelyn polttoaineet, työaika, konehuollot ja lanta-analyysit.</li></ul>
Käytön vaatimukset	<ul style="list-style-type: none"><li>- Kuljetuspalveluita kehitettävä</li><li>- Kompostointi itsessään helpohko prosessi, vaatii seurannan (lämpötila, analyysit) jotta kompostoitumisessa saadaan tuotettua laadukasta multaa.</li><li>- Lupa- ja sopimusprosessi hoidettava ennakoon.</li></ul>
Ympäristötekijät	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ravinnekierron kannalta positiivinen vaikutus.</li><li>- Kuljetusetäisyydet maltillisia päästöjen kannalta.</li><li>- Metaani ja typpipäästöt (peittämisellä voidaan vaikuttaa) kuormittavat jonkin verran.</li><li>- Valumien ehkäisemisestä huolehdittava.</li></ul>

Kompostointiprosessin kannattavuuden näkökulmasta aumakompostointi on varteenotettava vaihtoehto lannan hyödyntämiseen. Tällaista toimintaa harjoitetaan jo Rovaniemellä muutaman yrityksen toimesta. Toimijat noutavat maksusta Rovaniemen talleilta lantaa niin kiinteiden lantaloiden kuin vaihtolavalantaloiden

osalta. Lanta kompostoidaan aumassa ja syntynyt multa seulotaan ja hyödynnetään maanrakennuskohteiden maisemointiin, kuten teiden varsille tai muuhun viherrakentamiseen. Toimintaa harjoittavat Joka Teko Ky Mäntyvaarassa, Juujärvi Racing Team Mustikkamaalla sekä Lapin koulutuskeskus REDU Someroharjulla osana maanrakennusalan koulutusta. Lannan hyödyntäminen ei ole näiden yritysten ensisijaista toimintaa vaan sitä harjoitetaan pääasiassa maansiirto- ja kuljetusliiketoiminnan osana.

Suurin lannan hyödyntäjä aumakompostoinnissa on Mäntyvaaran suljetun kaatopaikan vieressä aumakompostiaan pitävä Joka Teko Ky. Mullantuotantoprosessissa hyödynnetään turvetta, hiekkaa ja hevosenlantaa. Multa seulotaan ja myydään biomultana. Toiminta vastaa tällä hetkellä Mäntyvaaran tallien lantahuollinnan kivijalkaa, mutta toiminnan jatkuvuutta ja sijaintia on yrittäjän tarkasteltava uuden Mäntyvaara-Heposuo asemakaavan myötä (Hätönen 2020).

Juujärvi Racing Team kehittää mullan valmistusta ja aloittaa 2021 kesänä Alakorkalossa Mustikkamaalla aumakompostointi testaukset ja ottaa näytteitä mullasta. Heillä on tarkoitus löytää sopivat suhteet laadukkaan mullan valmistukseen. Raaka-aineena mullanvalmistusprosessiin on suunniteltu turvetta, hiekkaa, kalkkia ja hevosenlantaa. Isoaavtien ja Varikkotien risteyksestä rakennetaan 2021 kesänä uusi tieyhteys alueelle, joka poistaa junaradan ylitystarpeen ja optimoi logistisia yhteyksiä. (Juujärvi Racing Team 2020.)

Lapin koulutuskeskus REDU hakee lantaa ainoastaan yhdeltä isommalta tallilta ja heillä ei ole tällä hetkellä intressiä laajentaa toimintaa hevosenlannan parissa. Hevosenlantaa haetaan omalla kalustolla pari kertaa vuodessa ja lanta kuljetetaan Someroharjulle aumakompostiin. Multa seulotaan ja hyödynnetään omissa maanrakennuskohteissa. Toimintaa ylläpidetään, jotta opiskelijat pääsevät käytännössä harjoittelemaan mullan valmistusta. Someroharjun kentällä heillä on jo muutaman vuoden ajalta multaa varastossa. (Hagström 2020.)

Mikäli uutta sijaintipaikkaa tai uutta liiketoimintaa halutaan lannan käsittelyn osalta käynnistää, yksi mahdollinen sijainti on Alakorkalon Kiertotalouspuiston alueella. Kiertotalouspuiston yhteydessä on noin hehtaarin kokoinen asfalttikenttä. Kentällä on toiminut käytöstä poistettu kompostointilaitos, jonka käsittelykapasiteetti on ollut 7000 tonnia vuodessa. Napapiirin kiertotalouspuisto -hanke (EAKR) on Rovaniemen kaupungin, Napapiirin Residuum Oy:n ja Napapiirin Vesi ja Energia Oy:n yhteinen kiertotalouden kehittämishanke Rovaniemellä. Kiertotalouspuisto -hankkeessa etsitään alueelle uusia toimijoita ja kompostimullan valmistus soveltuisi alueelle, mikäli nykyiset toimijat tai uudet toimijat kiinnostuvat alueesta. (Pekkala & Strandman 2019). Kiertotalouspuisto kompostitoiminnan sijoittamiskohteena on logistisesti hyvällä paikalla Valtatie 4 ja junaradan välissä lähellä Rovaniemen keskustaa, myös Mäntyvaara on 5 kilometrin päässä ja helppokulkuisen reitin varrella. Lannan kuljettamiseen sopivaa kalustoa löytyy useilta kuljetusalan toimijoilta, jolloin kuljetuspalveluiden saatavuus ei muodostu ongelmaksi.

Jokaisen olemassa olevan toimijan ja mahdollisten uusien toimijoiden alueiden puolesta kompostointiprosessissa voitaisi hyödyntää kaikki Mäntyvaarassa syntyvä hevosen kuivikelanta 3000 kuutiota / 1500 tonnia. Lisäksi lantaa voidaan noutaa lähialueen hevostalleilta. Hevosen kuivikelannasta valmistettua kompostimultaa



voitaisiin tuottaa Mäntyvaarasta jopa 2300 kuutiota, kun huomioidaan kompostoinnin ja laiturille jäävän lannan vaikutus. Kun tähän lisätään kolmannes muiden tallien lannasta, valmista kompostimultaa voitaisiin tuottaa jopa 3000 kuutiota. Irtokuormana myydyin kompostimullan hinta vaihtelee laadun mukaan vajaasta 10 eurosta, jopa 30 euroon kuutiolta (Rummukainen 2013; Mustankorkea 2020). Kompostimullan valmistuksessa voitaisiin hyödyntää myös muita raaka-aineita, kuten turvepitoista maa-ainesta tai puutarhajätettä. Muiden raaka-aineiden kuten Napapiirin Residuum Oy:n jäteasemalle toimitetun puutarhajätteen lisääminen prosessiin nostaa kompostimullan tuotantopotentiaalia ja hankittavien koneiden ja laitteiden käyttöastetta.

Kaikkiaan Rovaniemellä lantahuolinnassa havaittujen kehittämistarpeiden vuoksi kompostointiin liittyvä toiminta vaatisi erityisesti kuljetustoiminnan kehittämistä muun muassa yhteistyön ja palvelurakenteen kehittämistä sekä toimijoiden aktivoimista. Lannan noudon sujuvuutta voisi edistää esimerkiksi kuljetuspalveluiden uudelleen tarkastelu mahdollisten sopimusaikataulujen ja hinnoitteluiden muodossa. Mikäli mahdollista, olisi hyvä myös selvittää edellytyksiä kuljetuspalveluiden yhteyteen liitettävien kuivikekuljetusten toteuttamiseen. Kun vaihtolavan tyhjentämisestä palautuva kuljetus sisältäisi tallilla tarvittavat kuivikkeet vähenisivät tyhjien lavojen ajot ja syntyisi kustannussäästöjä.

Mäntyvaaran tallien lannan kuljettamisen ja käsittelyn yhteenlasketut kustannukset ovat olleet noin 25 euroa tonnilta. Tätä korkeampi kustannus nostaa riskiä raaka-aineen saatavuudesta hevosennannan osalta. Kuljetuksen hinta Mäntyvaarasta Alakorkaloon on taulukon 1 mukaisesti 49 euroa vaihtolavalta. Mäntyvaarassa käytetyillä vaihtolavoilla lannan määrä on keskimäärin noin 8 tonnia, jolloin kuljetuksen jälkeen käsittelyn hinnaksi jää 18,9 euroa tonnilta. Taulukossa 1. on esitetty logistiikan kustannuksia kuivikelanta vaihtolavojen tyhjennyksestä 65 euron tuntihinnoittelulla. Kuljetuspalveluiden hinnoittelun osalta tulee huomioida myös lannan jäätyminen kiinni lavoihin, sekä koneellisesta tyhjentämisestä ja lannan syövyttävästä vaikutuksesta johtuva konttien vahingoittuminen (Föhr & Ranta 2017).

**Taulukko 1. Logistiikan kustannukset (Föhr & Ranta 2017)**

Etäisyys (km)	Ajo (min)	Lavan käsittely (min)	Yhteisaika (min)	Kuljetus-tapahtuma (€/kuorma)
10	30	15	45	49
20	45	15	60	65
30	60	15	75	81
40	75	15	90	98
50	90	15	105	114
60	105	15	120	130

## **Kirjallisuus**

Föhr, J. & Ranta, T. 2017. Hevosenlannan logistiikka ja kannattavuus. Teoksessa Esiselvitys Etelä-Savon hevostalouden materiaalivirtojen hyödyntämisestä uusiutuvana energiana. toim. Tanskanen, R. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Mikkeli.

Humuspehtoori. 2020. Maatalouden sivutuotteet. Viitattu 16.12.2020  
<https://www.humuspehtoori.fi/palvelut/maatalouden-sivutuotteet>

Hätönen, T. Hevosuon kaavoituksen tilanne. Sähköpostikeskustelu. 8.12.2020.  
Juujärvi Racing Team. 2020. Toimitusjohtajan haastattelu. 15.12.2020

Hagström, K. 2020. Haastattelu. 15.12.2020

Mustankorkea. 2020. Multamyynti. Viitattu 16.12.2020  
<https://mustankorkea.fi/tuotteet/multamyynti/kuorma-autokuormittain/>

Mäihäniemi, M. 2017. Hevosenlannan hyödyntämismahdollisuudet ja niiden vaikutukset ympäristöön. Aalto-Yliopisto. Espoo.

Rummukainen, A. 2013. Mullalla on väliä - kotipuutarhurit eivät pihtaa euroja Viitattu 16.12.2020  
<https://yle.fi/uutiset/3-6666143>

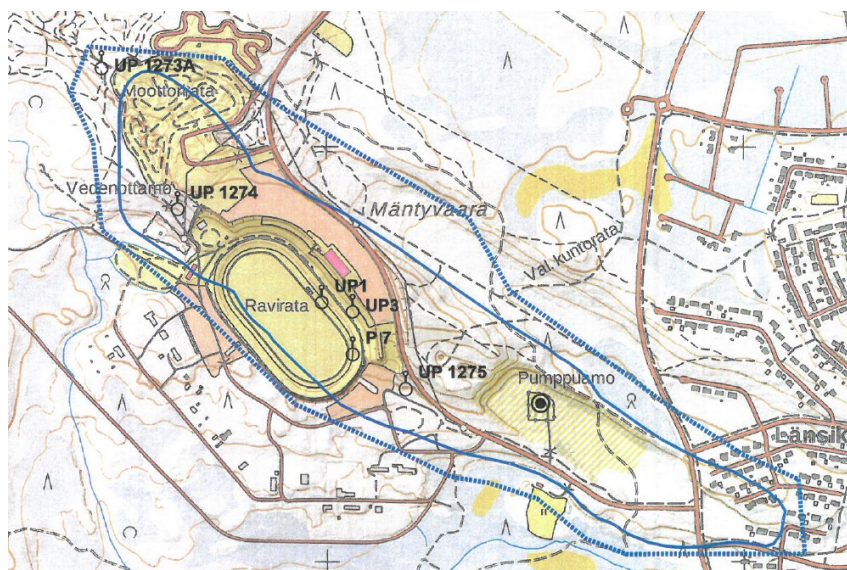
Vapo Oy. 2020. Lannankierrätyspalvelu. Viitattu 16.12.2020  
<https://kauppa.vapo.fi/tuotteet/lannankierratyspalvelu/>

# Tulevaisuuden näkymiä

## Rovaniemen Ravirata Oy:n kompostointilaitos

Rovaniemen Ravirata Oy on osaltaan kiinnostunut kehittämään alueen lantahuolintaa, mikäli tulevaisuudessa on mahdollista investoida kompostointilaitokseen, eikä se kilpaile paikallisia toimijoita vastaan. Raviradalla on valmiiksi lannan käsittelyyn ja lähikuljetuksiin sopivaa kalustoa, joten lantahuolinta hevoskeskuksen alueella voisi olla luonteva osa Rovaniemen Ravirata Oy:n toimintaa. Investointi ei kuitenkaan ole tällä hetkellä ajankohtainen tai taloudellisesti mahdollinen.

Mahdollista toimintaa suunniteltaessa on otettava huomioon pohjavesialueen vaikutus ja voimassa oleva kaavoitus. Mahdollisen kompostointilaitoksen suunnitteluvaiheessa tulee keskustella sijoittamisesta Rovaniemen kaupungin kaavoitus- ja ympäristöpalveluiden kanssa. Mikäli laitoksen perustaminen pohjavesialueelle on perusteltua, hankkeen investointi- ja ylläpitokustannukset tulevat todennäköisesti nousemaan pohjaveden laadun suojauksen ja seurannan vuoksi, esimerkiksi laitoksen perustamisvaatimusten osalta. Lisäksi Mäntyvaaran alueen kaavoituksessa ei ole huomioitu kyseisenlaista toimintaa. Toiminnan luvansaamisen ehtona on ympäristövaatimusten täytyminen ja ettei toiminta vaikeuta alueen kaavan mukaista käyttöä. (Bergman 2020.)



Kuva 1 Mäntyvaaran pohjavesialue (Sitowise 2020)

Rovaniemen Ravirata Oy tuo rumpukompostorissa tuotetun säkitetyn mullan vaihtoehdoksi hevosenlannan hyödyntämiseen. Raviradalla on kalustoa hevosenlannan kuljetukseen ja käsittelyyn, mutta laitteistoinvestointien, toimintaprosessin ja toimipaikan löytäminen tarvitsevat tarkempaa selvittämistä. Kompostointilaitos voisi käsitellä esimerkiksi rumpukompostorin, seulan, säkityslaitteiston sekä hallirakennukset laitteille ja jälkikompostointiin. Haasteena toiminnan sijoittamisessa ovat erityisesti pohjavesialue, sillä toiminta edellyttää läheistä sijaintia raviradan osalta. Jälkikompostointi voidaan toteuttaa tarvittaessa kauempana. Mullan tuotanto ei ole Rovaniemen raviradan pääasiallista toimintaa, eikä ensimmäisten investointien listalla, mutta alueen lantahuollinnan osalta on ravirata valmis selvittämään rumpukompostoinnin mahdollista käynnistämistä muutaman vuoden päästä. Vaihtoehto vaatisi toteutuakseen selvitysten lisäksi oman investointihankkeen.

Valtakunnallisesti säkkitavarana hevosenlantaa on jonkin verran tarjolla kuluttajille, paikallista vaihtoehtoa ei Rovaniemellä tai Lapissa kuitenkaan ole. Nyt kulutustottumusten muuttumisen myötä voisi olla sopiva aika tuoda kuluttajille paikallinen tuotevaihtoehto hevosenlantamullasta jopa kaupanhyllylle asti.

#### Rumpukompostointi pähkinäkuoressa

Hyödynnettävät raaka-aineet	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kuivikelanta 3000 m<sup>3</sup> Mäntyvaarasta</li> <li>- Kuivikelanta 1000 m<sup>3</sup> muut tallit</li> <li>- mahdolliset sivuvirrat: esim. hiekka, puutarhajäte</li> </ul>
Potentiaalinen tuottoarvio	<ul style="list-style-type: none"> <li>- lannasta voidaan tuottaa multaa 12-16 m<sup>3</sup> / hevonen, kokonaismäärä riippuu muista sivuvirroista.</li> <li>- Arvio tulosta hevosenlannasta tuotetusta mullasta 10-200 euroa / m<sup>3</sup> = 30 000 - 600 000 euroa</li> <li>- Porttimaksu lannasta 15 euroa / tn = 30 000 euroa</li> </ul>
Arvioidut investoinnit ja käyttökulut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiivispohjainen kompostikenttä jälkikompostointiin / halli</li> <li>- Lupa- ja rekisteröintimaksut perustamisvaiheessa (Ruokavirasto ja ympäristönsuojeluviranomaiset)</li> <li>- Koneet lavojen tyhjentämiseen ja lannan siirtämiseen sekä seuloon.</li> <li>- Halli, rumpukompostori ja lämmitys- ja lämmöntalteenottojärjestelmä</li> <li>- Säkityslinjasto</li> <li>- Kuljetuskalusto lannan noutamiseen</li> <li>- Käyttökuluina lannan kuljetuksen ja lannan käsittelyn polttoaineet, sähkönkulutus, työaika, konehuollot ja lanta-analyysit, tuotteistaminen.</li> </ul>
Käytön vaatimukset	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kompostointi itsessään helpohko prosessi, mutta koneiston käyttö vaatii alkuun opettelua.</li> <li>- Kompostoitumisen seuranta (lämpötila, analyysit), jotta kompostoitumisessa saadaan tuotettua laadukasta multaa.</li> <li>- Lupa- ja sopimusprosessi hoidettava ennakkoon.</li> </ul>
Ympäristötekijät	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ravinnekierroksen kannalta positiivinen vaikutus.</li> <li>- Kuljetusvälineiden maltillisia päästöjen kannalta.</li> <li>- Pohjavesialueella toimiminen aiheuttaa erityishaasteita.</li> <li>- Valumien ehkäisemisestä huolehdittava.</li> </ul>

Laadukkaan säkkimullan tuotteistaminen luo lisäarvoa hevosenlannan käsittelyprosessille. Kun irtokuormana myydyn kompostimullan hinta vaihtelee laadun mukaan vajaasta 10 eurosta, jopa 30 euroon kuutiolta (Rummukainen 2013; Mustankorkea 2020), rumpukompostoitua säkitettyä hevosenlantapohjaista kompostimultaa myydään noin 200 eurolla kuutio (Poni Haka Oy 2020; Hevostalli Mika Hämäläinen 2020). Tuotetun mullan liikevaihto vaihtelee näillä kuutiohinnoilla ja 3000 kuution tuotolla 30 000 - 600 000 euron välillä. Mikäli kompostointiprosessin vaatimat investoinnit ja käyttökulut saadaan toteutettua kustannustehokkaasti, voidaan rumpukompostointia suositella hevosenlannan hyödyntämiseksi.

Esimerkkejä muualta Suomesta:

#### Hingunniemi

Ylä-Savon ammattiopiston talleilla Hingunniemessä hevosenlanta käsitellään rumpukompostorissa, yhdessä rehujäämien kanssa. Kompostorin tuottamaa lämpöä otetaan talteen poistoilmasta lämmönvaihtimen ja vesivaraajan avulla. Vuonna 2012 käyttöön otetun rumpukompostorin on toimittanut Biofacta Oy ja sen hankintakustannus on ollut noin 130 000 euroa. Rumpukompostorin läpi käynyt massa kuljetetaan muutaman kuukauden ajaksi jälkikompostoitavaksi katettuun siiloon, jonka jälkeen se hyödynnetään maanparannusaineena omilla ja sopimusviljelijöiden pelloilla. Ylä-Savossa rumpukompostorin käyttökokemukset ovat olleet hyvät, sillä laitteisto on ollut varmatoiminen helppo ylläpitää. (Envitecpolis 2017.)

