

**Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu
Taustaraportti
Yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet**

**Sammandrag:
Avfallsplaneringen i södra och västra Finland
Samhälls- och glesbygdsslam**

**Hämeen ympäristökeskus, Kaakkois-Suomen ympäristökeskus,
Lounais-Suomen ympäristökeskus, Länsi-Suomen
ympäristökeskus, Pirkanmaan ympäristökeskus, Uudenmaan
ympäristökeskus**

Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu Taustaraportti Yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet

Sammandrag:
Avfallsplaneringen i södra och västra Finland
Samhälls- och glesbygdsslam

Lounais-Suomen ympäristökeskus
Hämeen ympäristökeskus
Kaakkois-Suomen ympäristökeskus
Länsi-Suomen ympäristökeskus
Pirkanmaan ympäristökeskus
Uudenmaan ympäristökeskus



LÄNSI-SUOMEN
YMPÄRISTÖKESKUS
VÄSTRA FINLANDS
MILJÖCENTRAL

LÄNSI-SUOMEN YMPÄRISTÖKESKUKSEN RAPORTTEJA 04 | 2009
Länsi-Suomen ympäristökeskus

Taitto: Anu Peltonen

Julkaisu on saatavana ainoastaan internetistä:
www.ymparisto.fi/julkaisut

ISBN 978-952-11-3539-2 (PDF)
ISSN 1796-1920 (verkkokoj.)

LYHENTEET

HAM	Hämeen ympäristökeskus
KAS	Kaakkois-Suomen ympäristökeskus
LOS	Lounais-Suomen ympäristökeskus
LSU	Länsi-Suomen ympäristökeskus
pH	Happamuusaste
PIR	Pirkanmaan ympäristökeskus
REACH	Euroopan Unionin kemikaalilainsäädäntö: kemikaalien rekisteröinti-, arviointi-, rajoitus- ja lupamenettely (=Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of CHemicals)
SOVA	Viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arviointi
TS	Kuiva-ainepitoisuus
UUS	Uudenmaan ympäristökeskus
UVCB-aine	REACH-järjestelmässä koostumukseltaan tuntemattomat tai vaihtelevat aineet, kompleksit reaktiotuotteet tai biologiset materiaalit (=Unknown or Variable composition, Complex reaction products or Biological materials)
VAHTI	Ympäristöhallinnon ylläpitämä tietojärjestelmä, jota ympäristönsuojelulaki (86/2000, 27 §) edellyttää
YVA	Ympäristövaikutusten arviointimenettely

MÄÄRITELMÄT

Bioaerosolit	Ilmavirtausten mukana kulkeutuvia elollista alkuperää olevia hiukkasia.
Energiahödyntäminen	Jätteiden sisältämän energian hyödyntäminen.
Granulointi	Rakeistus
Hajautettu materiaalihödyntäminen	Paikallinen materiaalihödyntäminen. Lietteitä käsitellään ja hyödynnetään suurissa käsittelylaitoksissa ja paikallisesti maataloilla.
Harmaat vedet	Peseytymisestä, ruoanlaitosta, astianpesusta ja pyykinpesusta syntynyt jätevesi.
Hyödyntäminen	Toiminta, jonka tarkoituksena on ottaa talteen ja käyttöön jätteen sisältämä aine tai energia.
Jäte	Jätelain mukainen aine tai esine, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä tai on velvollinen poistamaan käytöstä.
Jätteen synnyn ehkäisy	Toimintaa, jonka tarkoituksena on vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta jo ennen kuin jäte on syntynyt.
Kalkkistabilointi	Kemiallinen lietteen käsittelymenetelmä, joka perustuu lietteen pH:n nostoon.
Kemicond	Kemira Oyj:n kehittämä kemiallinen lietteen käsittelymenetelmä, jossa liete hapotetaan ja hapetetaan.
Keskitetty materiaalihödyntäminen	Lietteitä käsitellään ja hyödynnetään laitosmaisesti suurissa yksiköissä.
Kompostituote	Kompostoinnin lopputuote sellaisenaan tai jälkikäsiteltynä esim. seulottuna tai sekoitettuna muihin materiaaleihin.
Kompostointi	Kiinteän biohajoavan materiaalin hajottamista mikrobien avulla hallituissa, hapellisissa olosuhteissa.
Lahotus	Orgaanisen aineksen hajottaminen hapellisissa olosuhteissa.

Lannoitevalmiste	Lannoitteet, kalkitusaineet, maanparannusaineet, kasvualustat, mikrobivalmisteet ja lannoitevalmisteina sellaisenaan käytettävät sivutuotteet.
Materiaalihyödyntäminen	Jätteiden sisältämän aineen hyödyntäminen.
Mädätys	Biokaasutus. Eloperäisen biohajoavan aineen hajottamista hallituissa hapettomissa olosuhteissa toimivien mikrobien avulla. Lopputuotteena syntyy mädätettä ja biokaasua, josta suurin osa on metaania. Biokaasua voidaan hyödyntää energiana.
Reaktorikompostointi	Suljettu kompostointijärjestelmä: esim. rumpu-, tunneli-, kaukalo-, siilo- ja tornikompostointi
Rejektivesi	Lietteen käsittelyssä lietteestä erotettu vesi.
Rinnakkaispoltto	Jätepolttoaineen polttaminen pääpolttoaineen seassa.
Stabiloimaton liete	Liete, jota ei ole kompostoitu, lahotettu, mädätetty, kalkkistabiloitu, käsitelty termisesti tai muulla taudinaiheuttajia merkittävästi vähentävällä menetelmällä.
Terminen kuivaus	Lietteen kuiva-ainepitoisuuden nostaminen lämmityksen avulla.
Uudelleenkäyttö	Toimet, joilla tuote tai sen osa käytetään sellaisenaan uudelleen alkuperäiseen tai sen kaltaiseen tehtävään.
Vanhennus	Lietteen käsittelymenetelmä, jossa liete varastoidaan pitkäaikaisesti

SISÄLLYS

1 Johdanto	8
2 Nykytilakuvaus	9
2.1 Suunnittelualueella syntyvät lietteet	9
2.2 Lietteiden käsittely ja hyödyntäminen	11
2.2.1 Koko suunnittelualue	11
2.2.2 Hämeen ympäristökeskus	14
2.2.3 Kaakkois-Suomen ympäristökeskus.....	16
2.2.4 Lounais-Suomen ympäristökeskus	18
2.2.5 Länsi-Suomen ympäristökeskus	20
2.2.6 Pirkanmaan ympäristökeskus	22
2.2.7 Uudenmaan ympäristökeskus	24
3 Ennusteet ja olemassa olevat tavoitteet	27
4 Vaihtoehtojen muodostamisen perusteet	30
4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen.....	30
4.2 Lietteitä koskeva lainsäädäntö	31
5 Vaihtoehdot	33
5.1 Vaihtoehto 1: Jätteen synnyn ehkäisy	33
5.2 Vaihtoehto 2 ja 3: Materiaalihyötykäyttö	33
5.2.1 Vaihtoehto 2: Keskitetty materiaalihyötykäyttö	34
5.2.2 Vaihtoehto 3: Hajautettu materiaalihyötykäyttö	35
5.3 Vaihtoehto 4: Energiahyötykäyttö	35
6 Ympäristövaikutusten arviointi	37
6.1 Käytetyt arviointimenetelmät.....	37
6.2 Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten arviointi.....	38
6.2.1 Yleistä.....	38
6.2.2 VE1 Jätteen synnyn ehkäisy	38
6.2.3 VE2 Keskitetty materiaalihyötykäyttö	42
6.2.4 VE3 Hajautettu materiaalihyötykäyttö.....	46
6.2.5 VE4 Energiahyötykäyttö.....	48
6.3 Yhteenveto.....	50
Liitteet	55
Sammandrag:	
Avfallsplaneringen i södra och västra Finland	
Samhälls- och glesbygdsslam	78
Kuvailulehdet	83

1 Johdanto

Yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet -painopisteen sisällöksi on rajattu yhdyskuntien jätevedenpuhdistamolietteet ja haja-asutuksen sako- ja umpikaivolietteet. Painopisteen tavoitteita ja rajauksia käsitellään tarkemmin jätesuunnitelman ensimmäisessä osaraportissa (Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitteluryhmä, 2008a).

