



Jorma Karhunen

# Lietelannan kompostointi



**VAKOLA**

**VALTION MAATALOUSTEKNOLOGIAN TUTKIMUSLAITOS**  
STATE RESEARCH INSTITUTE OF ENGINEERING IN AGRICULTURE AND FORESTRY

Osoite: PPA 1, 03400 VIHTI

Puhelin: (90) 224 6211

Telefax: (90) 224 6210

## LIETELANNAN KOMPOSTOINTI

Lietelantajärjestelmän on todettu toimivan rakennuksen sisältä säiliöön asti luotettavasti, kunhan vain tietyt perusmitoitukset on tehty oikein. Myös lietteen levitys pellolle nykyaikaisilla, usein muutaman naapurin yhteisesti omistamilla laitteilla on nopeata ja verraten siistiä työtä. Jos liete levitetään keväällä ja mullataan välittömästi, myös sen sisältämät ravinteet saadaan kasvien hyödyksi. Lietteestä tulee haitta, jos sitä muodostuu käytettävissä olevaan peltoalaan nähden liikaa ja laitteet, kuten säiliöt, sekoittimet ja multaimet, ovat puutteelliset. Lietteen käyttömahdollisuudet laajenisivat, jos sitä voitaisiin levittää myös kasvustoon, ilman että kasvusto palaa ja peittyi bakteeripitoiseen kuoreen. Muun muassa Saksassa ja Norjassa on ruvettu erottamaan lietelannasta kiinteä osa pois, jolloin nestemäinen osa saadaan levitetyksi kasvustoon niin, että levitystasaisuus on hyvä ja huuhtoutuminen on vähäistä. Lannan separointi on maksanut liikkuvassa separaattorissa 1,60 - 5 mk/m<sup>3</sup> ja kiinteässä separaattorissa 5 - 18 mk/m<sup>3</sup> /5,6/. Kustannuksia pienentää edellä mainitusta se, ettei sekoitinta ja lantapumppua tarvita. Separoinnin lisäksi liete on saatettu vielä ilmastaa. Lietelanta voidaan kuitenkin sopivilla laitteilla ilmastaa ilman separointia ja saada se notkeudeltaan lähes separoidun veroiseksi. Kiinnostus lannan parempaan hyväksikäyttöön ja uusiin käsittelymenetelmiin on Suomessakin herännyt.

### 1. Mitä kompostoitaessa tapahtuu ?

Lanta sisältää runsaasti kasveille ja pieneliöille sopivaa ravintoa, sekä pieneliöitä, jotka voivat käyttää tätä ravintoa hyväkseen. Happea aineenvaihdunnassaan hyväksikäyttävät bakteerit ja sienet alkavat lisääntyä, jos lannassa on ilmaa, kuten kuivikelannan olkien sisällä ja väleissä. Pieneliöiden toiminnan päätuotteina syntyy hiilidioksidia, vettä ja lämpöä. Lanta alkaa lämmitä itsestään, se kompostoituu, tai palaa, kuten aikaisemmin sanottiin. Lannan ravinteet muuttuvat vaikealiukoisemmiksi, osa tuestä saattaa haihtua pois. Suomessa tehdyssä kokeessa lannan tuestä haihtui korkeassa lämpötilassa kompostoitaessa noin 40 % ja kompostoidun lannan lannoitearvo oli pienempi kuin tuoreen lannan /1/. Norjassa tehdyissä kokeissa tuestä on haihtunut keskimäärin 10-20 % ja kompostoidun lannan lannoitearvo on ollut likimain sama kuin tavallisen lietelannan /2/.

## 2. Lietelannan ominaisuudet

Lietelannassa ei ole luonnostaan happea. Siellä elävätkin vain mätänemis- ja käymisbakteerit, jotka käyttävät aineenvaihdunnassaan hyväkseen lannan sisältämiä hiiliyhdisteitä ja muodostavat esimerkiksi rikkivetyä ja metaania, eli biokaasua. Lietelanta kompostoituu vain jos sitä ilmastetaan koneellisesti. Happi liukenee lietelantaan sitä helpommin, mitä vähemmän siinä on kiintoainetta. Nykyisillä ilmastimilla kiintoainepitoisuuden yläraja on 8-10 %, jotta kompostointi onnistuisi.