#### Hämäläisen talli

Talli on rakennettu ja kompostointitoiminta aloitettu 1990. Kompostori toimii edelleen, mutta kuljetin ja kuluvia osia on uusittu. Tallilla käytetään kuivikkeena korkealaatuista rahkaturvetta. Hevosen turvekuivikelanta kompostoidaan rumpukompostorilla ja noin puolet lantatuotteesta menee omaan peltoon lannoitteeksi ja puolet myydään puutarhaviljelijöille "Pollen puhti"-tuotemerkillä. Rumpukompostorin lämmössä tuhoutuvat kaikki rikkaruohon siemenet ja taudinaiheuttajat, näin tuotteesta tulee hajuton sekä hygieeninen. Pääosa Pollen Puhti -asiakkaista on Oulun seudun kotitalouksia sekä siirtolapuutarhoja. Pollen puhti myydään säkeittäin tai peräkäräryittäin suoraan tilalta. (Iinatti 2020.)

### **Napapiirin Residuum Oy:n biokaasulaitos**

Hevosen kuivikelantaa voidaan hyödyntää biokaasun tuotannossa. Napapiirin Residuum Oy:n maksulliseen biojätteen vastaanottopalveluun Alakorkalon toimispisteelle voi toimittaa kuivikelantaa, josta sen matka jatkuu Ouluun mädättämöön, missä siitä tehdään biokaasua. Vaihtoehdon haasteena on korkeaksi muodostuva porttimaksu, joka yhdessä kuljetuspalveluiden kanssa nostaa käsittelykustannuksia. Biojätteen edelleen kuljettaminen Ouluun ei ole myöskään ympäristökuormituksen osalta soveltuva ratkaisu.

### Biokaasulaitos pähkinäkuoressa

Hyödynnettävät raaka-aineet	- Kuivikelanta 3000 m <sup>3</sup> Mäntyvaarasta - Kuivikelanta 3000 m <sup>3</sup> muut tallit - mahdolliset sivuvirrat: erilliskerätty biojäte, rasvakaivolietteet, yhdyskuntajätevesilietteet
Potentiaalinen tuottoarvio	- Porttimaksu 15 euroa / tn = 45 000 euroa
Arvioidut investoinnit ja käyttökulut	- Biokaasulaitosinvestointi n. 10 000 000 euroa - Biomassojen kuljetus
Käytön vaatimukset	- Kuivikelannan laadun varmistaminen (ei vierasaineita, kuivikkeen osuus alle 30%)
Ympäristökäijät	- Ravinnekierroksen kannalta positiivinen vaikutus. - Kuljetusetäisyydet maltillisia päästöjen kannalta. - Liikennebiokaasun käyttö vähentää ajoneuvojen päästöjä

Soveltuvana vaihtoehtona hevosenlannan hyödyntämiselle esitetään kuitenkin Napapiirin Kiertotalouspuisto -hankkeessa selvitysvaiheessa olevaa Napapiirin Residuum Oy:n biokaasulaitosta. Vaihtoehdossa hevosen kuivikelanta kuljetetaan biokaasulaitokselle, jossa mahdollisuudet lannan hyödyntämiseen ovat hyvinkin potentiaalisia. Rovaniemellä Alakorkalon Kiertotalouspuistossa biokaasulaitoksen toiminta voisi käynnistyä aikaisintaan vuonna 2024 (Portti & Torvinen 2020).

Rovaniemen alueella syntyvä hevosenlanta kuljetettaisiin suoraan syntypaikoilta Alakorkaloon (AFRY 2020). Hevosenlannan kuljetukseen käytettävien kuorma-autojen tuottamat päästöt tai kuljetusetäisyydet eivät muutu merkittävästi sijoittamiskohteen muuttuessa Alakorkaloon, jonne on noin 5 kilometrin matka Mäntyvaaran hevoskeskuksesta. Toiminnasta mahdollisesti jalostettavaa liikennepolttoainetta tullaan selvityksen mukaan käyttämään raskaskalustolle, joten tällä voidaan saada kuljetusten fossiilisten polttoaineiden määrää pienennettyä.

Kuivikelannan kuljetukseen voidaan käyttää avolavoja, jollaisia hevostalleilla käytetään nykyisinkin sekä varastointiin että kuljetukseen. Kuitenkin vain muutamilla tallitoimijoilla on omaa kuljetuskalustoa, joten vaihtolavojen kuljettamiseen vaaditaan edelleen aiemmin mainittuja kuljetusalan toimijoita. Lannan vastaanoton voidaan olettaa toimivan aina jäteaseman ollessa auki, joten lannan kuljetuspalveluita voidaan kilpailuttaa kattavasti alan toimijoilla. Hevosenlanta voidaan kipata kuljetuslavoilta suoraan biokaasulaitoksen siiloon. Vastaanoton ja kuljetusten hinnoittelun yhteydessä tulee huomioida lannan jäätyminen kiinni vaihtolavoihin. Lisäksi kiinteitä lantaloita rakentaneiden tallien kohdalla tulee huomioida kuivikelannan lastaaminen talleilla kuljetusta varten.

Kiertotalouspuisto -hankkeen selvitykseen liittyneen kustannuslaskelman mukaan biokaasulaitosinvestointi vaikuttaa kannattavalta jo ilman investointitukia. Lannasta maksettaisiin porttimaksu, joka alustavien suunnitelmien mukaan on 30 euroa tonnilta (AFRY 2020). Biokaasulaitoksen perustaminen Rovaniemelle mädätysprosessin ja liikennepolttoaineen jalostuksen osalta tulisi Napapiirin Residuum Oy:n toiminnan luontevaksi osaksi. Mahdollinen myynti jalosteiden osalta toteutuu myös osana Napapiirin Residuum Oy:n toimintaa.

Esimerkkejä muualta Suomesta:

#### Gasumin Oulun biokaasulaitos

Ruskon biokaasuasemalla jalostetaan ja myydään biokaasua autojen polttoaineeksi ja teollisuuteen energiana hyödynnettäväksi. Prosessin raaka-aineina hyödynnetään pääasiassa biojätettä, puhdistamolietettä sekä eläin- ja kasvipöytä sivutuotteita. Laitoksessa vastaanotetaan myös hevosenlantaa. Biokaasulaitos laitoksessa käsitellään 60 000 tn / a biohajoavia jätteitä ja lietteitä. Oulun biokaasulaitoksella on menossa laajennushanke, jonka myötä nesteytettyä biokaasua riittäisi korvaamaan dieselin noin 120 rekan polttoaineena vuodessa. (Gasum 2020.)

#### Case Palopuro

Hyvinkään Palopurolla luomutuottajat ovat perustaneet agroekologisen symbioosin. Sen keskeisenä osana toimivassa maatilamittakaavan biokaasulaitoksessa hevosenlanta on ollut osana syötettä kuivamädätyksessä. Laitoksen syötteiden vuosittaiset määrät ovat olleet noin 1440 tonnia säiliöhörsyä, 240 tonnia hevosenlantaa ja 80 tonnia kananlantaa. Tuotetusta biokaasusta osa jalostetaan liikennekäyttöön ja osa hyödynnetään toimijoiden omassa lämmityskäytössä, jolloin kaasua riittää arviolta 120 henkilöautolle vuodessa. (Winqvist 2020.)

## Napapiirin Energia ja Vesi Oy

Yhtenä vaihtoehtona on käsitelty Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n Suosiolan voimalaitosta, joka on CHP-laitos, joka tuottaa niin lämpöä kuin sähköä. Pääsääntöisinä polttoaineina toimivat erilaiset puujakeet kuten, latvusmassat, sahanpuru ja muut metsäteollisuuden sivuvirrat ja kierrätyspuu. Myös turvetta käytetään noin 20–40 % kokonaispolttoainemäärästä (Promaint-lehti 2020). Kaukolämpöä tuotettiin näin ollen lähes 100 % paikallisilla lappilaisilla polttoaineilla. Energiantuotannossa syntynyt tuhka rakeistetaan metsälannoitekäyttöön. (Napapiirin Energia ja Vesi Oy 2020.)

Rovaniemen seudulla syntyvät lantamäärät ovat verrattain vähäisiä Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n Suosiolan polttolaitoksen volyyymiä ajatellen. Laitoksen polttoprosessin ja jäännöstuhkan laadun varmistaminen mahdollisen käyttöönoton myötä sekä hevosenlannan laadun varmistaminen ennen käyttöä, nostavat polton kustannuksia saavutettaviin hyötyihin nähden. Mikäli kuivikelannan laatua ei varmennettaisi ennen laitokselle toimittamista, olisivat käytön riskit kohtuuttomat polttolaitokselle. Kuitenkin polttolaitoksen uuteen ympäristölupa hakemukseen on otettu mukaan hevosenkuivikelanta yhdeksi poltettavaksi jakeeksi. (Pekkala & Strandman 2019.) Käytännössä polttaminen olisi vuoden 2021 aikana käsiteltävän luvan myötä mahdollista Suosiolan pienemmässä 47 MW kattilassa, jota poltetaan pääasiassa vain kesällä sekä kovimpien pakkasjaksojen aikana. Isommalle 120 MW kattilalle ei ole jätteenpolttolupaa, joten lannan poltto Suosiolassa ei olisi mahdollista ympärivuotisesti. (Strandman 2020)

Vaihtoehtona on esitetty myös Alakorkalon lietteenpolttolaitosta, joka on ensimmäinen kyseistä tekniikkaa hyödyntävä teollisen mittakaavan pilottilaitos. Polttolaitoksen toiminta on käynnistynyt heinäkuussa 2019. Laitoksen prosessia ei ole vielä saatu vakiinnutettua, ja vielä ei pystytä arvioimaan pystyisikö lantaa tulevaisuudessa polttamaan lietteenpolttolaitoksella. Lannan ja muiden kuivempien jakeiden vastaanottaminen polttolaitokselle tarkoittaisi, että laitokselle tulisi rakentaa erillinen kiinteän polttoaineen vastaanotto. Tämä on huomioitu polttolaitosinvestoinnin yhteydessä ja vastaanoton rakentamisen kannattavuutta on tarkoitettu arvioida myöhemmin, kun on todettu, että prosessi toimii jätevesilietteellä. (Pekkala 2019.)

Esimerkkejä muualta Suomesta:

#### Fortum Horse Power

Hevosenuivikelannan poltossa parhaimmat kokemukset on saatu monipolttoaineyksiköissä, eli rinnakkaispoltossa muun polttoaineen seassa. Useimmissa tapauksissa poltto on toteutettu yhdessä puuhakkeen kanssa. Suomessa tunnetuin esimerkki tästä on Fortumin HorsePower-palvelu, joka sisältää puupohjaisen kuivikkeen toimituksen ja lantalan tyhjennyksen. Fortum on tarjonnut HorsePower-palvelua hevosalleille vuodesta 2015 alkaen ja kuivikelannasta on tuotettu energiaa pääosin Fortumin Järvenpään voimalaitoksella. Fortumin myytyä Järvenpään voimalaitoksen toiminnan kesällä 2020 Vantaan Energialle, Fortumin mukaan edellytyksiä HorsePower-palvelun jatkamiselle ei ole. Fortum lopettaa HorsePower-liiketoiminnan ja irtisanoo nimeä kantavat kuivike- ja lantahuolto- ja palvelusopimukset ja palvelun tarjoaminen asiakkaille päättyy 28.2.2021. Toiminnan päättymisen myötä, MMM:n ja ympäristöministeriön tiedossa ei ole yhtäkään energialaitosta, joka polttaisi lantaa. (Fortum 2020; Lamminen 2020; Ranta 2020.)

#### Vanajan voimalaitos

Elenia Oy on suorittanut vuonna 2017 Hämeenlinnassa Fortumin Horsepower-palvelusta toimitetulla hevosenuivikelannalla koepolttoja Vanajan voimalaitoksella. Käytännössä todettiin, ettei kyseinen polttoaine soveltunut voimalaitokselle. Kokeessa todettiin, että kattilat likaantuivat voimakkaasti ja lannan kosteus vaikeutti lannan ja hakkeen suhteen määrittämistä seoksessa. (Ranta 2020.)

## Kirjallisuus

AFRY. 2020. Selvitys biomassojen ja pilaantuneiden maiden määristä. Napapiirin Kiertotalouspuistohanke.

Bergman, T. 2020. Suullinen tiedonanto 14.12.2020.

Envitecpolis. 2017. Keski-Suomessa kääritty hihat kohti konkretiaa. Viitattu 16.12.2020 <https://envitecpolis.fi/2017/09/29/keski-suomessa-kaaritty-hihat-kohti-konkretiaa/>



Gasum Oy. 2020. Gasum ja Oulun Energia suunnittelevat uuden biokaasulaitoksen rakentamista Ouluun – sekajätteen joukkoon päätyvä biohajoava jäte biokaasuksi. Viitattu 16.12.2020 <https://www.gasum.com/gasum-yrityksena/medialle/uutiset/2020/gasum-ja-oulun-energia-suunnittelevat-uuden-biokaasulaitoksen-rakentamista-ouluun--sekajatteen-joukkoon-paatyva-biohajoava-jate-biokaasuksi/>

Hevostalli Mika Hämäläinen. 2020. Pollen puhti. Viitattu 16.12.2020 <https://www.tallihamalainen.fi/pollen-puhti/>

Iinatti, H. Rumpukompostoimalla luonnonlannoitetta -case Pollen Puhti. Esitys Case Mäntyvaara työpajassa 12.11.2020.

Lamminen, K. 2020. Fortum lopettaa kuivike- ja lantahuoltopalvelun tarjoamisen helmikuussa. Viitattu 16.12.2020 <https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/hevokset/artikkeli-1.1268652>

Mustankorkea. 2020. Multamyynti. Viitattu 16.12.2020 <https://mustankorkea.fi/tuotteet/multamyynti/kuorma-autokuormittain/>

Napapiirin Energia ja Vesi Oy. 2020. Lämpö ja sähkö. Viitattu 16.12.2020 <https://www.neve.fi/tietoameista/lampo-ja-sahko>

Pekkala, S. 2019. Hevosen kuivikelannan sopivuus lietteenpolttolaitoksen prosessiin. Sähköpostikeskustelu 16.7.2019.

Pekkala, S. & Strandman, A. Haastattelu 16.9.2019.

Poni Haka Oy. 2020. Pollen parasta -luonnontuote. Viitattu 16.12.2020 <https://www.ponihaka.fi/pollen-parasta-kukille-nurmikolle-pellolle-kasvimaan/>

Portti, S. & Torvinen, J. 2020. Haastattelu 30.7.2020

Promaint-lehti. 2020. Suosiolan voimalaitoksen lämmön ja sähkön tuotanto on teknisesti riippumaton turpeesta. Viitattu 16.12.2020 <https://promaintlehti.fi/Turvallisuus-ja-ymparisto/Suosiolan-voimalaitoksen-lammon-ja-sahkon-tuotanto-on-teknisesti-riippumaton-turpeesta>

Ranta, A. 2020. Hevosenlannan hyödyntämismenetelmät. Teoksessa Mäntyvaaran hevoskeskittymä kiertotalouden silmin Kiertotalouden nykytila ja potentiaali. Lapin AMKin julkaisu 12/2020.

Rummukainen, A. 2013. Mullalla on väliä - kotipuutarhurit eivät pihtaa euroja Viitattu 16.12.2020 <https://yle.fi/uutiset/3-6666143>

Strandman, A. 2020. Suullinen tiedonanto 18.12.2020.

Winquist, E. Kokemuksia kuivämädätyksestä Case Palopuro. Sähköpostikeskustelu. 19.11.2020

# Muuta kiertotalouden toimintaa Mäntyvaaraan

Case Mäntyvaara -hankkeessa toteutettujen haastatteluiden mukaan Mäntyvaaran tallitoimijat olisivat valmiita lajittelemaan ja kierrättämään syntyviä jättejakeita paremmin, mikäli esimerkiksi Mäntyvaaran hevostallialueella tai raviradan yhteydessä olisi keräysasema. Tärkeimpinä jakeina nähtiin muovi- ja metallijakeet. Lisäksi haastatteluissa mainittiin kiinnostus kartongin ja biojätteen keräykseen. Keräysasema mahdollistaisi tehokkaan jätteiden kierrättämisen hevoskeskuksen alueella ja vähentäisi kuljetuksesta aiheutuvia kustannuksia ja päästöjä. Sähköisesti lukittava jättekatos voisi sisältää ainakin kartonki- ja muovipuristimen, astiat biojätteelle sekä metallille. Tallikohtaisen avauskoodin saisi kohtuullista maksua vastaan.

Paalimuovien säilyttäminen ja kuljettaminen kierrätettäväksi tai hävitettäväksi kuormittaa yksittäisiä talleja ja nostaa jätehuollon kustannuksia. Mäntyvaarassa arviolta vuosittain syntyvä 185 kuutiota käsin pakattua muovijätettä tarkoittaa yli kymmentä vaihtolavallista muovia. Muovipuristimella muovijätteen tilavuus putoaa noin kahdeskymmenesosaan edellä mainitusta, eli noin 9 kuution, esimerkiksi Oululaisen Miltek Oy:n kartonki- ja muovipuristimella tehdyt 0,9 kuution muovipaalut mahtuisivat kymmenelle eurolavalle. Puristetun muovin tilavuuspaino on arviolta 450 kiloa kuutiolta, joten Mäntyvaarassa puristettua muovia syntyisi noin 4100 kiloa, jolloin vuosittainen maatalousmuovien noutopalvelun hinta olisi noin 600 euroa. Tarvittaessa samaa puristinta voidaan käyttää sekä kartongin että muovin puristamiseen. (Saarela 2019.)

**Taulukko 1.** Maatalousmuovien noutopalvelun hinnasto (MTK 2020)

Materiaali	hinta MTK:n jäsenille	hinta ei MTK:n jäsenille
Lajiteltu, puhdas ja kierrätyskelppoinen päällysmuovi	30,00 € / tonni (Alv 0%)	50,00 € / tonni (Alv 0%)
Verkot sekä likaiset ja vanhat kierrätyskelvottomat muovit	90,00 € / tonni (Alv 0%)	120,00 € / tonni (Alv 0%)

Osa hevosenomistajista ja talliyrittäjistä on luovuttanut käytettyjä hevosenkenkiä eri kanavia hyödyntäen yksityishenkilöille ja käsityöyrittäjille. Näin hevosenkengät saavat uuden elämän koristeina tai artesaaniteoksissa. Useilla talleilla hevosenkengät ja muut metallit kerätään omiin astioihin ja kuljetetaan myöhemmin isompina erinä metallikierrätykseen. Isompia metallieriä varten paikallinen metallikierrätystä hoitava yritys tarjoaa sopimuksia keräysastian toimittamisesta ja tyhjennyksestä veloitusetta. Metallikierrätystä harjoittava yritys ei maksa näin toimiessa metalliromusta normaalisti korvattavaa kilohintaa, mutta toimija välttyy keräyksestä ja kuljetuksesta

aiheutuvilta kuluilta. Lisäksi keräysasemalla voisi olla myös erillinen pienempi astia, esimerkiksi metallinen postilaatikko, josta yksityishenkilöt ja käsityöyrittäjät voisivat vapaasti noutaa kenkiä. Keräysaseman toteutusta voisi selvittää esimerkiksi Rovaniemen kaupungin, Napapiirin Residuum Oy:n ja Rovaniemen ravirata Oy:n yhteishankkeena. Keräysasema edistäisi alueen kiertotaloutta ja kannustaisi talleja huolehtimaan alueen siisteydestä ja viihtyvyydestä, kun kotimatkan varrella voisi päivän päätteeksi käydä viemässä toiminnassa syntyneet kierrätettävät jätteakeet keräysasemalle.

