



**LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU**  
*Lahti University of Applied Sciences*

# SAKO- JA UMPIKAIVOLIIETTEIDEN NYKYTILANTEEN JA ONGELMIEN KARTOITUS

Case: Jätelautakunta Kolmenkierto

LAHDEN  
AMMATTIKORKEAKOULU  
Tekniikan ala  
Ympäristötekniikka  
Ympäristöteknologia  
Opinnäytetyö  
Kevät 2013  
Merja Roponen

Lahden ammattikorkeakoulu  
Ympäristötekniikka

ROPONEN, MERJA:

Sako- ja umpikaivolietteiden  
nykytilanteen ja ongelmien kartoitus  
Case: Jätelautakunta Kolmenkierto

Ympäristötekniikan opinnäytetyö, 46 sivua, 12 liitesivua

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

---

Vastuu sako- ja umpikaivolietteiden jätehuollon järjestämisestä siirtyi uudistuneen jätelain myötä kunnille. Tämä tarkoittaa sitä, että kuntien on huolehdittava lietteiden tyhjennyksistä ja käsittelystä. Lain uudistus toimi opinnäytetyön lähtökohtana. Jätelain lisäksi työssä käydään läpi myös muuta jätevesijärjestelmiin liittyvää lainsäädäntöä. Lisäksi esitellään yleisimpiä lietteenkäsittelymenetelmiä.

Tämän opinnäytetyön toimeksiantajana oli jätelautakunta Kolmenkierto. Työn tarkoituksena oli tehdä Kolmenkierron toiminta-alueen sako- ja umpikaivolietteiden nykytilakartoitus sekä selvittää kuljetusyrittäjiä. Saatuja tietoja käytetään jätelautakunnan omiin taustatietona jätelautakunnan omiin tarkoituksiin.

Selvitys tehtiin kyselylomakkeen avulla. Kysely lähetettiin Kolmenkierron toiminta-alueen 12 kuntaan ja se osoitettiin ympäristöviranomaisille ja vesilaitoksille. Saaduista vastauksista koostettiin Excel-taulukko.

Vastauksista voidaan päätellä, että tiedon laatu ja määrä vaihtelevat kunnittain. Monessa kunnassa ei ollut omaa kirjanpitoa lainkaan, vaan tieto saadaan tarvittaessa vesilaitoksilta. Näitä tietoja on pyydetty vain yksittäistapauksissa.

Asiasanat: sakokaivo, umpilietekaivo, liete, jätelaki, lietteenkäsittely

Lahti University of Applied Sciences  
Degree Programme in Environmental Technology

ROPONEN, MERJA: Present state and problems of septic tanks and cesspools  
Case: Kolmenkierto Regional Committee for Waste Management

Bachelor's Thesis in Environmental Engineering, 46 pages, 12 pages of appendices

Spring 2013

ABSTRACT

---

The new waste law came into effect in 2011. The new law states that the responsibility for sludge from septic tanks and cesspools was transferred to municipalities.

This Bachelor's Thesis was commissioned by the Kolmenkierto Regional Committee for Waste Management. The aim was to report on the present state and problems concerning septic tanks and cesspools in the Kolmenkierto operating area. The main topics that this survey covered were the amount of the sludge, transportation companies, treatment of sludge, monitoring of the sludge flow and sludge treatment facilities.

The survey was done as a questionnaire study. The questions were sent to municipal authorities and to managers of the sewage treatment plants. Answers were collected to an Excel -table.

It was found out that the knowledge about sludge varies a lot in different municipalities. Most of the municipalities do not collect any kind of information about sludge. Most of them can get some information from the sewage treatment plants but there has been no need to ask that kind of information.

Key words: septic tank, cesspool, waste law, sludge, treatment of sludge

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Tavoitteet	1
1.2	Kolmenkierto	2
2	SAKO- JA UMPILIETEKAIVO	4
2.1	Sakokaivo	4
2.2	Umpisäiliö	6
3	LAIT JA ASETUKSET	8
3.1	Jätelaki	8
3.2	Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla	9
3.3	Ympäristönsuojelulaki ja -asetus	10
3.4	Lannoitevalmistelaki	11
3.5	Maankäyttö- ja rakennuslaki ja -asetus	12
3.6	Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista	13
3.7	Vesihuoltolaki	15
3.8	Vesilaki	15
3.9	Terveydensuojelulaki ja -asetus	16
4	LIETTEIDEN KÄSITTELYMENETELMÄT	17
4.1	Kompostointi	17
4.2	Mädätys	18
4.3	Terminen kuivaus	20
4.4	Poltto	23
4.5	Kemiallinen käsittely: Kemicond ja kalkkistabilointi	24
4.5.1	Kemicond-käsittely	25
4.5.2	Kalkkistabilointi	26
4.6	Rakeistus	27
4.7	Entsymointi	29
5	LAKEUDEN JÄTELAUTAKUNTA	31
6	KARTOITUS	33
6.1	Tulosten tarkastelu	34
6.2	Tarkastelun onnistuminen	39

7	YHTEENVETO	41
	LÄHTEET	43
	LIITTEET	47

## SANASTO

<b>Aerobinen käsittely</b>	Käsittely, joka suoritetaan hapellisissa olosuhteissa.
<b>Anaerobinen käsittely</b>	Käsittely, joka suoritetaan hapettomissa olosuhteissa.
<b>Entsymointi</b>	Entsyymien käyttäminen lietteenkäsittelyssä selluloosan ja hemiselluloosan hajoittamiseen.
<b>Harmaat vedet</b>	Jätevedet, jotka ovat peräisin pesemisestä, siivoamisesta, keittiöstä tai muusta vastaavasta.
<b>Kalkkistabilointi</b>	Lietteen hygienisointi kalkin avulla.
<b>Kemicond käsittely</b>	Lietteen kemiallinen käsittely, joka perustuu hapottamiseen ja hapettumiseen.
<b>Kontaktikuivaus</b>	Epäsuora kuivaus, puhuttaessa termisestä kuivauksesta. Lämmittävänä aineena käytetään esimerkiksi höyryä tai lämmitysöljyä.
<b>Konvektiokuivaus</b>	Suora kuivaus, puhuttaessa termisestä kuivauksesta. Suorassa kuivauksessa ei ole väliaineita vaan lämpö siirretään kaasuista suoraan lietteeseen.
<b>Kompostointi</b>	Jätteen aerobinen käsittely, jonka lopputuotteena saadaan multaa.
<b>Mesofiilinen mädätys</b>	Prosessissa lämpötila on 35 – 37 astetta.
<b>Mustat vedet</b>	Käymäläjätevedet.
<b>Mädätys</b>	Jätteen anaerobinen käsittely, jonka lopputuotteena saadaan stabiili ja helposti kuivattava liete. Sivutouotteena syntyy biokaasua.
<b>Rakeistus</b>	Lietteen muovaaminen rakeiksi esimerkiksi kompostoinnin yhteydessä.

<b>Sakokaivo</b>	Kutsutaan myös saostussäiliöksi. Jätevedenpuhdistusjärjestelmän osa, joka toimii jäteveden selkeytystila. Sakokaivossa kiintoaines erottuu jätevedestä.
<b>Terminen kuivaus</b>	Lietteen kuivaamista haihduttamalla vettä lämmön avulla.
<b>Termofiilinen mädätys</b>	Prosessissa lämpötila on 50 – 55 astetta.
<b>Umpisäiliö</b>	Kutsutaan myös umpilietekaivoksi. Jätevedenpuhdistusjärjestelmän viimeinen tai ainoa osa, jossa ei ole purkuputkea.

# 1 JOHDANTO

Jäteala kehittyi jatkuvasti, ja näin ollen myös lainsäädännön pitää uudistua. Alkuvuodesta 2011 uudistettiin kaksi sako- ja umpikaivolietteisii merkittävästi vaikuttavaa säädöstä. Ensin voimaan astui valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla ja vähän myöhemmin uudistettu jätelaki. Tämän opinnäytetyön kannalta merkittävämpi oli jätelain uudistus, jonka myötä lietteiden jätehuollon järjestäminen siirtyi kunnille (Jätelaki 646/2011, 32§).

Kunnat ovat perustaneet yhteisiä jätelautakuntia hoitamaan jätelainmukaisia viranomaistehtäviä. Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja jätelautakunta Kolmenkierto on yksi näistä jätelautakunnista. Kolmenkierron lisäksi tässä työssä esitellään myös Lakeuden jätelautakunta, joka on tehnyt edistyksellistä työtä sako- ja umpikaivolietteiden osalta.

## 1.1 Tavoitteet

Tämän opinnäytetyön lähtökohtana oli uusi jätelaki, joka astui voimaan toukokuussa 2011. Erona aikaisempaan lakiin on, että lain 6 pykälän mukaisesti yhdyskuntajätteisiin luetaan myös sako- ja umpikaivolietteet. Näin ollen lietteiden jätehuollon järjestäminen siirtyi kunnille (Jätelaki 646/2011, 32§).

Työn tarkoituksena oli kartoittaa Kolmenkierron toiminta-alueen kunnilta, vesilaitoksilta sekä mahdollisesti myös muilta viranomaisilta tietoja sako- ja umpikaivolietteisistä. Jätelautakunnalle laadittiin selvitys kuljetusten ja käsittelyn nykytilanteesta sekä toiminta-alueella toimivista kuljetusyrittäjistä. Tarkasteltavia asioita olivat muun muassa lietteiden määrä, käsittelypaikat, käsittelytavat, kohdatut ongelmat sekä lietteiden seurantaan liittyvät asiat. Saatuja tietoja voidaan hyödyntää taustatietona jätelautakunnan omiin tarkoituksiin muun muassa kuljetusjärjestelmätarkastelussa sekä ympäristönsuojelu- ja jätehuoltomääräyksiä laadittaessa.



Selvitys tehtiin kirjallisesti lähettämällä kunnille kysely. Kyselyyn vastasivat kuntien viranomaiset ja vesihuoltoyhtiöiden edustajat. Kyselyn pohjalta laadittiin yhteenveto Excel-taulukkoon.

## 1.2 Kolmenkierto

Kolmenkierto on 12 kunnan yhteinen jätelautakunta, joka on aloittanut toimintansa syyskuussa 2012. Jätelautakunnan toiminta-alueena on Hattula, Hausjärvi, Hyvinkää, Hämeenlinna, Janakkala, Järvenpää, Kerava, Loppi, Mäntsälä, Riihimäki, Tuusula ja Valkeakoski. Isäntäkuntana toimii Hämeenlinna. (Hämeenlinnan kaupunki 2013b.) Toiminta-alueen kunnat on esitetty kuviossa 1.



KUVIO 1. Jätelautakunta Kolmenkierron toiminta-alue (Hämeenlinnan kaupunki 2013b)

Jätelautakunnan tehtäviin kuuluu jätelain mukaiset viranomaistehtävät. Näitä ovat:

- jätehuoltomääräysten hyväksyminen
- jätehuoltomääräyksissä tehtävien poikkeusten hyväksyminen
- jätetaksan hyväksyminen
- jätemaksujen määrääminen
- jätemaksuista tehtävät muistutukset ja niitä koskevien anomusten käsittely
- jätteiden kuljetukseen liittyvien päätösten tekeminen ja
- jätehuollon asiakasrekisterin ylläpitäminen (Hämeenlinnan kaupunki 2013a).

Jätelautakunta vastaa siitä, että kaikille asukkaille on tarjolla asuinpaikasta riippumatta asiantuntevaa viranomaispalvelua. Jätehuoltoasioita pyritään kehittämään kokonaisvaltaisesti ja tasapuolisesti. (Hämeenlinnan kaupunki 2013a.)

Jätelautakunnan toiminta-alueella Kolmenkierron lisäksi toimii myös Kiertokapula Oy, joka vastaa jätehuollon palvelutehtävistä, sekä kuntien ympäristönsuojeluviranomaiset, joiden tehtävänä on toimia valvontaviranomaisina (Hämeenlinnan kaupunki 2013a).

## 2 SAKO- JA UMPILIETEKAIVO

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) vaatii haja-asutusalueiden jätevesiltä puhdistustasoa, jonka mukaan orgaanisen aineen pitoisuuden pitäisi puhdistua 80 prosenttia, kokonaisfosforin 70 prosenttia ja kokonaistypen 30 prosenttia. Tämä asettaa vaatimuksia puhdistusmenetelmälle ja laitteistolle. Tässä kappaleessa on kerrottu jätevesijärjestelmään kuuluvista sakokaivosta eli saostussäiliöstä ja umpilietekaivosta eli umpisäiliöstä. Saostussäiliötä käytetään jätevesijärjestelmässä selkeytystilana, josta vesi jatkaa edelleen itse puhdistusosaan. Umpisäiliö on puolestaan jätevesijärjestelmän viimeinen osa, josta ei ole purkuputkea eteenpäin. Saostussäiliöt ja umpilietekaivot tulee tyhjentää jätehuoltomääräysten mukaisesti vähintään kerran vuodessa. Lietteet viedään puhdistettavaksi kunnan määrittämälle, ympäristöluvan saaneelle puhdistamolle. Yleensä tällainen vastaanottoaika sijaitsee jätevedenpuhdistamon yhteydessä. (Ympäristöministeriö 2011, 78.)

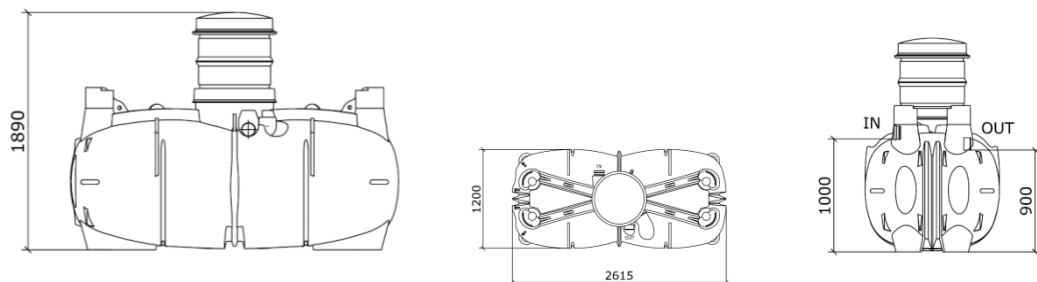
### 2.1 Sakokaivo

Sakokaivo eli saostussäiliö on jäteveden selkeytystila, jossa kiintoaines erottuu jätevedestä. Saostussäiliö sijaitsee aina ennen varsinaista jätevedenpuhdistusjärjestelmää, ja sen tehtävänä on vähentää järjestelmälle koituvaa raskautta (Kröger & Korolainen 2008, 36). Saostussäiliö on yleensä yksitai useampiosainen ja siinä vesi virtaa kammioiden välillä virtausaukkojen läpi. Samalla raskaampi aines vajoaa pohjaan ja kevyempi nousee pintaan. 2-osaista saostussäiliötä käytetään kiinteistöissä, joissa vain harmaat vedet ohjataan jätevesijärjestelmään ja vähintään 3-osaista ohjattaessa järjestelmään myös mustat vedet. (Kujala-Räty, Mattila & Santala 2008, 78 – 79.) Kuviossa 2 on esitelty Uponorin 2 m<sup>3</sup>:n saostussäiliö, johon voi ohjata yhden perheen kaikki jätevedet. Saostussäiliön voi liittää esimerkiksi maasuodattamoon. (Uponor 2013.)

Saostussäiliössä veden minimiviipymän tulisi olla 2 vuorokautta. Tässä ajassa kiintoaineet ja niihin sitoutuneet muut aineet ehtivät saostua tarpeeksi. Raskaat kiintoaineet vajoavat säiliön pohjalle ja kevyet jäävät veden pinnalle. Näiden

kerrosten väliin jää puhtain vesi, joka ohjataan eteenpäin. (Luonnonhoidon koulutus LUOKO ry, 12.) Säiliö tulee mitoittaa sopivan viipymän mahdollistamiseksi tarpeeksi isoksi, asukaslukua ja syntyvää jätevesimäärää hyväksi käyttäen. Mitoituksessa tulee huomioida myös syntyvän lietteen määrä. Mitoituksessa ei voida ottaa huomioon mahdollisia rasisuspiikkejä, kuten sukujuhlia, vaan tällöin on hyväksyttävä, että järjestelmä ei toimi aivan parhaalla mahdollisella tavalla. Jätevedenpuhdistusjärjestelmään voidaan suunnitella yksi ylimääräinen saostussäiliö, mikäli kohteessa on usein ylikuormitustilanteita, mutta muutoin vastaava varautuminen ei ole tarpeellista. (Kujala-Räty ym. 2008, 123.) Säiliöt valmistetaan betonista, muovista tai lasikuidusta. Materiaaleista kestävin on muovi, sillä kasvien juuret saattavat haurastuttaa betonia. Muovikin voi särkyä roudan vaikutuksesta, mutta tämän riskin minimoimiseksi on kaivannon pohjalta hyvä poistaa kaikki isot kivet. (Kröger & Korolainen 2008, 36.) Huolellinen ankkurointi on tärkeää, jotta pohjaveden tai kaivannon pohjalle kerääntyneen veden noste ei nosta säiliötä pois paikoiltaan (Kujala-Räty ym. 2008, 125).

Saostussäiliö tulee tyhjentää tarpeen mukaan, kuitenkin vähintään kerran vuodessa. Saostussäiliön tyhjennystarve määritellään mittaamalla pohjalla olevan lietekerroksen paksuus. Lietepinta saa olla minimissään 10 senttimetrin päässä lähtevän putken tai T-haaran alareunasta. Saostussäiliön täyttymistä tulisi seurata säännöllisesti, yleensä 1 – 3 kuukauden välein, riippuen käyttömäärästä. (Kröger & Korolainen 2008, 55.)



KUVIO 2. Uponorin saostussäiliö 2 m<sup>3</sup> (Uponor 2013)

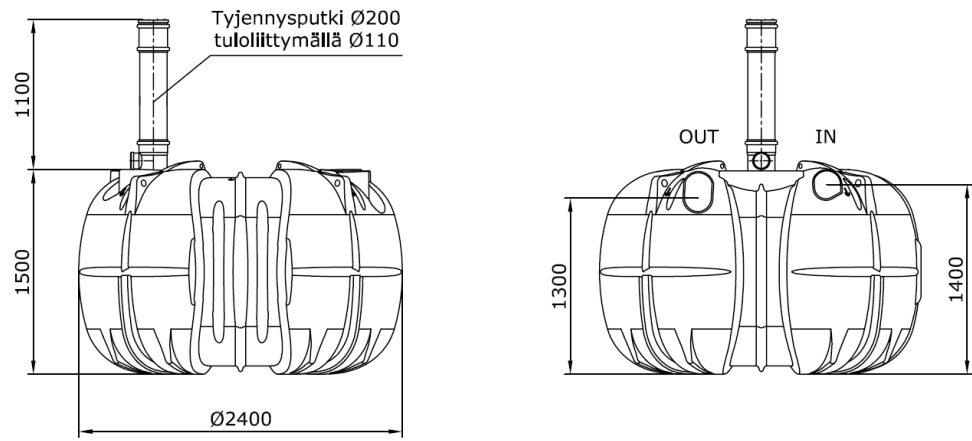
## 2.2 Umpisäiliö

Umpisäiliö on säiliö, johon ohjataan mustat jätevedet tai joissain tapauksissa kaikki jätevedet (Kröger & Korolainen 2008, 51). Säiliössä ei ole purkuputkea, joten siitä ei pääse jätevettä ympäristöön, vaan sen sisältämät vedet kuljetetaan stabiloitavaksi lietteitä käsittelevään laitokseen, yleensä jätevedenpuhdistamolle. (Ympäristöministeriö 2011, 55). Säiliön käyttö on suositeltavaa tai ainoa ratkaisu alueilla, joilla on tiukat terveys- ja ympäristövaatimukset (Kröger & Korolainen 2008, 51). Tällaisia alueita voivat olla esimerkiksi ranta- ja pohjavesialueet sekä vedenottamoiden lähellä sijaitsevat alueet. (Kröger & Korolainen 2008, 51; Ympäristöministeriö 2011, 55.) Myös väliaikaisratkaisuna ja vähän asutuissa kiinteistöissä umpisäiliö on hyvä ratkaisu (Kröger & Korolainen 2008, 51).