## 3. Yleisimmät syyt kompostointiin

Tiheään asutuissa maissa lanta halutaan saattaa nopeasti stabiiliin eli muuttumattomaan tilaan, jottei se saastuttaisi ympäristöään.

Asutustaajamien lähellä halutaan vähentää hajuhaittoja. Lietelannan korkeassa lämpötilassa tapahtuvan kompostoinnin aikana ympäristöön saattaa levitä kaasuja. Sen sijaan levityksen aikana kompostoitu lanta on hajuttomampaa kuin tuore lanta.

Heinänuurmelle levittämiseksi lanta halutaan saattaa hienojakoiseen ja hygieeniseen muotoon. Lannassa olevat haitalliset ainekset tuhoutuvat seuraavien kompostointiaikojen jälkeen /2/:

- |                             |            |                |               |
|-----------------------------|------------|----------------|---------------|
| - rikkaruohon siemenet:     | 3 viikkoa, | 30 astetta tai |               |
|                             | 3-6 vrk,   | 40-45 "        |               |
| - salmonella, ym. bakteerit | 3 "        | 40 "           | (pH yli 8,5)  |
| - madonmunat, ym. loiset    | 2-3 kk     | 8 "            |               |
|                             | 5-6 vrk    | 30-37 "        | (naudanlanta) |
|                             | 3-4 vk     | 35-40 "        | (sianlanta)   |
|                             | 25 vrk     | 40-45 "        | (kaikki)      |

Kompostoinnissa syntyvä lämpö voidaan käyttää hyödyksi eläinsuojan tai asunnon lämmittämisessä. Lannan polttoarvo on keskimäärin 4,4 kWh/kg kuiva-ainetta. Kompostoinnissa siitä vapautuu ehkä 1,9 kWh, ja hyödyksi saadaan nykyisellä tekniikalla noin 1 kWh. Jos lannan kuiva-ainepitoisuus on 8 %, yhdestä kuutiometristä lantaa saadaan hyötylämpöä 80 kWh.

Suomessa kompostoidaan enimmäkseen siksi, että lanta halutaan tehdä sopivaksi luonnonmukaiseen viljelyyn.