Asutuksen jätevesilietteiden hyödyntämis- ja käsittelymenetelmien vaikutuksista ja lopputuotteiden hyödyntämistavoista on ristiriitaisia käsityksiä ja eri tahojen tavoitteet ovat erisuuntaisia. Yhdyskuntien jätevesilietteet ovat suuren määrän ja vähäisen todellisen hyödynnettävyyden takia ongelmallisia koko maassa ja erityisesti tiheästi asutulla suunnittelualueella. Lietteet hyödynnetään nykyisin pääasiassa viherrakentamisessa, kaatopaikoilla ja maanviljelyssä.

Jätehuollon osuus Suomen kasvihuonepäästöistä on noin 3 %, josta noin 90 % aiheutuu kaatopaikoilta vapautuvasta metaanista. Noin 1 % jätesektorin päästöistä aiheutuu yhdyskuntalietteistä. (Seppänen, 2008)

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on, että vuonna 2016 yhdyskuntalietteistä 100 % hyödynnetään joko maanparannuskäytössä tai energiana. Tavoitteen saavuttamiseksi painopisteessä pyritään löytämään hyväksyttäviä ja toteuttamiskelpoisia lietteiden käsittelyn, hyödyntämisen ja synnyn ehkäisyn vaihtoehtoja ja selvittämään niiden ympäristövaikutuksia.

Tähän jätesuunnitelman taustajulkaisuun on koottu yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet –painopisteen taustatietoa sekä suunnittelun aikana muodostetut painopisteen vaihtoehdot ja niiden vaikutusten arviointi. Painopisteen valmistelusta on vastannut Länsi-Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskus on tehnyt painopisteen vaihtoehtojen vaikutusten arvioinnin (luku 6). Vaikutukset on arvioitu SOVA-lain mukaisesti (Laki viranomaisten suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnista, 200/2005).

Painopisteen parissa on työskennellyt asiantuntijaryhmä, jonka tehtävänä on ideoida, valmistella ja kommentoida jätesuunnittelun sisällöllisiä aiheita. Ryhmä tekee ehdotuksia painopisteen rajauksista, keskeisistä kehittämistavoitteista sekä kartoittaa mahdollisia toteutuskeinoja. (Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitteluryhmä, 2008b)

Asiantuntijaryhmän jäsenet: Jyrki Heilä (Biovakka Oy), Simo Isoaho (Tampereen teknillinen yliopisto), Reijo Kuivamäki (Pöyry Environment Oy), Yrjö Lundström (Helsingin Vesi Oy), Eero Mäntylä (Vapo Oy), Pirjo Salminen (Maa- ja metsätalousministeriö), Saijariina Toivikko (Vesi- ja viemärilaitosyhdistys), Olli Venelampi (Elin- tarviketurvallisuusvirasto), Ari Seppänen (Ympäristöministeriö), Risto Saarinen (Suomen ympäristökeskus), Antero Luonsi (Pirkanmaan ympäristökeskus) Matti Panu (Länsi-Suomen ympäristökeskus) ja Antti Ala-Kurikka (Lakeuden Etappi). Asiantuntijaryhmän puheenjohtajana toimii Jari Tolppanen (Länsi-Suomen ympäristökeskus) ja sihteerinä Elina Lindsberg (Länsi-Suomen ympäristökeskus).

Asiantuntijaryhmän kokoukset ja aiheet:

- 17.4.2008 Painopisteen rajaukset ja tavoitteet
- 18.6.2008. Käsittely- ja hyödyntämismvaihtoehtojen ideointi, Heinon (2008) jätteen synnyn ehkäisyn idealistan läpikäynti.
- 25.8.2008. Käsittely- ja hyödyntämismvaihtoehtojen käsittely
- 30.10.2008 Vaihtoehtojen merkittävimpien vaikutusten arviointi
- 13.2.2009 Vaikutusten arviointi, Suomen ympäristökeskus esitteli
- 15.4.2009 Jätesuunnitelman toimenpide-ehdotukset

