

Jari Luokkakallio

LANNAN KOMPOSTOINTI

Akuuttia tietoa maatilayritysten kannattavuudesta lannoite-
ja energiansäästötoimissa -hanke

Akuutti Agrotekno



Tietokortti

12.12.2023



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

PERUSTEET. Kompostoinnissa pieneliöstö lahottaa lannan ja muun orgaanisen materiaalin hapen läsnä ollessa. Prosessissa syntyy hiilidioksidia, vesihöyryä, ravinesuoloja ja suurimolekyylisiä orgaanisia yhdisteitä sekä hitaasti hajoavaa eloperäistä ainesta. Kompostoinnissa vapautuu lämpöä. Kompostissa pyritään tekemään sopivat olosuhteet eloperäisen aineen lahoamiselle ja humuksen muodostukselle. Kompostissa hajotus- ja rakennustyön suorittavat lähinnä bakteerit, sädesienet, sienet sekä erilaiset hyönteiset, punkit, tuhatjalkaiset ja lierot. Käytettäviä lannan kompostointimenetelmiä ovat aumakompostointi, rumpukompostointi ja lietelannan nestekompostointi eli ilmastus. Kompostointi eroaa mädätyksestä, jossa pieneliöstö (anaerobiset bakteerit) hajottaa jätteitä hapettomissa olosuhteissa. Mädätyksessä syntyy metaania, ammoniakkia sekä rikkivetyä. Mädätys-menetelmää hyödynnetään biokaasun tuotannossa.



Kuva 1. Lannan kompostointi parantaa lannan ominaisuuksia. Kompostoitu lanta on helppoa käsitellä ja levittää (Kuva: Jari Luokkakallio).

HYÖDYT. Kompostointi muuttaa lannan ja muiden eloperäisten orgaanisten massojen ominaisuuksia monin tavoin. Eloperäisen aineksen hajoaminen kuluttaa runsaasti happea. Mikäli hajoaminen on maassa vilkasta, voivat kasvien juuret kärsiä hapen niukkuudesta. Lannan hajoamisessa syntyy myös juurten kasvua haittaavia haituvia yhdisteitä. Lannassa voi olla myös rehuista, kuivikkeista, lääkkeitä tai eläimistä peräisin olevia haitallisia aineita. Kompostoinnissa kaikkia orgaanisia materiaaleja voidaan hyödyntää. Lannan paha haju ja haitalliset yhdisteet häviää. Haitalliset aineet häviävät tai vähenevät (rikkakasvien siemenet, taudinaiheuttajat,

lääke- ja torjunta-ainejäämät, eläimistä lähtöisin olevat haitta-aineet. Hygienia paranee. Lannoitusvaikutus tasapainottuu ja saadaan pitkäaikaista maanparannusvaikutusta. Lanta on helpompi käsitellä ja levittää ja levitetävän massan kuutioilavuus pienenee. Kompostilla orastuminen on nopeampaa ja komposti on lantaa parempi kasvien laadulle. Lisäksi se edullisempi hyödylliselle pieneliötoiminnalle (mm. sienijuuri) ja juurten kasvulle.



Kuva 2. Pitkälle kompostoitunut lanta muuttuu muhevaksi mullaksi (Kuva: Jari Luokkakallio).

HAASTEINA ovat sen vaatima lisätyö ja mahdolliset lisäinvestoinnit. Puutteellisessa kompostoinnissa ravinteiden, varsinkin typen hävikki voi olla huomattava. Oikeaa kompostointitekniikkaa käytettäessä voidaan hävikit ja työmäärä pitää kohtuullisena

HAITTA-AINEIDEN HAJOTUS. Naudan lannan pinta-levitys vähentää laidunruohon maittavuutta tai vihantarehun maittavuutta. Lantaan erittyy myös eläinten lääkinnässä käytetyistä lääkkeistä jäämiä. Useista antibiooteista noin 10–25 % alkuperäisestä määrästä löytyy lannasta. Antibiootit hajoavat tavallisessa lannassa hyvin hitaasti. Lannan antibioottijäämät saattavat haitata