## **Vaihtoehtoisia energiajärjestelmiä**

Useimmiten hevostallin lämmittämiseen riittää hevosten tuottama lämpö, jonka lisäksi joudutaan kylmimpinä jaksoina turvautumaan lisälämmittämiin. Lisäksi tallien yhteydessä olevia sosiaalitylöjä lämmitetään suoralla sähkölämmityksellä tai ilmalämpöpumpulla. Energiaa talleilla kuluu myös muun muassa käyttöveden lämmitykseen. Case Mäntyvaara -hankkeessa tehtyjen haastatteluiden mukaan Mäntyvaaran tallien käyttösähkön kustannukset ovat keskimäärin noin 200 euroa kuukaudessa. (Pesonen & Ranta 2020.)

Läminvesivaraajan vaatiman energian tuottamiseen on markkinoille tullut hyväksi koettuja järjestelmiä perinteisten öljy-, puu- ja sähkölämmityksen rinnalle. Tällaiset hybridijärjestelmät vaativat poikkeuksetta tuekseen perinteisiä energialähteitä, kuten sähkövastuksen varajaan. Vaihtoehtoisten järjestelmien hyödyntäminen voi tuoda säästöä talleille, joilla on käytössä vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä tai suuri lämpimän käyttöveden tarve. Kustannustehokkaita vaihtoehtoisia ratkaisuja voisivat olla aurinkokeräin tai ilmavesilämpöpumppu. (Pesonen & Ranta 2020.)

Poistoilmalämpöpumppujärjestelmän asentamisella saataisiin tehostettua lämmityksen lisäksi hevostallin ilmanvaihtoa, mikäli tallilla ei ole koneellista ilmanvaihtoa. Järjestelmästä saatava lämpöenergia on mahdollista hyödyntää edellisten tapaan lämminvesivaraajan kautta tai korvausilman lämmittämiseen. Mikäli Mäntyvaaran katsomorakennuksen lämmitysjärjestelmä säilyy nykyisen kaltaisena, voisi poistoilmalämpöpumppu tuoda säästöjä katsomorakennuksen lämmitykseen. (Pesonen & Ranta 2020.)

Ilmalämpöpumppu soveltuu tukilämmityslaitteeksi hevostalleille sekä sosiaalitylöihin. Kesäisin ilmalämpöpumppu taas toimii hyvin tilojen viilentäjänä, mutta tämä syö laitteen hankinnan taloudellista kannattavuutta. Lisäksi ilmalämpöpumpulla voidaan tasoittaa lämpötilan vaihteluita ja ”sekoittaa” seisovaa ilmaa tallissa, mikäli ilmanvaihto on heikko. Ilmanvaihdon tehostamiseen kuitenkin kannattaa miettiä muita ratkaisuja, sillä ilmalämpöpumppu ei varsinaisesti siirrä ilmaa ulkoa sisälle vaan kierrättää sisäilmaa. (Pesonen & Ranta 2020.)

Aurinkopuhallin parantaa sisäilman laatua, poistaa kosteutta ja lämmittää tiloja pelkän auringonsäteilyn avulla, eikä vaadi sähköliitäntää. Kun auringon säteily lämmittää aurinkovaraajan mustan lämmönkeruupinnan, laitteeseen asennettu aurinkokenno tuottaa sähköä ja käynnistää automaattisesti puhaltimen, joka puhaltaa raikasta, kuivaa ja lämmintä ilmaa rakennukseen. Laite toimii auringon säteilyn aikaan automaattisesti ja sammuu, kun säteilyn tuottama energia loppuu. (Pesonen & Ranta 2020.) Ilmankosteuden hallitsemiseksi ilmanottoaukkojen yhteyteen voidaan asentaa

niin sanotut ”itkupellit”, joihin ilmankosteus voi kondensoitua. Peltiin kondensoitunut vesi ohjataan esimerkiksi hevosten pesupaikan viemäriin, jolloin tallin sisäilman kosteuspitoisuus laskee. (Kivinen 2003)

Etenkin uuden tallin rakennusvaiheessa tai suoralla sähkölämmityksellä toimivan vanhan tallin sosiaalityöjen saneerauksen yhteydessä kannattaa selvittää ammattilaisen kanssa millainen järjestelmä sopisi kohteeseen. Toiminnan ekologisuuden ja kustannussäästöjen lisäksi sopivilla järjestelmillä voidaan parantaa tallin olosuhteita ja hevosten hyvinvointia merkittävästi.

## **Kirjallisuus**

Kivinen, T. 2003. Luomusikala Suomen olosuhteissa. MTT. Vihti

MTK. 2020. Maatalousmuovien noutopalvelu. Viitattu 16.12.2020

Pesonen, O. & Ranta, A. 2020. Kiertotaloutta edistävät energijärjestelmät. Teoksessa Mäntyvaaran hevoskeskittymä kiertotalouden silmin Kiertotalouden nykytila ja potentiaali. Lapin AMKin julkaisuja 12/2020.

Saarela, E. 2019. Toimitusjohtajan haastattelu 11.11.2019.

# Lannan poltto Mäntyvaaraan alueella

Hevoslannan polttaminen Mäntyvaaran raviradan läheisyydessä oli ennen hankkeen alkamista kiinnostuksen kohteena. Tämä johtui osaltaan siitä, että Hevoslannan polton lainsäädännön vaatimukset kevenivät vuoden 2018 loppupuolella ja raviradan katsomorakennuksen energiankulutus on suuri kuluerä. Polttamisessa nähtiin myös helpotusta lähialueen tallien lannan hävittämiselle. Alueen yleisin kuivikemateriaali, on puupelletti, joka kuivikkeen puolesta soveltuu hyvin polttoon.

Vaikkakin lannan polttamista ei enää katsota jätteenpolttamiseksi, sitä koskee edelleen suhteellisen tiukat lainsäädännölliset vaatimukset. Vaatimuksina lannan poltolle ovat ne, että palotapahtumassa syntyvän savukaasun lämpötilan tulee olla käytännössä jatkuvasti 850 astetta ja sen tulee myös pysyä vähintään kyseisessä lämpötilassa kahden sekunnin ajan. Vaihtoehtoisesti lantaa voi polttaa huomattavasti kuumemmissa olosuhteissa, jolloin savukaasun viipymääjäksi riittää 0,2 sekuntia 1100 Celsiuksen lämpötilassa. Käytettävässä kattilassa tulee olla myös lisäpoltin, joka varmistaa lämpötilavaatimuksen pysyvyyden. Tämän lisäksi lämpötilaa tulee jatkuvatoimisesti mitata ja tulokset tallentaa, jotta lämpötilan pysyvyys voidaan varmistaa viranomaisten toimesta. Vuosittain tulee myös suorittaa savukaasun päästömittaukset, jotka ovat suuri kuluerä pienen mittakaavan polttolaitokselle. Näiden lisäksi lannalle on määritelty sivutuotelain mukaan polton päästöraja-arvot, joita ei saa ylittää. (Ruokavirasto 2018).

Lanta on varsin haasteellinen polttoaine ominaisuuksiensa johdosta. Se on kosteaa, joten se tulee sekoittaa kuivemman polttoaineen kanssa, kuten hakkeen. Lannan ongelmaksi voidaan myös katsoa, että sen tuhka sulaa suhteellisen matalassa lämpötilassa, joka vaikuttaa käytettävän polttotekniikan valintaa. Lanta voi sisältää myös palamattomia aineksia, kuten hiekkaa ja kiviä, jotka aiheuttavat varsinkin pienen mittakaavan laitteistoille ongelmia. Lannan polttaminen voi aiheuttaa myös korroosiovaikutuksia kattilalle, kuin myös kattilan puhdistustarve lisääntyy huomattavasti verrattuna hakkeen polttamisesta aiheutuvaan puhdistustarpeeseen nähden. Mitä pienempi polttolaitos on, sitä tarkemmin lannan laatu ja sen sekoitus kuivempaan polttoaineeseen tulee varmistaa, jotta lainsäädännöllisiin vaatimuksiin päästään. (Arffman ym. 2018).

Mäntyvaaran hevoskeskittymän tapauksessa polttolaitosinvestoinnin ongelmaksi voidaan nähdä myös alueen hajanaisuus ja valmiin infrastruktuurin puute. Raviradan katsomorakennus, kuin myös toimintaa tukevat hallirakennukset ja alueen tallit ovat sähkölämmitteisiä. Pelkkä kattila lämmittämään katsomorakennusta, olisi jo savukaasun lämpötilavaatimukseen pääsemistä ajatellen hankala toteuttaa. Vuosittain suoritettavien päästömittauksien hinnaksi on arvioitu muutamaa tuhatta euroa, joka syö toiminnan kannattavuutta entisestään. (Arffman ym. 2018.) Hevoslanta sopii

ominaisuuksiensa myötä paremmin suurempiin energia- tai lämpölaitoksiin, jotka eivät ole kovinkaan nirsoja polttoaineen laadun ja kosteuden suhteen.

Raviradan katsomorakennuksen lämmitystä ajatellen pelkän kattilan investointi ei riitä. Tämän lisäksi tulee huomioida kustannukset vesikiertoisen lämmityksen rakentamisesta, teknisestä tilasta, kuin myös hakkeen ja hevosenlannan varastoinnin tuomista investoinneista, kuin myös tavasta, millä hevosenlanta sekoitettaisiin kuivemman polttoaineen joukkoon. Pelkän katsomorakennuksen lämmittäminen hevosenlanta-hake seoksella olisi epävarmaa niin teknisesti kuin taloudellisestikin. Suurempaan lämpölaitokseen investoitaessa lämmölle tulisi olla myös huomattavasti enemmän kysyntää, kuin pelkän katsomorakennuksen osalta. Tällaisen laitoksen investointikustannus nousee jo kohtuuttoman isoksi ajatellen Raviradan tai yksittäisten tallitoimijoiden resursseja. Mikäli kuitenkin Heposuon kaavoitetulle asuinalueelle rakennetaan oma lämpölaitos, olisi hyvä ottaa huomioon mahdollinen hevosenlannan hyödyntäminen suunnitelmaprosessissa.

Hevosenlannan poltosta ei ole paljon kokemusta Suomessa pienissä tai keskikokoisissa polttolaitoksissa. Parhaassa nopean aikavälin tapauksessa Mäntyvaaran näkökulmaa kohden, joku Rovaniemellä olemassa oleva lämpö- tai energialaitos ottaisi lantaa koepolttoon itselleen. Vuoden 2024 marraskuun puoleenväliin asti olemassa olevat lämpölaitokset omaavat siirtymäajan, jonka aikana hevosenlantaa voi polttaa ilman lisäpoltin ja savukaasun lämpötilan viipymäaikaa koskevia vaatimuksia. Näidenkin laitoksien tulee kuitenkin mitata ja tallentaa lämpötila ja suorittaa päästömittaukset kerran vuodessa. Siirtymäajan jälkeen vaatimuksien tulee täytyä, mikäli lannanpolttoa päätetään jatkaa. (Ruokavirasto 2018). Tällainen kokeilu voisi osaltaan olla myös riski alueen lantahuollon näkökulmasta, mikäli se muodostaisi yllättäen muutamaksi vuodeksi lannalle suurta kysyntää ja loppuisi nopeasti siirtymäajan tullessa päätökseen.

Esimerkkejä muualta Suomesta:

#### Puuwatti Oy

Puuwatti Oy on kokeiltu sahanpurulla kuivitetun hevoslannan polttoa hakkeen seassa. Kokemuksien mukaan hevoselanta on polttoaineena haasteellista, etenkin kosteuden sekä vierasaineiden vuoksi. Kuivikelanta-hake seosta varten yrittäjä suosittelisi kevyellä automatiikalla varustetun käytetyn hakekattilakontin hyvällä liikkuvalla arinalla ja pyöräkuormaimella täytettävällä siilolla sekä katoksen, jossa lantaa voi pitää katon alla polttoa odottamassa. Lisäksi toinen hakekattila toimisi tehoa säättävänä kattilana. Näin toiminta voisi kannattaa, jos talleilta laskutettaisiin lannan kuljetus tallilta laitoksen pihaan. (Alanen 2020.)

#### Hevoswatti -hanke

Pelletöidyn kuivikelannan ominaisuudet ovat hyvin lähellä puupellettiä. Poltettaessa hevoselantapellettejä pienissä kiinteällä arinalla varustetuissa kattiloissa on kuitenkin havaittu tuhkan sulamista, joka aiheuttaa ongelmia palamisprosessissa. (Rantanen 2018.) Liikkuvalla arinatekniikalla varustetulla kattilalla vastaavaa ongelmaa ei vuonna 2018 Hevoswatti -hankkeessa tehdyissä koepoltoissa havaittu. Tällainen arinakattila voisi soveltua hevoselanta pellettien seospoltoon puupellettien kanssa. Poltosta tarvitaan kuitenkin vielä pidempiaikaisia kokeita. (Tuominen 2018.)

## Kirjallisuus

Alanen, V. 2020. Hevoselanta osasyötteenä lämpölaitoksessa. Sähköpostikeskustelu 14.12.2020

Arffman, M. Arffman, S. & Lehtinen, J. 2018. Hevoselannanpolton lainsäädännön muutoksen vaikutusarviointi. Viitattu 14.12.2020 <https://envitecpolis.fi/wp-content/uploads/2018/04/2018-04-04-RAPORTTI-Polton-vaikutusarviointi.pdf>

Rantanen, H. 2018. Hevoselannan hyödyntäminen energiantuotannossa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Lappeenranta.

Ruokavirasto. 2018. Tuotantoeläinten lannan poltto. Viitattu 14.12.2020 <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/elaintenpito/kuolleet-elaimet/lannan-poltto/>

Tuominen, R. 2018. HevosWatti: Hevoselannan demonstraatiokokeet Etelä-Savon elinkeinoelämää vahvistamaan. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu Oy. Mikkeli.

# **Osa 3**

## **Toimenpide-ehdotukset lannan hyödyntämiseksi**



# Toimenpide-ehdotukset

Alueen yrittäjiä tulee rohkaista ja innostaa mukaan toimintaan lannan kuormaamiseen, kuljetukseen, käsittelyyn, kompostointiin ja muuhun hyödyntämiseen liittyen, jotta hevosenlannan hyötykäytölle saataisiin vaihtoehtoisia ja kestäviä ratkaisuja. Talliyrittäjiä tulee kannustaa pitkäaikaisten sopimusten tekemiseen näiden toimijoiden kanssa, sekä osaltaan edistämään lannan hyödyntämistä sopivin lantalaratkaisuin ja kehittämään toimintaansa lannan laadun varmistamiseksi. Tämän lisäksi suosittelemme seuraavia toimenpiteitä lannan hyödyntämiseksi.

## Perustetaan lantapörssi sosiaaliseen mediaan

Lantapörssin perustaminen sosiaaliseen mediaan ei vaadi investointeja, ylläpitoon ja markkinointiin vaadittavia henkilöresursseja lukuun ottamatta. Se voidaan toteuttaa nopeasti ja voi tuoda keväällä ja syksyllä paikallisesti pientä helpotusta hevosenlannan sijoittamiseen. Lisäksi hyvin hoidettuna lantapörssi voi tuoda talleille ja alueelle positiivista imagoa. Facebookiin perustettavan lantapörssin haasteeksi voi muodostua tallitoimijoiden aktivoituminen ryhmän ylläpitoon, sekä kanavasta tiedottaminen. Lantapörssistä tiedottamisessa tulisikin hyödyntää esimerkiksi Rovaniemen raviradan nettisivuja sekä olemassa olevia sosiaalisen median kanavia, kuten Lapin AMK Biotalous, Mäntyvaaran hevoskeskus, Roskalava Rovaniemi ja Puskaradio Rovaniemi Facebook -ryhmiä. Kanavan ylläpitoon tulisi kannustaa hevosalan toimijoita perustamisvaiheesta lähtien. Alkuun tarvitaan kuitenkin sitoutunut toimija hoitamaan kanavan ylläpitoa. Tätä voitaisiin hoitaa esimerkiksi Lapin AMK:n Tulevaisuuden biotalous tiimissä, opiskelijaresursseja hyödyntäen.

## Laaditaan pohja lannanluovutus sopimukselle

Lannanluovutus- ja vastaanottosopimuksen laatiminen ja siihen sitoutuminen hyödyttää molempia osapuolia. Sopimuksista tulisikin mahdollisuuksien mukaan tehdä pitkäaikaisia, jotta toiminta olisi tulevaisuudessa jatkuvaa ja varmaa. Lannan luovutusta ja vastaanottoa helpottamaan laaditaan sopimus pohja, joka sisältää tarvittavat kohdat hevosenlannan asianmukaiseen käsittelyyn. Sopimuksen liitteenä tulisi olla myös ohjeet tallitoimijoille lannan laatuvaatimuksista, ja mitä saa lantalaan laittaa. Talliyrittäjiä ja lannan käsittelijöitä tulisi myös kannustaa ja auttaa sopimusten tekemiseksi. Sopimus pohja voitaisiin laatia Lapin AMK:n Tulevaisuuden biotalous tiimissä, opiskelijaresursseja hyödyntäen ja kuljetus- ja talliyrittäjiä konsultoiden.

Lannanluovutus- ja vastaanottosopimus;

- Sitouttaa osapuolet
- Laadun vastine
- Raaka-aineen saatavuuden tae
- Kehittää yhteistyötä toimijoiden välillä

Sopimukseen sitoutuminen luo mahdollisuuksia kuljetustoiminnan kehittämiseksi. Mikäli sopimus sisältää vaihtolavan lannan käsittelijän puolesta, voidaan lavoja kehittää esimerkiksi lisäämällä antureita lantamäärän mittaamiseen. Näin kuljetusyrittäjä saisi tiedon vaihtolavan täytyessä tietyllä asteella, jolloin lavojen tyhjennyksiä voisi suunnitella sujuvammin. Kuljetusyrittäjien kiinnostuessa kehittämisestä on Lapin AMK:n Digitaaliset ratkaisut ja Älykäs rakennettu ympäristö tiimeissä edellytykset osallistua kehittämistyöhön.

### **Luodaan mobiilisovellus lantahuoltoa varten**

Vaihtoehtoinen ratkaisu lavojen tyhjennyksen sujuvampaan suunnitteluun on mobiilisovelluksen luominen. Mobiilisovellukseen kirjautunut talliyrittäjä voisi jättää ilmoituksen lantalan tyhjennyksen tarpeesta, joka kirjautuisi järjestelmään. Ilmoitus välitettäisiin sovellusta käyttäville kuljetusyrittäjille. Kun kuljetusyrittäjä on mahdollista suorittaa lantalan tyhjennys, kuitataan ilmoitus vastaanotetuksi. Tyhjennyksen jälkeen kuitataan tyhjennys suoritetuksi. Sovellus voisi sisältää lannanluovutus- ja vastaanottosopimuksen sekä lantaa käsittelevien yritysten ja tallien yhteystietoja. Kuljetusyrittäjien kiinnostuessa kehittämisestä on Lapin AMK:n Digitaaliset ratkaisut ja Tulevaisuuden biotalous tiimeissä edellytykset sovelluksen rakentamiseen.

### **Selvitetään kuivikkeiden yhteiskuljetusten mahdollisuudet**

Lannan jatkokäytön ja loppusijoituksen erilaisten mahdollisuuksien selvittämisen ohella on hyvä pitää muistissa myös kuivikkeiden kuljettaminen sekä pilaantuneen heinän käsittely ja loppusijoitus. Kuivikkeiden järjestäminen kuukausittaisina yhteiskuljetuksina on yksi mahdollisuus kustannustehokkaaseen hankintaan. Vetovastuu yhteiskuljetusten järjestämisestä voisi olla esimerkiksi Rovaniemen ravirata Oy:llä ja Rovaniemen hevosystävät ry:llä.