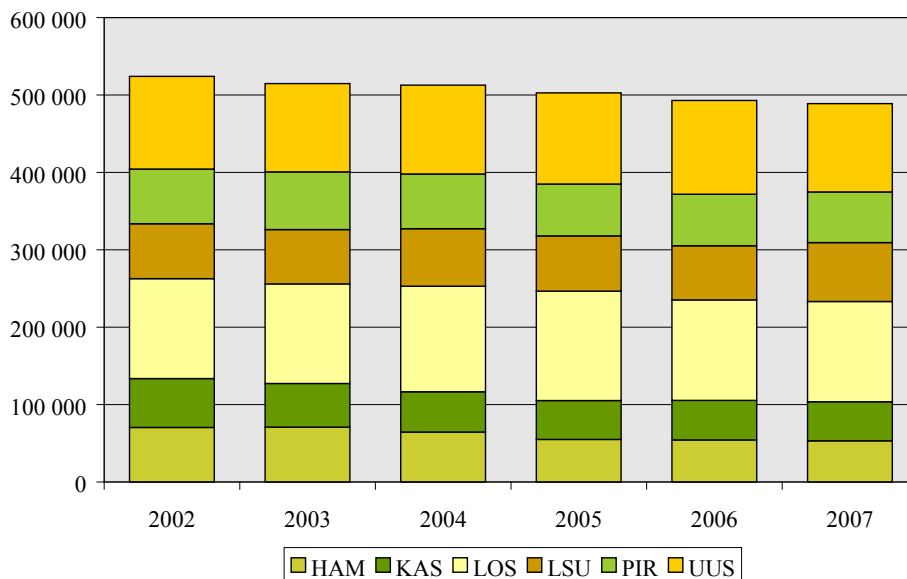
2 Nykytilakuvaus

2.1 Suunnittelualueella syntyvät lietteet

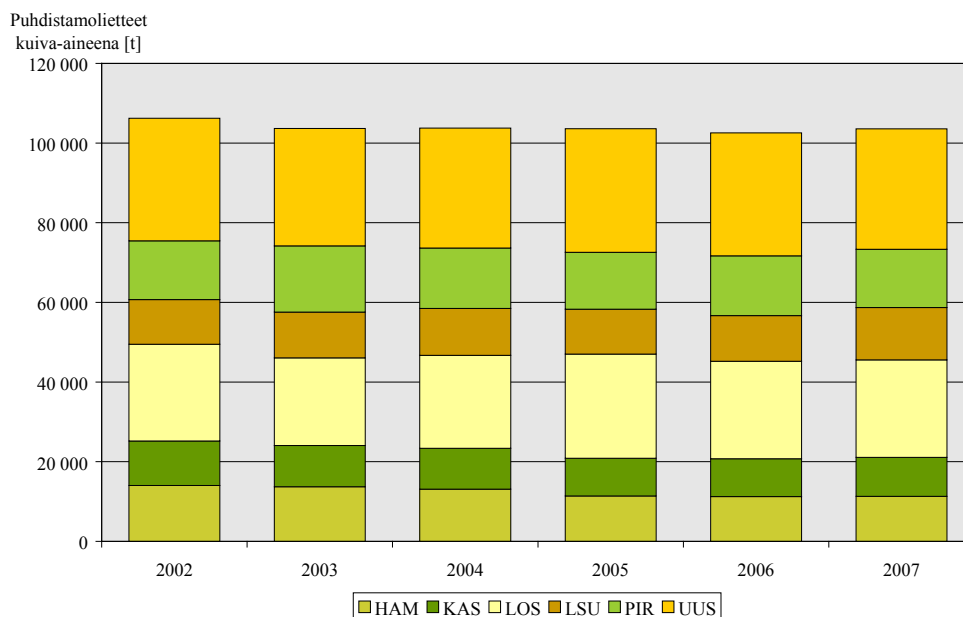
Suunnittelualueella syntyy vuosittain noin 506 000 t puhdistamolietteitä (taulukko 1). Lietteiden määrässä ei ole tapahtunut suuria muutoksia vuosina 2002–2007 (kuva 1). Kuiva-aineksi muutettuna lietteitä syntyy vuosittain noin 104 000 t (taulukko 1 ja kuva 2). Lietteiden keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus (TS 21 %) on pysynyt käytännössä samana vuosina 2002–2007.

Jos puhdistamolta toiselle prosessiin menevät lietteet poistetaan kokonaislietemäärästä, muodostuu suunnittelualueella noin 470 000 t lietteitä. Uudenmaan ympäristökeskuksen (UUS) tiedoissa puhdistamolta toiselle siirrettäviä lietteitä ei tilastoida erikseen, vaan ne sisältyvät suurempien puhdistamojen lietemääriin. Muiden suunnittelualueen ympäristökeskusten tilastoihin sisältyvät toisille puhdistamoille siirrettävät lietteet, keskimäärin 7 % syntyneistä lietteistä. Ympäristökeskusten alueilla syntyvät puhdistamolietemäärät eivät ole täysin vertailtavissa keskenään, sillä suunnittelualueella syntyy erityyppisiä lietteitä. Hämeen (HAM) ja Uudenmaan (UUS) ympäristökeskusten toimialueilla suurin osa puhdistamolietteestä on mädätettyä, kun taas Kaakkois-Suomen (KAS) ja Länsi-Suomen (LSU) ympäristökeskusten toimialueilla puhdistamoilla ei synny lainkaan mädätettyä puhdistamolietettä.

Puhdistamolietteet
märkäpainona [t]

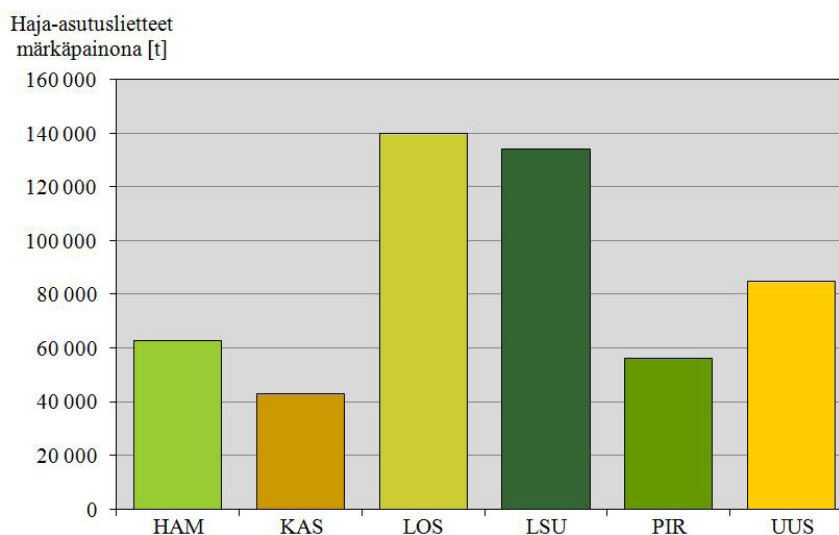


Kuva 1. Vuosina 2002–2007 asutusjätevedenpuhdistamoilla syntyvien lietteiden määrät märkäpainona [t] ympäristökeskusten toimialueilla. LSU:n vuoden 2002 lietemäärät on laskettu vuosien 2001 ja 2003 lietemäärien avulla. LOS:n vuoden 2007 tiedoissa on käytetty vuoden 2006 lietemääriä. Lähde: VAHTI ja puhdistamoiden valvojat.



Kuva 2. Vuosina 2002–2007 asutusjätevedenpuhdistamoilla syntyvien lietteiden määrät kuivapainona [t] ympäristökeskusten toimialueilla. LSU:n vuoden 2002 lietemäärät on laskettu vuosien 2001 ja 2003 lietemäärien avulla. LOS:n vuoden 2007 tiedoissa on käytetty vuoden 2006 lietemääriä. Lähde: VAHTI ja puhdistamoiden valvojat.

Haja-asutuksen lietemääriin on laskettu sakokaivolietteet sekä umpisäiliöjätevedet. Suunnittelualueen haja-asutuksen lietemäärät on arvioitu ympäristökeskuksittain viemäriverkostoon liittymättömän väestömäärän avulla. Sakokaivolietteen määräksi on laskettu 250–600 l/asukas yhdellä tyhjennyskerralla sakokaivon mitoitushjeen mukaisesti. Tyhjennyksen laskentavälinä käytetään kuutta kuukautta. Näin laskettuna saadaan vuodessa syntyvän lietteen määräksi keskimäärin 850 l/asukas. Suunnittelualueella vuosittain syntyvän haja-asutuslietteen määräksi saadaan noin 522 000 t märkäpainona (taulukko 1 ja kuva 3).



Kuva 3. Suunnittelualueella haja-asutuksessa syntyvät lietemäärät märkäpainona [t] ympäristökeskuksittain.

Sakokaivolietteen kuiva-ainepitoisuus on keskimäärin 3 %, joten kuiva-aineesi muutettuna lietteitä syntyy suunnittelualueella noin 16 000 t (taulukko 1). Eniten

haja-asutuksen lietettä syntyy Lounais-Suomen ja Länsi-Suomen ympäristökeskusten toimialueilla, joissa molemmissa lietemäärä on yli 4 000 t kuiva-aineena. Jätevedenpuhdistamoiden vastaanottamia sakokaivolietemääriä ei laskettu puutteellisten tietojen vuoksi.