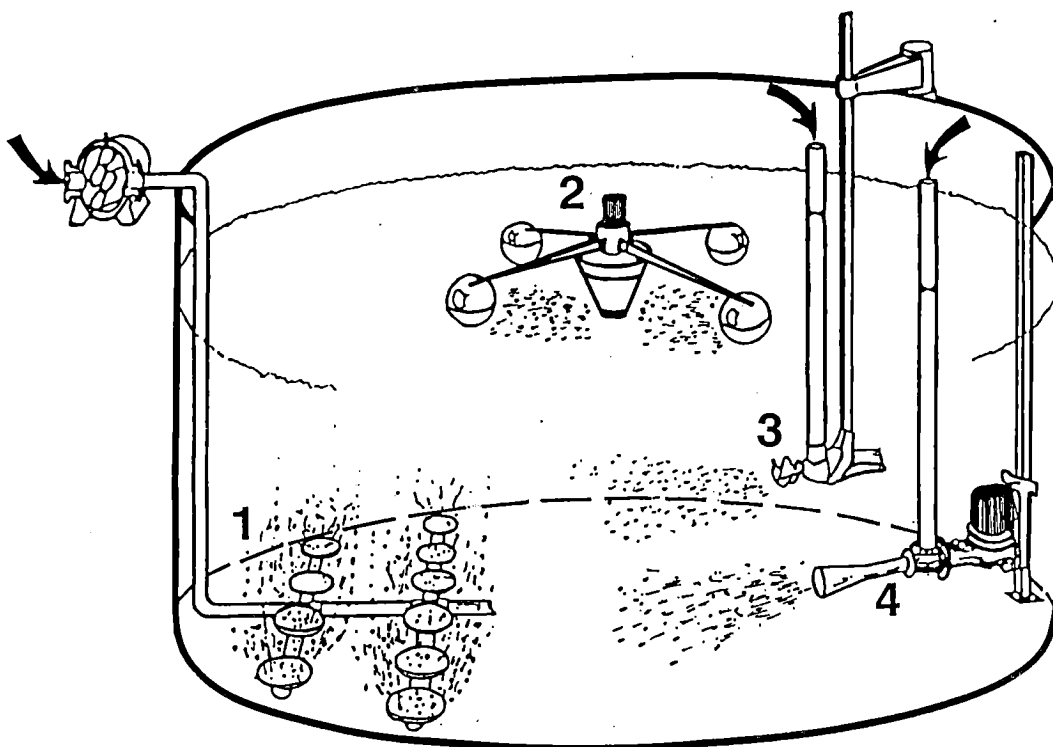
#### 4. Kompostointilaitteet

Lannan käsittelymenetelmä valitaan halutun lopputuloksen mukaan esimerkiksi taulukon 1 avulla. Tärkeimmät kompostoinnissa tarvittavat laitteet ovat: säiliö ja ilmastin, kuva 1:

**Paineilmailmastimia** käytetään esimerkiksi yhdyskuntajätevesien puhdistukseen. Niillä ilmastettiin VAKOLassa sian lantaa jatkuvatoimisessa kompostorissa vuosina 1983-86. Sen jälkeen niillä on kompostoitu Norjassa lehmän lantaa kertatäyttöisessä kompostorissa. Jatkuvatoimisessa kompostorissa (VAKOLA) ilmastimien puhdistusväliksi arvioitiin 6 kk, kun taas panoskompostorissa (Norja) se oli vain vajaa viikko /1,4/. Puhdistustarve johtuu vielä kompostoitumattoman aineksen kertymisestä ilmastimien päälle, jolloin ilmakuplat yhtyvät isommiksi ja ilmastusteho heikkenee.

**Roottori- ja potkuri-ilmastimia** on käytetty isoissa säiliöissä. Ilmastimien kooksi on suositeltu  $15 \text{ W/m}^3$  lantaa.

Lantapumppuun liitettäviä **ejektori-ilmastimia** käytetään Norjassa ja Ruotsissa. Lantapumpun kooksi suositellaan vähintään  $25\text{-}30 \text{ W/m}^3$  lantaa.