Krögerin ja Korolaisen (2008, 52) mukaan jätevesimäärä ja kiinteistön käyttömäärä ovat ratkaisevia tekijöitä valittaessa umpisäiliötä. Kooltaan säiliö ei saa olla isompi, kuin minkä paikallinen jätehuoltoyritys pystyy tyhjentämään kerralla. Suurimmat säiliöt ovat yleensä kiinteistöissä, joiden käyttöaste on suuri ja joissa säiliöön ohjataan kaikki jätevedet. Säiliön kokoa pystytään pienentämään ja tyhjennysväliä pidentämään ohjaamalla harmaat vedet muuhun käsittelyjärjestelmään (Ympäristöministeriö 2011, 55). Kuviossa 3 on esitetty Uponorin 5,3 m<sup>3</sup>:n umpisäiliö. Säiliö on tarkoitettu yhden perheen mustille vesille. (Uponor 2013.)

Umpisäiliöt on valmistettu lujatekoisesta materiaalista, kuten lujitemuovista, jotta ne kestäisivät maaperän aiheuttaman rasituksen. Säiliön tulee olla tiivis, jotta jätevesi ei pääse säiliöstä ulos eikä pohja- tai vajovesi pääse säiliön sisälle. Tyhjennyksiä varten säiliö on ankkuroitava hyvin maahan, jotta pohjaveden aiheuttama noste ei nosta säiliötä pois paikoiltaan. (Kröger & Korolainen 2008, 52.)

Umpisäiliöiden tyhjennyksestä säädetään jätehuoltomääräyksissä. Yleensä tyhjennysvälin tulee olla vähintään yksi vuosi. (Hämeenlinnan kaupunki 2010.)



KUVIO 3. Uponorin umpisäiliö 5,3 m<sup>3</sup> (Uponor 2013)

### 3 LAIT JA ASETUKSET

Lainsäädäntö ohjaa pitkälti haja-asutusalueiden veden puhdistusta. Lakien ja asetusten tarkoituksena on selkeyttää ja yhtenäistää jätevesijärjestelmien suunnittelua, vaatimuksia ja puhdistustasoa. Sääöksillä pyritään minimoimaan ympäristöön kohdistuva rasitus sekä ihmisten ja eläinten terveyteen kohdistuvat haittavaikutukset.

Laeista merkittävimmät ovat jätelaki ja ympäristönsuojelulaki sekä niiden pohjalta annetut asetukset. Kunnat voivat itse säätää tarkemmin jätevesijärjestelmien käyttöä ja niitä koskevia vaatimuksia jätehuoltomääräyksissään. Muita jätevesijärjestelmiä koskevia lakeja ovat muun muassa maankäyttö- ja rakennuslaki, vesilaki ja lannoitevalmistelaki.

#### 3.1 Jätelaki

Uusi jätelaki astui voimaan toukokuussa 2011. Erona aikaisempaan on se, että tässä laissa yhdyskuntajätteisiin luetaan myös sako- ja umpikaivoliete (Jätelaki 646/2011, 6 §). Näin ollen lietteiden jätehuollon järjestäminen siirtyi kunnille (Jätelaki 646/2011, 32 §).

Lain 23 pykälän mukaan kunnanjätehuollon viranomaistehtävät kuuluvat kunnan jätehuoltoviranomaiselle, eli yhteistoiminta-alueen kuntien yhteiselle toimielimelle tai näiden perustamalle kuntayhtymälle.

Kunta voi laatia jätehuoltomääräyksiä lain 91 pykälän mukaisesti. Määräyksillä se ohjaa jätteiden käsittelytapoja ja lietekaivojen tyhjennystapoja. Jätehuoltomääräykset koskevat myös lietteenkäsittelystä syntyviä jätteitä. Määräykset täydentävät lakia ja voivat vaihdella paikkakuntaakohtaisesti.

Jätteenkuljetuksen voi järjestää kiinteistöittäisesti tai kunnan järjestämänä. Kiinteistöittäisessä jätteenkuljetuksessa tulee noudattaa kunnan laatimia jätehuoltomääräyksiä ja toimittaa jäte kunnan määräämään vastaanotto- tai käsittelypaikkaan. Kunnalla on määräysvalta siitä, millä alueilla järjestetään kiinteistöittäistä jätteenkuljetusta. Se voi sulkea pois esimerkiksi alueet, joilla on

vain vähän jätteenhaltijoita tai kuljetettavaa jätettä. Kunnan järjestämää jätteenkuljetusta saa tehdä vain kunta tai kunnalle toimiva kuljettaja. (Jätelaki 646/2011, 35 §.)

Kuten 43 pykälässä on säädetty, kunta voi perustaa yhdessä muiden kuntien kanssa yhtiön, jonka tehtävänä on hoitaa jätteen vastaanotto, kuljetus, jätemaksujen laskutus ja jäteneuvonta. Tässä tapauksessa kunnan jätehuoltoviranomaisena toimii kuntien yhteinen toimielin tai näiden perustama kuntayhtymä.

### 3.2 Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla

Valtioneuvoston asetuksessa talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011) säädetään kuormitusluvut, joiden mukaisesti jätevedet tulisi puhdistaa. Vähimmäisvaatimus, jonka mukaan ympäristöön kohdistuvan kuormituksen tulisi vähentyä, on orgaanisen aineen osalta 80 prosenttia, kokonaisfosforin osalta 70 prosenttia ja kokonaistypen osalta 30 prosenttia. Lähtöarvoina pidetään käsittelemättömän jäteveden kuormituslukuja, joka on laskettu seuraavien arvojen mukaan: biologinen hapenkulutus 50 grammaa, kokonaisfosfori 2,2 grammaa ja kokonaistyyppi 14 grammaa. Luvut ovat yhden asukkaan kuormituslukuja. (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011, 2 § – 3 §.)

4 pykälässä on määritelty puhdistustaso pilaantumiselle herkillä alueilla. Näillä alueilla puhdistusvaatimukset ovat tiukemmat, joten kuormitusluvun tulee pienentyä orgaanisen aineen osalta vähintään 90 prosenttia, kokonaisfosforin osalta 85 prosenttia ja kokonaistypen osalta 40 prosenttia.

Kiinteistössä sijaitsevasta jätevesijärjestelmästä on oltava selvitys, jotta pystytään arvioimaan jäteveden aiheuttama kuormitus ympäristölle. Selvitys on oltava, vaikka jätevedet voidaankin johtaa puhdistamatta suoraan maaperään. (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011, 5 §.)



Tämän asetuksen määräykset koskevat kaikkia uusia jätevesijärjestelmiä. Lisäksi kiinteistöt, joissa on 1.1.2004 ollut käyttökuntoinen jätevesijärjestelmä, joka ei kuitenkaan täytä tämän asetuksen puhdistusvaatimuksia, on korjattava järjestelmänsä asetusta vastaavaan kuntoon viimeistään viiden vuoden kuluessa asetuksen voimaantulosta. Tämä velvoite ei kuitenkaan koske kohteita, joissa tehdään suuria korjaus- tai muutostöitä, lisärakentamista tai muutetaan jätevesijärjestelmää olennaisesti. (Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011, 10 §.)

### 3.3 Ympäristönsuojelulaki ja -asetus

Ympäristönsuojelulaista (86/2000) löytyy maaperän (29.5.2009/385) ja pohjaveden pilaamiskiellot. Haitallisia aineita tulee käsitellä niin, ettei niistä aiheudu haittaa ympäristölle eikä terveydelle. Maaperää ja pohjavettä ei saa myöskään päästää sellaiseen kuntoon, että niitä ei voisi käyttää käyttötarkoituksensa mukaisesti. (Ympäristönsuojelulaki 86/2000, 7 § – 8 §.)

Kiinteistön jätevedet on ympäristönsuojelulain 27 b pykälän (4.3.2011/196) mukaisesti käsiteltävä ja johdettava ympäristöä pilaamatta, siinä tapauksessa, että sitä ei ole liitetty viemäriverkoston. Talousjätevesiä ei saa päästää käsittelemättömänä ympäristöön, ellei niiden määrä ole vähäinen eikä niistä aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa. Käymäläjätevedet on aina puhdistettava.

Pykälässä 27 c (4.3.2011/196) käsitellään jätevesien käsittelyjärjestelmän suunnittelua. Järjestelmät tulee suunnitella aina kiinteistökohtaisesti. Suunnittelussa tulee ottaa huomioon käsittelemättömien jätevesien kuormitus, ympäristön pilaantumisen vaara, muun jätevesijärjestelmän ominaisuudet sekä muut vastaavat seikat. Jätevesien käsittelyjärjestelmän on täytettävä talousjätevesille määritetyt puhdistustasot.

Käsittelyvaatimuksista voidaan poiketa pykälän 27 d (4.3.2011/196) mukaisesti, mikäli ympäristölle aiheutuva kuormitus on vähäistä verrattaessa pitoisuuksiin ennen käsittelyä, vaadittavat toimenpiteet ovat kustannuksiltaan kohtuuttomat tai teknisesti kohtuuttoman vaativia. Harkittaessa vapauttamista huomioidaan

mahdollinen kiinteistön liittäminen suunniteltuun viemäriverkostoon sekä kiinteistön haltija tai asukkaan korkea ikä tai erityinen elämäntilanne, kuten työttömyys.

Ympäristölupa tarvitaan, mikäli suunniteltu toiminta aiheuttaa pilaantumisvaaraa ympäristölle tai vesistölle. Lupa on haettava aina ennen öljyn tai kaasun etsintäporausta ja esiintymän hyödyntämistä, käsiteltäessä jätteitä ammattimaisesti tai jätelaitoksessa sekä naapuruussuhteita rasittavaan toimintaan.

(Ympäristönsuojelulaki 86/2000, 28 §) Asetuksella voidaan tarkemmin säätää ympäristölupaan liittyvistä asioista (Ympäristönsuojelulaki 86/2000, 29 §).

Ympäristölupaa ei tarvita 30 a pykälän (9.4.2010/253) mukaisesti jätevesilietteen, sakokaivolietteen tai kuivakäymälälietteen hyötykäyttöön, mikäli ne on käsitelty haitattomiksi.

Ympäristönsuojelulain ensimmäisessä pykälässä on lueteltu toiminnot jotka tarvitsevat ympäristöluvan. Asetuksessa on määritetty mitkä lupa-asiat käsitellään aluehallintovirastossa ja mistä päättää ympäristönsuojeluviranomainen (Ympäristönsuojeluasetus 169/2000, 5 §, 7 §).

Asetus ohjaa lupahakemuksen tekemisessä, muun muassa sitä, minkälainen sisällön tulee olla, mitä liitteitä vaaditaan ja mitä lisätietoja tarvitaan vesipäästöihin ja jätteisiin liittyen (Ympäristönsuojeluasetus 169/2000, 8 § – 12 §).

### 3.4 Lannoitevalmistelaki

Maatilalla voidaan hyödyntää omat ja muutaman naapurikiinteistön jätelietteet maanparannusaineena tai lannoitteena. Ennen lannoittamista jäteliete on hygienisoitava esimerkiksi kalkkistabiloimalla. Lannoitevalmistelaki ja kunnan jätehuoltomääräykset tulee ottaa huomioon lannoittamista suunniteltaessa. (Ympäristöministeriö 2011, 79.)

Lannoitevalmistelain mukaan lannoitteen tulee olla tasalaatuista, turvallista ja käyttötarkoitukseen sopivaa. Lannoitevalmisteen tulee olla vaaratonta ihmisten,

eläinten ja kasvien terveydelle, turvallisuudelle ja ympäristölle.

Toiminnanharjoittajalla tulee olla asianmukaiset tilat, laitteet ja kalusto kaikkea lannoitteiden käsittelyä varten, valmistuksesta varastointiin. (Lannoitevalmistelaki 539/2006, 5 §.)

Mikäli lannoitteita haluaa valmistaa markkinoille, tulee lannoitteella olla tyypinimi (Lannoitevalmistelaki 539/2006, 6 §). Seitsemännennen pykälän mukaisesti tyypinimeä haetaan Elintarviketurvallisuusvirastolta.

Ennen toiminnan aloittamista toiminnanharjoittajan on lain 11 pykälän mukaisesti tehtävä Elintarviketurvallisuusvirastolle kirjallinen ilmoitus. Ilmoitukseen on liitettävä kuvaus suunnitellusta toiminnasta. Toiminnanharjoittajat, jotka ainoastaan toimivat tukku- tai vähittäiskauppatoiminnassa, varastoivat, kuljettavat tai käyttävät lannoitevalmisteita, eivät ole ilmoitusvelvollisia. Lannoiteasetuksessa tai sivutuoteasetuksessa on maininta, mikäli toimitaan toisin.

Toiminnanharjoittajan on pidettävä kirjaa lannoitevalmisteiden alkuperästä ja luovuttamisesta. Tämä ei koske toiminnanharjoittajia, jotka ainoastaan varastoivat, kuljettavat tai käyttävät lannoitevalmisteita, ellei lannoiteasetuksen tai sivutuoteasetuksen säännöksissä toisin edellytetä. (Lannoitevalmistelaki 539/2006, 11 §.)

### 3.5 Maankäyttö- ja rakennuslaki ja -asetus

Maankäyttö- ja rakennuslaki (132/1999) säätelee jätevesijärjestelmän rakentamisesta. Käymälän ja kiinteistökohtaisen jätevesijärjestelmän rakentaminen ja muuttaminen vaativat toimenpideluvan (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 126 a §). Kunta voi omassa rakennusjärjestyksessään määrätä, ettei merkitykseltään ja vaikutukseltaan vähäinen rakentaminen ja muu sitä vastaava toimenpide vaadi rakennus- tai toimenpidelupaa (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 129 §).

Vedensaanti ja jätevedet täytyy pystyä hoitamaan tontilla tyydyttävästi ja ilman haittaa ympäristölle, jotta rakennuslupa myönnetään (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 136 §). Myös jätehuolto on järjestettävä niin, ettei siitä aiheudu

ympäristölle ja terveydelle haittaa (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 157 §). Kunnalle ei saa aiheutua erityisiä kustannuksia teiden rakentamisesta eikä vedensaannin ja viemäroinnin järjestämisestä (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 136 §).

Lain 117 pykälässä sanotaan, että jätevetä ja jätettä on käsiteltävä varoen ja ohjeiden mukaisesti, jotta niiden puutteellisen käsittelyn takia ei aiheudu terveydelle haittaa. Myös käytettävien materiaalien on oltava haitattomia ympäristölle ja vesistöille.

Rakennelmaa, jota käytetään rakennuspaikan tai tontin teknistä hoitoa tai kunnossapitoa varten, tulee laatia käyttö- ja huolto-ohjeet. Näihin kuuluu myös jätevesijärjestelmät. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 117 §.)

Pykälän 166 mukaisesti rakennus ja sen ympäristö, kuten pihakaivo, on pidettävä hyvässä kunnossa, jotta siitä ei aiheudu haittaa terveydelle, ympäristölle eikä turvallisuudelle ja se täyttäisi käyttökelpoisuuden vaatimukset. Myös käytöstä poistetusta, tuhoutuneesta tai keskeneräisestä rakennelmasta tai rakennuksesta on huolehdittava, jotta se täyttäisi edellä mainitut vaatimukset. (Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999, 170 §.)

Maankäyttö- ja rakennusasetus (895/1999) täydentää maankäyttö- ja rakennuslakia. Siinä säädetään, että käymälää tai jätevesijärjestelmää rakennettaessa tai korjattaessa tarvitaan toimenpidelupa.

Asetuksen 63 pykälän mukaisesti kunnat voivat rakennusjärjestyksiensä mukaisesti vapauttaa kiinteistöjä toimenpideluvan hakemiselta, mikäli katsotaan, että toimenpide on pieni. Toimenpiteistä vapautukset ovat kuntakohtaisia, ja ne vaihtelevat myös kunnan eri osien välillä.

### 3.6 Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksesta lannoitevalmisteista (nro 24/11) pykälästä 1 löytyy lannoitevalmisteiden tyypit ja tyyppinimiryhmät sekä niiden ryhmäkohtaisista vaatimuksista kuljetusta, varastointia, käyttöä, pakkausta ja

muuta käsittelyä koskien. Tyyppinimeä on haettava 3 pykälän mukaisesti Elintarviketurvallisuusvirastolta.

Asetuksessa on määrätty lannoitevalmisteen tuoteselosteessa ilmoitettava ominaisuudet ja niiden poikkeamat. Myös haitallisten metallien, epäpuhtauksien, taudinaiheuttajien ja kasvintuhoojien sallitut enimmäispitoisuudet on kirjattu. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista nro 24/11, 4 §.)

Asetusta muutettiin Maa- ja metsätalousministeriön asetuksella lannoitevalmisteista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta (nro 12/12). Tämä asetus määrittää, mitä jätevesilietettä saa käyttää lannoitteena ja mihin sitä saa levittää. Vaatimuksena on, että

- lannoite täyttää asetuksen esittämien tyyppiryhmien vaatimukset
- maaperä ei ylitä metallipitoisuuksille asetettuja rajoja
- lietteen käytöstä aiheutuva metallikuormitus ei ylitä enimmäiskuormitusta
- maan pH arvo on yli 5,5 tai yli 5,8 riippuen lietteen laadusta ja
- viljelymaalla kasvaa viljaa, sokerijuurikasta tai jotain muuta kasvia jota ei sellaisenaan käytetä ihmisravinnoksi (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta nro 12/12, 11 a §).

Mikäli maatilalla syntyy omaan käyttöön sakokaivolietettä tai kuivakäymäläjätettä ja niitä aiotaan käyttää lannoittamiseen, eivät neljä ensimmäistä edellä mainittua kohtaa koske maanviljelijää. Tässä tapauksessa liete on käsiteltävä kalkkistabiloimalla, kompostoimalla tai mädättämällä termofiilisesti tai mesofiilisesti. Tällaiseen pieneen toimintaan ei tarvita ympäristölupaa ja maanviljelijä voi hyödyntää myös muiden lähellä sijaitsevien maatilojen tai asuinkiinteistöjen sakokaivolietteitä ja kuivakäymäläjätettä. (Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta nro 12/12, 11 a §.)

### 3.7 Vesihuoltolaki

Kunnissa on vesihuoltolain (119/2001) mukaisesti huolehdittava siitä, että vesihuoltojärjestelmät ovat ajan tasalla verrattaessa yhdyskuntakehitykseen. Kuntien tulee laatia kehittämissuunnitelmia ja toimia yhteistyössä vesihuoltolaitosten ja toisten kuntien kanssa. (Vesihuoltolaki 119/2001, 5 §.)

Kiinteistön omistaja tai haltija on vastuussa kiinteistönsä vesihuollosta. Kunnilla on sen sijaan vastuuna järjestää vesihuolto, mikäli se on terveydellisesti tai ympäristönsuojelullisesti tärkeää tai kyseessä on suurehko asukasjoukko. (Vesihuoltolaki 119/2001, 6 §.)

10 pykälän mukaisesti kiinteistö on liitettävä vesijohtoon ja viemäriin, mikäli se sijaitsee vesihuoltolaitoksen toiminta-alueella. Hulevesiä ja perustusten kuivatusvesiä ei tarvitse johtaa hulevesiverkostoon, mikäli sellaista ei alueella ole ja vedet voi muulla tavoin poistaa.

Kunnan ympäristönsuojeluviranomainen voi vapauttaa kiinteistön liittämisvelvollisuudesta, mikäli siitä aiheutuu omistajalle tai haltijalle kohtuuttomia kustannuksia tai vesihuoltolaitoksen palvelujen tarve on pieni. Jätevesiviemäriin ei tarvitse liittyä, jos kiinteistössä on jollain muulla tavalla ratkaistu jäteveden määräykset täyttävä puhdistus. (Vesihuoltolaki 119/2001, 11 §.)

### 3.8 Vesilaki

Vesilain (587/2011) tarkoituksena on turvata puhdas ympäristö ja vesistö kestäväällä tavalla. Vesitaloushanke tarvitsee aina viranomaisen luvan, mikäli hankkeesta aiheutuu vaaraa terveydelle tai vesiekosysteemille, haittaa vesiliikenteelle, kalastukselle, ympäristölle tai viihtyisyydelle tai hanke aiheuttaa muita vastaavia muutoksia. (Vesilaki 587/2011, 2 §.)