### **Tarkastellaan vaihtolavojen ja kiinteiden lantaloiden rakenteita**

Kuivikelannan laadun ja kosteuspuhtisuuden vuoksi talliyrittäjien tulisi tarkastella sadevesiohjausta talleilla ja lantalarakenteissa. Tällä varmistetaan nitraattiasetuksen ehtojen täyttyminen, kuten valumien ehkäisy ympäristöön. Lannan kuljettamisen ja hyödyntämisen kannalta vaihtolavan tai lantalan kunnollisella kattamisella on merkittävä vaikutus. Hyvin suunniteltu ja rakennettu lantala myös vähentää vierasainesten joutumista kuivikelannan joukkoon.

### **Luodaan tallinperustajan ja -saneeraajan opas kuntaan**

Luodaan viranomaisten kanssa yhteistyössä opas tallin perustajalle liittyvistä vaatimuksista ympäristöön, kaavoitukseen ja rakentamiseen liittyen. Lisäksi opas voisi sisältää tietoa alueen hevostalouteen liittyvistä toimijoista sekä muuta hyödyllistä tallin perustajalle. Kunnan viranomaiset voisivat jakaa oppaita toimintaa suunnitteleville tai siitä kiinnostuneille. Samalla lisätään yhteistyötä viranomaisten ja nykyisten toimijoiden välillä. Tätä voitaisiin hoitaa esimerkiksi Lapin AMK:n Tulevaisuuden biotalous tiimissä, opiskelijaresursseja hyödyntäen.

## **Tehdään selvitys mahdollisista auma- ja jälkikompostointialueista**

Tulevaisuutta ajatellen olisi kannattavaa tehdä Rovaniemen kaupungin kaavoitus- ja ympäristöpalveluiden kanssa kattava selvitys maan käytöstä ja mahdollista auma- ja jälkikompostointialueista Mäntyvaaran ympäristössä. Selvitystyöhön tulisi sitouttaa kompostointia harjoittava Joka Teko Ky ja kompostointia suunnittelevat toimijat. Vetovastuu voisi olla Rovaniemen ravirata Oy:llä ja Rovaniemen hevosystävät ry:llä. Selvityksen pohjalta saadaan tukea nykyisen aumakompostointitoiminnan jatkuvuuteen sekä tietoa mahdollisen rumpukompostointi hankkeen pohjaksi.

## **Laaditaan rumpukompostointi investointiselvitys**

Rovaniemen Ravirata Oy investointi kompostointilaitokseen on tulevaisuudessa mahdollinen ratkaisu paikalliseen lannan käsittelyyn, mikäli se ei kilpaile olemassa olevia toimijoita vastaan. Investointihankkeen pohjalle on luotava mahdollisimman kattava selvitys pohjavesialueelle rakentamisen ehdoista ja ympäristövaikutuksista yhteistyössä Rovaniemen kaupungin kaavoitus- ja ympäristöpalveluiden kanssa. Lisäksi hankkeeseen luotavissa investointilaskelmissa on huomioitava näiden vaikutus laitoksen perustamiskustannuksiin sekä mahdollisen laitoksen seuranta- ja mittausvaatimuksiin. Investointiselvityksen osalta Rovaniemen ravirata Oy:n kannattaa vertailla ja kilpailuttaa sopivat konsultointitoimijat. Esiselvitys aiheesta voisi olla sopiva opinnäytetyö Lapin AMK:n agrologi- tai rakennusinsinööriopiskelijalle.

## **Suoritetaan lannan koepolttoja olemassa olevissa lämpölaitoksissa**

Parhaassa nopean aikavälin tapauksessa Mäntyvaaran näkökulmaa kohden, joku Rovaniemellä olemassa oleva lämpö- tai energialaitos ottaisi lantaa koepolttoon itselleen. Vuoden 2024 marraskuun puoleenväliin asti olemassa olevat lämpölaitokset omaavat siirtymäajan, jonka aikana hevosenslantaa voi polttaa ilman lisäpoltin ja savukaasun lämpötilan viipymäaikaa koskevia vaatimuksia. Koepoltot olemassa olevissa lämpölaitoksissa toisivat osaltaan nopeasti helpotusta hevosenslannan sijoittamiseen, sekä toisivat arvokasta kokemusta tulevia investointeja varten. Sijainniltaan ja kokoluokaltaan sopivia lämpölaitoksia olisivat esimerkiksi Mikkone Oy:n aluelämpölaitos Hirvaalla sekä Lapin koulutuskeskus REDU:n opetuslämpölaitos Jänkätiellä. Lapin AMK:n Tulevaisuuden biotalous ja Älykäs rakennettu ympäristö tiimit ovat tarvittaessa osaltaan mukana yhteistyön luomiseksi ja koepolttojen järjestämiseksi.

Mikäli hevosenslannan polttaminen saadaan toteutettua tulevaisuudessa kannattavasti, voitaisiin hevosenslantaa käyttää paikallisesti tukipolttoaineena talvikuukausina, jolloin lämmön tarve on suurin ja lannan sijoittaminen haasteellisinta.

## **Jatketaan yhteistyötä biokaasulaitos investointiselvityksissä**

Hevostalouteen liittyvät toimijat ja asiantuntijat jatkavat yhteistyötään paikallisten biokaasulaitos investointiselvitysten osalta.

## Toimenpide-ehdotuksia vuosille 2020-2024 lannan hyödyntämisen tehostamiseksi Mäntyvaarassa

Lannan lämmöntalteenottojärjestelmät  
→ Kiinteisiin lantaloihin laskelmat ja investoinnit



Kuljetustoiminnan kehittäminen

- Sopimukset
- Lannan laatutarpeet
- Kuljetustarpeet ja kustannukset
- Digitaaliset sovellukset ja anturit
- Mobiilipalvelutilaus



Selvitys mahdollisista auma- ja jälkikompostointialueista  
→ Tietoa kaavoituksen vaikutuksesta ja maankäytön mahdollisuuksista  
→ Tuki kompostoinnin jatkuvuudelle



Yhteistyö tulevien laiteinvestointien kehittämisessä  
→ Raaka-aineen saatavuus ja laatu  
→ Kuljetuspalvelut  
→ Hinnoittelu



Rumpukompostointi investointiselvitys  
→ Tarvittaessa investointiselvitys Raviradalle perustettavasta kompostorista



Lannan luovutukseen keinoja  
→ lantapörssi sosiaaliseen median  
→ Lannan arvostuksen lisääminen



Ympäristön huomiointi tallikohtaisilla toimilla  
→ Lantaloiden kattaminen tarvittaessa  
→ Valumien ehkäisy tarvittaessa  
→ Aktiivinen ote lannan hyödyntämiseen



Ympäristön huomiointi yhteishankintojen osalta  
→ Kuivikehankinnat  
→ Muovijätteen nouto isompina erinä



Viranomaisten yhteistyön lisääminen  
→ Ohjeistusta jaettavaksi tallin perustajille  
→ Tiedonsaantia talleilta ja yrityksiltä viranomaisille ja toisinpäin



Lannan luovutukseen sopimukset  
→ Lannan laadun takaamiseksi  
→ Kirjallinen tieto mihin lanta on luovutettu



Koepolito lämpölaitoksissa  
→ 2024 asti siirtymäajan puitteissa mahdollista tehdä koepolitoja ilman lisäpoltinta ja savukaasun lämpötilan viipymääjan vaatimuksia

Kuva 1 Toimenpide-ehdotuksia tuleville vuosille

# Jatkotutkimustarpeita

Hevosen kuivikelannan hyödyntämismenetelmiä on tutkittu ja kehitetty eri puolilla Suomea usein tiettyihin kohteisiin ja tapauksiin liittyen. Kaikkea tietoa ei vielä ole selvitetty optimaalisimpien prosessien, mittaustarpeiden, laitteistojen, liitännäispalveluiden tai lannan laadun osalta. Nykyisin käytössä olevat ratkaisut kuten poltto, biokaasutus tai kompostointi tarvitsevat myös hyviä esimerkkejä kannattavan toiminnan tueksi. Tallitoimijoiden näkökulmasta prosessien kehittämisessä tulee huomioida myös ennen kaikkea syntyvät kustannukset sekä tarvittavat välivarastoinnit ja lannan laatuvaatimukset. Olemassa olevien prosessien ja menetelmien kehittämisen ja tutkimisen lisäksi on löydettävä uusia käyttö- ja hyödyntämismenetelmiä lannalle, jotta sen arvo voidaan edelleen lisätä ja näin käsittelystä tehdä myös kannattavampaa.

## Lannan mahdollisuudet ravinnekierrossa

Lantabiomassan hyödyntäminen ravinnekierrossa osana erityisesti peltojen ravinteina ja biomassan lisääjänä on tärkeää, kompostoinnin kautta tämä on mahdollista ja sen vuoksi säkitetyn kompostoidun hevosenlannan paikallismarkkinoita tulisi tarkastella tarkemmin. Uusia innovaatioita multaan lisättyjen luonnontuotteiden tai lisäravinteiden lisäämisen etuja olisi hyvä jatkotutkia. Voidaanko näin esimerkiksi kehittää kasvualusta, joka ravitsee sekä torjuu rikkaruohoja tai tuhohyönteisiä.

Biokaasutuotannon kautta lannasta lannoitevalmisteeiksi prosessi tukee myös ravinnekierroa. Hevosenlannan osalta biokaasutuksen toteutumisen tueksi olisi jatkossa tutkittava logistiikkaa, uusia logistiikkaprosesseja sekä erilaisia palvelukonsepteja. Jatkossa isojen biokaasulaitosten lisäksi tulisi selvittää maatila/talli mittakaavassa toteutettavia biokaasulaitosten käyttöedellytyksiä ja voisiko niitä saada toimimaan kuivikelanta yksinomaistenä?

Lannan ravinnekierrossa mahdollisuudet tulevat esille myös selvittämällä lannan mahdollisuuksia toimia kuiviketurpeen korvaajana. Suomen hallituksen ohjelma *Osallistava ja osaava Suomi – sosiaalisesti, taloudellisesti ja ekologisesti kestävä yhteiskunta* määrittää tavoitteen, että turpeen energiakäyttö vähintään puolitetaan vuoteen 2030 mennessä (Valtioneuvosto 2019). Kirjaus näyttää TEM:n turvetyöryhmän mukaan tämän hetkisen tiedon valossa toteutuvan kaavailtua nopeammin. Nopealla alasajolla on suoria vaikutuksia alkutuotantoon eli maatalous- ja kasvihuonetuotantoon. Siellä huolta herättää kasvu- ja kuiviketurpeen tuotanto tulevaisuudessa. (Ekman & Vuorela 2021) Sitran mukaan oikeudenmukainen turpeesta luopuminen Suomessa kaipaa tukeen selvytyksiä useista aihepiireistä ja on pyrittävä löytämään korvaavia vaihtoehtoja turpeelle (SITRA 2020).

Hevosen kuivikelannan hyödyntämisestä nautojen kuivikkeena on lupaavia tuloksia Luonnonvarakeskuksen kokeissa. Hevosenlannasta ja muista sivutuotteista, kuten oksa-, puutarha ja tekstiilijätteestä valmistettavien pellettien mahdollisuuksista tuotantoeläinten kuivikkeena olisikin tarpeen saada käyttökokeista pilottien kautta. Lisäksi vastaavien pellettien sekä näillä kuivitetun lannan sopivuus lannoitevalmisteenä tulisi selvittää.

### **Lannan mahdollisuudet energiatuotannossa ja rakentamisessa**

Erilaisista sivutuotteista valmistetut pelletit ovat osoittautuneet polttokokeissa lupaaviksi polttoaineiksi. Sivutuotteiden polttamisessa kattilatekniikan vaatimukset ovat usein perinteisiä polttoaineita korkeammat. Kattilatekniikan kehittyessä sivutuotteista valmistetut polttoaineet voivatkin olla varteenotettava vaihtoehto energiantuotannossa. Pellettien hyödyntäminen energiantuotannossa tuo lisää mahdollisia raaka-ainevaihtoehtoja valmistukseen, kuten maatalousmuovit ja koneiden voiteluainepurkit. Sivutuotteista valmistettavien pellettien tuotannon kannattavuus on kuitenkin heikkoa ja tuotannon kehittämiseksi tarvitaan jatko tutkimusta. Tuotantokustannusten laskemiseksi kokemusta tarvitaan ainakin materiaalien murskaamisessa ja kuivaamisessa, kustannustehokkaiden menetelmien löytämiseksi.

Pellettien lisäksi sivutuotteista on mahdollista valmistaa erilaisia puristeita, kuten brikettejä ja harkkoja. Perinnerakentamisessa rapattuihin pintoihin on lisätty monia sivutuotteita, kuten kuitupitoista hevosenlantaa pitämään savirappausta koossa (Saviyhdistys savirakentamisen edistämiseksi ry 2004). Rappauksen lisäksi sivutuotteita voisi hyödyntää esimerkiksi perinne- ja ekotalojen seinärakenteissa harkkorakenteena. Pellettituotannon tavoin muidenkin puriste-elementtien kustannustehokkaiden valmistusmenetelmien löytämiseksi tarvittaisiin pilottitoimintaa ja tuotettujen materiaalien tutkimusta.

### **Myös uusille innovaatioille on tarvetta**

Hevosenlannan hyödyntämisen mahdollisuuksia tulisi tutkia ja selvittää sen sääntelyn, teknologioiden, markkinoiden sekä palvelu- ja konseptikehityksen kautta. Näin voidaan edelleen vaikuttaa moniportaisten hyödyntämismenetelmien käyttöönottoon ja avata ovia uusille menetelmille. Uusia näkökulmia ja innovaatioita ei tule unohtaa. Esimerkiksi hevosen lannassa on laaja valikoima sieniä ja bakteereita, jotka kilpailevat keskenään elintilasta tuottamalla toisilleen myrkyllisiä ainesosia, kuten kopsiinia, jota voitaisi hyödyntää bakteerien nujertamisessa (de Fresnes 2015). Miten kopsiinia voisi tuottaa, jalostaa ja käyttää on tulevaisuuden tutkimustarpeissa koko maailman laajuisesti.

Lannan lisäksi muiden talleilla syntyvien sivutuotteiden vastuullinen hyödyntäminen on tärkeää, kuten maatalousmuovin. Muovin keräyksen ja kierrätyksen tehostaminen on tärkeää, mutta samalla myös uusia innovaatioita esimerkiksi paalimuovin korvaavasta ekologisemmasta tuotteesta olisi hyvä saattaa tutkimuspöytien äärelle.

Kaikkiaan eri tutkimukset lisäävät lannan hyödyntämisen mahdollisuuksia, mutta ilman, että menetelmiä voidaan toteuttaa kustannustehokkaasti, on niiden

käyttöönotto haastavaa. Tämän vuoksi on tarve, etteivät jatkotutkimuksissa huomioidaan aina koko prosessin toiminta ja eri osapuolet.

## **Kirjallisuus**

Ekman, M. Vuorela, B. 2021. Energiaturpeen käyttö vähenee nopeammin kuin haluttiin – pulassa ovat yrittäjät ja maatalous: "Kokonaisuus ei ole kenenkään hallussa". Viitattu 20.1.2021 <https://yle.fi/uutiset/3-11734408>

Saviyhdistys savirakentamisen edistämiseksi ry. 2004. Savirappaus. Viitattu 20.1.2021 <http://www.saviry.fi/rappaus/index.html>

SITRA. 2020. Turpeen rooli ja sen käytöstä luopumisen vaikutukset Suomessa. Viitattu 20.1.2021 <https://www.sitra.fi/julkaisut/turpeen-rooli-ja-sen-kaytosta-luopumisen-vaikutukset-suomessa/>

Valtioneuvosto. 2019. 3.1 Hiilineutraali ja luonnon monimuotoisuuden turvaava Suomi. Viitattu 20.1.2021 <https://valtioneuvosto.fi/marinin-hallitus/hallitusohjelma/hiilineutraali-ja-luonnon-monimuotoisuuden-turvaava-suomi>

de Fresnes, T. 2015. Hevosien lanta loi toivon antibioottiongelmaan. Yle uutiset. Viitattu 20.1.2021 <https://yle.fi/uutiset/3-7879749>

# Kirjoittajien esittely

## **Otto Pesonen**

toimii Lapin ammattikorkeakoulussa projekti-insinöörinä Älykäs rakennettu ympäristö -osaamisryhmässä. Pesonen on työskennellyt laajasti uusiutuvien energiamuotojen hyödyntämiseen liittyvissä hankkeissa, painottuen eri materiaalien pelletointiin ja polttoon. Pesonen on vuonna 2020 Hevoslannan hyödyntämiskäsit: Case Mäntyvaara -hankkeen projekti-insinööri.

## **Aki Ranta**

toimii Lapin ammattikorkeakoulussa projektisuunnittelijana Tulevaisuuden biotalous -osaamisryhmässä. Ranta on työskennellyt laajasti kiertotalouden ja erityisesti sivuvirtojen hyödyntämiseen ja elintarviketalouden kehittämiseen liittyvissä hankkeissa. Ranta on 2019-2020 vuosina Hevoslannan hyödyntämiskäsit: Case Mäntyvaara -hankkeen projektisuunnittelija.

## **Sanna Vinblad**

toimii Lapin ammattikorkeakoulussa projektipäällikkönä Tulevaisuuden biotalous -osaamisryhmässä. Vinblad on työskennellyt laajasti maaseutuyrittäjyyteen, kiertotalouteen ja sivuvirtojen hyödyntämiseen, Green Careen -toimintaan ja eläinten hyvinvointiin liittyvissä hankkeissa. Vinblad on 2019-2020 vuosina Hevoslannan hyödyntämiskäsit: Case Mäntyvaara -hankkeen projektipäällikkö.