kasvien kasvua, häiritä maan pieneliötoimintaa ja lisätä resistenssin leviämistä maassa elävien bakteerien keskuudessa. Tavanomaisia olkia kuivikkeena käytettäessä lantaan joutuu usein myös torjunta-ainejäämiä. Kompostointi vähentää useimpien pitoisuuksia oleellisesti. Käsittelemättömän lannan korkea suolapitoisuus vaikuttaa haitallisesti hyödylliseen pieneliötoimintaan. Vapaa ammoniakki puolestaan polttaa hengitysteitä. Käsittelemätön lietelanta ja väkevä virtsa tulisi laimentaa vedellä, jotta se olisi suorana kosketuksena täysin haitatonta lieroille. Lannan rikkivety on erittäin myrkyllistä. Rikkivety ja monet haihtuvat yhdisteet aiheuttavat pahaa hajua. Lannassa on yleensä aina taudinaiheuttajia ja rikkakasvien siemeniä, jotka tulisi myös saada häviämään ennen lannoitteeksi käyttöä.



Kuva 3. Kompostin kypsyyttä voi testata "krassitestillä". Krassi kasvaa vain pitkälle kompostoituneessa lannassa (Kuva: Jari Luokkakallio).

HYGIENIA. Riski lannan mukana peltoon leviävistä taudinaiheuttajista (esim. *Salmonella*, *Ehec*, *Listeria* ja *Yersinia*) on yleensä pieni, mutta tautien leviämisaarasta maasta satoon ja edelleen eläimiin ja ihmisiin on syytä olla tietoinen. Riskialteimpia tuotteita ovat tuoreena syötävät vihannekset ja marjat sekä myös säilörehu. Jos lantaa ei ole hygienisoitu esim. kompostoimalla, voivat tarttuvien tautien aiheuttajat levitä saastuneen ruuan mukana ihmiseen, aiheuttaa ongelmia tuotteiden jatkojalostuksessa tai heikentää säilörehun laatua. Eri-tyisesti tuorevihanneksia viljeltäessä tuotteiden laadun tulee olla hyvä myös mikrobiologisen laadun osalta. Kompostoimalla lanta huolella voidaan taudinaiheuttajat

hävittää lannasta. Hygienisoitumista varmistaa se, kun kompostia käännettäessä pintakerros sekoitetaan keskelle. Useimmat taudinaiheuttajat tuhoutuvat 55–60 °C asteen lämpötilassa noin 10 vuorokauden kuluessa. Alemmissa lämpötiloissa tarvitaan pitempi käsittelyaika (lämpötila x kosteus x aika). Myös biokaasutus hygienisoii lantaa. Kompostin käyttö voi helpottaa myös kasvitautien hallintaa. Varsinkin satojätteissä tautien leviäminen voi kompostoimalla vähentyä merkittävästi. Tällaisia ovat esim. viljojen lehtilaikkutaudit. Tautien häviämisen edellytyksenä on mm., että lämpötila nousee riittävästi ja kompostin ulkoreunat käännetään keskelle. Kompostin käyttö voi myös vähentää kasvualustasta leviävien, maalevintäisten kasvitautien esiintymistä, esimerkiksi taimipoltetta.

KOMPOSTOINNIN TOTEUTUS. Kompostoitumisen tärkeimpiä tekijöitä ovat sopivat raaka-ainesuhteet ja kosteus, riittävä hapen saanti, riittävä lämpötila ja sopiva happamuus. Lisäksi tarvitaan sopiva hajottajaeliöstö. Olosuhteiden tulisi myös pysyä sopivina riittävän pitkään. Kompostin raaka-aineiden käyttöominaisuudet määräytyvät viiden näkökohdan perusteella: ravinteisuus, kosteus, lahoamistaipumus ja rakenteen pysyvyys sekä epäsuotuisien aineiden pitoisuus. Erilaisia raaka-aineita yhdistelemällä kootaan lahoamiselle sopivat olosuhteet. Kompostoitavat eloperäiset aineet voidaan jakaa ravinteisuuden perusteella kahteen pääryhmään: hiilipitoisiin ja typpipitoisiin aineisiin. Kompostin pieneliöt tarvitsevat kummankin ryhmän aineksia sopivassa suhteessa, jotta ne voivat valmistaa eloperäisten aineksien seoksesta hyvää kompostia. Tätä suhdetta nimitetään hiili-typpi -suhteeksi (C:N-suhde). Komposti tulee koostaa eri raaka-aineista siten, että komposti on riittävän hiilivoittoinen eli hiilen ja typen suhde on noin 25–35:1. Typpeä seoksessa on tällöin noin 1,6–2,0 % kuiva-aineesta. Koska niukasti kuivitetussa naudan lannassa hiilityppisuhde on noin 20:1 ja oljissa noin 60–100:1. Karjanlanta vaatii typpipitoisena aineena runsaasti kuivikkeita, jotta typpitappiot pysyvät kohtuullisina. Oikein toteutettuna kompostoinnin typpihävikit jäävät vähäisiksi. Epäedullisissa oloissa lannan tyypestä voi jopa puolet haihtua. Raaka-aineiden lahoamistaipumus vaikuttaa lähinnä kompostoitumisen nopeuteen. Runsaasti sokereita, hemiselluloosaa, selluloosaa sekä