Hankkeita toteutettaessa on huomioitava tarpeelliset suojaetäisyydet, jotta jätevettä ei pääse vesistöihin eikä pohjaveteen. Määräyksillä turvataan vedenotto. (Vesilaki 587/2011, 12 §.)

Ympäristönsuojeluviranomaisella on oikeus antaa lupa veden johtamiseen toisen ojaan. Tästä ei kuitenkaan saa aiheutua kohtuutonta haittaa ojan omistajalle, eikä oja saa kulkea omistajan tontin, rakennuspaikan, puutarhan tai muun vastaavan alueen läpi. (Vesilaki 587/2011, 14 §.)

### 3.9 Terveydensuojelulaki ja -asetus

Terveydensuojelulain (763/1994) 22 pykälän mukaisesti jäteveden johtaminen ja puhdistus on suunniteltava niin, ettei niistä aiheudu terveyshaittoja. Kuntien terveydensuojeluviranomaiset voivat laatia kieltoja ja määräyksiä sekä laatia yleisiä ohjeistuksia. Mikäli toiminnanharjoittaja tarvitsee luvan tai ilmoituksen toiminnalleen, määräyksistä päättää tapausta koskevan lain mukainen viranomainen. Kiireellisissä tapauksissa kunnan viranhaltija voi antaa kiellon tai määräyksen, jolloin terveydensuojeluviranomaiset ratkaisevat tapauksen. (Terveydensuojelulaki 763/1994, 51 §.)

Terveydensuojeluasetuksen (1280/1994) 11 pykälän mukaisesti nestemäiset jätteet on koottava tiiviiseen säiliöön tai imeytettävä maahan niin, ettei niistä aiheudu haittaa terveydelle maaperän tai talousveden pilaannuttua. Jätteiden keräysastiat on sijoitettava niin, ettei niistä tule haju- eikä terveyshaittoja eivätkä eläimet pääse niihin. Astioita on pidettävä huolta, ja niitä on huollettava. (Terveydensuojeluasetus 1280/1994, 12 §.) Myös kompostointia suunniteltaessa on otettava huomioon mahdolliset hajuhaitat sekä maaperän ja talousveden likaantuminen (Terveydensuojeluasetus 1280/1994, 13 §).

## 4 LIETTEIDEN KÄSITTELYMENETELMÄT

Lietteiden loppusijoitus kaatopaikoille on viime vuosikymmeninä laskenut rajusti ja samalla niiden hyödyntäminen esimerkiksi maanparannusaineena on lisääntynyt. Lietteiden hyödyntäminen energiana on yleistynyt hieman, mutta sen energiakäyttö on vielä vain noin 2 prosentin luokkaa. (Suomen ympäristökeskus 2010.) Lietteitä voidaan käsitellä usealla eri tavalla: kompostoimalla, mädättämällä, kemiallisella käsittelyllä, termisellä kuivauksella tai polttamalla. Nämä käsittelytavat voivat myös täydentää toisiaan, esimerkiksi liete käsitellään usein termisellä kuivauksella ennen polttoa. Käsittelyn tarkoituksena on valmistaa liete jatkokäyttöä tai loppusijoitusta varten. Lietteitä voidaan hyödyntää lannoitteena, biokaasuna tai maanparannusaineena. Loppusijoittaminen kaatopaikalle ei siis ole ainoa ratkaisu. Pienempimuotoista käsittelyä voidaan tehdä myös maatiloilla, missä maanviljelijät voivat itse käsitellä lietettä kalkkistabiloimalla. Näin he saavat lietteen omaan hyötykäyttöön, muun muassa lannoitteena tai energiana.

Opinnäytetyötä varten tehdyn kyselyn perusteella yleisin lietteenkäsittelymenetelmä on tavallinen jätevedenkäsittelyprosessi, johon lietteet menevät muun puhdistamolle tuodun jäteveden seassa. Muutamassa kunnassa jatkokäsittelymenetelmänä oli kompostointi.

### 4.1 Kompostointi

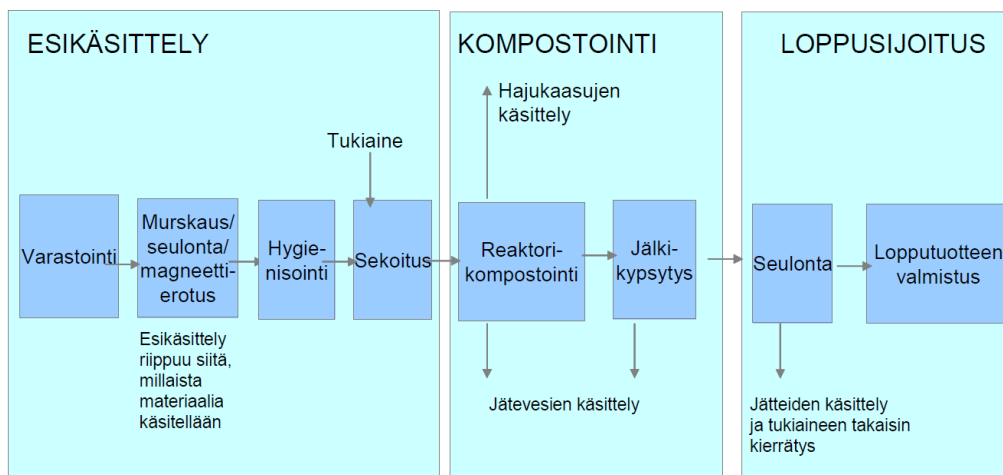
Kompostoinnin vaiheet voi jakaa kuviossa 4 nähtäviin kolmeen eri osioon: esikäsitteilyyn, kompostointiin ja loppusijoitukseen. Esikäsitteilyssä lietteeseen lisätään tukiainetta, jotta nestepitoisuutta saadaan laskettua. Maatalouden lietteet ovat yleensä hyvin vesipitoisia ja niihin pitää käyttää niin paljon tukiainetta, että niitä harvoin kompostoidaan. Liete murskataan tarvittaessa sopivan kokoiseksi. Haitta-aineita, kuten pesuaineita tai torjunta-aineita, kompostoitavassa massassa ei saisi olla, sillä ne estävät mikrobitoimintaa. (Pöyry Environment Oy 2007, 14 – 15.)

Pöyry Environment Oy:n (2007, 15 – 16) selvityksen mukaan itse kompostointi voidaan jakaa esikompostointiin, joka tapahtuu reaktorissa, sekä aumoissa



tapahtuvaan jälkikypsytykseen. Ensimmäisessä vaiheessa kompostimassaa ilmastetaan, sekoitetaan, poistetaan kompostikaasuja ja hygienisoidaan. Hygienisoinnin saavuttamiseksi on massan lämpötilan oltava yli 55 astetta (FCG 2010, 11).

Ennen kompostimassan siirtämistä aumoihin, voidaan massasta seuloa suurikokoisimmat tukiainesosat pois. Jälkikypsytyksessä massaa käännellään aluksi noin 1 – 4 viikon välein ja kypsytyksen edetessä vähän harvemmin. (Pöyry Environment Oy 2007, 15 – 16.) Kääntelyn tarkoituksena on ilmastaa massaa. Ilmastusta voidaan edistää puhaltamalla ilmaa aumojen alle. (FCG 2010, 11.) Kypsytytys tehdään katetussa tilassa tai avoimella kentällä. Jälkikypsytyksen jälkeen kompostista seulotaan suurimmat tukiaineosat pois ja se käsitellään tulevaa käyttöä varten (Pöyry Environment Oy 2007, 15 – 16.)



KUVIO 4. Kompostoinnin lohkokkaavio (Pöyry Environment Oy 2007)

## 4.2 Mädätys

Lietteen mädätys tapahtuu hapettomissa olosuhteissa. Käsittelyn aikana eloperäinen aines hajoaa rasvahapoiksi, ja siitä edelleen etikkahapoksi. Etikkahaposta tulee metaania ja hiilidioksidia. Syntyneet rikkiyhdisteet pelkistyvät rikkivedyksi ja typpiyhdisteet ammoniakiksi. (Suomen ympäristökeskus 2011.) Tuloksena on stabiili ja helposti kuivattava liete, jossa

ravinteet ovat muuttuneet orgaanisesta epäorgaaniseen muotoon (Pöyry Environment Oy 2007, 20).

Mädätysprosessin voi jakaa neljään eri osaan: esikäsittelyyn, mädätykseen, mädätetyn lietteen käsittelyyn ja loppusijoitukseen (Pöyry Environment Oy 2007, 19). Esikäsittelyssä lietteen orgaaninen aines ja solumassa hajotetaan yksinkertaisempaan muotoon, jotta solun sisältö saadaan vapautumaan ja solut helpommin hajoavaan muotoon. Tämä saadaan aikaiseksi hydrolyysin avulla. (Kangas ym. 2011, 19.) Puhdistamoliete ja teollisuudenliete sakeutetaan, lannalle ei tätä tehdä. Lanta ja teollisuuden liete voidaan käsitellä kahdella eri tavalla riippuen siitä, käsitelläänkö ne sivutuoteasetuksen mukaisessa laitoksessa vai kansallisen hyväksynnän mukaisessa laitoksessa. Ensin mainitussa laitoksessa käsiteltävä liete murskataan 12 millimetrin kokoiseksi ja hygienisoidaan tunnin ajan 70 asteen lämpötilassa. Hygienisointi voidaan suorittaa myös mädätyksen jälkeen. Kansallisen hyväksynnän saaneessa laitoksessa vastaavat vaatimukset ovat lämpötilalle 55 astetta, mädätyksen viipymälle 21 päivää, palakoolle 40 millimetriä ja syötettävien panosten välille vähintään vuorokausi. (Pöyry Environment Oy 2007, 19.)

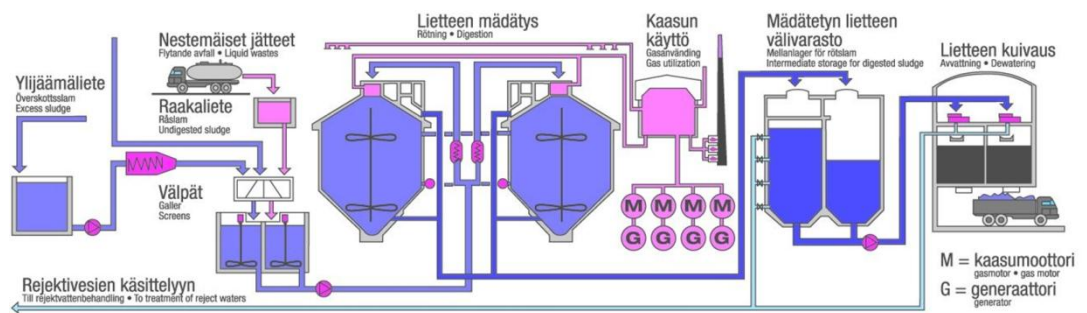
Mädätyksestä on kaksi eri käsittelyvaihtoehtoa, joiden ero on lämpötilassa. Mesofiilisessä käsittelyssä lämpötila on 35 – 37 astetta ja termofiilisessä 50 – 55 astetta. Mesofiilinen käsittely on Suomessa yleisempi, mutta termofiilinen käsittely on kuitenkin kehittynyt viime aikoina. Siinä prosessi on nopeampi ja mädätetystä lietteestä tulee hygieenisempää. Myös biokaasun tuotanto on parempaa verrattaessa mesofiiliseen. (Kangas ym. 2011, 18.)

Käsittely voidaan tehdä kahdessa vaiheessa, erottamalla hydrolyysi ja happomuodostusvaihe. Tällä menetelmällä pystytään ottamaan talteen mikrobien tuottama vety, jolloin saadaan vedyllä rikastettua metaanikaasua, joka on energiasisällöltään rikkaampaa kuin tavallinen biokaasu. Näiden mädättämöiden lukumäärä on pysynyt toistaiseksi pienenä, sillä prosessin toimivuuteen ei täysin luoteta. (Kangas ym. 2011, 19.)

Mädätyksessä syntyvää lietettä voidaan hyödyntää esimerkiksi maanparannusmädätteenä (Pöyry Environment Oy 2007, 20). Prosessissa

syntyvää biokaasua voidaan puolestaan hyödyntää lämmön tai sähkön tuotannossa. Sitä voidaan myös jatkojalostaa liikennepolttoaineeksi. (Suomen ympäristökeskus 2011.)

Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla Helsingissä on käytössä mädättämö. Jätevedenpuhdistusprosessissa syntynyt liete mädätetään, jolloin saadaan hyödynnettyä lietteen sisältämästä orgaanisesta aineesta syntyvä biokaasu. Mädätetty liete kuljetetaan vielä jatkojalostettavaksi kompostointikentälle. (HSY - Helsingin seuden ympäristöpalvelut 2010.) Kuviossa 5 on tarkemmin esitetty koko prosessi.



KUVIO 5. Lietteiden käsittelyn prosessikaavio (HSY - Helsingin seudun ympäristöpalvelut 2010)

#### 4.3 Terminen kuivaus

Terminen kuivaus tarkoittaa lietteen kuivaamista haihduttamalla vettä lämmön avulla (Ojanen 2001, 21). Liete voidaan kuivata joko täysin kuivaksi, pölymäiseksi, jolloin sitä on helpompi ja turvallisempi käsitellä, tai se voidaan jättää osittain kuivaksi. (Pöyry Environment Oy 2007, 26.)

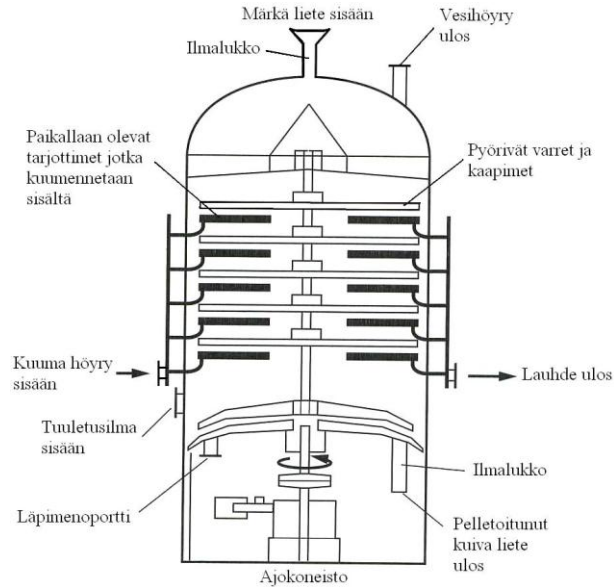
Lietettä voidaan kuivata välillisellä tai suoralla kuivatuksella. Epäsuorassa kuivatuksessa käytetään väliainetta lietteen lämmittämiseen. (Pöyry Environment Oy 2007, 26.) Epäsuoraa kuivausta kutsutaan kontaktikuivaukseksi ja suoraa konvektiokuivaukseksi (Ojanen 2001, 21).

Ojasen (2001, 22) mukaan epäsuorassa kuivaimessa käytetään lämmittävänä aineena esimerkiksi höyryä tai lämmitysöljyä. Nämä aineet eivät pääse

kosketuksiin lietteen kanssa, sillä välissä on lämmönsiirtopinta.

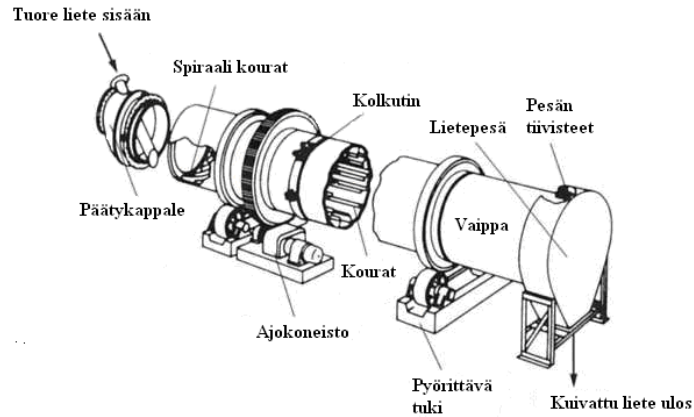
Kontaktikuivaimen etuna on muun muassa tehokas aineen- ja lämmönsiirto, käytettävyys, vähäinen lattiatilantarve sekä palo- ja räjähdysturvallisuus.

Esimerkkinä kontaktikuivaimesta on kuivaustorni kuviossa 6.

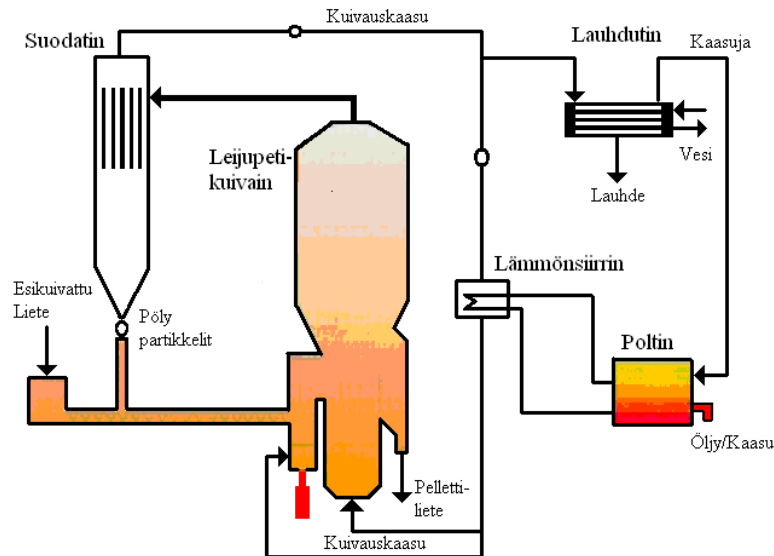


KUVIO 6. Kuivaustorni (Metcalf & Eddy Inc. 2003, Kauppisen 2009 mukaan)

Suorissa kuivaimissa ei ole väliaineita vaan lämpö siirretään kaasuista suoraan lietteeseen. Lietteellä ja kaasulla täytyy olla tiivis kosketus keskenään, ja tämän mahdollistaa rumpukuivaimessa rumpun pyörimisliike. Rumpukuivaimen leikkauskuva on esitetty kuviossa 7. Leijupetikuivaimessa puolestaan kontakti syntyy johtamalla kuumia kaasuja ylöspäin, jolloin ne kannattelevat lietehiukkasia niiden kuivumiseen asti. Tämän kuivaustekniikan etuna on hyvä suorituskyky ja laitteen yksinkertainen rakenne. (Ojanen 2001.) Leijupetikuivaimen toimintaperiaate on nähtävissä kuviossa 8.



KUVIO 7. Rumpukuivain (Metcalf & Eddy Inc. 2003, Kauppisen 2009 mukaan)



KUVIO 8. Leijupetikuivain (Lohiniva, Mäkinen & Sipilä 2001)

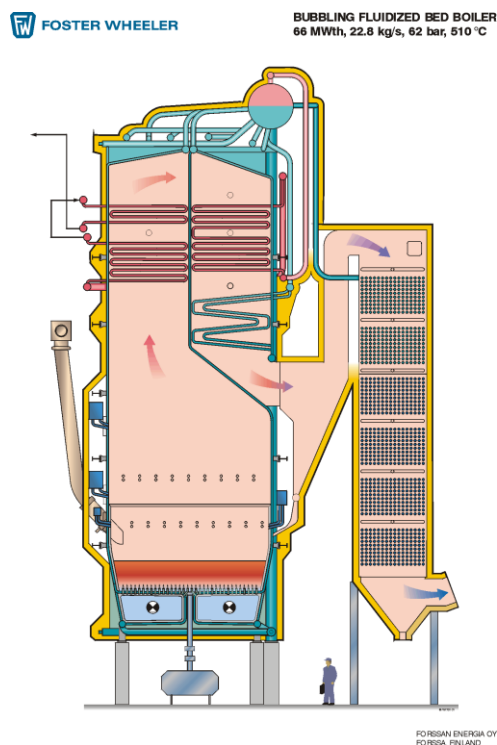
Termisen kuivauksen etuna on lietteen lämpöarvon parantuminen, mikä tarkoittaa parempaa hyötyä energiantuotannossa (Pöyry Environment Oy 2007, 26).