## Liitteet

### Taulukko 1. Rovaniemen 310 hevosenlanta määrä keskiarvona

(Valtioneuvosto 1250/2014; Eurofins Scientific 2018; Suomen Hevostietokeskus 2018; Grönroos, Hellstedt, Luostarinen, Munther & Nousiainen 2017)

Laskenta- peruste	Hevosen kuivike- lannan tilavuuspain o kg/m <sup>3</sup>	Yhden hevosen tuottama kuivikelanta- määrä m <sup>3</sup> /vuosi	Hevosten yhteensä tuottaman kuivikelanta- määrän m <sup>3</sup> /vuosi	Yhden hevosen tuottama kuivikelanta- määrä tonnia/vuosi	Hevosten yhteensä tuottama kuivikelanta- määrä tonnia/vuosi
1	<b>516</b>	<b>17</b>	5270	9	2721
2	<b>510</b>	26	8163	<b>13</b>	4163
3	<b>500</b>	17	5270	9	2635
4	<b>300</b>	<b>26</b>	8163	8	2449
5	<b>510</b>	19	6018	<b>10</b>	3069
keskiarvo			<b>6577</b>		<b>3007</b>

1	tilavuuspaino Eurofins Scientific 2018 ja m <sup>3</sup> /a Valtioneuvoston asetus 1250/2014
2	tilavuuspaino Suomen normilanta -järjestelmä ja tn / a Suomen normilanta -järjestelmä (ei laidunnusta/ulkotarhausta)
3	tilavuuspaino Suomen hevostietokeskus (ylin) ja m <sup>3</sup> / a Valtioneuvoston asetus 1250/2014
4	tilavuuspaino Suomen hevostietokeskus (alin) ja m <sup>3</sup> / a Suomen normilanta -järjestelmä
5	tilavuuspaino Suomen normilanta -järjestelmä ja tn / a Suomen normilanta -järjestelmä (vähennetty laidunnuksen ja ulkotarhojen osuus)

### Taulukko 2. Hevostallin lantalan vähimmäistilavuus (Valtioneuvosto 1250/2014)

Lantavarastojen vähimmäistilavuudet 12 kuukauden varastoimisajaksi varten eläintä/eläinpaikkaa kohti	
Eläin	Kuivikelanta (m <sup>3</sup> / eläin / vuosi)
Hevonen > 150 cm	17,0
Poni 120-150 cm	12,0
Pienponi < 120 cm	8,0

### Taulukko 3. Lannan ravinnetasoja (Valtioneuvosto 1250/2014)

LANTALAJI	Kokonaisfosfori kg/m <sup>3</sup>	Liukoinen typpi kg/m <sup>3</sup>	Kokokonaistyppi kg/m <sup>3</sup>
Hevosen kuivikelanta	0,5	0,4	2,6
Naudan lietelanta	0,5	1,7	2,9

# BIOKAASULAITOS

HEVOSENLANTA OSASYÖTTEENÄ BIOKAASUN TUOTANNOSSA

## BIOKAASUTUS

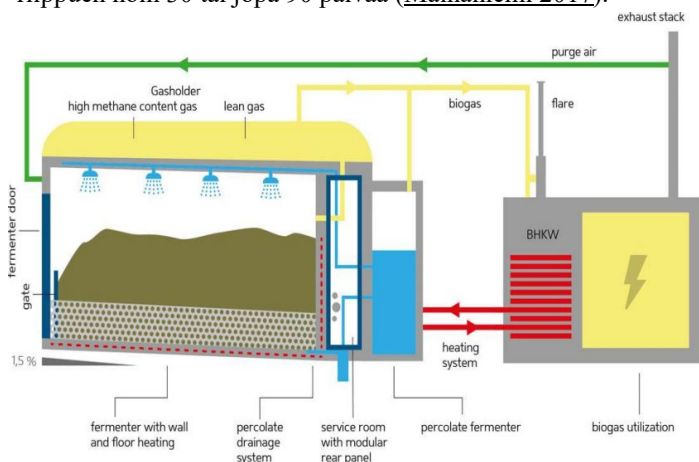
Biokaasu on biologisen hajoamisprosessin tulos. Biokaasu koostuu metaanista, hiilidioksidista, hiilimonoksidista, typestä, vedystä ja rikkivedyistä. Mikäli hajoaminen tapahtuu hapekkaassa tilassa, kyseessä on kompostoitumisprosessi, mutta mikäli se tapahtuu hapettomassa tilassa, on kyse mädätyksestä.

Mädättämällä voidaan muuttaa orgaanista materiaalia palavaksi kaasuksi, joka voidaan hyödyntää niin sähkön kuin lämmön tuotantoon polttamalla tai jalostaa liikennepolttoaineeksi. (Motiva 2013.) Biokaasu on syötemateriaalista riippuen 50-70 % metaania, jolla on erinomaiset ominaisuudet polttoaineena. Yksi kuutio metaania vastaa energiasisällöltään yhtä litraa dieselöljyä. (Biovoima 2019.) Mädätyksestä jäljelle jäänyt liete- tai kuivajae voidaan hyödyntää lannoitus käyttöön.

## KUIVAMÄDÄTYS

Kuivamädätys on Mäihäniemen (2017) mukaan ympäristölle paras hevosenlannan käsittelymenetelmä. Kuivamädätyksestä saadaan niin energiataloudellista hyötyä, kuin myös ravinteet takaisin kiertoon mädätejäännöksen hyödyntämisellä.

Kuivamädätyksessä käytetään kiinteitä materiaaleja, joiden kuiva-ainepitoisuus on noin 20–40 %. Hevosenlannan keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus on noin 31 % (Tähti & Rintala 2010), joten se voidaan syöttää prosessiin kuivaamatta. Materiaalit kasataan mädätyskammioon, joka on varustettu lämmitys- ja nesteenkierätyksjärjestelmällä. Kasaan suihkutetaan vettä, jonka myötä vesi ja veden lionneet aineet valuvat hitaasti syötekerroksen läpi. Neste kootaan ja pumpataan takaisin materiaalin päälle. Syntyvä biokaasu kerätään talteen reaktorin katosta tai nesteenkäryssäiliöstä. (Motiva 2013.) Raaka-aineen viipymä reaktorissa on prosessista riippuen noin 30 tai jopa 90 päivää (Mäihäniemi 2017).



Kuva: Panostamisen kuivamädätyksen havainnekuva (Bekon GmbH 2016).

Kuivamädätys voi toimia jatkuva- kuin panostoisena. Panostoisessa mädätyksessä biomassaa viedään mädätykseen ja haetaan pois tietyn ajan jälkeen. Jatkuvatoimisessa prosessissa reaktoriin lisätään uutta syötettä tasaisesti ja samalla toisesta päästä poistetaan mädätysjäännöstä. (Luostarinen 2015.) Reaktorista purettava mädätejäännös syötteestä ja käyttökohteesta riippuen hygienisoitetaan, jonka jälkeen se voidaan käyttää sellaisenaan tai käsitellä erottamalla kiintoainetta. Mädätejäännös voidaan käsitellä esimerkiksi kompostimullaksi. (AFRY 2020.)

## HEVOSENLANTA RAAKA-AINEENA

Eläinten lanta soveltuu erinomaisesti biokaasuprosessin raaka-aineeksi, ne sisältävät paljon mikrobien tarvitsemista ravinteista. Hevosenlanta toimii siis mädätyksessä perusraaka-aineena tai prosessin tasapainottajana. Prosessi tarvitsee kuitenkin myös muita jakeita toimiakseen. Hevosenlanta sopii paremmin kuivamädätyslaitokseen kuin märkämädätykseen kuiva-ainepitoisuutensa vuoksi. (Havukainen, Oksala & Rantala 2018.)

Hevosten ruokinnasta nousee yksi haaste lannan hyödyntämisestä peltokäyttöön, sillä käyttäjät pohtivat hukkakauran leviämismahdollisuuksia. Kuivamädätys tuhoaa kuitenkin hukkakauran itävyyden kokonaan ja on siten mädätejäännöstä on sen suhteen riskitöntä käyttää lannoitteena. (Mäihäniemi 2017.)

Hevosenlannan metaanituotto on noin 150-210 m<sup>3</sup> CH<sub>4</sub>/t VS (Virkkunen 2020; AFRY 2020). Metaanin tuottoon vaikuttavat esimerkiksi puupohjaiset kuivikkeet. Puupohjaiset kuivikkeet eivät ole parhaiten soveltuva kuivikevaihtoehto biokaasutukseen, sitä saisi olla lannan joukossa korkeintaan noin 30 %. Vierasaiteita kuten hiekkaa tai soraa ei saisi olla juurikaan lannan joukossa. (Lehtosaari 2020.) Metaanituotto saadaan parhaiten hyödynnettyä tuoreesta lannasta. Lanta on merkittävä raaka-aine biokaasulaitokselle myös kestävyuden osalta, se tukee kasviuonepäästövähennystä ja auttaa siten kestävyyskriteerin saavuttamista.

# BIOKAASULAITOS

HEVOSENLANTA OSASYÖTTEENÄ BIOKAASUN TUOTANNOSSA

## YMPÄRISTÖNÄKÖKULMIA

Tallin lantalan rakenteiden tulee estää lannan ja mahdollisten valumavesien pääsy pinta- ja pohjavesiin. Lannan kuljetuksista syntyviä päästöjä voidaan pienentää maltillisten kuljetusetäisyyksien ja yhteiskuljetusten muodossa.

Biokaasutuotantoa voidaan pitää ympäristöystävällisenä, koska prosessilla saadaan lannan ravinteet hyvin talteen ([Mäihäniemi 2017](#)). Lannan biokaasutus edesauttaa ravinteiden talteenottoa, mahdollistaa mädätejäännöksen käytöllä täsmälannoitusta sekä vähentää osittain tuontilannoitteen tarvetta.

Biokaasutuotannossa lannan tyyppi muuttuu helppoliukoisempaan muotoon, joten valumariskit pienevät, kun kasvit käyttävät ravinteita helpommin. ([Tampio ym. 2014](#).) Lisäksi biokaasun tuotanto estää lannan hajoamisessa syntyvän metaanin pääsyä ilmakehään ([Biowoima 2019](#)).

Tuotetulla biokaasulla on polttoaineena positiiviset ympäristövaikutukset uusiutuvuuden ja hiilineutraaliuden osalta. Polttoaineena biometaaniksi jalostettu biokaasu voi vähentää koko tuotantoprosessin elinkaaren aikaisia kasvihuonekaasupäästöjä 85-95 %. ([Biowoima 2019](#).)

## LAINSÄÄDÄNTÖ JA LUVITUS

Lantaa voi luovuttaa toiselle tilalle lantalaan varastoitavaksi, välittömään hyötykäyttöön tai muulle hyödyntäjälle, jolla on ympäristölupa lannan vastaanottoon ([Lehtinen 2018](#), [Vna 1250/2014](#)). Lannan luovutuksesta suositellaan tehtävän kirjallinen sopimus, joka tulee liittää esimerkiksi tilan ympäristökorvauksen ilmoitukseen ([Ruokavirasto 2020](#)).

Biokaasulaitokset tulkitaan jätteen laitosmaisiksi käsittelijöiksi, jos laitoksella käsitellään jätedirektiivissä luokiteltuja jätejakeita. Jos toiminnan yhteydessä tapahtuu jätteen ammattimaista kuljetusta, siitä tulee tehdä ilmoitus alueelliselle ympäristökeskukselle jätetiedostoon merkitsemistä varten tai rekisteröidä toiminta sivutuoteasetuksen mukaisesti. (Ojala 2020.)

Biokaasulaitosinvestoinnille tarvitaan ympäristövaikutusten arviointimenettely, jos vaarallista jätettä käsitellään biologisesti ja laitos on mitoitettu vähintään 5 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle, tai jos esimerkiksi lantajakeita käytetään vuosittain maksimissaan 35 000 tonnia. ([Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 2017/252](#)).

Liikennekäyttöön valmistettaessa biokaasun varastointi ja jakelu tulee järjestää maakaasun ja jalostetun biokaasun vaatimusten mukaisesti. Valvontaa ja luvitusta hoitaa TUKES. Kaasun jakelua ja markkinoita ohjaa maakaasumarkkinalaki, jonka tavoitteena on tukea kaasumarkkinoiden toimintaa. Osatavoitteena on keventää pieniä maakaasun jakeluverkkoja koskevaa sääntelyä. (Ojala 2020.)

Kestävyysslaissa annetuilla kestävyyskriteereillä on annettu laatu- ja ympäristövaatimuksia biopolttoaineille. Toiminnanharjoittajan on laadittava kestävyysjärjestelmä kriteerien seuraamista varten. Kestävyys suunnitelmien hyväksynnästä vastaa Energiamarkkinavirasto.

Jakeluvelvoitelain avulla on järjestetty jakeluvelvoite biopolttoaineille. Lain mukaan jakelija on velvollinen toimittamaan kulutukseen tietyn osan moottoribensiiniin, dieselöljyn ja biopolttoaineiden energiasisällöstä biopolttoaineina. Jakeluvelvoite kasvaa asteittain ja on 2020 vuonna 20 %. (Ojala 2020.) Jakeluvelvoite ei vielä sisällä biokaasua, mutta muutos on käsittelyvaiheessa (Arffman 2020).

## LÄHTEET

[AFRY 2020](#)

Arffman, M. Sähköpostikeskustelu 15.12.2020.

[Bekon GmbH 2016](#)

[Biowoima 2019](#)

[Havukainen, J. Oksala, J. & Rantala, T. 2018](#)

[Laki ympäristövaikutusten arviointimenettelystä 2017/252](#)

[Lehtinen, J. 2018](#)

Lehtosaari, T. Sähköpostikeskustelu 6.7.2020

[Luostarinen, S. 2015](#)

[Motiva 2013](#)

[Mäihäniemi, M. 2017](#)

Ojala, E. 2020. Lainsäädäntöselvitys Case Mäntyvaara -hankkeelle.

[Ruokavirasto 2020](#)

[Tähti, H. & Rintala, J. 2010](#)

[Tampio, E., Virkkunen, E., Heikkinen, P., Hietaranta, M. & Saastamoinen, M. 2014](#)

[Valtioneuvosto 1250/2014](#)

Virkkunen E. Sähköpostikeskustelu 20.11.2020.

# BIOKAASULAITOS

HEVOSENLANTA OSASYÖTTEENÄ BIOKAASUN TUOTANNOSSA

## BIOKAASUN TUOTANTO LANNAN HYÖDYNTÄMISVAIHTOEHTONA ROVANIEMELLÄ

Lannan hyödyntäminen biokaasutuksella on olemassa erilaisia vaihtoehtoja Rovaniemellä. Yhtenä vaihtoehtona on nojata olemassa olevaan toimintaan ja hyödyntää Napapiirin Residuum Oy:n maksullista biojätteen vastaanottopalvelua. Alakorkalon toimispisteelle voi toimittaa kuivikelantaa, josta sen matka jatkuu Ouluun mädättämöön, missä siitä tehdään biokaasua. Vaihtoehdon haasteena on korkeaksi muodostuva porttimaksu, joka yhdessä kuljetuspalveluiden kanssa nostaa nykyistä lannan käsittelyn kustannusta roimasti. Biojätteen edelleen kuljettaminen Ouluun ei ole myöskään ympäristökuormituksen osalta optimaalinen ratkaisu.

Tallikohtaisena vaihtoehtona voidaan esittää pienen mittakaavan biokaasulaitoksen perustamista muutaman tallin yhteiseksi yritys-toiminnaksi. Tämä tilakohtaisen mittakaavan vaihtoehtoa ei kuitenkaan suositella, sillä vaikka toiminta on laitteistojen puolesta mahdollista, on se investointina ja toiminnan ylläpidon osalta vielä kohtuuttoman kallis. Hevoselannan lisäksi tallilla tulisi olla käytössään myös muita biokaasutuksensyötteitä. Lisäksi kaiken tuotantokapasiteetin hyödyntämiskohteen saavuttamiseksi tulisi toteuttaa mittavia rakennusinvestointeja.

Yhtenä soveltuvana vaihtoehtona hevoselannan hyödyntämiselle esitetään kuitenkin Napapiirin Kiertotalouspuisto -hankkeessa selvitysvaiheessa olevaa Napapiirin Residuum Oy:n biokaasulaitosta. Vaihtoehdossa hevosen kuivikelanta kuljetetaan biokaasulaitokselle, jossa mahdollisuudet lannan hyödyntämiseen ovat hyvinkin potentiaalisia. Rovaniemellä Alakorkalon Kiertotalouspuistossa biokaasulaitoksen toiminta voisi käynnistyä aikaisintaan vuonna 2024 (Portti 2020; Torvinen 2020).

Napapiirin kiertotalouspuistohanke (EAKR) on Rovaniemen kaupungin, Napapiirin Residuum Oy:n ja Napapiirin Vesi ja Energia Oy:n yhteinen kiertotalouden kehittämishanke Rovaniemellä. Kiertotalouspuistohankkeessa laadittiin selvitys alueen biomassoista ja selvityksen pohjalta laadittiin biokaasulaitoksen yleisuunnitelma ja kustannusarvio sekä logistiikkaselvitys. (AFRY 2020.)

## BIOKAASUTUKSEN RAAKA-AINEITA

Kiertotalouspuisto-hankkeen tilaaman biokaasusuunnitelmassa laitosratkaisuksi valittiin kaksilinjainen kuivämädätyslaitos, jossa on erilliset käsittelylinjat biojätteille (ml. hevoselanta ja rasvajätteet) ja lietteelle. Reaktorista purettava mädätejäännös hygienisoitetaan ja kuivataan ruuvipuristimilla, siten että siitä syntyy kuiva ja märkäjäte. Kuivajäte välivarastoidaan, josta se toimitetaan loppukäyttöön. Märkäjäte voidaan käyttää nestemäisenä lannoitteena tai ohjata jäteveden puhdistamolle käsiteltäväksi. (AFRY 2020.)

Prossissa tuotettu biokaasu johdetaan vedenerotuksen kautta biokaasuvarastoon. Osa kaasusta voidaan hyödyntää mädätysprosessin omassa käytössä tai kaukolämmöntuotannossa polttamalla. Liikennepolttoainekäyttöön menevä kaasu puhdistetaan yli 95 % metaanipitoisuuteen ja paineistetaan 250 bar:n paineeseen. Kaasu välivarastoidaan perustettavan jakeluaseman yhteydessä. (AFRY 2020.)

Biokaasulaitoksen hevoselannan mitoitusravon on käytetty 3000 tonnia vuodessa. Käytännössä tämä mahdollistaisi kaiken Rovaniemen alueella (30 km säteellä) syntyvän hevosen kuivalannan hyödyntämisen. Biokaasulaitoksessa hyödynnettäisiin lannan lisäksi erilliskerättyä biojätettä Lapin alueelta, jätevedenpuhdistamoiden lietteitä Lapin alueelta (pl. Napapiirin Energian ja Veden lietteet, jotka käsitellään termisesti) sekä Napapiirin Residuumin vastaanottamat rasvaiset vedet eli rasvakaivolietteet. Erilliskerätyn biojätteen määrän ennustetaan kasvavan tulevaisuudessa ja sen seurauksena myös sen kuljetusmäärät lisääntyvät, haasteena ovat kuitenkin alueen pitkät etäisyydet ja tämän seurauksena suuret logistiset kustannukset. (AFRY 2020.)

## LANNAN LOGISTIIKKA

Kaikkiaan biokaasulaitoksen syötteiden laajan keräilyalueen vuoksi kuljetuksia toteutetaan Lapin alueelta (perustettavista logistiikka keskuksista tai suoraan syntypaikoilta) Alakorkaloon. Tämän osalta pakokaasupäästöjen arvioitu lisäys on vuoden 2018 Rovaniemen liikenteen pakokaasupäästöihin pieni vaihdellen päästökomponentteittain välillä 0,03–0,4 %. Rovaniemen alueella syntyvä hevoselanta kuljetettaisiin suoraan syntypaikoilta Alakorkaloon. (AFRY 2020.) Hevoselannan kuljetukseen käytettävien kuorma-autojen tuottamat päästöt tai kuljetusetäisyydet eivät muutu merkittävästi sijoittamiskohteen muuttuessa Alakorkaloon. Toiminnasta mahdollisesti jalostettavaa liikennepolttoainetta tullaan selvityksen mukaan käyttämään raskaskalustolle, joten tällä voidaan saada kuljetusten fossiilisten polttoaineiden määrää pienennettyä.

Kiertotalouspuistoselvityksessä ei käsitellä lannan kuljetusta hevoselanteilta Alakorkaloon. Tallitoimijoista vain muutamilla on omia kuljetuskalustoja, mutta vaihtolavojen kuljettamiseen sopivaa kalustoa löytyy useilta kuljetusalan toimijoilta, joten kuljetuspalveluiden saatavuus ei muodostu ongelmaksi. Kiinteitä lantaloita rakentaneiden tallien kohdalla tulee huomioida kuivikelannan lastaaminen kuljetusta varten. Lannan vastaanoton voidaan olettaa toimivan aina jäteaseman ollessa auki, joten lannan kuljetuspalveluita voidaan kilpailuttaa kattavasti alan toimijoilla. Hevoselanta voidaan kipata kuljetuslavoilta suoraan siiloon. Vastaanoton ja kuljetusten hinnoittelun yhteydessä tulee huomioida lannan jäätyminen kiinni vaihtolavoihin.