Vapaa-ajan asutuksessa syntyvät lietemäärät on arvioitu kesämökkien lukumäärän avulla. Suunnittelualueella oli noin 270 000 kesämökkiä vuonna 2007 (Tilastokeskus, 2008). On arvioitu, että noin 10 %:lla kesämökeistä on vesikäymälä (Vna 542/2003 perustelumuistio). Kukin perheenjäsen viettää vapaa-ajan asunnolla 10 % vuodesta (TemaNord, 2003) ja kotitalouksien keskipaino Suomessa on noin 2,1 henkilöä (Tilastokeskus, 2007). Suunnittelualueella vapaa-ajan asutuksessa syntyviksi lietemääriksi saadaan laskennallisesti märkäpainona noin 4 800 t ja noin 140 t kuiva-aineena (taulukko 1). Vapaa-ajan asutuksen lietteitä syntyy eniten Lounais-Suomen ympäristökeskuksen toimialueella (n. 1 200 t märkäpainona).

Taulukko 1. Suunnittelualueella syntyvät lietteet ympäristökeskuksittain.

	puhdistamolietteet [t]		haja-asutuksen lietteet [t]		vapaa-ajan asutuksen lietteet [t]	
	märkä-painona [t]	kuivapainona [t]	märkä-painona [t]	kuivapainona [t] (TS 3 %)	märkä-painona [t]	kuivapainona [t] (TS 3 %)
HAM	61 400	12 500	62 800	1900	700	22
KAS	53 900	10 100	43 100	1 300	700	21
LOS	132 400	24 100	140 200	4 200	1 200	35
LSU	72 100	11 800	134 200	4 000	700	20
PIR	69 200	15 100	56 300	1 700	800	23
UUS	117 000	30 400	85 000	2 600	700	21
Yht.	506 000	104 000	521 600	15 700	4 800	142

Lietteen laatu on pääpiirteissään hyvä suunnittelualueella. Ongelmia on lähinnä pienillä puhdistamoilla, jotka käsittelevät myös teollisuuden jätevesiä.

Lietetilastoissa on paljon heikkouksia. Tilastoissa lietteen määrä ilmoitetaan tonneina, mutta useissa tapauksissa se on mitattu kuutioina. Epätarkkuuksia on myös kuiva-ainepitoisuuksissa, sillä valtaosalla puhdistamoita pitoisuudet mitataan vain kerran vuodessa.

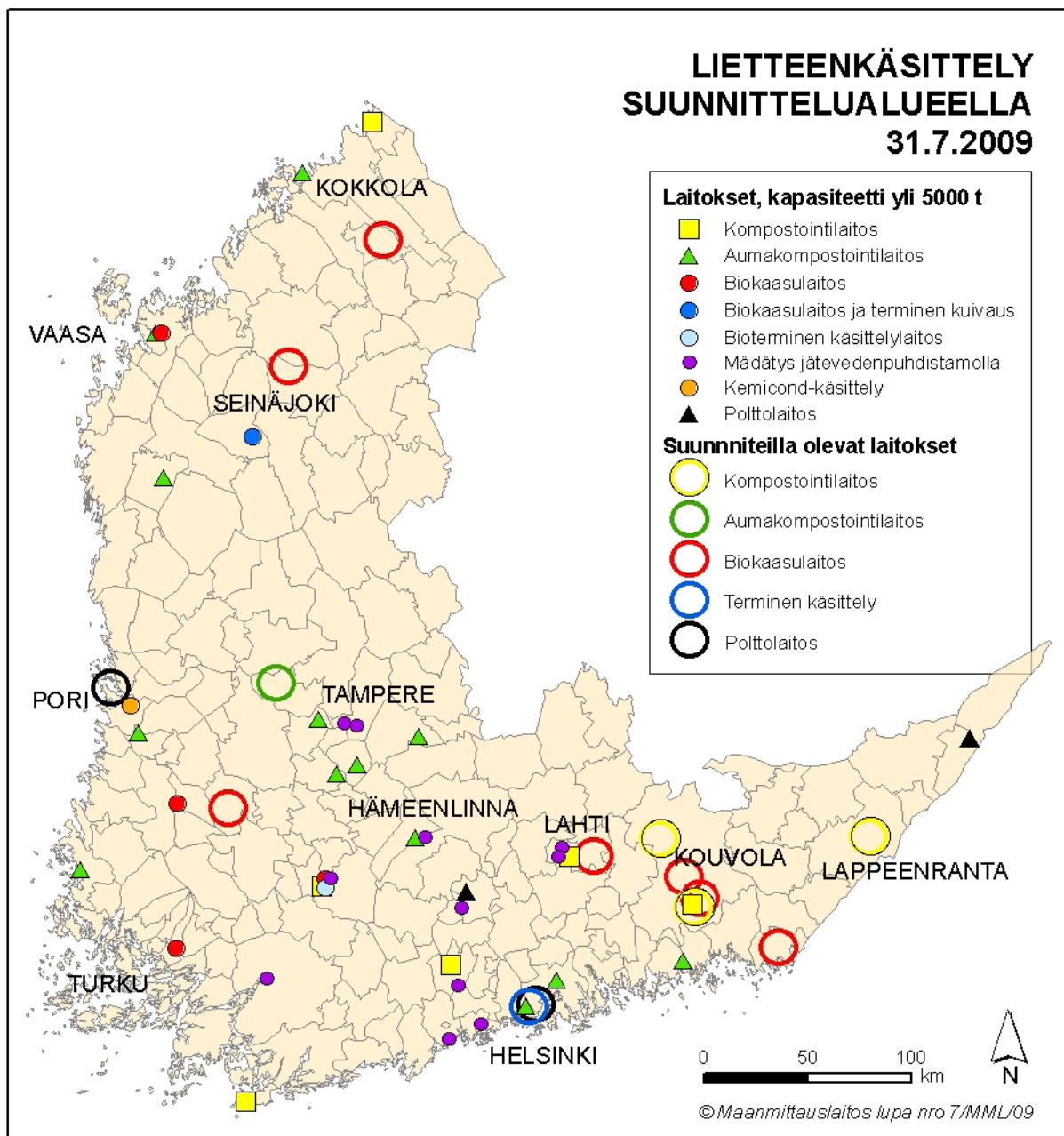
2.2 Lietteiden käsittely ja hyödyntäminen

2.2.1 Koko suunnittelualue

Suunnittelualueella on alueellisten ympäristökeskusten valvonnassa noin 350 jätevedenpuhdistamoita, joista kunnallisia puhdistamoita on noin 250 (liitteet 1/1–1/10). Jätevedenpuhdistamoilla käsitellään pääasiassa laitosten omia lietteitä. Puhdistamoilla käsitellään myös haja-asutuksen sako- ja umpikaivolietetteitä, pienet puhdistamot eivät voi aina vastaanottaa sakokaivolietetteitä, koska käsittely voi aiheuttaa toimintahäiriöitä. Joillakin puhdistamoilla vastaanotetaan myös elinkeinoelämän ja teollisuuden jätevesiä ja lietteitä sekä jatkokäsitellään pienempien jätevedenpuhdistamoiden lietteitä.