Käsittelyä käytetäänkin usein esikäsittelynä polttoa varten tai pienentämään lietteen tilavuutta loppusijoitusta ajatellen (Lohiniva ym. 2001, 61). Termisestä kuivauksesta saatavaa lopputuotetta voidaan käyttää myös lannoitteena (Pöyry Environment Oy 2007, 27).

#### 4.4 Poltto

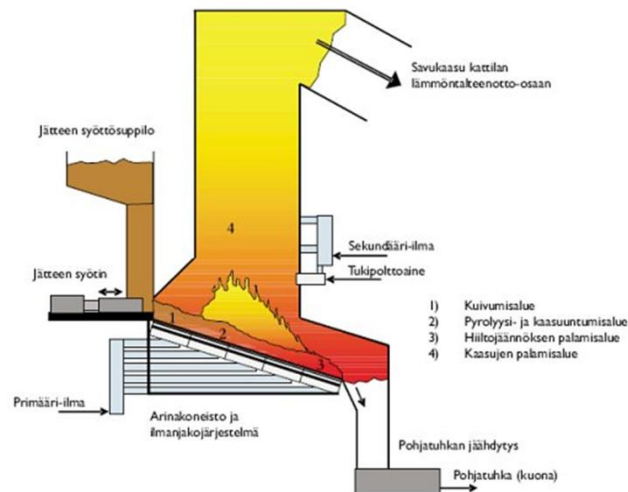
Polton hyvinä puolina on käytön helppous ja nopeus sekä energian hyötykäyttö. Lietettä poltetaan yleensä jonkin toisen aineen kanssa yhdessä, esimerkiksi puuperäisen jätteen seassa. (Ojanen 2001, 35.)

Yleisin polttomenetelmä on kuorikattilapoltto. Kuorikattilapoltoista puhuttaessa voidaan tarkoitaa polttamista leijukerroskattilassa tai arinapolttoa. Näistä leijukerrospoltto on yleisempi. Leijukerrospoltto sopii paremmin puristetun lietteen, biomassan ja jättemateriaalin polttoon. Leijukerrospolton periaatteena on hiekkakerroksen eli petimateriaalin leijuttaminen alhaalta puhaltavan ilman avulla. (Ojanen 2001, 36.) Polttoaine syötetään petiin, jonka lämpötila on noin 700 – 950 astetta (Kinni & Remes 1999, Ojasen 2001 mukaan). Tällä tekniikalla polttoaine ja ilma sekoittuvat hyvin ja petin lämpötila pysyy tasaisena (Lohiniva ym. 2001, 72). Kuviossa 9 on esitetty leijukerroskattilan poikkileikkaus kuva.



KUVIO 9. Leijukerroskattilan poikkileikkaus (Helynen 2007)

Arinapoltossa voidaan lietettä polttaa leijukerrospolton tapaan muun polttoaineen seassa. Poltettaessa märkää lietettä, arinakattilan lämpötila on pidettävä korkeampana kuin leijukerroskattilan. (Jaakkola 1993, Lohinivan ym. 2001 mukaan.)



KUVIO 10. Arinapoltto (Jätelaitosyhdistys 2013)

Lohinivan ym. (2001, 73) mukaan poltossa syntyy lentotuhkaa ja pohjatuuhkaa. Pohjatuuhka on normaalia jätettä, mutta lentotuhka voi olla hyvinkin raskasmetallipitoista, joten sen laatu on analysoitava ennen jatkokäyttöä. Polton seurauksena kattilat joutuvat rasitukseen ja niihin voi kerääntyä esimerkiksi kerrostumia lämpöpinnoille ja syntyä korroosiota. Myös höyryntuotanto saattaa pienentyä (Jaakkola 1993).

#### 4.5 Kemiallinen käsittely: Kemicond ja kalkkistabilointi

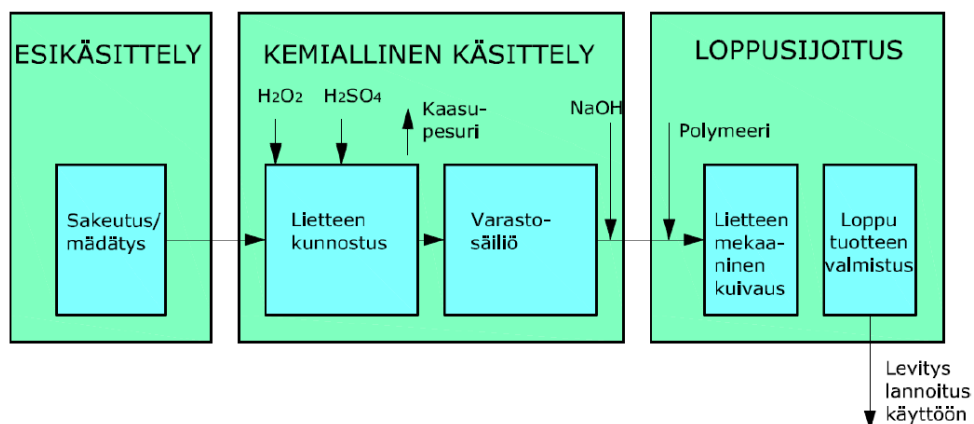
Esiteltävät kemialliset käsittelytavat eroavat paljon toisistaan. Käsittelyä käytetään suurissa jätevedenkäsittelylaitoksissa ja teollisuuslaitoksissa, joilla on oma jätevedenpuhdistamo. Kemicond-käsittely on kallis ja siihen tarvitaan haitallisia kemikaaleja kuten rikkihappoa. Lopputuotteena saatavaa Kemicond-käsiteltyä lietettä voidaan käyttää maanparannusaineena. (Pöyry Environment Oy 2007, 33 – 34.) Kalkkistabilointi puolestaan sopii myös maatiloilla suoritettavaksi käsittelyksi. Stabilointi voidaan suorittaa omassa kaivossa ja siinä käytetään vain

kalkkia. Kalkkistabiloitua lietettä voidaan käyttää lannoitteena. (ProAgria Pohjois-Karjala 2013.)

#### 4.5.1 Kemicond-käsittely

Kemicond-käsittely sopii myös pieniin tuotantolaitoksiin. Sillä voidaan käsitellä raakalietettä, sakeutettua lietettä sekä mädätettyä lietettä (Pöyry Environment Oy 2007, 33). Prosessi perustuu hapottumiseen ja hapettamiseen. Käsiteltävään lietteeseen lisätään rikkihappoa, jotta sen pH saadaan laskemaan. Samalla lietteen geelimäinen rakenne hajoaa ja metallisuolat liukenevat. Tämän jälkeen liete hapetetaan vetyperoksidilla. Hapetuksessa syntynyt ferrirauta saostaa edelleen fosfaatti-ionit ferrifosfaatiksi. Samalla vapautuu vettä. Liete neutraloidaan natriumhydroksidilla ja siihen lisätään polymeeriä kuivauksen tehostamiseksi. (FCG 2010, 5.) Lopuksi käsitelty liete kuivataan lingolla, ruuvipuristimella, suotonauha- tai kammiopuristimella. Kuivauksen jälkeen liete pitää vielä jatkokäsittellä esimerkiksi kompostoimalla. (Pöyry Environment Oy 2007, 33 – 34.) Kuviossa 11 on esitetty lohkokaavio, jossa Kemicond-käsittely on jaettu kolmeen eri vaiheeseen.

Kemicond-käsittelyllä saadaan liete hajuttomaksi ja se hygienisoituu. Lietettä voidaan käyttää maanparannusaineena tai kompostoida. Kemicond-käsittelyn huonona puolena voidaan pitää korkeaa hintaa ja vaarallisten happojen sekä kemikaalien käyttöä. (FCG 2010, 6.)



KUVIO 11. Kemicond-käsittelyn lohkokaavio (FCG 2010)



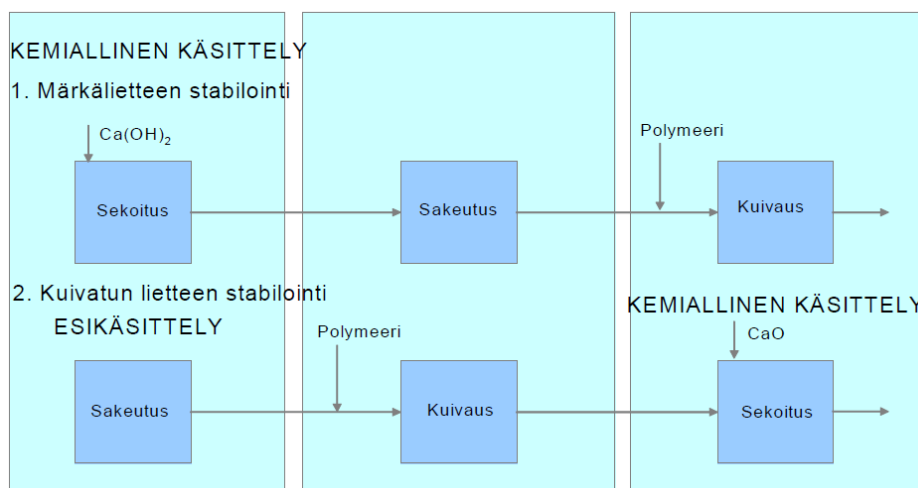
#### 4.5.2 Kalkkistabilointi

Maatilat voivat levittää omassa käytössä syntyneen sakokaivolietteen pellolle, mikäli se on ensin hygienisoitu. Kalkkistabilointi on helppo tehdä tilan omassa sako- tai umpikaivossa. Stabilointi voidaan suorittaa myös isommassa mittakaavassa yhteiskäsittelypisteissä. Ennen stabiloinnin aloittamista uuden lietteen pääseminen kaivoon on estettävä. Lisäksi on huolehdittava, että kalkkia tai stabiloitua lietettä ei pääse maasuodattimiin, panospuhdistamon prosesseihin eikä imeytyskenttiin. (ProAgria Pohjois-Karjala 2013.)

Yksittäisten lietteiden stabilointi tapahtuu sekoittamalla liete tasalaatuiseksi. Tämän jälkeen lietteeseen lisätään sammutettua kalkkia lietteen vesipitoisuuden mukaisesti siten, että kalkkia lisätään vähintään 8,5 kg/m<sup>3</sup>. Hyvin vesipitoiseen lietteeseen lisätään vähintään 13,5 kg/m<sup>3</sup> kalkkia. (ProAgria Pohjois-Karjala 2013.) pH-arvon noston tarkoituksena on lakkauttaa biologinen toiminta ja hygienisoida liete (FCG 2010, 7). Lisäyksen jälkeen lietteen pH mitataan ja kalkkia lisätään, mikäli pH-pitoisuus on alle 12. Lietteiden neutraloiduttua tarpeeksi se jätetään seisomaan kaivoon tunniksi ja tämän jälkeen levitetään pellolle välittömästi. (ProAgria Pohjois-Karjala 2013.)

Yhteiskäilypisteissä, joissa sakokaivolietteen määrä on enintään 100 m<sup>3</sup>, stabilointi tapahtuu saman kaavan mukaan kuin edellä, sillä erotuksella, että kalkkia lisätään vähintään 13,5 kg/m<sup>3</sup>. pH-arvon ollessa yli 12 voidaan liete jättää seisomaan kahdeksi tunniksi. Tämän jälkeen mitataan pH uudestaan, ja mikäli se on tippunut vaadittavan rajan alapuolelle, aloitetaan alusta. Liete jätetään stabiloitumaan kahdeksi vuorokaudeksi ja sen pH mitataan uudelleen. Samalla otetaan lietteestä näyte, joka lähetetään tutkittavaksi. Liete voidaan hyödyntää peltolannoitteena, mikäli siinä ei ole rajaa ylittävää määrää E. coli -bakteeria eikä lainkaan salmonellaa. (ProAgria Pohjois-Karjala 2013.)

Kalkkistabilointi voidaan tehdä myös kuivatulle lietteelle. Tällöin käytetään poltettua kalkkia. Lietteiden pH nousee vaaditulle tasolle kalkin reagoidessa lietteen kanssa. Samalla myös lämpötila nousee yli 60 asteeseen, ja nousun seurauksena osa vedestä haihtuu. (Pöyry Environment Oy 2007.) Kuviossa 12 on esitetty kalkkistabiloinnin lohkokaavio märkälietteen ja kuivatun lietteen stabiloimisesta.



KUVIO 12. Kalkkistabiloinnin lohkokaavio (Pöyry Environment Oy 2007)

Kalkkistabiloidun lietteen saa levittää omalle pellolle tietyin ehdoin. Rajoituksena on, että lietettä ei saa levittää pellolle, jonka sato käytetään sellaisenaan ihmisravinnoksi tai eläinten rehuksi. Viiden vuoden karenssi ajan jälkeen pellolla saa alkaa viljellä perunaa, juureksia tai muuta vastaavaa ruoaksi tarkoitettua viljelykasvia. Pellon pH-arvon tulee olla 5,5 tai korkeampi, jotta sille voi levittää yhteiskäsittelepisteiden lietettä. Lisäksi on määrätty pitoisuus rajat raskasmetalleille. Stabiloidun lietteen levitysmäärä lasketaan aina tapauskohtaisesti. (ProAgria Pohjois-Karjala 2013.)

#### 4.6 Rakeistus

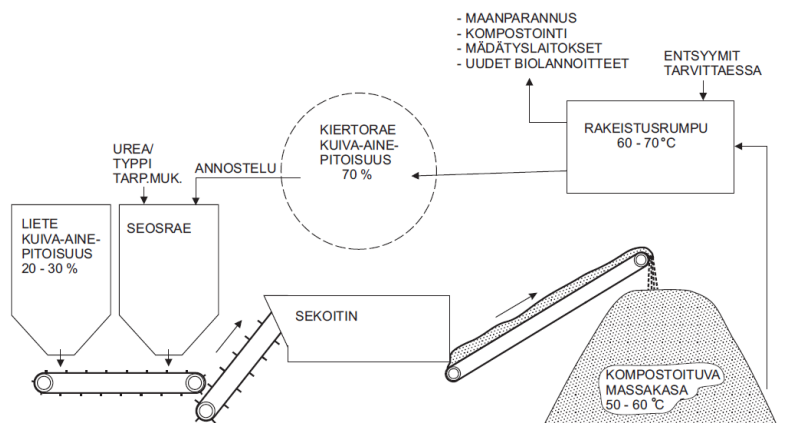
Rakeistuksella tarkoitetaan mm. granulointia, pelletöintiä ja briketöintiä (Pihkala 1998, 21). Rakeistus on mahdollista tehdä kuivauksen yhteydessä tai erikseen. Ennen termistä kuivausta rakeistettu liete on muovailtavissa kuiva-ainepitoisuuden ollessa alle 40 – 50 prosenttia. (Kutinlahti 2003, Hupposen, Luorasan & Horttalaisen 2012 mukaan.) Rakeistettu liete voidaan hyödyntää maanparannusaineena tai energiakäytössä. Liete voidaan rakeistaa myös lannoitevalmistekäyttöä varten. Tällöin lietteen levitys, säilytys ja käsiteltävyys ovat huomattavasti helpompia märkään lietteeseen verrattuna. Prosessissa voidaan käyttää myös rakeistamiseen ja rakeiden kestävyteen vaikuttavia aineita.

Käytetyt aineet voivat vaikuttaa ravinteiden liukoisuuteen haittaavasti. (Latvala 2009.)

Rakeistus on mahdollista tehdä sekoittavassa rakeistuslaitteessa eli rumpukäsittelyssä, sekoittimessa tai leijuvassa menetelmässä sekä painepuristuksessa. Painepuristuksessa syntyvä lopputuote on tiheydeltään suurempi kuin rakeistuslaitteissa valmistettu. (Genskow 2008, Hupposen ym. 2012 mukaan.)

Etor Oy on kehittänyt rakeistusmenetelmän, jonka toimintaperiaate on nähtävissä kuviossa 13. Rakeistuksessa käytetään hyväksi lietteen sisäistä kierrätystä. Menetelmän hyvinä puolina on biologinen hiilen kierto sekä ulkopuolisten sideaineiden ja energian tarpeettomuus. Jätevesilietteilteille ei myöskään tarvita erillistä seulontaa. (Torkkeli 2013a; Torkkeli 2013b.) Rakeistuksessa käytetään sideaineena turpeen, hakkeen ja risujen sijasta lietteen omaa selluloosaa. Näin esimerkiksi mullan valmistuksesta jää pois irtoaineksen seulonta. (Torkkeli 2013a.) Myös ravinteet säilyvät rakeissa paremmin. Aerobisessa prosessissa saavutetaan 60 – 70 prosentin kuiva-ainepitoisuus biologisin keinoin. (Torkkeli 2013c.)

Rakeistusprosessiin syötetään lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on 20 – 30 %. Lisäksi syötetään sideainetta, joka on prosessia aloitettaessa turvetta. Turve voidaan myöhemmin korvata valmiilla rakeilla. Lietteen ja sideaineen suhde on 2:1. Tällä suhteella saavutetaan haluttu 40 prosentin kuiva-ainepitoisuus. Sekoituksen jälkeen liete jätetään noin kolmeksi vuorokaudeksi kompostoitumaan aumaan tai kasaan, jossa lämpötilan odotetaan nousevan noin 50 asteeseen. Käsittelyn viimeisessä vaiheessa tapahtuu itse rakeistus. Syntyneiden rakeiden annetaan kuivua entisestään muutaman päivän ajan, jolloin saavutetaan 65 prosentin kuiva-ainepitoisuus. Rakeistuksessa voidaan tehdä myös kooltaan isompia paloja. Palojen etuna on niiden hyvä kosteuden haihtumiskyky ja tiivistyminen. Käsiteltäessä suuria määriä biomassaa saadaan paloja rakeistusprosessissa kierrättämällä biomassaa nopeammin kierrätykseen. Käytäntö on hyvä myös siinä tapauksessa, että biomassan kuivatus on tärkein vaatimus. (Torkkeli 2013b.)



KUVIO 13. Etor Oy:n energiatehokas rakeistava kompostointi Ep 1192109 (Torkkeli 2013a)

#### 4.7 Entsymointi

Entsyymit ovat täydellisesti biohajoavia katalyyttejä, jotka toimivat biokemiallisia reaktioita nopeuttavasti. Entsyymit pysyvät synnyttämässään reaktioissa muuttumattomina. Kuitenkin liian kuumissa, happamissa tai emäksisissä olosuhteissa ne menettävät toimintakykynsä. (Enzymedica 2013.)

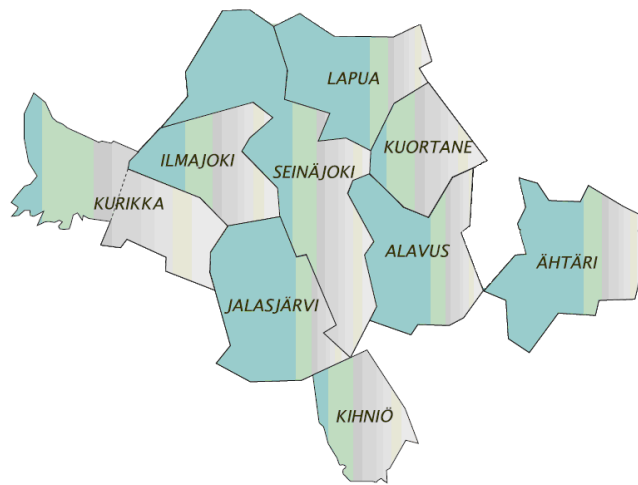
Entsyymejä voidaan käyttää lietteenkäsittelyssä selluloosan ja hemiselluloosan hajoittamiseen (Torkkeli 2013a). Sekä selluloosa että hemiselluloosa ovat pitkäketjuisia hiiliyhdisteitä, joita mikrobien on vaikea käyttää hyväkseen. Entsyymien avulla ne voidaan pilkkoa lyhyemmiksi peptidiketjuiksi, joita mikrobit pystyvät paremmin hyödyntämään. Selluloosan pilkkomiseen käytetään sellulaasi entsyymejä ja hemiselluloosan hemisellulaaseja. (Siuvatti 2005.)