# BIOKAASULAITOS

HEVOSENLANTA OSASYÖTTEENÄ BIOKAASUN TUOTANNOSSA

Mäntyvaaran hevoskeskuksesta on noin 5 kilometrin matka Alakorkaloon. Kuivikelannan kuljetukseen voidaan käyttää avolavoja, jollaisia hevostalleilla käytetään nykyisinkin sekä varastointiin että kuljetukseen. Taulukossa on esitetty logistiikan kustannuksia vaihtolavojen tyhjennyksestä 65 euron tuntihinnoittelulla.

Taulukko. Logistiikan kustannukset (Föhr & Ranta 2017)

Etäisyys (km)	Ajo (min)	Lavan käsittely (min)	Yhteisaika (min)	Tapahtuma (€/kuorma)
10	30	15	45	49
20	45	15	60	65
30	60	15	75	81
40	75	15	90	98
50	90	15	105	114
60	105	15	120	130

## LIIKETOIMINTAA

Kiertotalouspuisto -hankkeen selvitykseen liittyneen kustannuslaskelman mukaan biokaasulaitosinvestointi vaikuttaa kannattavalla jo ilman investointitukia. Vertailluista skenaarioista kustannusyhötysuhteeltaan paras vaihtoehto on biokaasun tuottaminen liikennekäyttöön. Koska Lapissa ei ole vielä kaasutankkausasemia tulisi liikennekäyttöä turvata esimerkiksi muuttamalla jätekuljetuksen ja julkisen liikenteen kulkuneuvot kaasukäyttöisiksi. (AFRY 2020.)

Lannasta maksettaisiin porttimaksu, joka alustavien suunnitelmien mukaan on 30 euroa tonnilta (AFRY 2020). Mäntyvaaran tallien lannan kuljettamisen ja käsittelyn yhteenlasketut kustannukset ovat olleet noin 25 euroa tonnilta. Tätä korkeampi kustannus nostaa riskiä raaka-aineen saatavuudesta hevosenlannan osalta. Kuljetuksen hinta Mäntyvaarasta Alakorkaloon on taulukon 1 mukaisesti 49 euroa vaihtolavalta. Mäntyvaarassa käytetyillä vaihtolavoilla lannan määrä on keskimäärin noin 8 tonnia, jolloin kuljetuksen jälkeen käsittelyn hinnaksi jää 18,9 euroa tonnilta.

Valtioneuvoston asetus sähköisen liikenteen ja biokaasun liikennekäytön infrastruktuurituesta vuosina 2018–2021 498/2018 antaa mahdollisuuden myöntää Infrastruktuuritukea maakaasumarkkinain (587/2017) soveltamisalaan kuuluvien kiinteän kaasutankkausasemien investointihankkeisiin. Tuki on tarkoitettu biomassasta tuotetun kaasumaisen liikenteessä käytettävän polttoaineen syöttämiseen ajoneuvoihin joko paineistetussa tai nestemäisessä muodossa; sekä erilaisiin sähköautojen latausjärjestelmiin. (Ojala 2020.)

## TOIMIJOITA

Esillä olleen selvityksen osalta biokaasulaitoksen perustaminen Rovaniemelle mädätysprosessi ja liikennepolttoaineen jalostuksen osalta tulisi Napapiirin Residuum Oy:n toiminnan luontevaksi osaksi. Mahdollinen myynti jalosteiden osalta toteutuu myös osana Residuumin toimintaa. Käsittelytoimintaan tarvitaan toki useita eri yhteistyökumppaneita.

Raaka-aineen tuottajat ovat merkittäviä toimijoita biokaasutoiminnan osalta. Hevosenlannan lisäksi toiminnan ylläpitämiseen tarvitaan myös muita jakeita, joihin liittyen keräilypisteet eri kuntien alueella ovat läheisessä yhteistyössä biokaasulaitoksen toiminnassa. Hevosenlannan ja muiden jakeiden kuljettamiseen käsitteilypaikalle tarvitaan kuljetusyrittäjiä, suurimmalla osalla talleista ei ole itsellään kuljetuskalustoa.

Toiminnan perustamiseen ja kehittämiseen on hyvä hyödyntää tutkimus- ja konsulttiyrityksiä, tässä tapauksessa toimintaa ovat olleet kehittämässä Napapiirin Residuumin kanssa muun muassa Rovaniemen kehitys, Rovaniemen kaupunki, Napapiirin vesi ja energia, Gasum Oy, mukana ovat olleet myös useat eri hankkeet, kuten Case Mäntyvaara sekä konsulttiyritykset LCA Consulting Oy ja AFRY.

## LÄHTEET

AFRY 2020

Föhr, J. & Ranta, T. 2017

Ojala, E. 2020. Lainsäädäntöselvitys Case Mäntyvaara -hankkeeseen Portti, S Esitys Case Mäntyvaara-hankkeen työpajassa 20.11.2020.

Torvinen, Juha Haastattelu 30.7.2020. Case Mäntyvaara-hankkeessa.

# KOMPOSTOINTI

## HEVOSENLANTA MULLAN TUOTANNON RAAKA-AINEENA

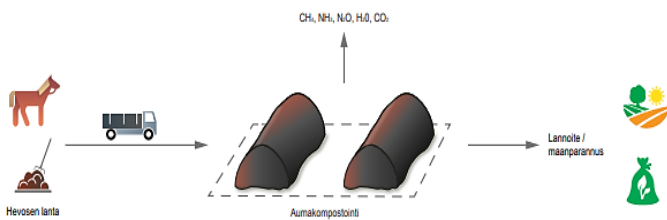
### KOMPOSTOINTI

Kompostoinnissa orgaaninen aines hajoaa pieneliöstön toimesta aerobisessa (hapellisessa) tilassa, johon liittyy lämpötilan nousu. Kompostoinnin aikana lannan tilavuus pienenee noin 30 %. Lisäksi hygieenisuus kasvaa, ravinteet tasoittuvat, edulliset mikrobit ja bakteerit lisääntyvät, levitettävyyden paranee sekä rikkakasvit ja loiset kuolevat. (Myllymäki ym. 2014.)

Lopputuotteena kompostoinnista syntyy humuspitoista multaa, vesihöyryä, hiilidioksidia, kivennäissuoloja. Kompostoitu multa voidaan hyödyntää viljelyssä lannoitteena tai maanparannusaineena tai käyttää maa- ja viherrakentamisessa. Prosessissa syntyy myös lämpöä, joka voidaan ottaa talteen ja hyödyntää esimerkiksi lämmityksessä. Perinteisen aumakompostoinnin lisäksi kompostoitumista voidaan tehostaa ja nopeuttaa erilaisilla teknisillä ratkaisuilla, kuten pussi-, tuubi- ja rumpukompostorilla.

### AUMAKOMPOSTI

Ammattimaista aumakompostointia tekevät usein mullantuottajat, maansiirto- ja koneyritykset sekä kunnalliset jätehuoltoyritykset. Lantaa voidaan kompostoida tiivispohjaisella alustalla esimerkiksi asfaltti- tai betonialueella, josta valumavesien kerääminen ja käsittely on järjestetty. Peltokompostointi on sallittua vain poikkeustapauksissa. (Mäihäniemi 2017; Havukainen, Oksala & Rantala 2018.)



Kuva: Aumakompostoinnin periaate (Mäihäniemi 2017)

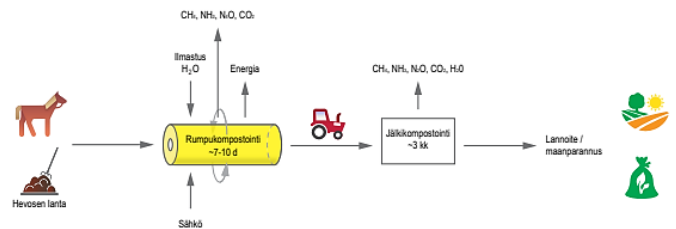
Aumat ovat yleensä kookkaita, alaosastaan noin 2-4 metriä leveitä ja noin 2-2,5 metriä korkeita. Aumakompostointi vaatii lannan siirtämiseen ja sekoittamiseen sopivan laitteen, kuten esimerkiksi etukuormaajan. (Mäihäniemi 2017.)

Kompostointi alkaa noin 21-28 vuorokautta kestäväällä aktiivivaiheella. Ensimmäisen viikon aikana lantakasan lämpötilan tulisi nousta 35-45 asteeseen, kaikkiaan kompostoinnissa lämpötila voi nousta jopa 60-70 asteeseen. Aktiivivaiheessa lantakasa on hyvä kääntää koneellisesti sekä tarkistaa auman hapetus ja kosteus. Aktiivivaiheen jälkeen lanta jälkikompostoituu puolesta vuodesta vuoteen. Toimintaa voi tehostaa peittämällä lantakasan turpeella, oljilla tai hengittävällä peitteellä. (Mäihäniemi 2017; Havukainen, Oksala & Rantala 2017; Myllymäki ym. 2014.)

Kompostin perustamisen jälkeen tulee seurata lämpötilaa ja lahoamisprosessin kehittymistä. Tämä on tärkeää prosessin toimivuuden kannalta ja erityisesti, jos kompostin tuotoksia myydään. Tuotteistetulle lannalle on asetettu tarkempia käsittelyvaatimuksia. Esimerkiksi kompostiajan lämpötila on noustava vähintään 55 asteeseen 14 vuorokauden ajaksi ja lanta ei saa sisältää salmonellaa tai E.coli bakteereja yli 1000 pmy/g (Ruokavirasto 2020a).

### RUMPUKOMPOSTI

Rumpukompostori on vaakatasossa oleva sylinterinmuotoinen säiliö, joka pyörii vaaka-akselinsa ympäri sähköllä. Kompostori sisältää terässäiliön, rungon, rullaston, syöttö- ja poistoruuvien. Pyörivä liike sekoittaa lantaa ja tehostaa ilman pääsyä tasaisesti lannan joukkoon. Pyörimisnopeutta säätämällä voidaan vaikuttaa lannan lämpötilaan ja kosteuteen. Kompostorit ovat varustettu mitta-antureilla, jotka tarkkailevat prosessin toimintaa. (Havukainen, Oksala & Rantala 2018.)



Kuva: Rumpukompostoinnin periaate (Mäihäniemi 2017)

Rumpukompostoinnissa lanta syötetään hydraulikuljettimelle, joka siirtää lannan rumpuun kompostoitumaan noin 7-10 päiväksi. Rummun pyöriessä lanta siirtyy eteenpäin ja rummun sisällä oleva lämpötila nousee 50-60 asteeseen. Prosessissa syntyy vesihöyryä, joka poistetaan rummista. (Huttunen ym. 2012.) Kompostoitunut lanta tulee rummun toisesta päästä ulos ruuvikuljettimella, joka purkaa lannan välivarastoon, esimerkiksi peräkärryyn. Lopuksi lanta siirretään aumaan tai erilliseen tilaan jälkikompostoitumaan noin 2-3 kuukaudeksi. (Mäihäniemi 2017; Ravinnerenki.)

Laite soveltuu suurille talleille tai hevoskeskittymille, sillä investointikustannus on korkea (30 000 - 200 000 €). Kompostorin lisäksi tarvitaan jälkikompostikenttä tai varasto. Lämpöpumppuratkaisulla voi prosessista ottaa lämpöä talteen. Se kasvattaa investointia, mutta lämmönhyödyntämisellä voidaan laskea energiakustannuksia. (Havukainen, Oksala & Rantala 2018.) Ylä-Savon ammattiopiston talleilla rumpukompostorin lämmöntalteenotto tapahtuu poistoilmasta. Kompostorissa lämmennyt poistoilma kulkee lämmönvaihtimen läpi, jonka avulla lämpö siirretään lämminvesivaraajaan. Järjestelmän vuosittainen lämmöntuotto on noin 40 000 kWh ja sähkön kulutus noin 20 000 kWh. Lämmöntalteenottoa on mahdollista kehittää vielä tuottavammaksi. (Envitecpolis Oy 2017.)

# KOMPOSTOINTI

## HEVOSENLANTA MULLAN TUOTANNON RAAKA-AINEENA

### HEVOSENLANTA RAAKA-AINEENA

Hevosenslanta on kompostoitumisen kannalta optimaalinen hiili:typpi -suhteeltaan (30:1) ja kosteuspitoisuudeltaan (55-70 %) (Mäihäniemi 2017). Rumpukompostoinnissa lanta ei saa sisältää suuria määriä isoja kiviä tai pitkiä heinänkorsia.

Käytetty kuivikemateriaali ja sen määrä voivat vaikuttaa kompostoitumisprosessiin. Puupohjaiset kuivikemateriaalit voivat hidastaa kompostoitumisprosessia, mutta ne eivät estä kuivikelannan käyttöä kompostissa. Puupelletti kompostoituu hieman nopeammin kuin sahanpuru tai kutteri (Vapo 2020). Mikäli kompostoinnista syntyvää multaa käytetään maanparannukseen, hitaasti maatuva puukuitu sitoo helposti liukenevia ravinteita itseensä ja vapauttaa ne hitaasti tuotantokasvien käyttöön. Tämä voi ehkäistä tai vähentää viljelymaan ravinnepestöjä. Puupohjaisten kuivikkeiden sisältämä ligniini puolestaan parantaa pellon multavuutta muodostaen pysyvää humusta. Samalla puukuituja ja ligniiniä sisältävä kuivikelanta luo hyvän elinympäristön pieneliöstölle. (Mantsinen 2020.)

### YMPÄRISTÖNÄKÖKULMIA

Tallien lantalasta lähtien on huolehdittava lannasta ja sen käsittelystä syntyvien ympäristövaikutusten hallinnasta. Lantalan rakenteiden tulee estää lannan ja mahdollisten valumavesien pääsy pinta- ja pohjavesiin. Lannan kuljetuksista syntyviä päästöjä voidaan pienentää maltillisten kuljetusväylyksien ja yhteiskuljetusten muodossa.

Ravinteiden kierrätyksen ja orgaanisen aineksen lisäämisen kannalta kompostointi on optimaalinen vaihtoehto lannan hyödyntämiseen. Kompostoinnissa saadaan kierron kautta lisättyä maahan hiiltä ja typpeä sekä kasvatettua humuspitoisuutta ja vilkastettua mikrobitoimintaa. Nämä lisäävät myös maan puskuri-, kationi- ja vedenpidätyskapasiteettia. (Mäihäniemi 2017.)

Kompostoinnin haasteena ovat ravinteiden huuhtoutuminen sadevesien mukana ja typen haihdunta ovat kuitenkin. (Mäihäniemi 2017.) Lisäksi tulee huolehtia materiaaleista ja raaka-aineista sekä erityisesti kompostoinnin tehokkuudesta, jotta vieraskasvilajien, hukkakauran ja erilaisten taudinaiheuttajien leviäminen vältetään.

Kompostointi ei ole täysin päästötön ratkaisu. Prosessista vapautuu kasvihuonekaasuja (metaani ja dityppioksidi). Rumpukompostointimenetelmä erottuu edukseen, koska siinä kompostointiprosessilla on pienempi, ilmastovaikutus kuin esimerkiksi aumakompostoinnilla. Kompostointikentällä jätevedet tulee kerätä ja puhdistaa, jotta ne eivät pääse aiheuttamaan ympäristöhaittaa. Pohjavesialueilla toimittaessa tulee huomioida, että sinne ei saa perustaa kompostiaumaa. (Mäihäniemi 2017.)

### LAINSÄÄDÄNTÖ JA LUVITUS

Lantaa voi luovuttaa toiselle tilalle lantalaan varastoitavaksi, välittömään hyötykäyttöön tai muulle hyödyntäjälle, jolla on ympäristölupa lannan vastaanottoon (Lehtinen 2018; Vna 1250/2014). Lannan luovutuksesta suositellaan tehtävän kirjallinen sopimus, joka tulee liittää esimerkiksi tilan ympäristökorvauksen ilmoitukseen (Ruokavirasto 2020b).

Käsiteltäessä hevosen kuivikelantaa orgaanisena lannoitevalmisteena (kuiva-ainepitoisuus vähintään 30 %) on sen jälkikompostointi aumassa mahdollista tallilla tai lantaa vastaanottavalla tilalla nitraattidirektiivin pykälissä 6-8 säädetyllä tavalla. Jälkikompostoinnista on tehtävä ilmoitus kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle. (Vna 1250/2014.)

Eläinperäisten jätteiden ammattimainen tai laitostainen käsittely on ympäristöluvan varaista toimintaa (Ympäristönsuojelulaki 2014/527). Ympäristölupavelvollisuuteen ei vaikuta käsitelläänkö laitoksessa omassa toiminnassa vai muualta vastaanotettuja jätteitä. Lainsäädännössä ei ole määritelty ammattimaiselle toiminnalle rajoja jätteiden määrään tai toiminta-aikaan liittyen. Ammattimaiseksi toiminta katsotaan, mikäli otetaan korvaus jätteistä ja suoritetuista palveluista, jolloin toiminta on kokonaan tai osa liiketoimintaa, tai käsittely suoritetaan korvausta vastaan. Näin ollen, mikäli otetaan vastaan lantaa tilan ulkopuolelta ja tuotetaan siitä kompostimultaa myyntiin, tarvitaan lannan käsittelyyn ja kompostointiin ympäristölupa. Hyödynnettäessä lantaa tilan omille viljelyalueille ei ympäristölupaa ei vaadita, mutta toiminnan tulee täyttää nitraattidirektiivin vaatimukset. (Narvi 2018.)

### LÄHTEET

- Envitecpolis Oy 2017
- Havukainen, J., Oksala, J. & Rantala, T. 2017
- Havukainen, J., Oksala, J. & Rantala, T. 2018
- Huttunen, R., Partanen, K., Puumalainen, N., Pylkkänen & K. Rantala, T. 2012
- Lehtinen, J. 2018
- Mantsinen, R. 2020
- Mäihäniemi, M. 2017
- Myllymäki, M. ym. 2014
- Narvi, J. 2018
- Ravinnerenki
- Ruokavirasto 2020a
- Ruokavirasto 2020b
- Valtioneuvosto 1250/2014
- Vapo 2020
- Ympäristönsuojelulaki 2014/527

# KOMPOSTOINTI

## HEVOSENLANTA MULLAN TUOTANNON RAAKA-AINEENA

### MULLAN TUOTANTO LANNAN HYÖDYNTÄMISVAIHTOEHTONA ROVANIEMELLÄ

Rovaniemellä hevoslannan kompostointiin on muutamia erilaisia vaihtoehtoja. Talli-Jussi komposti ei sovellu isoille talleille tai hevoskeskittymään. Tuubikompostoinnin investoinnit ja käytöstä syntyvät muovijätteet sekä toiminnan vaatima pinta-ala eivät puolla käyttöönottoa. Puolestaan kompostointiprosessin kannattavuuden näkökulmasta aumakompostointi on varteenotettava vaihtoehto lannan hyödyntämiseen. Tällaista toimintaa Rovaniemellä harjoittavat jo Joka Teko Ky Mäntyvaarassa, Juujärvi Racing Team Mustikkamaalla sekä Lapin koulutuskeskus REDU Someroharjulla osana maanrakennusalan koulutustaan. Lannan käsittely ei ole näiden yritysten ensisijaista toimintaa, vaan sitä harjoitetaan maansiirto- ja kuljetusliiketoiminnan osana. Toimijat noutavat maksusta talleilta lantaa kiinteiden lantaloiden ja vaihtolavalantaloiden osalta. Lanta kompostoidaan aumassa ja syntynyt multa seulotaan ja hyödynnetään maanrakennuskohteiden maisemointiin, kuten teiden varsille tai muuhun viherrakentamiseen.