Lietteitä yli 5000 t vuodessa käsittelevät laitokset on esitetty kuvassa 4. Kapasiteetti voi sisältää lietteiden lisäksi myös muita jätteitä. Suunnitteilla olevat laitokset, jotka ovat saaneet ympäristöluvan tai joiden ympäristölupahakemus on vireillä, on

merkitty karttaan renkaalla. Suunnittelualueen käsittelylaitokset kapasiteetteineen on luetteloitu liitteisiin 2/1–2/9. Laitoksen kapasiteetilla tarkoitetaan laitoksen ympäristöluvassa jätteen hyödyntämiseen tai käsittelyyn hyväksyttyä kapasiteettia. Ellei luvassa ole kyseistä kapasiteettia määritelty erikseen, luettelossa esitetään arvio jätteen hyödyntämiseen tai käsittelyyn käytettävästä kapasiteetista. Lietteiden käsittelyä ja hyödyntämistä selostetaan tarkemmin ympäristökeskuksittain (kappaleet 2.2.2-2.2.7).



Kuva 4. Suunnittelualueella toiminnassa olevat (07/09) lietteiden käsittelylaitokset, joiden lietteiden käsittelykapasiteetti on yli 5 000 t.

Yleisin lietteiden käsittelymenetelmä on kompostointi. Lietteitä mädätetään suunnittelualueella 11 jätevedenpuhdistamolla (kuva 4). Puhdistamoilla mädätetyn lietteen osuus koko suunnittelualueen lietteistä on noin 27 %. Vuonna 2006 noin 3 % jätevedenpuhdistamoilta lähteneistä lietteistä mädätettiin erillisissä biokaasulaitoksissa. Mädätyksen osuus tulee kasvamaan, sillä suunnittelualueelle on rakennettu

vuoden 2006 jälkeen uusia biokaasulaitoksia ja suunnitteilla on useita mädättämöjä (ks. liitteet 2/1–2/9).

Liete mädätetään ja kuivataan termisesti Ilmajoella Lakeuden Etappi Oy:n laitoksessa. Salossa liete mädätetään ja vanhennetaan lietekentällä. Porissa lietteet käsitellään Kemicond-menetelmällä. Forssassa lietteitä käsitellään eri laitoksilla mädättämällä, kompostoimalla ja biotermisesti. Muutamilla puhdistamoilla liete turvesuodatetaan ja kompostoidaan sen jälkeen.

Tällä hetkellä Riihimäellä Ekokem Oy:n laitoksessa voidaan polttaa puhdistamolietteitä. M-Real Oyj:n Simpeleen tehtaalla Rautjärvellä voidaan rinnakkaispolittaa mm. puhdistamolietekompostia. Porin Lämpövoima Oy:n Kaanaan laitoksella on valituksesta huolimatta aloituslupa polttaa kuivattua asumisjätevesilietettä polttolaitoksessa, joka ei ole vielä valmis. Sipoossa Kauppahuone Polynova Oy on saanut ympäristöluvan leijukerrostekniikkaan perustuvalla lämpölaitoksella, jossa polttoaineena käytetään n. 22 000 t termisesti kuivattua mädätettyä jätevesilietettä. Jätteenpolttoa kuvataan tarkemmin jättesuunnitelman Tuhkat ja kuonat -painopisteessä.

Teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesiä ja lietteitä käsitellään yhdistetysti teollisuuslaitoksilla. Mäntän jätevedet käsitellään Metsä Tissue Oyj:n puhdistamolla. Kuivattu liete poltetaan Mäntän Energia Oy:n voimalaitoksella. Rauman Voima Oy polttaa rinnakkaispolttolaitoksessa Rauman kaupungin ja paperitehtaan jätevedenpuhdistamon lietettä. Kaskisten kaupungin jätevedet on käsitelty Metsä-Botnia Oy:n puhdistamolla ja primääri- ja bioliete poltettu tehtaan kuorikattilassa. Tehtaan lopettaessa jätevedenpuhdistamo siirtyy M-realin toiminnaksi ja alueella tullaan käsittelemään puhdistamolietteitä. Kuusankosken jätevedenpuhdistamon ylijäämäliete syötetään UPM-Kymmene Oyj:n Kymin aktiivilietelaitokseen, jolloin lietteen sisältämällä fosforilla korvataan osa laitoksen tarvitsemasta fosforiravinteesta. Kymin tehtailla syntyneet primääri- ja biolietteet poltetaan Kymin Voima Oy:n kattilassa.

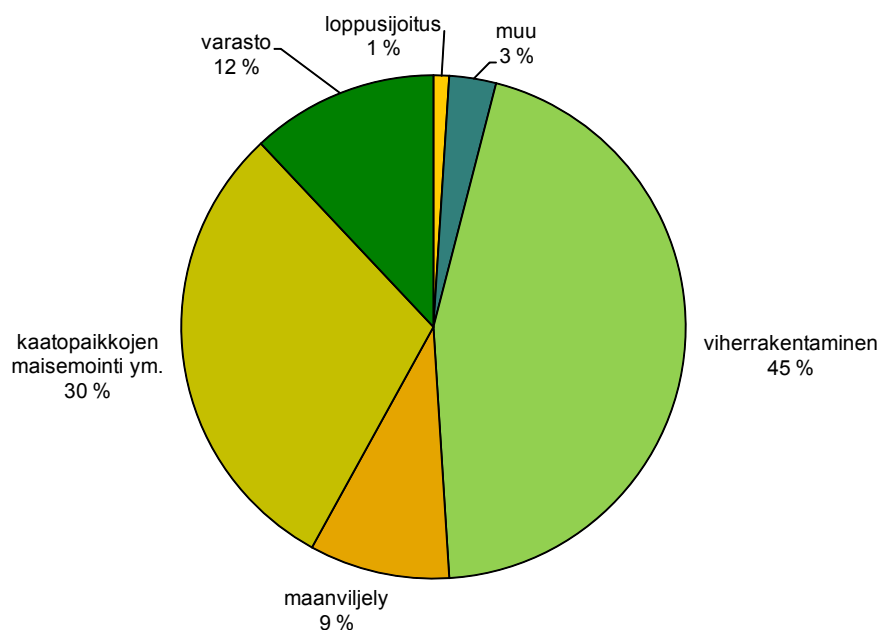
Käsiteltyjä lietteitä hyödynnetään suunnittelualueella eniten viherrakentamisessa ja kaatopaikoilla. Käsiteltyjä lietteitä hyödynnetään myös maataloudessa. Kompostoidulle lietteelle ei aina ole kysyntää, minkä vuoksi sitä joudutaan varastoimaan esim. kompostointikentillä. Komposteja varastoidaan myös suljettavien kaatopaikkojen maisemointia varten. Osa varastoiduista komposteista hyödynnetään seuraavina vuosina, mikä ei kuitenkaan aina näy tilastoissa. Käsitellyn lietteen lopullisesta käytöstä ei saada tarkkoja tietoja, sillä tuotteistetun ja myydyn kompostin tietoja ei tarvitse toimittaa VAHTI:in. Lisäksi toiminta jakautuu usein eri urakoitsijoiden kesken, mikä vaikeuttaa tuotteen lopullisen käytön selvittämistä. Näiden seikkojen vuoksi lietteiden käsittely- ja hyödyntämistiedot ovat suuntaa-antavia.