Torkkelin (2013a) mukaan mikrobit saavat hajoavasta selluloosasta energiaa ja prosessin päästyä hyvin käyntiin, entsyymeistä voidaan luopua. Optimilämpötila entsyymien käytölle on 60 – 70 astetta. Etor Oy:n käyttämät entsyymit ovat olleet selluloosapohjaisia, mutta käytännön kokeiluissa on huomattu, että paras lopputulos on saatu entsyymien ja hemisellulaasin sekoituksella.

Entsyymien lisääminen rakeistukseen tapahtuu prosessin alussa. Lisättäessä lietteeseen seosainetta siihen voidaan lisätä myös tarvittavia entsyymejä. Entsymointi voidaan tehdä myös prosessin loppupuolella. Tällöin se tapahtuu rakeistusrummussa. (Torkkeli 2013a.)

## 5 LAKEUDEN JÄTELAUTAKUNTA

Lakeuden jätelautakunta toimii Alavuden, Ilmajoen, Jalasjärven, Kihniön, Kuortaneen, Kurikan (Lakeuden Etappi Oy:n osalta), Lapuan, Seinäjoen ja Ähtärin kuntien alueella. Kartta toiminta-alueesta on esitetty kuviossa 14. Käytännön jätehuollosta alueella vastaa Lakeuden Etappi Oy. (Lakeuden jätelautakunta 2013c.)



KUVIO 14. Lakeuden jätelautakunnan toiminta-alue. Kuvaa on rajattu alkuperäisestä (Lakeuden Etappi Oy 2010)

Lakeuden jätelautakunnan alueella on tehty edistyksellistä työtä sako- ja umpikaivolietteiden suhteen. Pikkuhiljaa kunnissa on siirrytty sopimusperusteisesta jätteenkuljetuksesta kunnan järjestämään jätteenkuljetukseen. Kaikissa kunnissa siirrytään uuteen järjestelmään vuoteen 2014 mennessä. (Lakeuden jätelautakunta 2013b.) Kunnan järjestämässä jätteenkuljetuksessa kunta kilpailuttaa lietteiden tyhjennykset asiakkaidensa puolesta. Tyhjennykset tehdään automaattisesti vähintään kerran vuodessa. Poikkeuksia järjestelyihin voi hakea jätelautakunnalta, esimerkiksi jos tyhjennys tarvitsee tehdä useammin tai kiinteistöllä on jätevesijärjestelmä, josta ei synny tyhjennettäviä lietteitä. (Lakeuden jätelautakunta 2013a.)

Lehdon ja Väänänen (2013) mukaan siirtymistä uuteen käytäntöön ovat puoltaneet huonot kokemukset sopimusperusteisesta jätteidenkuljetuksesta. Ongelmana koettiin muun muassa se, että kiinteistöt eivät tyhjentäneet kaivojaan määräysten mukaisesti. Lisäksi järjestelmää oli vaikeaa valvoa eivätkä palvelutaso ja hinnoittelu olleet samantasoisia kaikkialla. Vastaanottoaikoilla oli huomattu epätasaisen materiaalivirran tuottavan ongelmia.

Jätelautakunnalla on käytettävissään tietojärjestelmä, johon on kerätty muun muassa seuraavat tiedot:

- asiakkaat
- lietteiden tyhjennyspäivät
- tyhjennysten historia
- lietemäärät
- jätevesien käsittelyjärjestelmät
- tuleva tyhjennysviikko
- urakoitsijat sekä
- purkupaikat (Lehto & Väänänen 2013).

Etapilla on puolestaan käytössään oma logistiikan ohjausjärjestelmä. Tietojen kerääminen koettiin haastavaksi. Kuntien järjestelmät olivat erilaisia, eikä kaikissa kunnissa ollut saatavilla helposti siirrettävää tietoa asiakkaan jätevesien käsittelyjärjestelmistä. Tiedoista osa on saatu käytännön työn kautta, tyhjennyksiä tehdessä. (Lehto & Väänänen 2013.)

Lietteet käsitellään kunkin urakka-alueen kunnallisella jätevedenpuhdistamolla. Puhdistamoille tuodut lietevirrat on pyritty suunnittelemaan niin, että kapasiteettiongelmia ei pääse syntymään. Hyvän kirjanpidon ansiosta kuormien alkuperä on helppo selvittää, mikäli niiden kanssa ilmaantuu ongelmia. Ajoreitit pyritään optimoimaan niin, että kuormat ovat mahdollisimman täysiä. (Lehto & Väänänen 2013.)

## 6 KARTOITUS

Lähtökohtana sako- ja umpikaivolietteiden tarkasteluun on jätelain (646/2011) 32 pykälä, jonka mukaisesti kuntien on järjestettävä sako- ja umpikaivolietteiden jätehuolto. Kartoitusta tehtiin kuntatasolla, ja sen tarkoituksena oli selvittää, mitä tietoja kunnilla on sako- ja umpikaivolietteilisiin liittyen. Kartoituksen pohjalta tehtiin nykytilaselvitys ja myöhemmin tietoa voidaan käyttää jätelautakunnan tarkoituksiin.

Kartoitusta varten laadittiin kysely, joka lähetettiin kuntien edustajille. Kyselyssä oli 13 kysymystä sekä kohta vapaamuotoista kirjoitusta varten. Liitteenä 1 olevan kyselyn kysymykset liittyivät lietteiden keräykseen, kuljetukseen ja käsittelyyn sekä näissä mahdollisesti ilmenneisiin ongelmiin. Kysymykset pyrittiin laatimaan niin, että niillä saataisiin kunnilta mahdollisimman paljon tietoa.

Ennen kyselyn lähettämistä aihetta oli pohjustettu lähettämällä kuntiin viesti, jonka perusteella osattiin osoittaa kyselyt oikeille viranomaisille. Joistakin kunnista pyydettiin vastausta useammaltakin viranomaiselta sekä vesilaitokselta. Kyselyt lähetettiin kuntiin viikolla 7 ja vastausaikaa annettiin pari viikkoa eli 28.2.2013 asti. Kunnat olivat hitaita vastaamaan, ja vain puolelta saatiin vastaukset määräpäivään mennessä. Kunnille, jotka eivät olleet vastanneet, lähetettiin vielä muistutusviesti.

Saaduista vastauksista laadittiin Excel-tilukko, johon koottiin kaikki kuntakohtaisesti saadut tiedot. Taulukko laadittiin siten, että eri kuntien vastauksia on helppo vertailla keskenään. Taulukosta on liitteenä 2 versio, josta on poistettu yksittäisiin kuntiin viittaavat tiedot. Saadut vastaukset olivat hyvin eritasoisia. Osista kunnista saatiin hyvin kattavat vastaukset, kun taas osa kunnista vastasi hyvinkin pintapuolisesti.

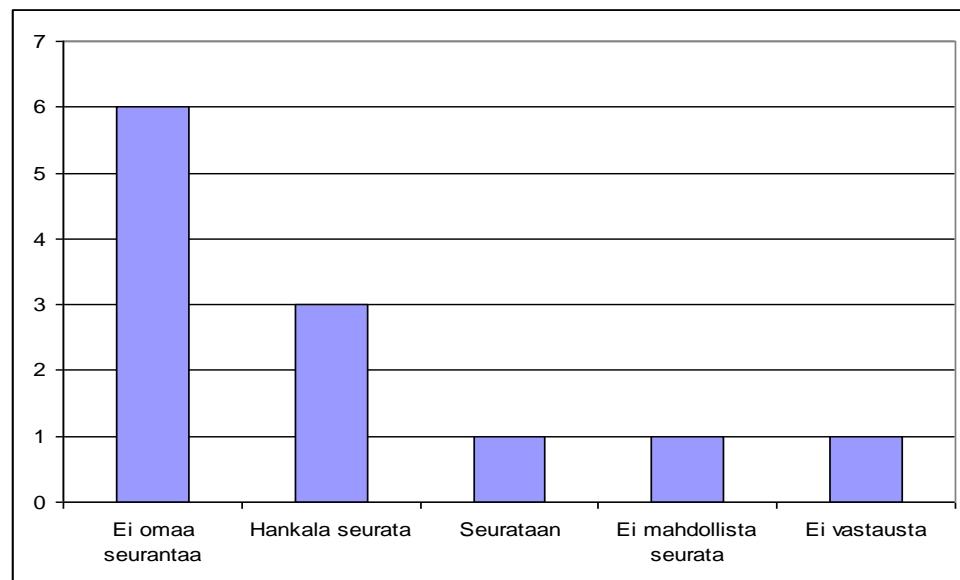
Kunnista Järvenpää, Kerava ja Tuusula kuuluvat Keski-Uudenmaan vesiensuojelun liikelaitoskuntayhtymään. Kuntayhtymän puolesta näille kunnille on järjestetty lietteiden vastaanottopaikka. Hämeenlinnan seudun vesi Oy käsittelee Hämeenlinnan ja Hattulan lietteet. Lopelta puolestaan ohjataan lietteet Riihimäen puhdistamolle. Muut kunnan toimivat itsenäisesti.



## 6.1 Tulosten tarkastelu

### Lietteiden seuranta

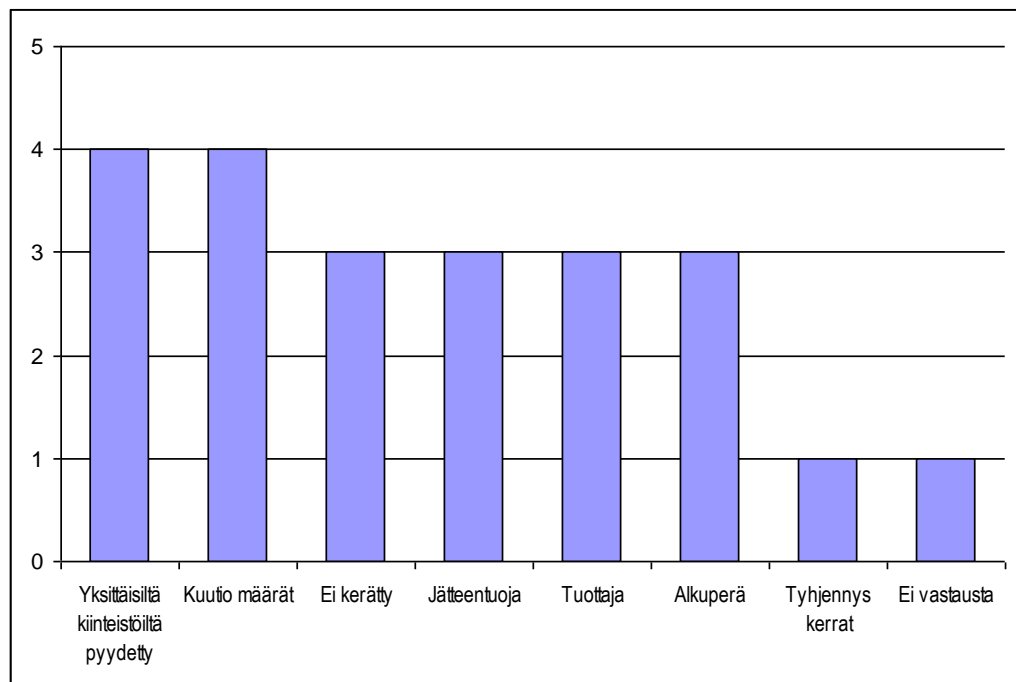
Tarkastelualueen kunnat ovat hyvinkin erikokoisia, niin maantieteellisesti kuin asukasluvuiltaan. Näin ollen myös lähtökohdat lietteiden seurantaan ovat erilaiset. Saaduista vastauksista voidaan päätellä, että kuntien tiedot sako- ja umpikaivolietteiden käsittelystä ja kuljetuksista omalla alueellaan poikkeavat paljon toisistaan. Yleisesti lietteiden seuranta koettiin kaikissa kunnissa vaikeaksi. Yhtä keskitettyä rekisteriä ei ole kunnissa ylläpidetty, joten tietoja pitäisi kerätä eri kuljetusyrittäjiltä, vesilaitoksilta ja asukkailta. Kunnissa kuitenkin toivottiin rekisterin perustamista, lietteiden tyhjennysten ja kuljetusten seuraamiseksi. Tiedon puute ja seurannan olemattomuus koettiin ongelmaksi. Kuviossa 15 on esitetty pylväsdiagrammi sako- ja umpikaivolietteiden seurannasta. Kuvioista nähdään, että yleisin vastaus kunnista oli, että heillä ei ole lainkaan omaa seuranta.



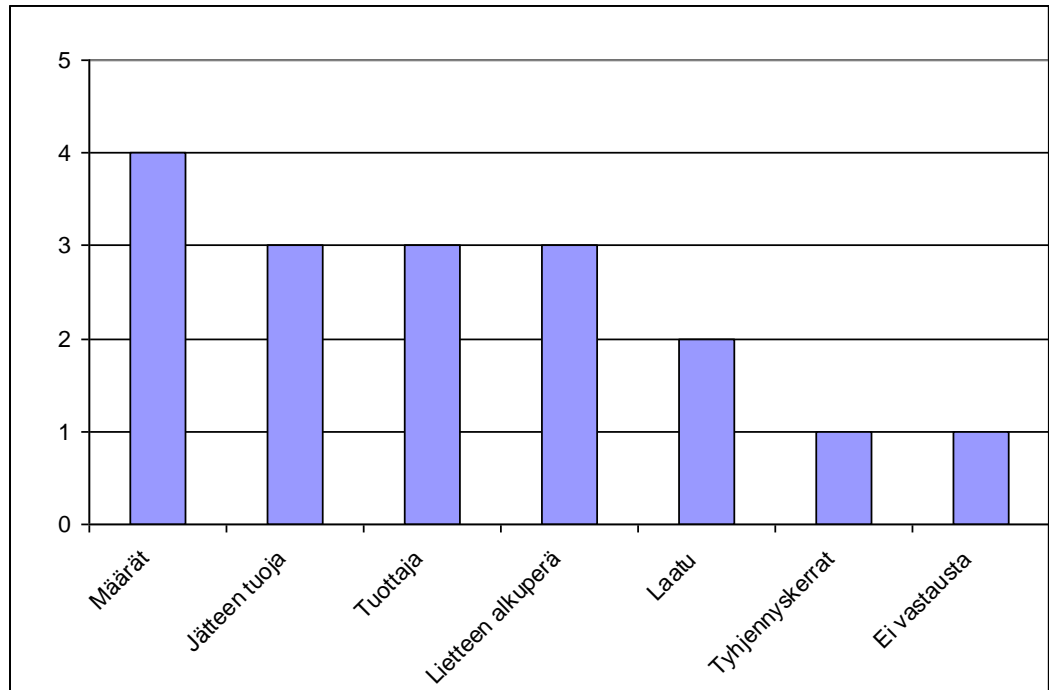
KUVIO 15. Sako- ja umpikaivolietteiden seuranta kunnittain

## Kerätty tieto

Osassa kunnista ei seurata tyhjennyksiä ja kuljetuksia lainkaan, ainoastaan valitusten ja jätevesijärjestelmien kunnostusten yhteydessä oli selvitetty tarkempia tietoja. Osassa taas tiedettiin, että puhdistamoilta saadaan tarvittaessa tieto lietteen kuljettajasta, laadusta ja tuottajasta. Kuvioissa 16 ja 17 on nähtävissä erot kuntien ja jätevesilaitosten keräämän tiedon välillä. Kuntien tiedonsaanti perustui pitkälti vesilaitoksilta saatuihin tietoihin ja kuviossa 16 nähtävät tiedot, yksittäisiltä kiinteistöiltä pyydettyjä tietoja lukuun ottamatta, onkin saatu vesihuololaitoksilta. Osa kunnista saa tiedon vuosittain ja osa pyydettyä. Sako- ja umpikaivolietteiden kuljetuksista on jätelain (646/2011) 121 pykälän mukaisesti laadittava siirtoasiakirja. Siirtoasiakirjojen tiedot keskittämällä saataisiin kattava tiedosto edellämainituista asioista. Myös lietteiden määrät selviävät vesilaitoksilta ja noin puolella kunnista ne oli tiedossa. Annetut lietemäärät ovat vain suuntaa antavia, sillä ne sisälsivät joissain tapauksissa myös naapurikunnista tuodut lietteet. Lietemäärät saattavat olla todellisuudessa suuremmat myös sen takia, että lietteitä kuljetetaan useammalle puhdistuslaitokselle ja kunnan tiedossa on vain yhdeltä laitokselta saadut tiedot lietemääristä.



KUVIO 16. Kuntien keräämä tieto sako- ja umpikaivolieteteisiin liittyen



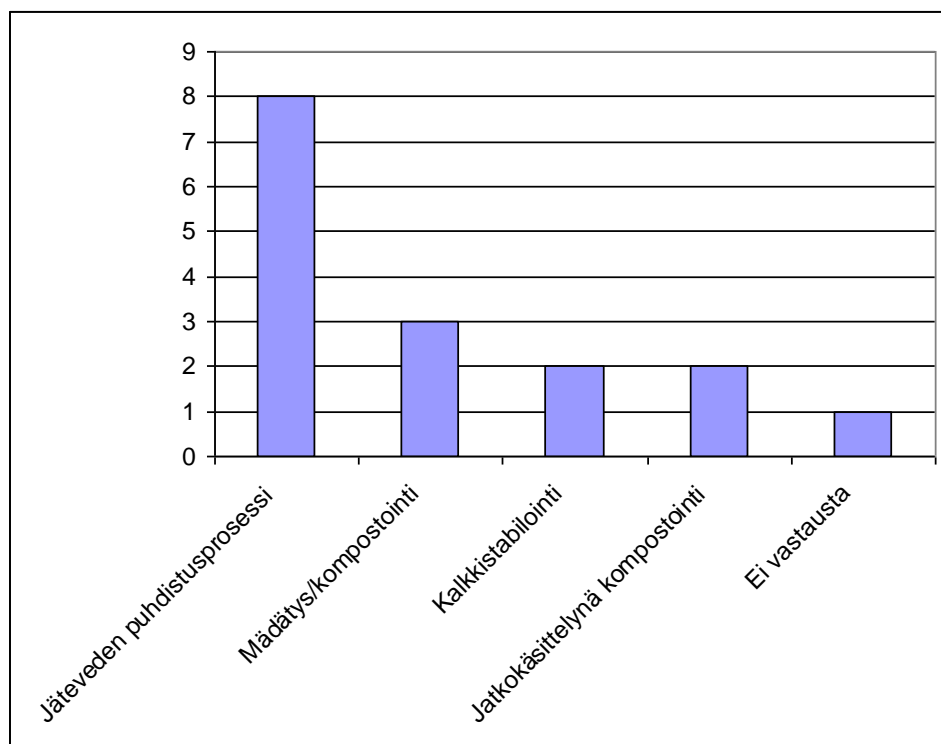
KUVIO 17. Jätevesilaitosten keräämä tieto sako- ja umpikaivolietteisiin liittyen

### Lietteiden käsittely

Lähes kaikki kunnat tiesivät, mitkä lietteenkuljetusyrittäjät heidän alueellaan toimivat. Kuljetusyrittäjien määrä vaihteli kunnan koon mukaan. Muutamat valtakunnallisesti toimivat yritykset operoivat kaikkien tarkasteltujen kuntien alueella ja niiden lisäksi on suuri määrä pienempiä toimijoita. Muutamista kunnista todettiin, että palveluja ei tahdo löytyä läheltä. Yleisesti ottaen yhteistyö on toiminut yrittäjien kanssa hyvin. Ongelmana on lähinnä ollut joidenkin yrittäjien huolimattomuus tyhjennyspaikalla tai lietteiden vieminen väärään paikkaan. Suuremmilta ongelmilta on kuitenkin välttytty.