vähän ligniiniä (puuainetta) sisältävät ainekset lahoavat helposti (ruoho, vihannesjäte, lanta). Sitä vastoin runsaasti ligniiniä sisältävät ainekset lahoavat hitaasti (puuperäiset ainekset kuten hake, puun kuori sekä olki). Eri ainekset on kompostissa sekoitettava kunnollisesti. Aineiden sekoittuminen tapahtuu koneellisesti käyttämällä apuna lannanlevityskelalla varustettua yleisperävaunua tai kompostinkääntökonetta. Lanta tulisi saada hajomaan alle 3 cm:n paakuiksi.

ILMAVUUS. Hapen saannin turvaamiseksi kompostiin on järjestettävä riittävä ilmanvaihto. Kiivaimman haajoamisvaiheen aikana noin 2–5 viikon ajan ilmaa tarvitaan vähintään 1 m³ kompostitonnia kohti tunnissa. Kuivikkeeton tai vähän kuiviketta sisältävä eläinten lanta ja tuore ruoho ovat liian tiiviitä yksinään kompostoitaviksi. Tällaiseen märkään ja tiiviiseen ainekseen on sekoitettava riittävästi karkeaa, kuohkeaa ja ilmavaa ainesta kuten olkia, kuorta, haketta tai karkeaa turvetta. Myös ruokamulta ja vanha komposti parantavat kompostin rakennetta. Karkeanaineksen osuuden tulisi olla noin 50–75 prosenttia kompostin tilavuudesta. Ilmanvaihtoa kompostissa parantaa pohjalle levitettykerros karkeaa ainesta kuten olkia tai haketta. Komposti auman alle levitetään 20 cm:n kerros kuivaa ja karkeaa turvetta pidättää kompostista mahdollisesti valuvan nesteiden ravinteet. Ilmanvaihdon sopivan määrän voi päätellä kompostointituloksesta. Mikäli komposti pyrkii kuivumaan, on syynä yleensä liian suuri ilmanvaihto. Tällöin kompostia on tiivistettävä tai kasteltava. Jos ilmanvaihto kompostissa on heikkoa, muuttuu lahoaminen mätänemiseksi. Tällöin komposti ei lämpene ja pöyhittäessä se haisee pahalta. Tällainen komposti on käännettävä ja samalla siihen lisätään karkeaa ainetta.

KOSTEUS. Kompostin pieneliöt tarvitsevat elääkseen ja toimiakseen vettä. Komposti toimii hyvin, jos siinä on vettä 55–70 % tuorepainosta. Kuiva komposti ei toimi. Märkä komposti voi tiivistyä ja kärsiä hapen puutetta ja siitä saattaa huuhtoutua ravinteita hukkaan. Karkeaa ainesta kuten puun kuorta, haketta ja olkia sisältävä komposti saa olla hyvinkin märkä. Sen sijaan hienojakoinen lanta, tuore ruoho ja hieno turve painuvat märkinä helposti liian tiiviiksi, ilmattomaksi massaksi. Komposti on yleensä sopivan kosteaa silloin, kun siitä voimakkaasti

nyrkissä puristettaessa irtoaa pari tippaa vettä. Kompostoitavan aineksen veden varastoimiskyvyn tulisi olla riittävän suuri. Syksyllä ja talvella komposti helposti kasvaa liikaa. Sen estämiseksi kompostin yläpinta muotoiluun kuperaksi ja peitetään oljella sekä lämpövaiheen jälkeen vedenpitävällä katteella.

LÄMPÖTILA. Kompostoituminen on nopeinta, kun lämpötila on 35–50 °C asteen välillä. Lanta- ja kasvinjätekompostin lämpötilaksi tämä on sopiva. Kompostia valmistettaessa lannan ja muiden materiaalien alkulämpötilan tulisi olla yli 5 °C, jotta kompostoituminen käynnistyisi. Kylmänä vuodenaikana kompostin käynnistämiseen tarvitaan erä lämmintä lantaa. Voimakkaasti lämpenevä (yli +50 C) komposti kuivuu helposti liikaa.