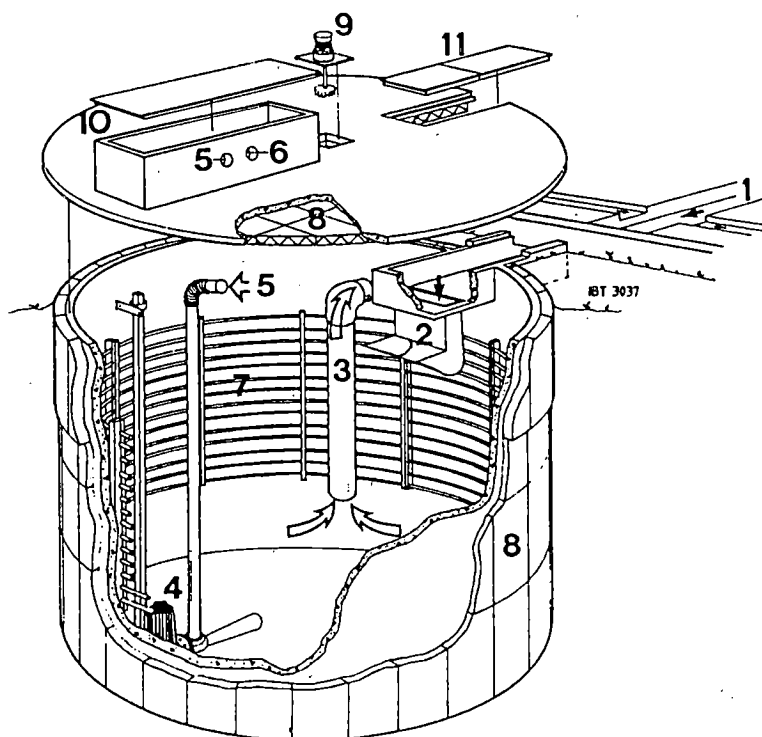


**Kuva 1.** Ilmastimet: 1 = paineilmailmastin, 2 = roottorityyppinen alipaineilmastin, 3 = potkurisekoittimeen liitetty alipaineilmastin, 4 = lantapumppuun liitetty alipaineilmastin (ejektori) /2/.

Säiliön lämmöneristys, lämmönkeräysputkisto ja vaahdonestin ovat tarpeen, jos halutaan kompostoida korkeassa lämpötilassa, 40 - 50 °C, sekä ottaa kompostointilämpöä talteen. Vaahdonhävittimeksi sopii keskipakopuhaltimen siipi, joka yhdistetään moottoriin. Norjassa valmistetaan vaahdohävittämiä muun muassa suomalaisen mallin mukaan. Kemiallisia vaahdonestoaineita ja vaahdon imemistä ilmastimeen ei suositella menetelmien kalleuden takia.

**Taulukko 1.** Kompostointimenetelmän valinta tavoitteen mukaan /2/

Kompostointimenetelmä	Kertatäyttö varasto- tai lisäsäiliössä 25-35°C		Kertatäyttö pienessä säiliössä 40-50°C	Jatkuvatoiminen pienessä säiliössä 35-50°C	
	Ennen levitystä	Koko ajan	Ennen levitystä Ennen varastointia	Koko ajan	Koko ajan
Milloin käsitellään					
Kompostointiaika	1-2 kk		3-4 viikkoa	20-25 vrk	10-20 vrk
Hajun pienentäminen	+	++	+++	+++	++
Sopivuus nurmelle	++	++	+++	+++	++
Rikkaruohojen torjunta	++	++	+++	+++	+++
Hygienisointi	0	0	+++	+++	++
Lämmön talteenotto	0	0	0	+++	+++
Kompostointiaste	+	++	+++	+++	++
<p>0 = huono tai ei sovi +, ++, +++ = arvostelu, jossa +++ on paras</p>					



**Kuva 2.** Kompostilämmön talteenottolaitteet: 1=lantakouru, 2=vesilukko, 3=ylivuotoputki, 4=ilmastin, 5=ilmanotto, 6=ilmanpoisto, 7=lämmönvaihdin, 8=säiliön eristys, 9=vaahdonhävitin, 10=huoltoluukku, 11=lantaputken tarkistusluukku /2/.

## 5. Kustannukset

VAKOLAn kokeen perusteella laskettiin, että kompostointi paineilmailmastiimilla maksaa itse kulunsa, jos suurin osa kompostilämmöstä voidaan käyttää hyödyksi ja laitos on tarpeeksi iso; lantaa pitää tulla 2-2,5 m<sup>3</sup> vuorokaudessa. Karjaa pitää olla vähintään 40 nautayksikköä tai 450 lihasikaa. Nimenomaan lietalannan ilmastukseen tarkoitettuja paineilmalaitteistoja ei ole Suomesta saatavana. Yhdyskuntajätevesien ilmastimia ja kompressoreja toimittavat useat liikkeet.

Norjassa käytetään pääasiassa ejektori-ilmastimia ja siellä lasketaan lievän ilmastuksen varastosäiliössä maksavan 3-10 mk/m<sup>3</sup> ja varsinaisen kompostoinnin eristetyssä säiliössä 13-19 mk/m<sup>3</sup>. Teholtaan 5,5 - 18,5 kW:n kokoiset uppopumput ejektoreineen ja nostolaitteineen maksoivat 25 000 -43 000 mk vuonna 1988. Erillinen ejektori maksoi 2400 - 4300 mk ja vaahdonhävitin ohjauslaitteineen 3100 mk.