Yrittäjät toimittavat lietteet jätevedenpuhdistamoille, joissa lietteet käsitellään normaalissa jätevedenkäsittelyprosessissa. Osalla kunnista on oma jätevedenpuhdistamo, ja niissä kunnissa, joissa ei tätä mahdollisuutta ole, lietteet kuljetetaan naapurikunnan puhdistamolle. Joissain tapauksissa lietettä kuljetetaan oman puhdistamon lisäksi myös naapurikuntaan. Kolmen kunnan lietteiden käsittely tehdään mädättämällä tai kompostoimalla HSY:n (Helsingin seudun ympäristöpalveluiden) jätevedenpuhdistamolla ja kahdesta kunnasta

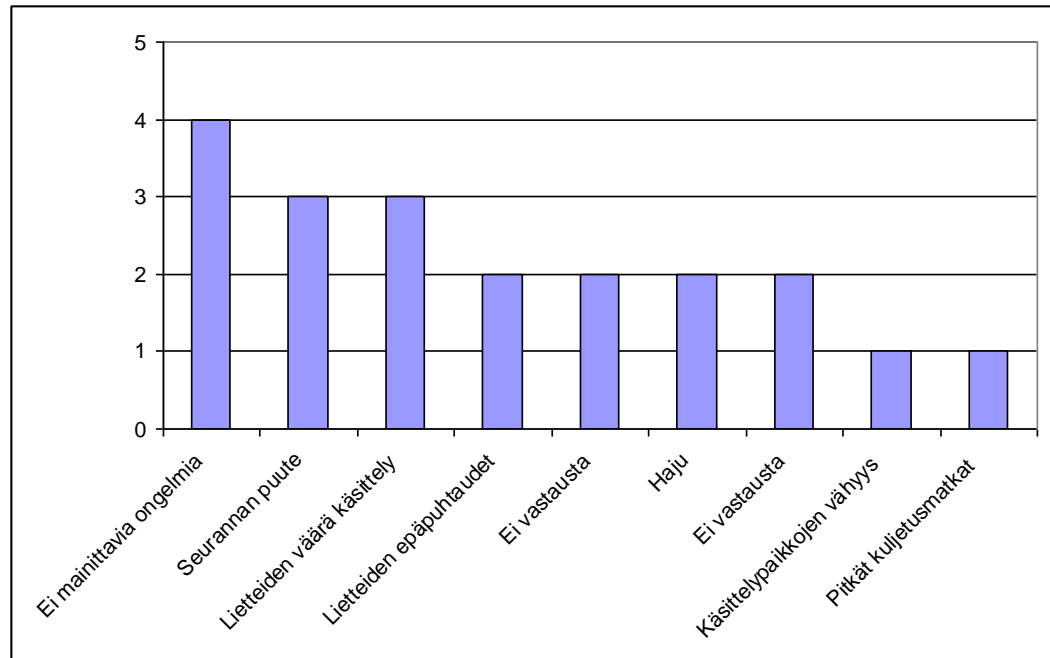
jätevedenkäsittelyprosessin läpikäyneet lietteen kuivatetaan ja lähetetään edelleen kompostoitavaksi. Kuviossa 18 on esitetty kunnissa käytössä olevat lietteiden käsittelymenetelmät. Kuvioista on helposti havaittavissa, että tavallinen jäteveden puhdistusprosessi on yleisin lietteiden käsittelymenetelmä. Kalkkistabilointia ei käytetä pääasiallisena käsittelytapana, vaan pienimuotoisemmin esimerkiksi maataloilla. Muutamassa isommassa kunnassa lietekuormista noin yhdestä prosentista otetaan näytteet, jotka toimitetaan tutkittavaksi laboratorioon. Kaikista jäteveden raja-arvoylityksistä ollaan yhteydessä lietteentuojaan.



KUVIO 18. Lietteiden käsittely kunnissa

Lietteiden käsittelyn ongelmiksi laskettiin pitkät kuljetusmatkat, tyhjennyspaikkojen vähyys, tyhjennysten puutteellinen valvonta, lietteen heterogeenisyys sekä hajuhaitat, etenkin levitettäessä lietteitä pellolle ilman oikeanlaista käsittelyä ja purettaessa lietteitä kaivoon. Myös haasteellisuus käsitellä lietteitä, niiden ravinnepitoisuuden sekä biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen vuoksi, tuotti välillä ongelmia. Ongelmia ei koettu isoiksi ja niitä on esiintynyt vain satunnaisesti. Ongelmat, etenkin peltolevityksen suhteen, ovat

käyneet yleensä ilmi naapurien tekemien valitusten kautta. Yleisimmät kyselyssä mainitut lietteiden käsittelyyn liittyvät ongelmat on esitetty kuviossa 19.



KUVIO 19. Lietteiden käsittelyyn liittyvät ongelmat

### **Kustannukset**

Kuntalaisille kertyvät kustannukset syntyvät lietteiden tyhjennyksestä ja kuljetuksesta vastaanottoaikaan. Tyhjennys kustantaa noin 100 € ja vastaanottomaksu noin 5,50 €. Edellä mainitut hinnat ovat suuntaa antavia. Eräs kunta mainitsi heille kertyvän kustannuksia loka-autoaseman ylläpidosta, viemärijärjestelmän ylläpidosta sekä puhdistamolle maksettavista jätevesimaksuista.

### **Lietesäiliöiden valtioneuvoston asetuksen mukaisuus**

Pääsääntöisesti kunnissa ei ollut tietoa lietesäiliöistä. Yhdestä kunnasta mainittiin heidän tiedossaan olevan jätevesijärjestelmien toimenpideluvat sekä ympäristönsuojelun antamat lausunnot ja hyväksynyt. Kiinteistöillä on oltava valtioneuvoston asetuksen talousjätevesien käsittelystä viemäriverkoston ulkopuolisilla alueilla (209/2011) mukaisesti jätevesijärjestelmien käyttö- ja

huoltokirja, johon tyhjennykset kirjataan. Nämä tiedot on luovutettava viranomaiselle niitä pyydettyä.

Vastauksista voidaan päätellä, että kunnissa ei tiedetä, minkälaisia jätevedenpuhdistusratkaisuja kuntalaisilla on tai miten niistä on pidetty huolta. Kunnissa ei myöskään ollut tarkkaa tietoa siitä, kuinka paljon sako- ja umpilietekaivoja oli muutettu vastaamaan valtioneuvoston asetusta talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011). Pääosin kaivojen arvellaan olevan kunnossa, mutta joukosta voi löytyä joitain hyvinkin huonossa kunnossa olevia kaivoja, joista saattaa aiheutua riski esimerkiksi pohjavedelle. Umpilietekaivot yleisesti täyttävät asetuksen vaatimukset, sillä ne ovat täysin umpinaisia, mutta sakokaivot sen sijaan voivat olla käyttökelpoisia, mutta eivät silti täysin määräysten mukaisia. Esimerkiksi muutamista kunnista arvioitiin päivitettyjen kaivojen määräksi vain 20 prosenttia. Eräässä kunnassa tehdään neuvontaa ja valvontaa yhteistyössä asukkaiden, vesilaitoksen, rakennusvalvonnan, vesiosuuskuntien, suojeluyhdistysten sekä kuljetusyrittäjien kanssa. Tämänkaltaista toimintaa olisi tärkeää, jotta tietoa saataisiin levitettyä jätevesijärjestelmien käyttäjille. Samalla kunnat saisivat kartoitettua jätevesijärjestelmien tilaa. Kaivojen asetuksen mukaisiksi saattamisessa on vielä iso urakka, eikä se käy hetkessä.

Kysymykset lietemäärästä, kerätystä tiedosta ja säiliötiedoista koettiin vaikeimmiksi ja niihin saatiinkin vähiten vastauksia.

## 6.2 Tarkastelun onnistuminen

Kyselyä laadittaessa ei tiedetty, kuinka paljon kunnissa on tietoa lietteisiin liittyen, joten kysymysten asettelu oli vaikeaa. Osa kysymyksistä jäi useammalla tavalla tulkittaviksi. Etenkin kysymykset lietesäiliöistä ja tyhjennysten toimivuudesta olivat hankalia, ja niitä olisi voinut tarkentaa. Kyselyä olisi voinut hioa entisestään, jos sen olisi lähettänyt ensin harjoitusmielessä yhteen kuntaan ja sieltä saatujen vastausten perusteella vielä muokannut kysymyksiä. Muokatuilla kysymyksillä olisi voinut tulla paremmat ja täydellisemmät vastaukset.

Haastavaa työtä tehdessä oli saada vastauksia kunnilta. Kyselyssä viitattiin jätelautakuntaan, mutta tästä huolimatta oli vastausten saaminen hidasta. Yhdestä kunnasta ei keretty vastaamaan lainkaan opinnäytetyön tekoajan puitteissa, vaikka kyselyjen lähettämisestä oli kulunut melkein kolme kuukautta työn valmistumiseen mennessä. Myös kyselyn lähettämisen jälkeen tullut hiihtoloma saattoi hidastaa vastaamista.

## 7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää kunnilta, jätevesilaitoksilta sekä mahdollisesti muiltakin viranomaisilta tietoja sako- ja umpikaivolietteistä. Selvitysalueena oli jätelautakunta Kolmenkierron toiminta-alue.

Selvitys toteutettiin lähettämällä kuntien edustajille ja jätevesilaitoksille sähköinen kysely. Kyselyn pohjalta saaduista vastauksista laadittiin Excel- taulukko, josta on helppo verrata eri kuntien vastauksia. Vastauksista voidaan päätellä, että kuntien tieto on pitkälti jätevesilaitosten välittämistä tiedoista peräisin.

Tiedon kerääminen osoittautui vaikeaksi. Tietoa oli hajanaisesti monilla eri tahoilla, ja se pitäisikin saada keskitetysti yhteen tietokantaan. Kunnista vastattiin, että lietteiden tyhjennysten, kuljetusten ja käsittelyn seuranta on vaikeaa ja sen puute koettiin jopa ongelmaksi. Jätevesilaitokset osasivat vastata lietemääristä, kuljetusyrittäjistä sekä lietteen laadusta. Kunnat tiesivät ainoastaan ongelmatapausten perusteella, miten kuljetus- ja tyhjennyspalvelut olivat toimineet. Kuljetusyrittäjiltä puolestaan saadaan tieto asiakkaista ja lietteen toimituspaikoista. Kun nämä tiedot saadaan keskitettyä, on koossa laaja tietopohja tulevaisuutta ajatellen. Työssä vertailukohteena ollut Lakeuden jätelautakunta on saanut tämän urakan valmiiksi. Heillä on laaja rekisteri kaikista edellä mainituista asioista. Tiedon keräämiseen oli mennyt oma aikansa, ja tietoa kiinteistöistä kerääntyi sitä mukaan, kun kuljettajat kävivät kohteissa. Lakeuden jätelautakunnan alueella on lisäksi siirrytty kunnan järjestämään lietteenkuljetukseen. He olivat nähneet siirron sopimusperusteisesta tyhjennyksestä kunnan järjestämään ainoana järkevänä vaihtoehtona.

Erityisesti toimeksiantajaa kiinnostivat lietemäärät ja lietteiden käsittelypaikat. Lietemääristä ei voi vetää mitään suoria johtopäätöksiä, sillä ne eivät ole kuntakohtaisia, vaan vesilaitoskohtaisia. Suuntaa antavina lukuja tietysti voidaan pitää ja niistä voidaan laskea koko alueen kattava kokonaissumma. Myös lietteenkäsittelypaikoista saatiin hyvä kuva. Yleisesti ottaen lietteet käsitellään kunkin kunnan omalla tai naapurikunnan jätevedenpuhdistamolla. Vaikka sako- ja



umpikaivoliettteitä syntyy pääasiassa haja-asutusalueilla, ei peltolevitystä ja kalkkistabilointia yllättäen maininnut kuin kaksi kuntaa.

Kunnissa ei ollut tarkkaa tietoa siitä, kuinka moni lietekaivo oli muutettu tai on rakennettu vastaamaan valtioneuvoston asetusta talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Varsinaisesti asia ei edes kuulu kyselyyn vastanneiden viranomaisten vastuualueelle vaan ympäristönsuojeluviranomaisille. Yhden kunnan alueella oli järjestetty neuvontaa ja valvontaa jätevedenkäsittelyjärjestelmiin liittyen. Tämänkaltaista toimintaa on suoritettu muuallakin Suomessa vesiensuojeluyhdistysten toimesta ja se on koettu hyväksi. Neuvonta on perustunut ilmaisiin kiinteistökäynteihin, jolloin asiakas on saanut tarvitsemaansa tietoja ja tukea ja hankkeen järjestäjä puolestaan arvokasta tietoa kiinteistöistä. Tämänkaltaista toimintaa kannattaisi harkita laajemmassakin mittakaavassa Kolmenkierron toiminta-alueella. Neuvontahankeen järjestäminen tosin vaatii paljon resursseja.

Sako- ja umpikaivolietteisiin suoranaisesti tai välillisesti liittyvää lainsäädäntöä on paljon. Jätelain myötä kunnille siirtynyt vastuu lietteiden jätehuollon järjestämisestä helpottaa varmasti kuntalaisia. Varsinkin jos Kolmenkierron alueella siirryttäisiin kunnan järjestämään lietteiden tyhjennykseen, saataisiin kitkettä lietteiden tyhjennyksistä luistavia talouksia. Nykyisellään lainvastainen toiminta tulee esille yleisesti vain naapurien esittämien valitusten kautta. Uudistuksen myötä esiin nousisi lietteenvastaanottoaikojen kapasiteetti, mikä ei välttämättä ole riittävä kaikelle sinne tuodulle lietteelle. Kunnan järjestämän jätehuollon yhtenä hyvänä puolena tosin on suunnitelmallisuus, eli kuten Lakeuden jätelautakunnastakin mainittiin, kuormia voidaan ajoittaa vesilaitosten sietokyvyn mukaan.

Työ onnistui hyvin. Vastauksista olisi toivottu laajempia, mutta niihin ei opinnäytetyöntekijä voinut luonnollisesti vaikuttaa. Yhden kunnan vastaaminen jäi kokonaan lupauksista huolimatta. Saaduista vastauksista saatiin käsitys siitä, millä tasolla kuntien tieto lietteistä tällä hetkellä on.

## LÄHTEET

Enzymedica. 2013. Entsyymitietoa [viitattu 26.3.2013]. Saatavissa: <http://www.enzymedica.fi/index.php/entsyymitietoa/usein-kysyttya>

FCG Finnish Consulting Group Oy. 2010. Yhteispuhdistamon lietteiden jatkokäsittely – Vaihtoehtoselvitys [viitattu 5.2.2013]. Saatavissa: [http://www.elykeskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoissavonely/Ymparistonsuojelu/YVA/paattyneet/v esihuolto/ylasavonjatevedet/Documents/selostus\\_liitteet/Liite%205%20Lietteen%20k%C3%A4sittely,%20Vaihtoehtoselvitys.pdf](http://www.elykeskus.fi/fi/ELYkeskukset/pohjoissavonely/Ymparistonsuojelu/YVA/paattyneet/v esihuolto/ylasavonjatevedet/Documents/selostus_liitteet/Liite%205%20Lietteen%20k%C3%A4sittely,%20Vaihtoehtoselvitys.pdf)

Helynen, S. 2007. Future large scale bioenergy technologies [viitattu 7.4.2013]. Saatavissa: <http://www.bioenergia2007.com/presentations/08-VTT.pdf>

HSY – Helsingin seudun ympäristöpalvelut. 2010. Viikinmäen jätevedenpuhdistamo [viitattu 7.4.2013]. Saatavissa: <http://www.hsy.fi/vesi/palvelut/jatevesi/puhdistamot/viikinmaki/Sivut/default.aspx>

Hupponen, M., Luoranen, M. & Horttalainen, M. 2012. Mädätysjäännöksen rakeistus, terminen kuivaus ja energiahyötykäyttö. Tutkimusraportti 24. Lappeenrannan teknillinen yliopisto [viitattu 22.3.2013]. Saatavissa: <http://www.doria.fi/handle/10024/86811>

Hämeenlinnan kaupunki. 2010. Jätehuoltomääräykset [viitattu 13.2.1013]. Saatavissa: <http://www.hameenlinna.fi/pages/376468/Hämeenlinnan%20kaupungin%20jätehuoltomääräykset.pdf>

Hämeenlinnan kaupunki. 2013a. Toiminta ja tehtävät [viitattu 11.2.2013]. Saatavissa: <http://www.hameenlinna.fi/Asuminen-ja-ymparisto/Jatehuolto/Yhteinen-jatelautakunta/Toiminta-ja-tehtavat/>

Hämeenlinnan kaupunki. 2013b. Yhteinen jätelautakunta [viitattu 11.2.2013]. Saatavissa: <http://www.hameenlinna.fi/Asuminen-ja-ymparisto/Jatehuolto/Yhteinen-jatelautakunta/>

Jaakkola, K. 1993. Metsäteollisuuslietteiden käsittelymenetelmät ja niiden kustannusmalli. Diplomityö. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen korkeakoulu, Kemiantekniikan osasto, Tehdassuunnittelun laboratorio.

Jätelaitosyhdistys. 2013. Arinapoltto [viitattu 7.4.1013]. Saatavissa: <http://www.jly.fi/energia31.php?treeviewid=tree3&nodeid=31>

Kangas, A., Lund, S., Liuksia, S., Arnold, M., Merta, E., Kajolinna, T., Carpén, L., Koskinen, P. & Ryhänen, T. 2011. Energiatehokas lietteenkäsittely. Suomen ympäristökeskus. Helsinki [viitattu 5.2.2013]. Saatavissa: [www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

Kauppinen, O.-P. 2009. Kaatopaikkakaasun hyväksikäyttö lietteen kuivauksessa. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, teknillinen tiedekunta. Ympäristötekniikan kandidaatintyö.

Kröger, T. & Korolainen, H. 2008. Käsikirja haja-asutusalueiden jätevesien käsittelystä – kiinteistönomistajille, kuntien viranomaisille, suunnittelijoille ja alan opetuskäyttöön. Savonia ammattikorkeakoulu. 2. painos. Kuopio: Kuopion Liikekirjapaino Oy.

Kujala-Räty, K., Mattila, H. & Santala, E. (toim.) 2008. Haja-asutusalueiden vesihuolto. Hämeenlinnan ammattikorkeakoulu. Saarijärvi: Offset Oy.

Lakeuden Etappi Oy. 2010. Vuosikertomus 2010 [viitattu 8.4.2013]. Saatavissa: [http://www.etappi.com/pdf/Lakeuden\\_Etappi\\_Vuosikertomus\\_2010.pdf](http://www.etappi.com/pdf/Lakeuden_Etappi_Vuosikertomus_2010.pdf)

Lakeuden jätelautakunta. 2013a. Ajankohtaista [viitattu 9.4.2013]. Saatavissa: <http://www.ilmajoki.fi/jatelautakunta/?&id=1700>

Lakeuden jätelautakunta. 2013b. Kysymyksiä ja vastauksia [viitattu 3.4.2013]. Saatavissa: <http://www.ilmajoki.fi/jatelautakunta/?&id=806>

Lakeuden jätelautakunta. 2013c. Pääsivu [viitattu 3.4.2013]. Saatavissa: <http://www.ilmajoki.fi/jatelautakunta/>

Latvala, M. 2009. Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) - Biokaasun tuotanto suomalaisessa toimintaympäristössä. Helsinki: Suomen ympäristökeskus [viitattu 21.3.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=330766&lan=fi>

Lehto, J. & Väänänen, J. 2013. VS: Aamuinen puhelu: Opinnäytetyö sako- ja umpikaivolietteilistä [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Merja Roponen. Lähetetty 3.4.2013.

Lohiniva, E., Mäkinen, T. & Sipilä, K. 2001. Lietteiden käsittely – Uudet ja käytössä olevat tekniikat. Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT). Espoo [viitattu 5.2.2013]. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2001/T2081.pdf>

Luonnonhoidon koulutus LUOKO ry. 2007. Haja-asutuksen jätevesien puhdistus – katsaus maaperäkäsittelyyn. Helsinki: Multiprint Oy.

Ojanen, P. 2001. Sellu- ja paperitehtaiden lietteiden käsittely ja hyötykäyttö sekä niitä rajoittavat tekijät. Kaakkois-Suomen Ympäristökeskus [viitattu 5.2.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=74361>

Pihkala, J. 1998. Prosessitekniikan yksikköprosessit. Helsinki: Opetushallitus.