Tällöin typpihäviöt kasvavat. Peittäminen, tiivistäminen ja kastelu estävät ”ylikuumenemista” ja kuivumista.



Kuva 4. Kompostoinnin optimi lämpötila on n 50 C. Korkeammassa lämpötilassa typpihävikit kasvavat (Kuva: Jari Luokkakallio).

PIENELIÖT suorittavat varsinaisen kompostin valmistamisen. Kompostin kasaamisella luodaan sopivat olosuhteet pieneliöille. Raaka-aineet itsessään sisältävät yleensä riittävästi pieneliöitä. Pieneliöstön (vanha komposti, ruokamulta lisäys) nopeuttaa kompostoitumista. Mikäli kompostoinnissa halutaan käyttää apuna lieroja, on kompostiin yleensä välttämätöntä lisätä vanhaa, tunkiolieroja ja niiden poikasia runsaasti sisältävää kompostia.

PEITTÄMINEN. Kompostiauma peitetään esimerkiksi noin 5–10 cm:n kerroksella multaa, turvetta tai noin 15–20 cm:n kerroksella olkia. Peittämätön auma ei kompostoidu pintaan saakka. Lämpövaiheen jälkeen auma peitetään sateen pitävällä katteella. Erityinen kompostihuopa estää sadeveden pääsyn kompostiin mutta sallii kaasujen vaihdon, vähentää lämmön haihtumista (talvikompostointi!).



Kuva 5. Kompostin suojataan sateelta peitteellä. Peite ehkäisee ravinnehuuhtoumia (Kuva: Jari Luokkakallio).

KOMPOSTIN KÄÄNTÄMINEN. Tavallinen lantakomposti valmistuu 2–3 kuukaudessa melko tasaisesti ja riittävästi. Mikäli kääntötarvetta on, se suoritetaan lämpövaiheen mentyä ohi (lämpö alle +30 °C). Normaalisti peltoviljelyssä hyvin tehty auma ei tarvitse kääntämistä. Puutarhaviljelyssä komposti käännetään 1–2 kertaa kypsymisen edistämiseksi ja riittävän tasalaatuisuuden varmistamiseksi.

KOMPOSTOINNIN TYÖTEKNIKKAA. Aumakompostia valmistettaessa lannan kuormaukseen voidaan käyttää etu- ja takakuormaimia ja erilaisia kourakuormaimia sekä kaivinkoneita. Paikallaan seisovat kuormaimet ovat yleensä käyttökelpoisempia pehmeillä pelloilla. Lannanlevitinkelalla varustettu yleisperävaunu sopii hyvin kompostiauman valmistukseen. Vaunun pohjalle levitetään ensin olkia, haketta ja sen päälle lanta ja viimeksi lisäaineet, kuten multaa, täydennysravinteita tai vanhaa kompostia. Vaunun annetaan purkaa kuorma paikallaan seisten, vähitellen eteenpäin siirtäen. Kaikki ainekset sekoittuvat hyvin keskenään ja paakut hajoavat sekä aumasta tulee ilmava. Yleisperävaunulla

tehdystä aumasta muodostuu pohjaltaan noin kolme metriä leveä ja noin kaksi metriä korkea. Suurempi komposti auma ei saa riittävästi happea. Suuren auman tasainen kompostoituminen vaatii auman kääntämistä 1–2 kk:n välein. Suurien lantamäärien käsittelyyn on saatavilla traktorikäyttöiset tai itsekulkevat kompostin kääntökoneet.



Kuva 6. Laajamittaisessa kompostoinnissa kompostin kääntäjä nopeuttaa kompostoitumusta ja varmistaa kompostin tasalaatuisuuden (Kuva: Jari Luokkakallio).

KOMPOSTIN PAIKKA. Koneellisesti kompostoitaessa maapohjan on kestävä runsasta ajoa, joten kompostin tulee sijaita riittävän kuivalla paikalla. Auma sijoitetaan joko erityiselle kompostointipaikalle tai sille peltolohkolle, jonne se levitetään. Kiinteälustaisella kompostointipaikalla on huolehdittava sadevesien keräyksestä. Pellolla komposti sijoitetaan viettävän lohkon yläosaan. Tasaisilla lohkoilla auma voidaan sijoittaa myös keskelle lohkoa. Kompostipaikalla ei saa olla kestorikkakasveja. Juolavehneä, valvatti, ohdake ja nokkonen valtaavat helposti kompostin.