Käsiteltyjen lietteiden hyödyntämistiedot suunnittelualueella on määritetty jätevedenpuhdistamoilta vuosina 2004–2007 lähteneistä lietteistä (märkäpainona) lukuun ottamatta Lounais-Suomen ympäristökeskuksen hyödyntämistietoja, jotka on määritetty vuosien 2004–2006 tiedoista. Hyödyntämistietoja on kerätty suoraan laitoksilta, VAHTI:sta, käsittelylaitosten vuosi-ilmoituksista ja ympäristöluvista. Jätevedenpuhdistamolta käsittelylaitokselle lähteneet lietemäärät on jyvitetty vastaamaan käsittelylaitokselta eri hyödyntämiskohteisiin lähteneitä lietemääriä. Kaikkia hyödyntämistietoja ei ole saatu, jolloin on käytetty lähivuosien tietoja.

Käsiteltyjen lietteiden käyttö- ja hyödyntämistiedot on määritetty siten, että puhdistamolta toiselle käsittelyyn (muu kuin kompostointi) meneviä lietteitä ei ole laskettu mukaan. Mullanvalmistus sisältyy viherrakentamiseen. Hyödyntämistiedot on määritetty lopullisen käyttötarkoituksen mukaan. Esimerkiksi Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella lietteitä mädätetään, minkä jälkeen käsitelty liete hyödynnetään kaatopaikoilla tai maataloudessa. Kuvan 5 Muu-kohdassa lietteet on poltettu tai käsitelty esimerkiksi teollisuuslaitoksilla. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen toimialueella kompostoituja lietteitä on poltettu polttokokeissa ja Kuusankosken jätevedenpuhdistamolietettä on käsitelty UPM-Kymmene Oyj:n Kymin aktiiviliete-

laitossa. Kymin tehtailla syntyneet primääri- ja biolietteet on poltettu Kymin Voima Oy:n kattilassa. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen toimialueella lietteitä on käsitelty esim. Ekokem Oy:n laitoksella.

Keskimäärin puolet suunnittelualan käsitellyistä puhdistamolietteistä hyödynnetään viherrakentamisessa (kuva 5). Noin kolmasosa hyödynnetään kaatopaikkojen maisemoinnissa, vihertöissä tai rakenteissa. Maanviljelyssä hyödynnetään käsitellyistä lietteistä noin kymmenesosa, joka on lähes saman verran kuin varastoon menevän käsitellyn lietteen osuus.



Kuva 5. Käsitellyn puhdistamolietteen käyttö suunnittelualueella.

Haja-asutusalueilla käytetään pääasiassa sako- ja umpikaivoja, jotka tulee tyhjentää vähintään kerran vuodessa. Asumisessa syntyvät lietteet ovat jätettä, jonka jätehuollon järjestäminen on kunnan vastuulla. Jätevedenpuhdistamoilla vastaanotetuista sakokaivoliettemääristä ei ole tarkkaa tietoa. Sakokaivolietteitä käsitellään ja hyödynnetään myös maatiloilla.

2.2.2 Hämeen ympäristökeskus

Hämeen ympäristökeskuksen valvonnassa on 33 toiminnassa olevaa jätevedenpuhdistamoja, joista 24 on kunnallisia puhdistamoja (liite 1/1). Suunnitelmissa on, että puhdistamojen määrä vähenee ja ne keskitetään Ypäjälle, Riihimäelle, Hämeenlinnaan ja Janakkalaan. Myös Lahden seudulla puhdistamoja keskitetään. Heinolan seudun jätevedet käsitellään kuntakohtaisissa jätevedenpuhdistamoissa. (Huttunen ja muut, 2006)

Viemäriverkoston ulkopuolella on noin 20 % väestöstä (Hämeen ympäristökeskus ja muut, 2004) eli noin 74 000 asukasta. Alueella oli noin 42 000 kesämökkiä (Tilastokeskus, 2008). Haja-asutuksen lietteitä muodostuu vuosittain arviolta 62 800 t, joka on kuiva-aineena (TS 3 %) noin 1 900 t. Vapaa-ajan asutuksessa lietteitä muodostuu noin 700 t, joka on kuiva-aineena noin 22 t.

Jätevedenpuhdistamoilla syntyvästä lietteestä noin 50 % on mädätettyä (kuva 6). Lietteet mädätetään Forssan, Riihimäen ja Hämeenlinnan Paroisten sekä Lahden Ali-Juhakkalan ja Kariniemen jätevedenpuhdistamoilla. Puhdistamolietteitä muodostuu märkäpainona keskimäärin 61 400 t, joka on noin 12 500 t kuiva-aineena (TS 20 %).

Lietteiden keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus on noussut hieman yli prosenttiyksikön verran vuodesta 2002 vuoteen 2007, mikä johtunee lietteen kuivauksen tehostumisesta. Vuonna 2006 eniten lietettä syntyi Päijät-Hämeessä Lahden Kariniemen jätevedenpuhdistamolla (määdätettyä lietettä n. 7 000 t) ja Kanta-Hämeessä Hämeenlinnan Paroisten puhdistamolla (määdätettyä lietettä n. 6 200 t).



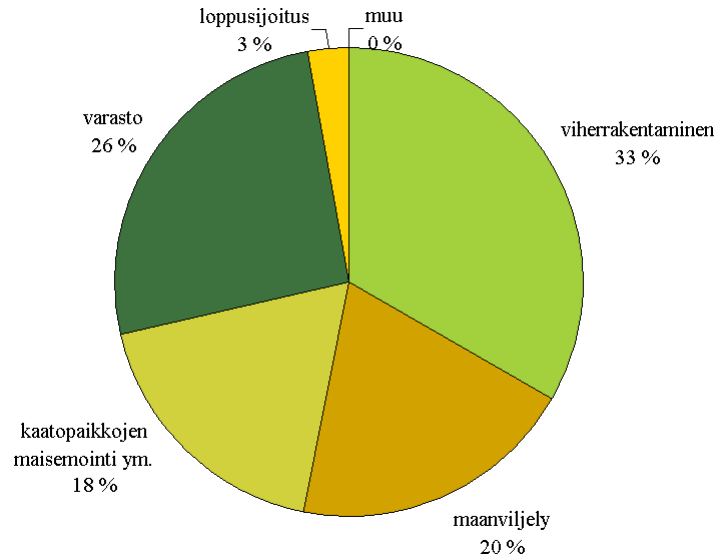
Kuva 6. Hämeen ympäristökeskuksen alueella syntyvän puhdistamolietteen määrä vuosina 2002–2007. Jätevedenpuhdistamoilla määdätetyn lietteen osuus on merkitty erikseen.

Lietteiden käsittelijät on luetteloitu liitteisiin 2/1–2/2. Suurin osa puhdistamoliettestä kompostoidaan.

Päijät-Hämeessä lietteiden käsittely on keskitetty Lahteen Kujalan Komposti Oy:lle, joka kompostoi suurimman osan seutukunnassa syntyvistä lietteistä. Biovakka Suomi Oy on saanut ympäristöluvan biokaasulaitokselle Nastolaan.