ProAgria Pohjois-Karjala. 2013. Sakokaivolietteen kalkkistabilointiohje [viitattu 5.2.2013]. Saatavissa: <http://www.proagriapohjois-karjala.fi/media/sisalto/PDF/sakokaivo.pdf>

Pöyry Environment Oy. 2007. Lietteenkäsittelyn nykytila Suomessa ja käsittelymenetelmien kilpailukyky –selvitys [viitattu 5.2.2013]. Saatavissa: <http://www.sitra.fi/NR/rdonlyres/BFCEC181-4AD7-4B1A-B7B6-27045F8280FC/0/Lietteenk%C3%A4sittely.pdf>

Siuvatti, T. 2005. Orgaanisen kivennäislannoitteen kehittäminen jätevesilietteestä. Helsingin Vesi – Ympäristöpalvelut. Lahden ammattikorkeakoulu, Ympäristötekniikan koulutusohjelma. Ympäristötekniikan opinnäytetyö.

Suomen ympäristökeskus. 2010. Yhdyskuntien jätevesilietteet [viitattu 7.2.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=167524&lan=fi>

Suomen ympäristökeskus. 2011. Lietteiden mädätys [viitattu 5.2.2013]. Saatavissa: <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=6604&lan=fi>

Torkkeli, E. 2013a. Biomassat [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Merja Roponen. Lähetetty 22.3.2013.

Torkkeli, E. 2013b. FW:Biomassat [sähköpostiviesti]. Vastaanottaja Merja Roponen. Lähetetty 26.3.2013.

Torkkeli, E. 2013c. Puhelinkeskustelu 22.3.2013.

Uponor. 2013. Jäteveden pienpuhdistamot [viitattu 7.4.2013]. Saatavissa: <http://www.uponor.fi/ratkaisut/talotekniikka/jateveden-puhdistamot.aspx>

Ympäristöministeriö. 2011. Haja-asutuksen jätevedet – Lainsäädäntö ja käytännöt. Helsinki: Edita Prima Oy. Saatavissa: [www.ymparisto.fi/julkaisut](http://www.ymparisto.fi/julkaisut)

Lait ja asetukset:

Jätelaki 646/2011. Saatavissa: <http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Lannoitevalmistelaki 539/2006. Saatavissa:  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2006/20060539>

Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista nro 24/11. Saatavissa:  
[http://www.mmm.fi/attachments/elo/newfolder/lannoiteaineet/61fA18BFZ/MMM\\_Ma\\_24\\_11\\_lannoitevalmisteista\\_FI.PDF](http://www.mmm.fi/attachments/elo/newfolder/lannoiteaineet/61fA18BFZ/MMM_Ma_24_11_lannoitevalmisteista_FI.PDF)

Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmisteista annetun maa- ja metsätalousministeriön asetuksen muuttamisesta nro 12/12. Saatavissa:  
<http://www.finlex.fi/data/normit/39202-12012fi.pdf>

Maankäyttö- ja rakennusasetus 895/1999. Saatavissa:  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990895>

Maankäyttö- ja rakennuslaki 132/1999. Saatavissa:  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132>

Terveysturvallisuusasetus 1280/1994. Saatavissa:  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19941280>

Terveysturvallisuuslaki 763/1994. Saatavissa:  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>

Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla 209/2011. Saatavissa:  
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110209>

Vesihuoltolaki 119/2001. Saatavissa:  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2001/20010119>

Vesilaki 587/2011. Saatavissa: <http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110587>

Ympäristönsuojeluasetus 169/2000. Saatavissa:  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000169>

Ympäristönsuojelulaki 86/2000. Saatavissa:  
<http://finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2000/20000086>

## LIITTEET

### LIITE 1. Kunnille lähetetty kysely sako- ja umpikaivolietteistä



#### SAKO- JA UMPIKAIVOTEKAIVOJEN KARTOITUS JÄTELAUTAKUNTA KOLMENKIERRON ALUEELLA

Jätelain 32 § mukaisesti kunnan on järjestettävä sako- ja umpikaivolietteiden jätehuolto. Tällä kyselyllä kartoitetaan Jätelautakunta Kolmenkierron alueelle kuuluvien kuntien tietoja sako- ja umpikaivolietteiden tyhjennyksistä ja nykytilasta sekä toiminnan sujuvuudesta.

Toivomme teitä vastaamaan alla esitettyihin kysymyksiin 28.2.2013 mennessä. Vastaukset lähetetään sähköpostitse Merja Roposelle osoitteeseen [REDACTED]. Tarvittaessa voitte olla yhteydessä myös puhelimitse [REDACTED].

Kysely sako- ja umpikaivolietteistä Hämeenlinnan kunnan alueella:

1. Millaisiksi koette kunnan mahdollisuudet seurata lietteiden tyhjennyksiä ja kuljetuksia?

2. Minkälaisia tietoja olette keränneet lietteisiin liittyen?

Olemme keränneet tietoa...

3. Kuntanne alueella lietteenkuljetusyrityksistä toimivat Lassila&Tikanoja Oyj, SITA Finland Oy Ab, Hämeen Kuljetus Oy, Kuljetus Tuusa Oy, Kuljetus Mälkki, Hämeen Syväkeräys (keräysastiat), Janatrans Oy, Kuljetusliike Heikki Mäkeläinen Oy, Hämeen kaivohuolto Oy, Loka-auto Känkänen Veijo sekä Ay Lammin Jätehuolto. Onko tiedossanne muita yrittäjiä?

Kuntamme alueella...

4. Minkälaiseksi olette kokeneet kuljetusyrittäjien toiminnan? (Esimerkiksi tyhjennysten sujuvuus ja toimivuus, saatavuus eri alueilla, palvelun laatu ym.)

Kuljetusyrittäjät ovat toimineet..|

KOLMENKIERTO  
Kuntien yhteinen jätelautakunta  
Hattula, Hausjärvi, Hyvinkää, Hämeenlinna, Janakkala, Järvenpää,  
Kerava, Loppi, Mäntsälä, Riihimäki, Tuusula ja Valkeakoski

Raathuoneenkatu 9, 3.krs, PL 84, 13101 HÄMEENLINNA  
puh. 03 621 4194

5. Mihin lietteet toimitetaan käsiteltäväksi?

Lietteet toimitetaan...

6. Miten lietteet jatkokäsitellään?

Lietteet käsitellään...

7. Onko lietteiden käsittelyyn huomattu liittyvän jotain ongelmia? Minkälaisia?

Lietteiden käsittelyyn liittyen...

8. Pidetäänkö kunnassanne rekisteriä säiliötiedoista? Jos kyllä, miten rekisteröinti on toteutettu?

Rekisteriä on toteutettu...

9. Miten lietteiden tyhjennysjärjestelyt ovat toimineet?

Tyhjennysjärjestelyt ovat toimineet...

10. Osaatteko arvioida kuinka paljonko lietettä syntyy kuntanne alueella?

Arvioimme mukaan...

11. Ovatko kuntanne alueella sijaitsevat sako- ja umpilietekaivot uusien määräysten mukaisia? Voitte arvioida, kuinka paljon kaivoja on päivitetty vastaamaan Valtioneuvoston asetusta talousjätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (209/2011).

Hämeenlinnan kunnan alueella sijaitsevat sako- ja umpilietekaivot on...

12. Minkälaisia kustannuksia sako- ja umpilietekaivojen tyhjennyksestä aiheutuu? Vaihtelevatko kustannukset alueittain?

Kustannuksia kertyy...



13. Onko kunnassanne muita viranomaisia, joilla olisi tietoa asiaan liittyen?

14. Sana on vapaa..

Kiitos vastauksistanne!

KOLMENKIERTO  
Kuntien yhteinen jätelaatukunta  
Hattula, Hausjärvi, Hyvinkää, Hämeenlinna, Janakkala, Järvenpää,  
Kerava, Loppi, Mäntsälä, Riihimäki, Tuusula ja Valkeakoski  
Raatihuoneenkatu 9, 3.krs, PL 84, 13101 HÄMEENLINNA  
puh. 03 621 4194



LIITE 2. Kyselystä saatujen vastausten pohjalta laadittu Excel –taulukko.

Kunta	Yhteyshenkilö	Sähköposti	Lietteiden seuranta	Operoiva yrittäjä	Yhteistyö liettekuljettajien kanssa
1	Ympäristöpäällikkö Toimistusjohtaja	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei mahdollista seurata</li> <li>◦ Ei rekistereitä</li> <li>◦ Vesilaitoksella kuormat rekisteröity sähköiseen järjestelmään määrineen. →Tehty yrittäjien kanssa kirjalliset sopimukset ja kuorman purkua varten tarvitsee avaimen, joten seuranta helppoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Janakkalan jätteenkuljetus,</li> <li>◦ Lassila&amp;Tikanoja Oyj,</li> <li>◦ Janatrans Oy (kuljetukset),</li> <li>◦ Riihimäen Jätehuolto</li> <li>◦ Lokapalvelu Eerola Oy</li> <li>◦ Putkimaja Oy</li> <li>◦ Lokapalvelu Häme Oy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Toimii luultavasti hyvin</li> <li>◦ Vesilaitoksella toimittu sovitus</li> </ul>
2	Ympäristönsuojelu- suunnittelija	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tällä hetkellä tietoja on hankala saada</li> <li>◦ Tietoja joutuu kysymään usealta kuljetusyrittäjältä tai asukkailta suoraan.</li> <li>◦ Keskitettyä asiakasrekisteriä ei ole sako- ja umpikaivojen tyhjennysten/kuljetusten osalta.</li> <li>◦ Kiinteistöillä on oltava hajajätevesiasetuksen mukaisesti jätevesijärjestelmien käyttö- ja huoltokirja, johon tyhjennykset on kirjattava. Nämä tiedot saa pyydettäessä kiinteistöltä → tietoja ei ole kysytty keskitetysti vaan esim. ongelmatilanteissa tai järjestelmiä uusittaessa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Riihimäen Jätehuolto Oy</li> <li>◦ Riihimäen Puhtaanapito Oy</li> <li>◦ SitaFinland Oy</li> <li>◦ Lassila&amp;Tikanoja Oyj</li> <li>◦ Eerola-yhtiöt (Vesihuolto ja Lokapalvelu)</li> <li>◦ Hausjärven jätehuolto Oy</li> <li>◦ Janakkalan Jätehuolto</li> <li>◦ Lopen Jätehuolto</li> <li>◦ Rantasen Ajo Oy</li> <li>◦ HRV-Palvelut Oy</li> <li>◦ Delete Puhdistamo-palvelut Oy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Yhteydenotot ovat lähinnä koskeneet kuljetusyrittäjien yhteystietojen kysymistä → ohjattu esim. internettiin tai puhelintuella keltaisille sivuille.</li> <li>◦ Joskus joistain yrittäjistä on tullut palautetta/kysymyksiä palvelun huonohkosta laadusta tai autojen ajotavasta, hinnoittelusta (maksussa ei ole ollut eriteltyä kuljetus ja käsittely), asiakirjojen toimittamisesta (tyhjennyslaskusta ei ole ilmennyt minne lietteet tyhjennetty). Tästä ei kuitenkaan ole dokumentoitua tietoa</li> <li>◦ Epäselvyyttä on aikoinaan ollut erään yrittäjän osalta lietteiden johtamisessa epäasiallisesti muualle kuin puhdistamolle, tästä ollut mm. rikosilmoitus/tutkintapyyntö</li> </ul>
3	Käyttöinsinööri Ympäristötoimenjohtaja	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vesilaitos ei seuraa itse tyhjennyksiä ja kuljetuksia.</li> <li>◦ Jätehuoltoyritykset raportoivat vesilaitokselle puhdistamolle tuomiensa lietteiden määrän ja laadun</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vesihuolto Eerola Oy</li> <li>◦ Lokapalvelu Häme Oy</li> <li>◦ T-Virkki Ky</li> <li>◦ Lopen Mulliexpress</li> <li>◦ Kuljetusliike Reino Laakso Oy</li> <li>◦ Lassila&amp;Tikanoja Oyj</li> <li>◦ RMS Ympäristöpalvelut Oy</li> <li>◦ Riihimäen Puhtaanapito Oy</li> <li>◦ Riihimäen Jätehuolto Oy</li> <li>◦ Hyvinkään Vesi</li> </ul>	

Kunta	Liete määrä	Kerätty tieto	Säiliötiedot	Tyhjennysten toimivuus	Lietteiden käsittelypaikka
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei tietoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vesilaitoksella kerätty tietoa määristä ja tuojista</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tilaamalla auto tyhjentämään.</li> <li>◦ Joissakin yksittäisissä tapauksissa joku tyhjentänee omatoimisesti johonkin.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei tarkkaa tietoa tai seurantaa.</li> <li>◦ Kuljetetaan ilmeisesti kuntien puhdistamoille, ei tietoa kuinka jakautuu eri putsareille</li> </ul>
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Jäteveden puhdistamon tilastointi: 18 000 m<sup>3</sup>, luku sisältää osin lähikuntia, pelkästään tämän kunnan osuutta ei ole jaoteltu erikseen.</li> <li>◦ Määrä on kuljetusryttäjien ilmoittamat tilavuudet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Keskitettyä asiakasrekisteriä ei ole sako- ja umpikaivojen tyhjennysten/kuljetusten osalta</li> <li>◦ Yksittäisiltä kiinteistöiltä on pyydetty tietoja tyhjennyksistä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Toimenpideluvat tiedossa</li> <li>◦ Samoin ympäristönsuojelun antamat lausunnot/hyväksynät tiedossa jätevesijärjestelmistä (hajajätevesiasetuksen mukaiset järjestelmät).</li> <li>◦ Rekisteriä kaivoista ei ole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tyhjennysjärjestelyjen toimivuudesta ei ole tullut tietoa/palautetta ympäristönsuojeluyksikköön tai vesilaitokselle enempää kuin tästä taulukosta löytyvä tieto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vesilaitoksen jäteveden puhdistamolle</li> </ul>
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vuonna 2012 puhdistamolle tuotiin lietteitä seuraavasti:</li> <li>◦ Sakokaivoliete: 1730 m<sup>3</sup></li> <li>◦ Umpikaivoliete: 13252 m<sup>3</sup></li> <li>◦ Muut lietteet: 84 m<sup>3</sup></li> <li>◦ Puhdistamolle tulee lietteitä myös naapurikunnista, mutta lietemäärien jakaantuminen eri kuntien välille ei ole vesilaitoksentiedossa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vesilaitos kerää tiedon puhdistamolle tuotujen lietteiden määristä ja laaduista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei ole säiliörekisteriä</li> <li>◦ Kiinteistöjen jätevesijärjestelmän laatu on tiedossa noin 70 %:sti</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei tiedossa olevia suuria ongelmia</li> <li>◦ Kaivojen tyhjennys myös joillakin kiinteistöillä laiminlyöty</li> <li>◦ Käytännössä kiinteistön omistaja/haltija on tähän asti järjestänyt tyhjennykset itse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Puhdistamon purkupaikalle</li> </ul>

Kunta	Käsittely	Käsittelyn ongelmat	Kustannukset	Kaivojen ajantasaisuus	Lisätietoja
1	<ul style="list-style-type: none"> <li>Normaali jäteveden puhdistusprosessi, josta ylijäämälietteet menee VamBio Oy:n biokaasulaistokselle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pitkä kuljetusmatka vesilaitokselta VamBio Oy:lle.</li> <li>Lietekuormien mukana tulevat kivet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tyhjennyksistä firmojen taksojen mukaan.</li> <li>Vesilaitokselle syntyy kustannuksia kemikaaleista ja energiasta sekä laitteista ja tieloista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Osin uudempia ja kunnossa, osin vanhoja.</li> <li>Kaivojen kunto ei iso ongelma, vanhatkin todennäköisesti toimivat, ja ovat ajan kanssa tiivistyneet riittävän tiiviiksi.</li> <li>Joillakin kohteilla voi aiheuttaa hiljalleen riskiä pohjavedelle</li> </ul>	
2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lietteet käsitellään vesilaitoksen jäteveden puhdistamolla.</li> <li>Lietteet tyhjennetään kaivoon, josta menevät muun jäteveden mukana jäteveden käsittelyprosessiin.</li> <li>Puhdistamolle on tulossa lietteiden vastaanottopiste</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Haju purettaessa lietteitä kaivoon.</li> <li>Ongelma on lietteiden levittäminen käsittelemättömänä pelloille tai sako- ja umpikaivojen tyhjentäminen lietesäiliöihin, → tarkkaa määrää ei ole tiedossa, → peltolevitys tullut valitusten kautta tietoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Noin 100 euroa / tyhjennys, viimeisimpiä tietoja eri kuljetusyrittäjiltä ei ole kysytty.</li> <li>Vesilaitos: Sako- ja umpikaivoliikkeen vastaanottomaksu 1.1.2013: 4,50 €/m<sup>3</sup> (ilman alv) 5,58 €/m<sup>3</sup> (sis. alv 24%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jätevesijärjestelmät uusiutuvat koko ajan.</li> <li>Neuvontaa ja valvontaa tehdään jatkuvasti, tarkkaa lukumäärää ei ole vielä tiedossa.</li> <li>Yhteistyötä tehdään asukkaiden, vesilaitoksen ja rakennusvalvonnan, vesiosuuskuntien, suojeluyhdistysten sekä myös kuljetusyrittäjien kanssa.</li> <li>Tietoja pyritään tallentamaan myös sähköisesti (kts. kohta säiliötiedot)</li> </ul>	
3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lietteet menevät puhdistamolle tulevien jätevesien joukkoon ja normaaliin jätevedenkäsittelyprosessiin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ei mitään mainittavan isoa</li> <li>Välillä on tullut yksittäisiä valituksia jätevesien johtamisen aiheuttamista hajuhaitoista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kaltevan puhdistamon vastaanottohinta sako- ja umpikaivoliikenteelle</li> <li>vuonna 2012 oli 5,20 €/m<sup>3</sup> (sis.alv 23 %) ja</li> <li>vuonna 2013 hinta on 5,53 €/m<sup>3</sup> (sis.alv 24 %)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Umpikaivot (jos ne ovat umpikaivoja) lienee aina asetuksen mukaisia.</li> <li>Muiden järjestelmien osalta voinee sanoa, että asetuksen vaatimukset eivät täyty sadoissa kiinteistöissä kunnan alueella..</li> <li>Järjestelmiä on tähän asti korjattu varsin vähän</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vastaajan mukaan paras tapa korjata vanhojen kiinteistöjen jätevesiongelmia on kannustaa omistajia yhteistyöhön, perustamaan vesihuoltolaitoksia, jotka toimittavat sitten jätevetensä kunnalliselle jätevedenpuhdistamolle.</li> <li>Vastaaja kannattaa sitä että rakennetaan keskitetty järjestelmä asumajätevesilietteiden keräilemiseksi/kuljettamiseksi.</li> <li>Ongelmana vastaajan mukaan on se, että tietoa nykytilanteesta kentältä on varsin vähäinen</li> </ul>