TEE AUMAUSILMOITUS YMPÄRISTÖSIHTEERILLE

Orgaanista lannoitevalmistetta, jonka kuiva-ainepitoisuus on vähintään 30 prosenttia, voidaan varastoida myös aumassa. Pohjavesialueella ja tulvanalaisella alueella varastointi aumassa on kuitenkin kielletty.

- Kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselle on tehtävä ilmoitus 14 vuorokautta ennen varastoinnin aloittamista. **Aumausilmoitus lomake (6029)**
- Auma on sijoitettava kantavalle peltoalueelle ja kaltevalla pellolla lähelle pellon yläreunaa.
- Aumaa ei saa sijoittaa alle 100 metrin etäisyydelle vesistöistä, valtaajasta tai talousvesikaivosta eikä alle viiden metrin etäisyydelle ojasta.
- Auman pohjalle on levitettävä vähintään 20 senttimetrin nestettä sitova kerros ja auma on peitettävä tiiviillä peitteellä (lanta-aura. Kompostointiauman peitteenä olki- tai turvekate tai kompostointi huopa. Lämpövaiheen jälkeen tiivis kate). Lisäksi aumanteokopaikalta on poistettava lumi ja alusta on muotoiltava siten, että nesteiden pääsy ympäristöön estyy.
- Paikalle, jolla auma on sijainnut, saa sijoittaa uuden auman kahden välivuoden jälkeen.

KOMPOSTIN RAAKA-AINEITA JA KUIVIKKEITA TYYPPIPITOISUUDEN MUKAAN RYHMITELTYINÄ

Alhainen typpipitoisuus (kuivikkeet) alle 1 %

puru, lastu, paperi	450-500:1
tuore lehtipuuhake	100-150:1
olki, ruokohelpi (kevätkorjattu)	60-100:1
turve	50-100:1

Sopiva typpipitoisuus (N-% 1–2 %)

kuivitettu hevosenlanta	25:1
kuivitettu (kutterinlastu) broilerin lanta	25:1
vanha heinä	25–30:1
naudan lanta (runsas kuivike)	30:1

Korkea typpipitoisuus (vaativat kuivitusta) (N-% yli 2 %)

naudan lanta (niukka kuivike)	20:1
kanan ja turkiseläinlanta	10:1
tuore ruoho	12:1
nuori komposti	15:1
kypsä komposti	10:1

TIIVISTELMÄ

Kompostointi maatilalla

- Käytä kuivikkeita runsaasti ja/tai lisää niitä kompostiin tekovaiheessa
- naudan, hevosen, lampaan lanta lanta:olki (irto): turve = 1:1:0,5 (tilavuudesta)
- naudan/sian lietelanta liete:olki:turve = 1:1:1,0 – 1,5
- kananlanta tai turkiseläinlanta lanta:olki:turve = 1:1:1,5 – 2,0 = 1:1:2,5 – 3,0
- Levitä kompostiauman pohjalle 20 cm:n kerros turvetta tai olkea ravinteiden talteen ottamiseksi maapohjakompostoinnissa.
- Kuormaa lanta yleisperävaunuun tms lannanlevittimeen ja pura kuorma aumaksi vaunua paikallaan käyttäen
- Kompostiauman koko:
leveys 1,5 – 3,0 m , korkeus 1,5 – 2 m, pituus 10 – 50 m
- Peitä turpeella, mudalla noin 5–10 cm tai oljilla noin 15–20 cm sekä kevytpeitteellä tai kompostihuovalla.
- Seuraa lämpötilaa ja lahoamisen etenemistä
 - raaka-aineiden lämpötilan tulisi olla alussa yli 5–10 °C, jotta lämpeneminen lähtee käyntiin
 - noin viikon kuluttua lämpötilan tulisi olla 35–45 °C
 - jos yli 55 °C, niin tiivistä (tai kastele)
- Komposti ei saa kuivua
 - seuraa kuivumista; kastele tai tiivistä tarvittaessa
- Käänä jos on tarpeen, vasta sen jäähtyttyä alle 30 °C:een; noin 1–2 kk kuluttua kompostin teosta.

Lähteet:

Rajala J, Luonnonmukainen maatalous, 2006.

www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20141250 (katsottu 1.12.2023).