Itävallassa käytetään useita ilmastintyyppejä. Vuonna 1980 oli käytössä noin 100 ilmastinta lietalannan hajun poistamiseksi tai käsiteltävyyden parantamiseksi. Kustannukset olivat 2-10 mk/m<sup>3</sup>.

## Lietelannan kompostoinnin tulevaisuus

Lietelannan käytössä on nautakarjatiloiilla Suomessakin maasta puute, joka johtuu siitä, ettei nurmelle voida levittää kuin sijoittamalla. Lietelannan kompostointi saattaa yleistyä, jos kompostoidun lannan pintalevitys nurmelle katsotaan mahdolliseksi.

Kasvien lietelannasta saama ravinnemäärä riippuu ratkaisevasti lannan sekoituksesta, pinnalle levitetyn lannan nopeasta multauksesta ja lisäksi levitysjankohdasta. Kompostoitu lanta on hienojakoista, notkeata ja tasalaatuista, joten sitä käytettäessä lannoitemäärän arviointi onnistuu paremmin kuin tuoretta lantaa käytettäessä.

Lietelantavarastojen pienuus pakottaa levittämään lantaa sellaisenakin ajankohtana, ettei lanta tule täysimääräisesti kasvuston käyttöön. Varastotilojen laajentamisen yhtenä vaihtoehtona on kuivikkeen sekoittaminen lietelantaan ja kompostoiminen sekä varastointi aumassa. Kuivikkeena voidaan käyttää hiilipitoisia huokoisia aineita, kuten turvetta, olkea ja haketta.

Kiinnostus tilan suurempaan omavaraisuuteen lannoitteiden osalta, sekä kiinnostus luonnonmukaiseen viljelyyn ja parempaan ympäristön ja maan hoitoon kehittävät lannankäsittelymenetelmiä ja saattavat tuoda kompostoinnin uudelleen käyttöön.

### KIRJALLISUUTTA

- /1/ KOIVISTO, K., KEMPPAINEN, E. 1987. Kompostoinnin vaikutus lietelannan laatuun ja käsiteltävyyteen. VAKOLAn tutkimusselostus nro 45. Vihti.
- /2/ SKJELHAUGEN, O.J., GJERVAN, J.O. 1988. Våtkompostering. Statens fagteneste for landbruket, Småskrift 3/88. Mysen.
- /3/ ZILLBAUER, J. 1980. Erfahrungen mit Güllebelüftung in Österreich. DLZ 1/1980.
- /4/ GJERVAN, J.O. 1989. Luftningsförsök med Nokia tallerkenluftere. Institutt for bygninsteknikk, Ås-NLH. Intern serie nr 546.
- /5/ REXILIUS, R. & RÜPRICH, W. 1989. Feststoffabtrennung aus Flüssigmist. Landtechnik 9:331-333.
- /6/ ANON 1989. Mobile Gülleseparieranlage jetzt praxisreif? DLZ 3:78 -82.



**Lietelantalaitteiden hintoja vuonna 1988 Norjassa:**

Uppopumppu ejektoreineen ja nostolaitteineen

5,5 -7,5 kW 25 000 - 31 000 mk

10,3-11 " 31 000 - 37 000 "

15 -18,5 " 37 000 - 43 000 "

Pelkkä ejektorit 2440 - 4300 mk

Vaahdonhävitin ohjauslaitteineen 3100 "

**Laitteiden maahantuojia tai valmistajia Suomessa:**

- 1) Y-LAITE OY - kompressoreja  
 Launeenkatu 67 - paineilmailmastimia  
 15610 LAHTI  
 918 - 353 181
- 2) OY ALFA - LAVAL AGRI SCANDINAVIA AB  
 Puusepänkatu 5  
 00810 HELSINKI - Flygt-uppopumppuja  
 90 - 75801 - ejektorit-ilmastimia

