

# KOMPOSTOINTI

## HEVOSENLANTA MULLAN TUOTANNON RAAKA-AINEENA

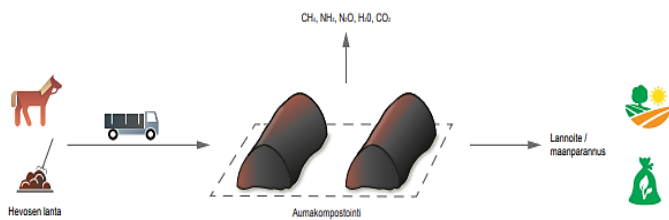
### KOMPOSTOINTI

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 ratkaisulla, 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)

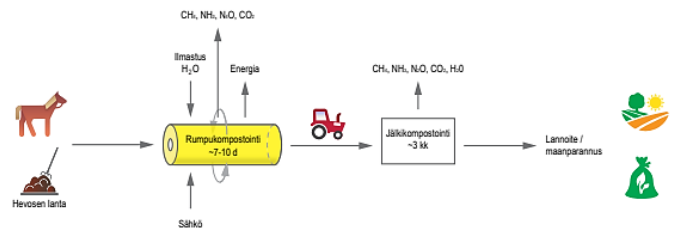
Aumat ovat yleensä kookkaita, alaosastaan noin 2-4 metriä leveitä ja noin 2-2,5 metriä korkeita. Aumakompostointi vaatii lannan siirtämiseen ja sekoittamiseen sopivan laitteen, kuten esimerkiksi etukuormaajan. (Mäihäniemi 2017.)

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. Rumpun pyöriessä lanta siirtyy eteenpäin ja rumpun sisällä oleva lämpötila nousee 50-60 asteeseen. Prosessissa syntyy vesihöyryä, joka poistetaan rumpusta. (Huttunen ym. 2012.) Kompostoitunut lanta tulee rumpun 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 tyypeä 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 laitomainen käsittely on ympäristöluvan varaista toimintaa (Ympäristönsuojelulaki 2014/527). Ympäristölupapalvelullisuuteen 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

## HEVOSEN LANTA 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 lantahuollon 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 lantahuollon 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 tyhjentämistä palautuva kuljetus sisältäisi tallilla tarvittavat kuivikkeet vähenisivät tyhjien lavojen ajot ja syntyisi kustannussäästöjä. 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

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](#)