Suurin lannan hyödyntäjä aumakompostoinnissa on Mäntyvaarassa, suljetun kaatopaikan vieressä, aumakompostiaan pitävä Joka Teko Ky / Ravirinki ry. He valmistavat biomultaa pääosin Mäntyvaaran hevostallien kuivikelannasta ja turpeesta. Kompostointialueelta ei ole pohjaveden virtausta läheiselle Mäntyvaaran pohjavesialueelle ja toimintaan on Rovaniemen kaupungin ympäristölautakunnan myöntämä ympäristölupa (Väitinen & Kallio 2020). Toiminta vastaa tällä hetkellä Mäntyvaaran tallien lantahuollinnan kivijalkaa, mutta toiminnan jatkuvuutta ja sijaintia on yrittäjän tarkasteltava uuden Mäntyvaara-Heposuo asemakaavan myötä (Hätönen 2020).

Mikäli uutta sijaintipaikkaa tai liiketoimintaa halutaan lannan käsittelyn osalta käynnistää, yksi kompostimullan tuottamiseen soveltuva paikka on Alakorkalossa Kiertotalouspuiston alueella. Kiertotalouspuiston yhteydessä on noin hehtaarin kokoinen jälkikompostointialueena toiminut asfalttikenttä. Alueella on toiminut käytöstä poistettu kompostointilaitos, jonka käsittelykapasiteetti on ollut 7000 tonnia vuodessa. Tällä hetkellä alueella sijaitsevat betoni- ja asfalttiasemat, jätelaitoksen toiminnot, kuten kierrätysasema, bioasema, hyötykieppi ja ekokieppi, energiayhtiön polttoaineterminaali, jätevedenpuhdistamo, lietteenpolttolaitos sekä tuhkarakeiden varastohalli ja säkityslaitteisto. Alueelle halutaan lisätä kiertotalouden toimijoita, jota kartoitetaan muun muassa Napapiirin kiertotalouspuisto (EAKR) -hankkeella. Hanke on Rovaniemen kaupungin, Napapiirin Residuum Oy:n ja Napapiirin Vesi ja Energia Oy:n yhteinen kiertotalouden kehittämishanke. (Pekkala & Strandman 2019; Napapiirin Residuum Oy 2018.)

Rovaniemen Ravirata Oy nostaa rumpukompostorissa tuotetun säkitetyn mullan yhdeksi tulevaisuuden vaihtoehdoksi hevoslannan hyödyntämisessä. Raviradalla on kalustoa hevoslannan kuljetukseen ja käsittelyyn, mutta laitteistoinvestointien, toimintaprosessin ja soveltuvan paikan löytäminen tarvitsevat tarkempaa selvittämistä. Haasteena on erityisesti Mäntyvaaran raviradan sijainti pohjavesialueella. Toiminta lannan hankinnan ja lämmöntalteenoton osalta edellyttää raviradan läheistä sijaintia, jälkikompostointi voitaisi toteuttaa tarvittaessa kauempana. Mullan tuotanto ei ole Rovaniemen raviradan pääasiallista toimintaa, eikä ensimmäisten investointien listalla, mutta alueen tallien lantahuollinnan osalta on ravirata valmis selvittämään rumpukompostoinnin mahdollista käynnistämistä muutaman vuoden kuluessa. Vaihtoehto vaatisi toteutuakseen selvitysten lisäksi oman investointihankkeen.

### KOMPOSTOINNIN RAAKA-AINEITA

Kompostointiprosessilla voi hyödyntää kaikki Mäntyvaarassa syntyvät hevosen kuivikelannat, noin 3000 kuutiota /1500 tonnia. Mäntyvaaran hevoslannasta valmistettua kompostimultaa voisi tuottaa noin 2600 kuutiota, kun huomioidaan kompostoinnin (20-30 %) ja laiturille jäävän lannan tuotosta laskeva vaikutus. Lisäksi lantaa voisi noutaa lähialueen hevostalleilta. Jos kompostointiin käytettäisi, esimerkiksi kolmannes lähialueiden tallien lannasta, valmista kompostimultaa voitaisiin tuottaa noin 3400 kuutiota. Kompostimullan valmistuksessa voisi hyödyntää myös muita raaka-aineita, kuten turvepitoista maa-ainesta tai esimerkiksi Napapiirin Residuum Oy:n jäteasemalle toimitettua puutarhajätettä. Muiden raaka-aineiden lisääminen nostaa kompostimullan tuotantopotentiaalia ja hankittavien koneiden ja laitteiden käyttöastetta.

### LANNAN LOGISTIIKAA

Hevosen lannan kuljettamiseen voidaan käyttää esimerkiksi traktorin peräkärriä tai pidemmille matkoille vaihtolavaa. Vaihtolavalle varastoitu lanta on helppo noutaa kuljetettavaksi, kunhan lavojen kunnosta huolehditaan. Kiinteistä lantaloista lanta siirretään etukuormaajalla vaihtolavalle kuljetusta varten. Kuivikelanta kuljetetaan aumakompostointialueelle, jossa vaihtolava voidaan tyhjentää kippaamalla tai kaivinkoneella avustaen. Talvikuukausina vaihtolavalle varastoitu lanta voi jäätyä lavarakenteeseen ja se joudutaan irrottamaan koneellisesti. Vaihtolavojen tyhjentämiseen ja auman kääntämiseen on hyvä olla kaivinkone käytettävissä. Rumpukompostoinnissa prosessin riittävän lämpötilan varmistamiseksi myös kiinteät lantalat tulisi tyhjentää vähintään kolmen kuukauden välein.

Useimmilla hevostalleilla ei ole omaa kuljetuskalustoa, mutta kuljettamiseen sopivaa kalustoa löytyy usealta kuljetusalan toimijalta. Näin ollen kuljetuspalveluiden saatavuus Rovaniemellä ei muodostu ongelmaksi.



# KOMPOSTOINTI

## HEVOSENLANTA MULLAN TUOTANNON RAAKA-AINEENA

Rovaniemellä Joka Teko Ky vastaanottaa eniten lantaa. Yritys hakee kuivikelantaa Mäntyvaarasta kiinteistä lantaloista ja vaihtolavoilla. Lisäksi Juujärvi Racing Team ja Lapin koulutuskeskus REDU hakevat kuivikelantaa satunnaisesti muutamilta talleilta. Juujärvi Racing Teamin hyödyntämälle Mustikkamaan alueelle rakennetaan vuonna 2021 uusi tieyhteys, jolloin Mäntyvaaraa on entistä paremmin saavutettavissa, noin 5 kilometrin päässä.

Mikäli kiertotalouspuistoon kehitetään kompostitoimintaa, on se logistisesti hyvällä paikalla Valtatie 4 ja junaradan välissä, lähellä Mäntyvaaraa, vain noin 5 kilometrin päässä helppokulkuisen reitin varrella. Mikäli Rovaniemen raviradan toimesta tulevaisuudessa käynnistetään rumpukompostointia, on sen oma kalusto hyödynnettävissä. Tällöin logistisesti raaka-aine- ja käsittely ovat samalla alueella ja kuljetusmatka jää alle kilometriin.

Kaikkiaan lantahuolinnassa havaittujen kehittämistarpeiden vuoksi kompostointiin liittyvä toiminta vaatisi erityisesti kuljetustoiminnan kehittämistä. Lannan noudon sujuvuutta voisi edistää esimerkiksi kuljetuspalveluiden uudelleen tarkastelulla, sopimuspalveluiden, mobiiliappien ja mittausantureiden kehittämisellä, vaihtolavojen kuntotarkastuksella sekä lisäämällä tallien ja kuljetustoimijoiden välistä yhteistyötä. Myös tarpeita ja edellytyksiä kuivikekuljetusten toteuttamiseen olisi hyvä selvittää. Kun vaihtolavan tyhjentämisestä palautuva kuljetus sisältäisi tallilla tarvittavat kuivikkeet vähenisivät tyhjien lavojen ajot ja syntyisi kustannussäästöjä. Taulukossa on esitetty logistiikan kustannuksia vaihtolavojen tyhjennyksestä 65 euron tuntihinnon avulla.

Taulukko. Logistiikan kustannukset (Föhr & Ranta 2017)

Etäisyys (km)	Ajo (min)	Lavan käsittely (min)	Yhteisaika (min)	Tapahtuma (€/kuorma)
10	30	15	45	49
20	45	15	60	65
30	60	15	75	81
40	75	15	90	98
50	90	15	105	114
60	105	15	120	130

## LIIKETOIMINTAA

Kompostointia harjoittavan yrityksen tulot syntyvät mullan myynnin lisäksi mahdollisista porttimaksusta vastaanotettujen raaka-aineiden osalta sekä kuljetuspalvelumaksuista. Mikäli toimija harjoittaa kompostoinnin lisäksi muuta liiketoimintaa kuten viher- ja maanrakentamista, pystytään tuotettua multaa hyödyntämään yrityksen muussa toiminnassa.

Valtakunnallisesti kompostoitua hevosenlantaa on säkkitaravana jonkin verran tarjolla kuluttajille, paikallista vaihtoehtoa ei Lapissa kuitenkaan ole. Kulutustottumusten muuttumisen myötä voisi nyt olla sopiva aika tuoda kuluttajille paikallinen tuotevaihtoehto hevosenlantamullasta myös kaupanhyllylle.

Irtokuormana myydyin kompostimullan hinta vaihtelee laadun mukaan vajaasta 10 eurosta, jopa 30 euroon kuutiolta ([Rummukainen 2013](#); [Mustankorkea 2020](#)). Rumpukompostoitua säkitettyä hevosenlantapohjaista kompostimultaa myydään noin 200 eurolla kuutio ([Poni Haka Oy 2020](#); [Hevostalli Mika Hämäläinen 2020](#)). Tuotetun mullan liikevaihto vaihtelee näillä kuutiohinnoilla ja 3400 kuution tuotolla 34 000 - 680 000 euron välillä.

Mäntyvaaran tallien lannan kuljettamisen ja käsittelyn yhteenlasketut kustannukset ovat nykyisellään olleet noin 25 euroa tonnilta. Tätä korkeampi kustannus nostaa riskiä kompostiin tarvittavan raaka-aineen saatavuudesta hevosenlannan osalta. Kuljetuksen hinta Mäntyvaarasta Alakorkaloon on aikaisemmin esitetyn taulukon mukaisesti 49 euroa vaihtolavalta. Mäntyvaarassa käytetyillä vaihtolavoilla lannan määrä on keskimäärin noin 8 tonnia, jolloin kuljetuksen jälkeen käsittelyn hinnaksi jää 18,9 euroa tonnilta.

## TOIMIJOITA

Esillä olleiden vaihtoehtojen mukaan kompostointiin liittyvän toiminnan osalta yrittäjät ovat merkittävässä roolissa. Joka Teko Ky ja Juujärvi Racing Team toteuttavat osana liiketoimintaansa lannan kuljetusta ja käsittelyä. Lisäksi omaan toimintaansa hevosenlantaa noutaa ja käsittelee Lapin koulutuskeskus Redu maanrakennusalan koulutuksen tarpeisiin. Rovaniemen Ravirata Oy on potentiaalinen toimija mullan tuotannon osalta.

Toiminnan luvitukseen ja kehitykseen on tärkeinä osapuolina Rovaniemen kaupunki, Lapin ELY-keskus, Ruokavirasto sekä tutkimus-, kehitys- ja koulutusorganisaatiot kuten Rovaniemen kehitys, Lapin ammattikorkeakoulu ja Luonnonvarakeskus.

Raaka-aineen tuottajat ovat kuitenkin kompostoinnin merkittävin osapuoli. Sillä ilman raaka-ainetta ei toiminta ole mahdollista. Kompostoinnin muiden jakeiden saatavuuden osalta esimerkiksi Napapiirin Residuum Oy ja Napapiirin Energia ja Vesi Oy.

## LÄHTEET

- Föhr, J. & Ranta, T. 2017  
[Hevostalli Mika Hämäläinen 2020](#)  
 Hätönen, T. Sähköpostikeskustelu 8.12.2020.  
[Mustankorkea 2020](#)  
[Napapiirin Residuum Oy 2018](#)  
 Pekkala, S. & Strandman, A. Haastattelu 16.9.2019.  
[Poni Haka Oy. 2020](#)  
[Rummukainen, A. 2013](#)  
[Vaittinen, T. & Kallio, E. 2020](#)

# LÄMPÖLAITOS

HEVOSENLANTA OSASYÖTTEENÄ LÄMMÖN JA SÄHKÖN TUOTANNOSSA

## POLTTO

Palaminen on kemiallinen reaktio, missä polttoaineesta oleva hiili reagoi hapen kanssa. Reaktio vapauttaa lämpöä ja lopputuotteena syntyy hiilidioksidi sekä vettä ja muita yhdisteitä polttoaineesta riippuen. Vapautunut lämpö voidaan muuttaa sähköksi, hyödyntää kaukolämpönä tai sähkön ja lämmön yhteistuotannossa (CHP). Prosessissa syntyvän tuhkan osalta käyttökohteita ovat esimerkiksi maanrakentamiskohteet ja hevoselannan käytön ei pitäisi estää tuhkan lannoitekäyttöä, mikäli se on muiden käytettyjen polttoaineiden puolesta mahdollista (Tuominen 2018).

Hevoselanta sopii energiantuotannon polttoaineeksi parhaiten monipolttoaineyksiköissä, eli rinnakkaispoltossa muun polttoaineen seassa. Useimmissa tapauksissa poltto on toteutettu yhdessä puuhakkeen kanssa, seoksessa, jossa lantaa on ollut 5–15 %.

## RINNAKKAISPOLTTO JA POLTTOKATTILAT

Lannan kannattava polttoainekäyttö edellyttää vähintään 1 megawatin kokoisena polttokattilana. Jos tällaisen laitoksen kokonaispolttoainemäärästä olisi 15 % hevoselantaa, voisi siten arviolta hyödyntää noin 50 hevosen lantamäärät. Hevoselannan suurempi pitoisuus polttoaineen joukossa voi haastaa laitteistoa ja kattilan tehokkuuden täysimääräistä hyödyntämistä. Pienemmissä laitoskokuoluokissa hevoselannan poltto voidaan nähdä enemmänkin keinona hävittää hevoselantaa kuin saada siitä energiataloudellista hyötyä. (Arffman ym. 2018.)

Lannan poltto on mahdollista niin arinakattiloissa että suurien laitosten leijupetikattiloissa. Haasteena kattiloille on myös lannan polttamisesta syntyvä korroosioriski. Liikkuva-arina soveltuu kohtalaisesti hevoselannan polttoon. Se mahdollistaa tuhkan siirtämisen palotilasta, joka on huomioitava, koska hevoselannan tuhka sulaa suhteellisen alhaisessa lämpötilassa. (Arffman ym. 2018.)

Yleisesti ottaen suuremmat polttolaitokset soveltuvat helpommin lannan polton tiukkoihin lämpötila- ja päästövaatimuksiin ja lannan laatutekijöiden muutoksiin. Suuremmissa energia- tai lämpölaitoksissa savukaasupesuri mahdollistaa lämmöntalteenoton kosteista savukaasusta, jolloin lannan kosteus ei muodostu samantyyppiseksi ongelmaksi, kuin usein pienemmissä laitoksissa. Tiukat lämpötilavaatimukset savukaasulle (viipymä vähintään 2 sekuntia 850°C) polttoprosessissa ovat ongelma pienen kokuoluokan kattiloille, kuin myös vuotuisten päästömittausten aiheuttamat kustannukset. Myös savukaasun puhdistuslaitteistoon saattaa joutua investoimaan, mikäli asetettuihin päästörajoihin, ei muuten pääse. (Arffman ym. 2018.)

Säädökset täyttävää tekniikkaa löytyy useilta laitevalmistajilta. Uusissa kattiloissa tulee olla mittasuhteet, jotta päästömittaukset pystytään tekemään kerran vuodessa. (Arffman ym. 2018.)

On olemassa myös pelkästään kosteamman materiaalin polttamiseen soveltuvia kattiloita, jotka kuivaavat lantaa ennen polttoa. Tällaisella olisi mahdollista, polttaa lantaa huomattavasti suuremmalla seossuhteella, mutta kustannukset ovat huomattavasti suuremmat. Swebo Biothermin 200 kW:sta ylöspäin olevien kattiloiden hinnat olivat 250 000 € alkaen. (Havukainen ym. 2018.)

Elenia Oy on suorittanut Hämeenlinnassa Fortumin Horsepower -hevoselannalla koepolttoja Vanajan voimalaitoksella. Kyseinen polttoaine ei käytännössä toiminut voimalaitoksella. Kokeessa todettiin, että kattilat likaantuivat voimakkaasti ja oletettua suurempi lannan kosteus oli merkityksellinen annostusten vuoksi. (Muranen 2019.) Onnistuneita, mutta lyhytkestoisia koepolttoja on tehty pienessä kokuoluokassa esimerkiksi Ariterm Biocomp kattilalla varustettuna Multijet 120 palopäällä. Koepoltot olivat seospolttona 17 % suhteella puupelletin joukossa. (Tuominen 2018.)

## HEVOSENLANTA RAAKA-AINEENA

Puupohjaiset kuivikkeet soveltuvat hyvin polttoprosessissa käytettäväksi. Puupellettiä on lannassa arvioituna 20-30 %, joten tällainen kuivikelanta on suhteellisen kostea. Kutteria käytettäessä kuivikkeen osuus nousee, jolloin se soveltuu polttoon vielä paremmin. Poltettaessa lannan laatuun tulee kiinnittää huomiota, se ei saisi sisältää vierasesineitä kuten metallia, oksia, hiekkaa kiviä, lunta taikka pitkiä heinän korsia, jotka voivat tukkia syöttölaitteiston. Tämä käytännössä tarkoittaa sitä, että talleista kerätty lanta soveltuu parhaiten polttokäyttöön. Lannan tulisi olla myös mahdollisimman kuivaa, joten lantalan tulisi olla katettu, ettei sadevesi kastele lantaa entisestään.

Hevoselannan ongelmallisuus poltossa johtuu pääasiassa sen sisältämästä kloorista ja alkaleista. Poltossa niistä muodostuu korroosiota aiheuttavia ja likaavia alkaliklorideja, jotka myös reagoissaan leijupetikattiloissa aiheuttavat ongelmia. Kloorin, natriumin ja kaliumin määrällä on vaikutusta myös tuhkan sulamisominaisuuksiin. (Grönroos ym. 2016.)

Hevoselannan tehollinen lämpöarvo saapumistilassa on 1,5-7,4 MJ/kg. (Alakangas ym. 2016; Tanskanen 2017). Lämpöarvoon vaikuttavat käytetyt kuivikkeet sekä lannan kosteus ja tuhkapitoisuus. Myös lannan tuoreudella on merkitystä, polttoon käytettävän lannan varastointiajaksi suositellaan maksimissaan 3-6 kuukautta (Tanskanen 2017). Lämpöarvoa voidaan parantaa lantaa kuivaamalla. Pelletöinnillä voidaan myös vaikuttaa positiivisesti palamisominaisuuksiin. (Rantanen 2018.) Kaikkiaan pelkästään lannan lämpöarvon osalta, sitä ei voi nähdä kannattavuuden näkökulmasta erityisen haluttuna polttoaineena.

# LÄMPÖLAITOS

HEVOSENLANTA OSASYÖTTEENÄ LÄMMÖN JA SÄHKÖN TUOTANNOSSA

## YMPÄRISTÖNÄKÖKULMIA

Tallin lantalan rakenteiden tulee estää lannan ja mahdollisten vialumavesien pääsy pinta- ja pohjavesiin. Lannan kuljetuksista syntyviä päästöjä voidaan pienentää maltillisten kuljetusväylien ja yhteiskuljetusten muodossa.