Kanta-Hämeessä lietteitä käsitellään pääasiassa aumakompostointikentillä. Tavoitteena on, että lietteiden käsittelyyn löydetään alueellinen keskitetty ratkaisu. Forssassa Loimi-Hämeen Jätehuolto Oy on aloittanut biotermisen käsittelylaitteiston koekäytön. Envor Biotech Oy:llä Forssassa on biokaasulaitos, jossa voidaan käsitellä puhdistamolietettä. Riihimäellä Ekokem Oy:n laitoksessa voidaan polttaa puhdistamolietettä. Ekokem Oy suunnittelee jätteenkäsittelytoimintojen ja jätteen energiahyötykäytön laajennusta. Hankkeen YVA on käynnissä. Kiertokapula Oy on selvittänyt kuntien halukkuutta osallistua osakeyhtiön perustamiseen biojätteiden ja lietteiden yhteiskäsittelyä varten.

Käsitellyistä lietteistä kolmasosa käytetään viherrakentamiseen, viidennes käytetään maanviljelyyn ja noin viidennes hyödynnetään kaatopaikoilla (kuva 7). Neljäsosa käsitellyistä lietteistä on varastoitu myöhempää käyttöä varten. Kompostoituja lietteitä voidaan hyödyntää kaatopaikkojen maisemoinnissa ainakin vuoteen 2014 saakka.



Kuva 7. Puhdistamolietteen käyttö Hämeen ympäristökeskuksen toimialueella.

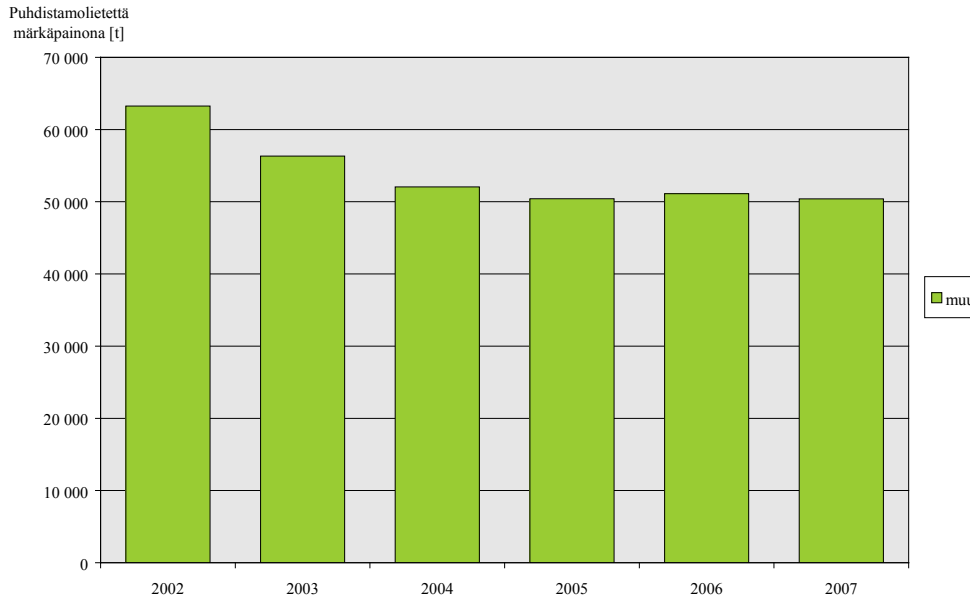
2.2.3 Kaakkois-Suomen ympäristökeskus

Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen valvonnassa on 26 toiminnassa olevaa jätevedenpuhdistamoita, joista 20 on kunnallisia puhdistamoita (liite 1/2). Tulevaisuudessa Etelä-Karjalassa jätevedet puhdistetaan edelleen kuntien omilla paikallisilla puhdistamoilla, joiden toimintaa tehostetaan tarvittaessa (Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 2005). Pitkän aikavälin tavoite on, että jätevedet käsitellään mahdollisimman keskitetysti (Etelä-Karjalan liitto, 2003).

Kymenlaakson alueella jätevedenpuhdistusta keskitetään vuosina 2009-2010. Pohjois-Kymenlaaksoon jää vain yksi kunnallinen jätevedenpuhdistamo, Kouvolan Mäkikylän puhdistamo, jonne tullaan johtamaan mm. Kuusankosken jätevedet. Myös Etelä-Kymenlaaksoon jää vain yksi kunnallinen jätevedenpuhdistamo, Kotkan Mussalon puhdistamo, jonne tullaan johtamaan mm. Anjalankosken ja Haminan jätevedet siirtoviemäreiden valmistuttua. (Pöyry Environment Oy, 2009) Teollisuuden ja yhdyskuntien jätevesien yhteiskäsittelyä on selvitetty Lappeenrannassa jätevedenpuhdistamon ympäristövaikutusten arvioinnissa. Metsäteollisuuden tehtaat kieltäytyivät yhteistyöstä vedoten tarvitsevana puhdistuskapasiteettinsa kokonaan omaan käyttöönsä. Myös lainsäädännön katsottiin estävän yhteispuhdistuksessa syntyvien lietteiden polton tehtaan prosessissa. (Suunnittelukeskus Oy, 2006)

Viemäriverkoston ulkopuolella oli vuonna 2006 noin 16 % väestöstä eli noin 51 000 asukasta (Houni, s.a.). Alueella oli noin 39 000 kesämökkiä (Tilastokeskus, 2008). Haja-asutuksen lietteitä muodostuu vuosittain noin 43 100 t, joka on kuivapainona noin 1 300 t. Vapaa-ajan asutuksessa lietteitä muodostuu noin 700 t, joka on kuiva-aineena noin 21 t. Puhdistamoilla vastaanotetaan vuosittain noin 92 000 t sakokaivolietettä.

Suurin osa jätevedenpuhdistamoilla syntyvästä lietteestä on stabiloimatonta (kuva 8). Puhdistamolietettä syntyy vuosittain märkäpainona noin 53 900 t, joka on 10 100 t kuiva-aineena (TS 19 %). Lietteiden keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus on noussut vajaan kahden prosenttiyksikön verran vuodesta 2002 vuoteen 2007. Eniten lietettä syntyi Etelä-Karjalassa Lappeenrannan Toikansuon jätevedenpuhdistamolla (n. 9 600 t stabiloimatonta lietettä) ja Kymenlaaksossa Kotkan Sunilan puhdistamolla (n. 8 200 t stabiloimatonta lietettä, vuosi 2006).



Kuva 8. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen alueella syntyvän puhdistamolietteen määrä vuosina 2002–2007.

Lietteiden käsittelijät on lueteltu liitteessä 2/3. Suurin osa puhdistamolietteestä kompostoidaan.

Etelä-Karjalassa lietteet on käsitelty pääasiassa Vapo Oy:n Joutsenon kompostointilaitoksessa. Laitos paloi kesäkuussa 2008, mutta uusi laitos rakennetaan vuonna 2009. Suomenniemen puhdistamon lietteet käsitellään Mikkelin jätevedenpuhdistamolla.