Kunta	Yhteyshenkilö	Sähköposti	Lietteiden seuranta	Operoiva yrittäjä	Yhteistyö liettekuljettajien kanssa
4	Ympäristötarkastaja	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vesilaitokselta voidaan pyytää tarvittaessa tietoja sinne toimitetuista lietteistä. Näitä tietoja ole koskaan pyydetty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lassila&amp;Tikanoja Oyj</li> <li>◦ Fagerlund Kuljetus Oy</li> <li>◦ voi toimia muitakin lietteenkuljetusyrityksiä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Palveluja ei löydy läheltä</li> <li>◦ Naapurit ovat ilmoittaneet, että lietteitä ei viedä oikeisiin paikkoihin. (kysymys ei ole välttämättä mainituista yrityksistä)</li> </ul>
5	Katupäällikkö	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Puhdistamolle tuotavien lietteiden tyhjennyksiä voidaan seurata hyvin.</li> <li>◦ Kuljetuksia muiden kuntien purkupaikkoihin ei pystytä seuraamaan.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ EnviroNet Oy</li> <li>◦ Askolan lokapalvelu Oy</li> <li>◦ Vesihuolto Eerola Oy</li> <li>◦ Lokapalvelu H. Eerola Oy</li> <li>◦ Lassila &amp; Tikanoja</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kuljetusyrittäjät ovat toimineet vaihtelevasti: Toisten kuljettajien kanssa tyhjennyksen kanssa ei ole ollut ongelmaa, mutta osa toimii huolimattomasti tyhjennyspisteessä.</li> </ul>
6	Ympäristötarkastaja	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vesilaitokselta voidaan pyytää tarvittaessa tietoja sinne toimitetuista lietteistä. Näitä tietoja ei ole koskaan pyydetty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lassila&amp;Tikanoja Oyj</li> <li>◦ Kuljetusliike Heikki Mäkeläinen Oy</li> <li>◦ Hämeen kaivohuolto Oy</li> <li>◦ Loka-auto Känkänen Veijo</li> <li>◦ Hovila Tapio</li> <li>◦ Janakkalan Jätteenkuljetus</li> <li>◦ Jätehuolto Tapio Saarinen</li> <li>◦ Hietonpuu (Hieto Ilkka)</li> <li>◦ Kuljetus Sillanpää</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Palveluja ei löydy läheltä</li> <li>◦ Naapurit ovat ilmoittaneet, että lietteitä ei viedä oikeisiin paikkoihin (kysymys ei ole välttämättä mainituista yrityksistä)</li> </ul>
7	Ympäristötarkastaja Käyttöinsinööri	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vastaaja 1: Aika niukat mahdollisuudet seurata lietteiden tyhjennyksiä ja kuljetuksia</li> <li>◦ Vastaaja 2: Toimii ok. Perustuu siihen, että pumppauspalveluyrittäjät saavat kaupungilta avaimen ja koodin, jolla pääsevät portista sisälle ja koodin lyövät tyhjentäessään järjestelmään. Ilmoittavat kaupungille määrät ja laadun (sakokaivo- vai umpikaivolietettä)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lassila&amp;Tikanoja Oyj</li> <li>◦ Maanrakennus Paavola Ky</li> <li>◦ Kaivohuolto Kulmala</li> <li>◦ Alftan Juha</li> <li>◦ Eerola yhtiöt</li> <li>◦ Huoltosysteemi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei ole tullut tietoja kuljetusyrittäjien toimimattomuudesta</li> </ul>

Kunta	Liete määrä	Kerätty tieto	Säiliötiedot	Tyhjennysten toimivuus	Lietteiden käsittelypaikka
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei tietoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tietoa on kerätty ainoastaan yksittäisissä valitustapauksissa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei kerätä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tyhjennyspaikkoja on liian vähän</li> <li>◦ Pitkät kuljetusmatkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietteet toimitetaan vesilaitoksen vastaanottopisteisiin</li> <li>◦ Osa lietteistä laitetaan omaan peltoon.</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ 8 889 m<sup>3</sup> (kolmen kunnan alueelta)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tuodut kuutiomäärät</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kerätään excel-taulukkoon</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tyydyttävä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vesilaitoksen jätevedenpuhdistamo</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei tietoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tietoa on kerätty ainoastaan yksittäisissä valitustapauksissa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei kerätä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tyhjennyspaikkoja on liian vähän</li> <li>◦ Pitkät kuljetusmatkat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietteet toimitetaan vesilaitoksen vastaanottopisteisiin</li> <li>◦ Osa lietteistä laitetaan omaan peltoon</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Puhdistamolta lähtee kuivattua lietettä 3000t/a, jonka kuiva-ainepitoisuus on 25%</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vastaaja 1: Vesihuoltolaitokselta saadaan vuositasolla sinne tuodut sako- ja umpikaivolietemäärät</li> <li>◦ Vastaaja 2: Määrät ja laadun (sakokaivo- vai umpikaivolietettä)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Rekisteriä ei ole pidetty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tyhjennysjärjestelyt ovat toimineet kai ihan hyvin. Toimimattomuudesta ei ole ainakaan ilmoitettu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietteet toimitetaan käsiteltäväksi kunnan jätevedenpuhdistamolle</li> </ul>

Kunta	Käsittely	Käsittelyn ongelmat	Kustannukset	Kaivojen ajantasaisuus	Lisätietoja
4	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Opastetaan, että lietteet kalkitaan ennen omaan peltoon laittamista</li> <li>◦ Puhdistamolle menevät lietteet menee normaaliin jäteveden käsittelyyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Naapurit ovat ilmoittaneet, että lietteitä ei viedä oikeisiin paikkoihin.</li> <li>◦ Tyhjennyksiä ei valvota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kustannuksia ei ole selvitetty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Arviolta korkeintaan 20 % jätevesijärjestelmistä on päivitetty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Hämeen ELY-keskus kerää tietoa jätteenkuljettajista jätelain 142 §:n mukaiseen rekisteriin. Tästä rekisteristä ei voi automaattisesti poimia lietteenkuljettajia.</li> <li>◦ Vesilaitoksella on varmaankin kirjanpito lietteitä tuovista asiakkaistaan</li> <li>◦ Lietteenkuljettajia tulisi tiedottaa heitä koskevista velvoitteista. Sako- ja umpikaivolietteiden kuljetuksista on jätelain 121 §:n mukaan laadittava siirtoasiakirja</li> </ul>
5	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Puhdistamoprosessi, minkä jälkeen liete lingotaan ja toimitetaan kuivattuna Kujalan Komposti Oy:lle Lahteen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Loka-autoilla tuotava tavara on erittäin heterogeenistä ja joukossa voi olla runsaasti sinne kuulumatonta kiintoainetta.</li> <li>◦ Tuotavien lietteiden laatu on ravinteiden sekä biologisen ja kemiallisen hapenkulutuksen osalta todella haasteellista käsiteltävää puhdistamolla.</li> </ul>			<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Keski-Uudenmaan ympäristökeskus</li> </ul>
6	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Opastetaan, että lietteet kalkitaan ennen omaan peltoon laittamista.</li> <li>◦ Puhdistamolle menevät lietteet menee normaaliin jäteveden käsittelyyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Naapurit ovat ilmoittaneet, että lietteitä ei viedä oikeisiin paikkoihin</li> <li>◦ Tyhjennyksiä ei valvota</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kustannuksia ei ole selvitetty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Arviolta korkeintaan 20 % jätevesijärjestelmistä on päivitetty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei ole tarkastettu, ovatko vihreällä merkityt kuljetusyrietykset ilmoittaneet lietteenkuljetus-toiminnastaan jätelain 94 §:n mukaisesti. Jätehuoltorekisteriä ylläpitää Hämeen ELY-keskus.</li> <li>◦ Hämeen ELY-keskus kerää tietoa jätteenkuljettajista jätelain 142 §:n mukaiseen rekisteriin. Tästä rekisteristä ei voi automaattisesti poimia lietteenkuljettajia</li> <li>◦ Lietteenkuljettajia tulisi tiedottaa heitä koskevista velvoitteista. Sako- ja umpikaivolietteiden kuljetuksista on mm. jätelain 121 §:n mukaan laadittava siirtoasiakirja</li> </ul>
7	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietteet käsitellään yhdessä yhdiskunnan jätevesien kanssa</li> <li>◦ Puhdistamolla linkouksen jälkeen kuivattu liete lähtee Vambiolle jatkokäsittelyyn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietteiden käsittelyyn liittyen ei ole huomattu muita ongelmia, paitsi seurannan olemattomuus</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kustannuksista ei ole tietoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kunnan alueella sijaitsevia sako- ja umpilietekaivoja on kunnostettu aika vähän</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tekniseltä toimelta tai rakennusvalvonnasta saattaisi saada jotakin tietoa</li> <li>◦ Sako- ja umpikaivojen lietteiden tyhjennykset olisi hyvä saada jonkinlaiseen rekisteriin</li> </ul>

Kunta	Yhteyshenkilö	Sähköposti	Lietteiden seuranta	Operoiva yrittäjä	Yhteistyö liettekuljettajien kanssa
8	Käyttöinsinööri	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Keski-Uudenmaan kuntien (Kerava, Tuusula, Järvenpää ja HSY/Vantaa) muodostaman liikelaitoskuntayhtymän alueella kyseisille lietteille on järjestetty samaisen kuntayhtymän toimesta vastaanottoa.</li> <li>◦ Asiakkaat (kuljetusyrittäjät) solmivat sopimuksen kuntayhtymän kanssa.</li> <li>◦ Vastaanottoa kerää tiedot jätteen tuojasta, tuottajasta ja alkuperästä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sopimusasiakkaina on lukematon määrä yrittäjiä, mutta L&amp;T tuo määrällisesti eniten lietteitä</li> <li>◦ V-Center Oy</li> <li>◦ Helsingin lokapalvelu</li> <li>◦ Hurrikaanit ympäristöpalvelu</li> <li>◦ Loka-veto</li> <li>◦ Reino Laakso Oy/Nurmijärven jätehuolto</li> <li>◦ Loka-veto J.Lilja</li> <li>◦ Lokapojat</li> <li>◦ Kuljetusliike K.A. Löfgren</li> <li>◦ Pekka Mauno urakointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kuljetusyrittäjien toiminnassa ei ole huomautettavaa. Vahinkoja sattuu aina, muttamitään tahallista vahingontekoa ei useinkaan tapahdu</li> </ul>
9	Käyttöinsinööri	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Keski-Uudenmaan kuntien (Kerava, Tuusula, Järvenpää ja HSY/Vantaa) muodostaman liikelaitoskuntayhtymän alueella kyseisille lietteille on järjestetty samaisen kuntayhtymän toimesta vastaanottoa.</li> <li>◦ Asiakkaat (kuljetusyrittäjät) solmivat sopimuksen kuntayhtymän kanssa.</li> <li>◦ Vastaanottoa kerää tiedot jätteen tuojasta, tuottajasta ja alkuperästä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sopimusasiakkaina on lukematon määrä yrittäjiä, mutta L&amp;T tuo määrällisesti eniten lietteitä</li> <li>◦ V-Center Oy</li> <li>◦ Helsingin lokapalvelu</li> <li>◦ Hurrikaanit ympäristöpalvelu</li> <li>◦ Loka-veto</li> <li>◦ Reino Laakso Oy/Nurmijärven jätehuolto</li> <li>◦ Loka-veto J.Lilja</li> <li>◦ Lokapojat</li> <li>◦ Kuljetusliike K.A. Löfgren</li> <li>◦ Pekka Mauno urakointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kuljetusyrittäjien toiminnassa ei ole huomautettavaa. Vahinkoja sattuu aina, mutta mitään tahallista vahingontekoa ei useinkaan tapahdu</li> </ul>
10	Käyttöinsinööri	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Keski-Uudenmaan kuntien (Kerava, Tuusula, Järvenpää ja HSY/Vantaa) muodostaman liikelaitoskuntayhtymän alueella kyseisille lietteille on järjestetty samaisen kuntayhtymän toimesta vastaanottoa.</li> <li>◦ Asiakkaat (kuljetusyrittäjät) solmivat sopimuksen kuntayhtymän kanssa.</li> <li>◦ Vastaanottoa kerää tiedot jätteen tuojasta, tuottajasta ja alkuperästä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Sopimusasiakkaina on lukematon määrä yrittäjiä, mutta L&amp;T tuo määrällisesti eniten lietteitä</li> <li>◦ V-Center Oy</li> <li>◦ Helsingin lokapalvelu</li> <li>◦ Hurrikaanit ympäristöpalvelu</li> <li>◦ Loka-veto</li> <li>◦ Reino Laakso Oy/Nurmijärven jätehuolto</li> <li>◦ Loka-veto J.Lilja</li> <li>◦ Lokapojat</li> <li>◦ Kuljetusliike K.A. Löfgren</li> <li>◦ Pekka Mauno urakointi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kuljetusyrittäjien toiminnassa ei ole huomautettavaa. Vahinkoja sattuu aina, mutta mitään tahallista vahingontekoa ei useinkaan tapahdu</li> </ul>
11	Ei vastausta	Ei vastausta	◦ Ei vastausta	◦ Ei vastausta	◦ Ei vastausta
12	Tekninen päällikkö	@	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Jonkin verran ongelmia seurata lietteiden tyhjennyksiä ja kuljetuksia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Riihimäen Jätehuolto Oy</li> <li>◦ Tmi Lopen Jätehuolto Timo Ranta</li> <li>◦ Kuljetusliike Rantasen Ajo</li> <li>◦ Lokapalvelu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Hyvää ja asianmukaista → kiinteistön omistajat ovat olleet tyytyväisiä tuotettuun palveluun</li> </ul>

Kunta	Liete määrä	Kerätty tieto	Säiliötiedot	Tyhjennysten toimivuus	Lietteiden käsittelypaikka
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietettä vastaanotetaan vuosittain n. 40 000 m<sup>3</sup>, joista suurin osa on syntynyt jäsenkuntien alueella.</li> <li>◦ Murto-osa tulee naapurikunnista.</li> <li>◦ Tietoa siitä, paljonko lietettä viedään muualle ei ole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vastaanottoaikassa kerätään tiedot jätteen tuojasta, tuottajasta ja alkuperästä.</li> <li>◦ Uuden jätelain voimaantultua 1.5.2012 lähtien, on kerätty myös siirtoasiakirjat.</li> <li>◦ N. 1 % tyhjennetyistä kuormista tutkitaan laboratoriossa ja kaikista jäteveden raja-arvoilyksistä otetaan yhteyttä tuojaan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Koska kyseessä on miehittämätön automaattinen asema, on tekniikan kanssa aina välillä ongelmia, mutta laitokselta ei ole tarvinnut käännäyttää yhtään asiakasta vikojen takia useampaan vuoteen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Neste toimitetaan kuntayhtymän omaan jätevesiviemäriin, josta se lopulta päättyy HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietettä vastaanotetaan vuosittain n. 40 000 m<sup>3</sup>, joista suurin osa on syntynyt jäsenkuntien alueella.</li> <li>◦ Murto-osa tulee naapurikunnista.</li> <li>◦ Tietoa siitä, paljonko lietettä viedään muualle ei ole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vastaanottoaikassa kerätään tiedot jätteen tuojasta, tuottajasta ja alkuperästä.</li> <li>◦ Uuden jätelain voimaantultua 1.5.2012 lähtien on kerätty myös siirtoasiakirjat.</li> <li>◦ N. 1 % tyhjennetyistä kuormista tutkitaan laboratoriossa ja kaikista jäteveden raja-arvoilyksistä otetaan yhteyttä tuojaan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Koska kyseessä on miehittämätön automaattinen asema, on tekniikan kanssa aina välillä ongelmia, mutta laitokselta ei ole tarvinnut käännäyttää yhtään asiakasta vikojen takia useampaan vuoteen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Neste toimitetaan kuntayhtymän omaan jätevesiviemäriin, josta se lopulta päättyy HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietettä vastaanotetaan vuosittain n. 40 000 m<sup>3</sup>, joista suurin osa on syntynyt jäsenkuntien alueella.</li> <li>◦ Murto-osa tulee naapurikunnista.</li> <li>◦ Tietoa siitä, paljonko lietettä viedään muualle ei ole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Vastaanottoaikassa kerätään tiedot jätteen tuojasta, tuottajasta ja alkuperästä.</li> <li>◦ Uuden jätelain voimaantultua 1.5.2012 lähtien on kerätty myös siirtoasiakirjat.</li> <li>◦ N. 1 % tyhjennetyistä kuormista tutkitaan laboratoriossa ja kaikista jäteveden raja-arvoilyksistä otetaan yhteyttä tuojaan</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Koska kyseessä on miehittämätön automaattinen asema, on tekniikan kanssa aina välillä ongelmia, mutta laitokselta ei ole tarvinnut käännäyttää yhtään asiakasta vikojen takia useampaan vuoteen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Neste toimitetaan kuntayhtymän omaan jätevesiviemäriin, josta se lopulta päättyy HSY:n Viikinmäen jätevedenpuhdistamolle</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lopen vastaanottopisteeseen toimitetaan lietettä n.7.500m<sup>3</sup>/vuosi.</li> <li>◦ Riihimäen puhdistamolle viedyistä määristä ei ole tietoa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tyhjennyskerroista ja määristä tyhjennyspaikalla (entinen jätevedenpuhdistamo) olevan ilmoituslomakkeen (vihkon) kautta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei pidetä rekisteriä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Tyhjennysjärjestelyt ovat toimineet hyvin.</li> <li>◦ Kiinteistönomistajat tilaavat palvelun suoraan alan yrittäjältä.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Pääosa lietteistä otetaan vastaan kirkonkylän ent. jätevedenpuhdistamolla osa toimitetaan suoraan kunnan puhdistamolle.</li> </ul>



Kunta	Käsittely	Käsittelyn ongelmat	Kustannukset	Kaivojen ajantasaisuus	Lisätietoja
8	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kiintoaine (hiekkia ja roskat) kerätään lavalle ja toimitetaan yhdyskuntajätteen kaatopaikalle, jota HSY pitää Espoon Ämmäsuolla.</li> <li>◦ Liette päätynee kaatopaikan jätepenkkaan.</li> <li>◦ Varsinainen jätevesiliete sekoittuu viemärissä muuhun jäteveeten.</li> <li>◦ HSY mädättää ja kompostoi lietteen muun lietteen ohessa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Koska lietteen käsittely on ulkoistettu, ei ongelmia ole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kustannukset muodostuvat loka-autoaseman ylläpidosta, viemärijärjestelmän ylläpidosta sekä jätevesimaksuista puhdistamolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kuntayhtymän toimintaan ei kuulu kuntien sisäisten viemäreiden tai kuntalaisten omien viemärijärjestelmien valvonta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Jäsenkuntien vesilaitokset voivat vastata omasta puolestaan/näkökulmastaan, kuinka toiminta on heitä tyydyttänyt</li> </ul>
9	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kiintoaine (hiekkia ja roskat) kerätään lavalle ja toimitetaan yhdyskuntajätteen kaatopaikalle, jota HSY pitää Espoon Ämmäsuolla.</li> <li>◦ Liette päätynee kaatopaikan jätepenkkaan.</li> <li>◦ Varsinainen jätevesiliete sekoittuu viemärissä muuhun jäteveeten.</li> <li>◦ HSY mädättää ja kompostoi lietteen muun lietteen ohessa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Koska lietteen käsittely on ulkoistettu, ei ongelmia ole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kustannukset muodostuvat loka-autoaseman ylläpidosta, viemärijärjestelmän ylläpidosta sekä jätevesimaksuista puhdistamolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kuntayhtymän toimintaan ei kuulu kuntien sisäisten viemäreiden tai kuntalaisten omien viemärijärjestelmien valvonta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Jäsenkuntien vesilaitokset voivat vastata omasta puolestaan/näkökulmastaan, kuinka toiminta on heitä tyydyttänyt</li> </ul>
10	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kiintoaine (hiekkia ja roskat) kerätään lavalle ja toimitetaan yhdyskuntajätteen kaatopaikalle, jota HSY pitää Espoon Ämmäsuolla.</li> <li>◦ Liette päätynee kaatopaikan jätepenkkaan.</li> <li>◦ Varsinainen jätevesiliete sekoittuu viemärissä muuhun jäteveeten.</li> <li>◦ HSY mädättää ja kompostoi lietteen muun lietteen ohessa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Koska lietteen käsittely on ulkoistettu, ei ongelmia ole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kustannukset muodostuvat loka-autoaseman ylläpidosta, viemärijärjestelmän ylläpidosta sekä jätevesimaksuista puhdistamolle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kuntayhtymän toimintaan ei kuulu kuntien sisäisten viemäreiden tai kuntalaisten omien viemärijärjestelmien valvonta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Jäsenkuntien vesilaitokset voivat vastata omasta puolestaan/näkökulmastaan, kuinka toiminta on heitä tyydyttänyt</li> </ul>
11	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Ei vastausta</li> </ul>
12	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Lietteitä ei kunnassa käsitellä, vaan ne kulkeutuvat siirtoviemäriä myöten naapuri kunnan puhdistamolle</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kustannuksia kertyy kuljetuksista sekä vastaanottomaksuista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Umpilietekaivot ovat pääosin määräysten mukaisia.</li> <li>◦ Sakokaivot osittain → osa vanhoja ja huonokuntoisia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Kyselyyn on vastattu yhteistyössä teknisen- ja ympäristötoimen kanssa</li> </ul>