Ravinteiden kierrätyksen ja lannan maanparannusvaikutusten kannalta hevosennan polttoainekäyttö ei ole optimaalinen vaihtoehto. Poltossa menetetään orgaanisten aineiden lisäksi lannan ravinteita muun muassa typpeä. Poltosta syntyy tuhkaa, jota voidaan tapauskohtaisesti hyödyntää lannoitekäytössä.

Kohtalaisen tiukat vaatimukset ja päästöraja-arvot varmistavat lannanpolton suunnitelmallisuutta ja ympäristövaikutusten huomiointia. Hevosennan polttoprosessissa syntyviä ympäristövaikutuksia voivat lisätä lannan kuivaamisprosessi (Mäihäniemi 2017). Myös lantalaatu ja kuivikevalinnat vaikuttavat osaltaan päästöihin. Esimerkiksi häkäpäästöihin voi vaikuttaa, jos lanta on kostea ja polttoaineiden sekoittuminen vaikuttaa savukaasu- ja hiukkaspäästöihin (Grönroos ym. 2016). Turvepohjaisen kuivikkeen poltosta syntyvät hiilidioksidipäästöt ovat huomattavasti puupohjaisia kuivikkeita suuremmat (Mäihäniemi 2017). Polttolaitoksen sijainnissa tulisi huomioida mahdolliset pölyämisvaikutukset ja hajuhaitat (Hallituksen esitys 95/2018).

Lannan poltto suuremmissa laitoksissa mahdollistaa paremmin päästöraja-arvoissa pysymisen, mutta pienpolton osalta raja-arvoissa voi olla vaikea pysytellä. Lannan polton päästöt ovat lähellä puhtaana puun polttoa, joten verrattuna esimerkiksi fossiilisiin polttoaineisiin on kuivikelannan poltto ympäristöystävällisempää. (Mäihäniemi 2017.)

Kaikkiaan lannan lisääminen lämpölaitosten polttoaineeksi voi nostaa hieman tuotantoyksikön päästöjä. Mutta sen merkityksen odotetaan jäävän vähäiseksi, koska hevosennan osuus on pieni kokonaispolttoainemäärästä ja lannalla todennäköisesti korvattaisiin jonkun muun polttoaineen käyttöä. (Hallituksen esitys 95/2018.)

## LAINSÄÄDÄNTÖ JA LUVITUS

Lannan luovutuksesta suositellaan tehtävän kirjallinen sopimus, joka tulee liittää esimerkiksi tilan ympäristökorvauksen ilmoitukseen (Ruokavirasto 2020).

Tuotantoeläinten lannan polttoainekäyttöä koskeva EU:n sivutuotelaainsäädännön muutos (Komission asetus (EU) N:o 1262/2017) tuli voimaan 2.8.2017. EU-asetusmuutos aiheutti muutostarpeita sekä kansalliseen sivutuote- että ympäristölainsäädäntöön. Nämä lakimuutokset astuivat voimaan 15.11.2018. Hevosennan käyttö energiatuotannossa helpottui näiden lakimuutosten myötä, eikä lannan poltto vähintään 1 ja alle 50 megawatin energiantuotantoyksikössä edellytä jätteenpolttolupaa.

Lakimuutosten myötä lannan poltto pienissä ja keskisuurissa polttolaitoksissa katsotaan energiantuotannoksi. (Ruokavirasto 2020b.)

Edellä mainitussa EU komission asetuksessa annetaan vaatimus mitata savukaasujen päästöjä vuosittain kaikilla lantaa polttavilla laitoksilla. Päästöjen raja-arvot: rikkidioksidi 75 mg/m<sup>3</sup>, typen oksidit ilmaistuna typpidioksidina 300 mg/m<sup>3</sup> ja hiukkaset 15 mg/m<sup>3</sup>. On kuitenkin huomioitava, että poltettaessa lantaa seospolttona päästöraja-arvoja sovelletaan kansallisesti PIPO-asetuksen (1065/2017 Valtioneuvoston asetus keskisuuren energiantuotantoyksiköiden ja -laitosten ympäristönsuojeluvaihtoehtojen laskeutumisen mukaisesti. (Ruokavirasto 2020b.) Lisäksi asetus vaatii myös poltosta syntyvien palokaasujen lämmittämistä joko kahdeksi sekunniksi yli 850 asteeseen tai 0,2 sekunniksi yli 1100 asteeseen. Tämä tulee varmentaa lämpötilan jatkuvalla seurannalla. Tarvittavan lämpötilan varmistamiseksi kattiloihin tulee asentaa myös lisäpoltin. (Tuominen 2018.)

## LÄHTEET

Alakangas, E., Hurskainen M., Laatikainen-Luntama J. & Korhonen, J. 2016  
 Arffman, M. Arffman, S. & Lehtinen, J. 2018  
 Grönroos, J., Luostarinen, S., Manninen, K. & Saastamoinen, M. 2016  
 Hallituksen esitys 95/2018  
 Havukainen, J. Oksala, J. & Rantala, T. 2018  
 Muranen, E. Sähköpostikeskustelu 25.11.2019.  
 Mäihäniemi, M. 2017  
 Tuominen, R. 2018  
 Rantanen, H. 2018  
 Ruokavirasto 2020a  
 Ruokavirasto 2020b

# LÄMPÖLAITOS

HEVOSENLANTA OSASYÖTTEENÄ LÄMMÖN JA SÄHKÖN TUOTANNOSSA

## ENERGIANTUOTANTO LANNAN HYÖDYNTÄMISVAIHTOEHTONA ROVANIEMELLÄ

Lannan hyödyntämiseen polttoaineena on olemassa muutamia erilaisia vaihtoehtoja Rovaniemellä. Tallikohtainen polttaminen ei tule lainsäädännön lämpötila- ja savukaasumittaus vaatimusten myötä kannattavaksi. Oman polttolaitoksen rakentaminen Mäntyvaaran tallialueelle olisi myös erittäin kallis investointi, sillä tallit ovat sähkölämmitteisiä, eikä lämmönjakoverkosta ole alueelle rakennettu. Pien-/mikro CHP-laitoksen rakentaminen on vielä haastavampi prosessi. Maatila- tai korttelikokoluokan CHP-laitoksia ei ole Suomessa juurikaan rakennettu muutamia maatilojen bio-kaasulla toimivien tai puuhakkeen kaasutukseen perustuvien laitoksien lisäksi. PienCHP-tekniikka ei ole vakiinnuttanut asemaansa Suomessa vielä. Suuremman kokoluokan CHP-laitoksia on suomessa satoja.

Yhtenä vaihtoehtona on käsitelty Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n Suosiolan voimalaitosta, joka on CHP-laitos, joka tuottaa niin lämpöä kuin sähköä. Pääsääntöisinä polttoaineina toimivat erilaiset puujakeet kuten, latvusmassat, sahanpuru ja muut metsäteollisuuden sivuvirrat ja kierrätyspuu. Myös turvetta käytetään noin 20–40 % kokonaispolttoainemäärästä. (Promaint-lehti 2020) Kaukolämpöä tuotettiin. Energiantuotannossa syntynyt tuhka rakeistetaan metsälannoitekäyttöön. (Napapiirin Energia ja Vesi Oy 2020)

Rovaniemen seudulla syntyvät lantamäärät ovat verrattain vähäisiä Napapiirin Energia ja Vesi Oy:n Suosiolan polttolaitoksen volyymiä ajatellen. Laitoksen polttoprosessin ja jäännöstuhkan laadun varmistaminen mahdollisen käyttöönnoton myötä sekä hevosenlannan laadun varmistaminen ennen käyttöä, nostavat polton kustannuksia saavutettaviin hyötyihin nähden. Mikäli kuivikelannan laatua ei varmennettaisi ennen laitokselle toimittamista, olisivat käytön riskit kohtuuttomat polttolaitokselle. Kuitenkin polttolaitoksen uuteen ympäristölupa hakemukseen on otettu mukaan hevosenkuivikelanta yhdeksi poltettavaksi jakeeksi. (Pekkala & Strandman 2019.)

Vaihtoehtona on esitetty myös Alakorkalon lietteenpolttolaitosta, joka on ensimmäinen kyseistä tekniikkaa hyödyntävä teollisen mittakaavan pilottilaitos. Polttolaitoksen toiminta on käynnistynyt heinäkuussa 2019. Laitoksen prosessia ei ole vielä saatu vakiinnutettua, ja vielä ei pystytä arvioimaan pystyisikö lantaa tulevaisuudessa polttamaan lietteenpolttolaitoksella. Lannan ja muiden kuivempien jakeiden vastaanottaminen polttolaitokselle tarkoittaisi, että laitokselle tulisi rakentaa erillinen kiinteän polttoaineen vastaanotto. Tämä on huomioitu polttolaitosinvestoinnin yhteydessä ja vastaanoton rakentamisen kannattavuutta on tarkoitettu arvioida myöhemmin, kun on todettu, että prosessi toimii jätevesilietteilä. (Pekkala 2019.)

Lannan palo-ominaisuuksien ja suurien investointien myötä helppoin tapa olisi löytää Rovaniemen alueelta olemassa oleva lämpö- tai energialaitos, joka voisi ottaa lantaa vastaan tekemättä suurempia investointeja. Soveltuvassa laitoksessa tulisi pystyä sekoittamaan ja syöttämään lanta-puuseos kattilaan, jonka tekniikka soveltuu estämään sulavan ja paakkuuntuvan tuhkan tuomat ongelmat. Kattilassa tulee olla myös toinen poltin, joka varmistaa kattilan palolämpötilan pysymisen vaatimuksien vaatimalla tasolla sytytyksen, alarajan kuin myös mahdollisten vikatilanteiden syntyessä. Lisäksi erityisesti talviajan osalta tulisi varmistaa kattiloiden talviajan riittävän lämpötehon saavuttaminen hevosenlanta osasyötteellä. Toiminnan taloudellisuuden kannalta on todennäköistä, että lannasta tulisi periä porttimaksua.

Hirvaalla sijaitseva Mikkonen Oy:n voisi toiminnan laajuuden ja sijainnin näkökulmasta olla potentiaalinen lämpöyrittäjä, joka voisi osana energiapalveluitaan polttaa hevosenlantaa. Myös Lapin koulutuskeskus REDUN lämpölaitos voisi soveltua hevosenlannan polttoon. Näiden kohteiden osalta tulisi selvittää tekniikan, päästöjen ja kannattavuuden osalta hevosenlannan soveltuvuus laitosten osasyötteeksi. Tällaisia koepoltoja varten tulisi hakea rahoitusta omalle projektille.

## POLTON RAAKA-AINEITA

Puupohjaisia raaka-aineita hyödyntäviin lämpölaitoksiin voi puukuivittettu hevosenlanta sopia poltettavaksi. Rovaniemen Suosiolan pienempi lämpölaitos voisi kooltaan mahdollistaa noin 150 hevosen lannan hyödyntämisen. Tämä mahdollistaisi liki puolet Rovaniemen alueella (30 km säteellä) syntyvän hevosen kuivalannan hyödyntämisen. Ja isomman lämpölaitoksen kuten Suosiolan mitoitus mahdollistaisi helposti koko Rovaniemen hevosenlanta määrän. Laadun osalta hevosenlanta on kuitenkin haasteellinen poltettava raaka-aine.

Lannan laadun varmistamiseksi lanta tulisi kerätä talleista, eikä ulkoalueelta. Katettu lantala tai vaihtolava olisivat soveltuvat varastointitavat, muun muassa sadevesien välttämiseksi. Yleisesti ottaen kuivikelannan tulisi olla puupohjaista, eikä se saisi sisältää liikaa maa-ainesta, kiviä, metallia, oksia taikka suurta määrää olkea, jotka voivat vaikeuttaa polttolaitoksien kuljettimien, syöttölaitteiden tai polttoprosessin toimintaa. Kuivikelannan energiapitoisuus laskee nopeasti, joten logistiikkaketjun tulee olla toimiva, mikäli lantaa ei polteta suoraan tiloilla. Lantala tulisi toimittaa 2–3 kuukauden välein polttolaitokselle.

Polttolaitoksella lannasta tulee ottaa kosteuspuu, jotta se pystytään sekoittamaan (arviolta 5–15 %) sopivaan suhteeseen kuivemman polttoaineen kanssa. Polttoaineen tasainen sekoitus voi olla haasteellista joillekin toimijoille. Mitä pienemmästä kattilasta on kyse, sitä tarkempaa sekoittamissuhteen tulee olla, jotta polttoprosessi tapahtuu tehokkaasti täyttämällä samalla lämpötila ja päästövaatimukset.

# LÄMPÖLAITOS

HEVOSENLANTA OSASYÖTTEENÄ LÄMMÖN JA SÄHKÖN TUOTANNOSSA

## LANNAN LOGISTIIKKA

valtaosalla talleista on käytössä vaihtolava lannan varastointiin ja kuljetukseen. Vaihtolavoille kertyvä lanta tyhjenetään useimmissa tapauksissa noin kerran kuukaudessa tai kerran kahdessa kuukaudessa. Talleilla, joilla on kiinteä lantala, lantalat on tyhjenetty kerran tai kaksi vuodessa, joka tulee huomioida lantahuollon sopimuksissa lantaa polttolaitokselle toimittaessa.

Tallitoimijoista vain muutamilla on omia kuljetuskalustoja, mutta vaihtolavojen kuljettamiseen sopivaa kalustoa löytyy useilta kuljetusalan toimijoilta., joten kuljetuspalveluiden saatavuus ei muodostu ongelmaksi. Lannan vastaanoton voidaan olettaa toimivan aina jäteaseman ollessa auki, joten lannan kuljetuspalveluita voidaan kilpailuttaa kattavasti alan toimijoilla. Kiinteitä lantaloita rakentaneiden tallien kohdalla tulee huomioida kuivikelannan lastaaminen kuljetusta varten. Vastaanoton ja kuljetusten yhteydessä tulee huomioida kaluston ja ajankäytön osalta myös mahdollinen lannan jäätyminen kiinni vaihtolavoihin.

Suosiolan voimalaitos, Alakorkalon lietteenpolttolaitos ja Redun lämpölaite sijaitsevat noin 5 kilometrin etäisyydellä sekä Mikkonen Oy:n lämpölaite Hirvaalla on noin 18 kilometrin päässä Mäntyvaarasta. Kohteisiin on hyväkuntoiset ja ruuhkattomat kulkyhteydet. Lyhyillä kuljetusetäisyyksillä suurin merkitys on logistiikan toimivuudella, jolloin lantakuorman lastauksen on sujutava ongelmitta hevostallilla, samoin kuin kuorman purkamisen laitokselle

Hevosennannan kuljetukseen käytettävien kuorma-autojen tuottamat päästöt tai kuljetusetäisyydet eivät muutu merkittävästi sijoittamiskohteen muuttuessa Rovaniemen lähialueella. Alla olevassa taulukossa on esitetty logistiikan kustannuksia vaihtolavojen tyhjennyksestä 65 euron tuntihinnon avulla.

Taulukko. Logistiikan kustannukset (Föhr & Ranta 2017)

Etäisyys (km)	Ajo (min)	Lavan käsittely (min)	Yhteisaika (min)	Tapahtuma (€/kuorma)
10	30	15	45	49
20	45	15	60	65
30	60	15	75	81
40	75	15	90	98
50	90	15	105	114
60	105	15	120	130

## LIIKETOIMINTAA

Mäntyvaaran tallien lannan kuljettamisen ja käsittelyn yhteenlasketut kustannukset ovat olleet noin 25 euroa tonnilta. Kuljetuksen hinta Mäntyvaarasta Alakorkaloon on edellisen taulukon mukaisesti 49 euroa ja Hirvaalle 65 euroa vaihtolavalta Mäntyvaarassa käytetyillä vaihtolavoilla lannan määrä on keskimäärin noin 8 tonnia, jolloin kuljetuksen jälkeen käsittelyn hinnaksi jää 16-19 euroa tonnilta. Lannan vastaanottamisessa polttolaitokseen tulo ei niinkään perustu sen lämpötuottoon, vaan enemmänkin raaka-aineen edullisuuteen ja siitä saataviin porttutuottoihin. Kuitenkaan kestävästi toimittaessa talleilta perittävä porttimaksu ei voisi olla paljoo tätä suurempi, sillä suuremmat porttimaksut voivat olla esteenä lannan saamiseen energiatuotannon raaka-aineeksi

## TOIMIJOITA

Raaka-aineen tuottajat ovat merkittäviä toimijoita lämpö- ja energialaitosten toiminnan osalta. Hevosennannan ja muiden jakeiden kuljettamiseen käsittelypaikalle tarvitaan kuljetusyrittäjiä, suurimmalla osalla talleista ei ole itsellään kuljetuskalustoa.

Esillä olevien vaihtoehtojen osalta lannan polttamiselle lämpö- tai energialaitoksella on useita toimijoita. Isompien toimijoiden osalta Napapiirin Energia ja Vesi Oy (Neve) on Suosiolan voimalaitoksen ympäristöluvan myötä ottaneet askeleita hevosennannan hyödyntämiseen. Suosiolassa lannan poltto vaatisi lisähankkeella tehtäviä polttokokeita. Lietteenpolttolaitoksen myötä Neven kanssa toimijana polttolaitoksessa Endev Oy, mutta heidän osaltaan lannanpolton käynnistäminen ei ole toistaiseksi todennäköistä.

REDU ja lämpöyrittäjä Mikkonen Oy ylläpitävät lämpölaitoksia. Heidän osalta orastavaa kiinnostusta lannanpolton testauksille on noussut REDU kanssa käytävissä keskusteluissa. Mikkonen Oy:n osalta toiminnan kiinnostusta ei ole hankkeen aikana kartoitettu. Toiminnan kehittämiseen ja hankkeistamiseen on hyvä hyödyntää tutkimusorganisaatioita.

## LÄHTEET

Föhr, J. & Ranta, T. 2017

Napapiirin Energia ja Vesi Oy 2020

Pekkala, S. Sähköpostikeskustelu 16.7.2019.

Pekkala, S. & Strandman, A. Haastattelu 16.9.2019.

Promaint-lehti 2020

**Tämä Mäntyvaaran hevoskeskittymä kiertotalouspotentiaalista toimintaan -artikkelikokoelma on kehittämissuunnitelma Mäntyvaaran hevosenlannan hyödyntämiseksi.**

Ensimmäinen osio tarkastelee lähtökohtia lannan hyödyntämiseen Mäntyvaaran alueen ja suunnitelman teon kannalta. Toinen osio tuo esiin erilaisia vaihtoehtoja lannan hyödyntämiseksi talli- ja aluekohtaisesti sekä avaa tulevaisuuden ajatuksia lannan hyödyntämiseen ja lannan polttamisen haasteiden osalta. Kolmas osio paneutuu konkreettisiin toimenpide-ehdotuksiin Mäntyvaaran hevosenlannan hyödyntämisen osalta. Kehittämisen ja tutkimisen osalta lannan hyödyntäminen ei ole vielä valmista, vaan jatkotutkimuksille on edelleen tarvetta. Näitä tarpeita avataan artikkelikokoelman loppuksi.

Julkaisun tiedot on koottu vuosina 2019-2020 Hevosenlannan hyödyntämismahdollisuudet: Case Mäntyvaara- hankkeessa tallitoimijoiden ja kiertotalouden asiantuntijoiden haastatteluista sekä kirjallisuudesta ja kiertotalouden esimerkeistä.

Vipuvoimaa  
EU:lta  
2014–2020



**LAPIN AMK**<sup>7</sup>  
Lapland University of Applied Sciences

[www.lapinamk.fi](http://www.lapinamk.fi)