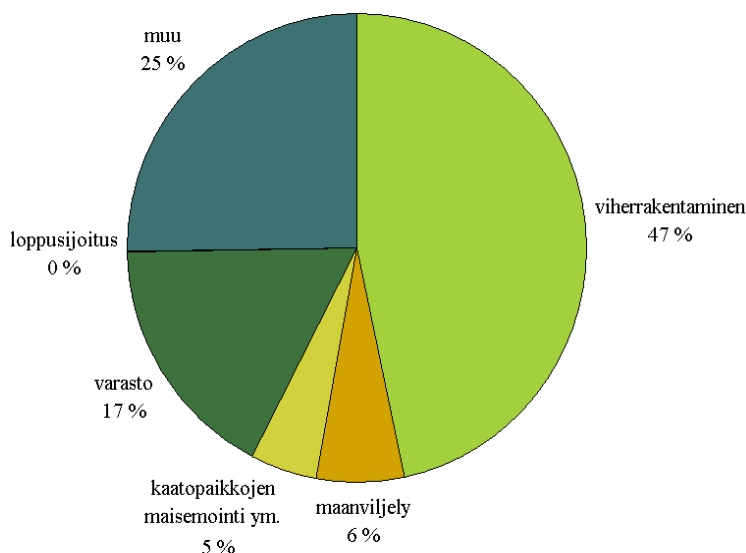
Kymenlaaksossa lietteiden käsittelyä ei ole keskitetty. Alueelle on suunnitteilla erilaisia lietteenkäsittelyvaihtoehtoja. Kymen BioEnergiä Oy Valkealassa on saanut ympäristöluvan biokaasulaitokselle, jonka pääraaka-aineena on Kouvolan Veden jätevesiliete. MahtiRahti Oy on saanut ympäristöluvan, mutta ei rakennuslupaa kompostointilaitokselle Jaalassa. Haminan Energiä Oy Virolahdella hakee ympäristölupaa biokaasulaitokselle, jossa käsiteltäisiin mm. yhdyskuntalietteitä. Kymenlaakson Jäte Oy hakee ympäristölupaa lietteiden laitosmaiselle käsittelylle (mädätys tai kompostointi) Anjalankoskella. Kymen Vesi Oy selvittää lietteiden käsittelyn ja hyötykäytön vaihtoehtoja. Selvityksen YVA-ohjelma on valmistunut. Käsittelyvaihtoehtoina ovat mm. Kemicond-käsittely, mädätys, kompostointi, terminen kuivaus ja poltto. Samalla tutkitaan mahdollisuutta yhteiskäsitellä Kymenlaakson alueelta erilliskerättävä biojäte jätevesilietteiden kanssa.

Kymenlaakson maakunnallisen vesihuollon kehittämissuunnitelman mukaan kompostointi ei ole realistinen vaihtoehto Kymenlaakson alueella pitkällä aikavälillä. Kehittämissuunnitelman laatimisen aikana selvitettiin Kotkan teollisuuden hakukkuutta yhteistyöhön lietteiden käsittelyssä. Yhteistyötä pidettiin mahdollisena pitkällä aikavälillä, mutta se ei ole realistinen vaihtoehto kovin nopeasti.

Yhteistyömahdollisuuksia kartoitettiin myös Kouvolan seudulla, jossa selvitettiin mm. mahdollisuuksia poistaa käytöstä Kuusankosken Akanojan jätevedenpuhdistamo ja johtaa sinne nykyisin tulevat jätevedet käsiteltäväksi UPM Kymmene Oyj:n Kuusanniemen puhdistamolle. Yhteistyömahdollisuus teollisuuden kanssa ei ole realistinen vaihtoehto nykytilanteessa. (Pöyry Environment Oy, 2009)

Vajaa puolet käsitellyistä lietteistä hyödynnetään viherrakentamisessa (kuva 9). Neljännes lietteistä on käsitelty esimerkiksi teollisuuslaitoksilla tai poltettu kompostoinnin jälkeen polttokokeissa (kuvan 9 kohta muu). Kuusankosken jätevedenpuhdistamon ylijäämäliete syötetään UPM-Kymmene Oyj:n Kymin aktiivilietelaitokseen, jolloin lietteen sisältämällä fosforilla korvataan osa laitoksen tarvitsemasta

fosforiravinteesta. Kymin tehtailla syntyneet primääri- ja biolietteet on poltettu Kymin Voima Oy:n kattilassa. M-Real Oyj:n Simpeleen tehtaalla Rautjärvellä voidaan rinnakkaispolttaa mm. puhdistamolietekompostia. Noin 5 % käsitellyistä lietteistä hyödynnetään maanviljelyssä ja saman verran on hyödynnetty kaatopaikoilla. Varastoituja komposteja on hyödynnetty myöhemmin etenkin kaatopaikoilla. Alueen kaatopaikat on jo maisemoitu, joten kompostoidulle lietteelle joudutaan etsimään uusia hyödyntämistapoja.



Kuva 9. Käsitellyn puhdistamolietteen käyttö Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen toimialueella.

2.2.4 Lounais-Suomen ympäristökeskus

Lounais-Suomen ympäristökeskuksen valvonnassa on 90 (tilanne 07/09) toiminnassa olevaa jätevedenpuhdistamo, joista 72 (tilanne 07/09) on kunnallisia puhdistamoja (liitteet 1/3–1/4). Vuonna 2015 Varsinais-Suomessa tulee todennäköisesti toimimaan hieman alle 30 jätevedenpuhdistamo ja Satakunnassa noin 20 puhdistamo (Lehtoranta, 2007).

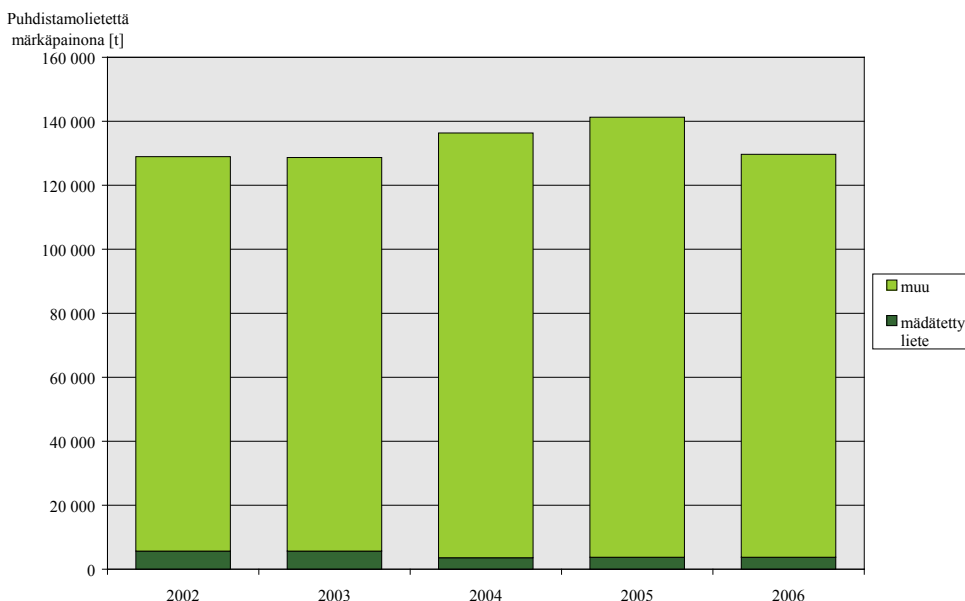
Satakunnan liiton maakuntaohjelmassa 2007–2010 haja-asutuksen jätevesien käsittelyssä suositaan vesihuoltoverkostojen laajentamista ja kiinteistöjen yhteistyötä (Satakunnan liitto, 2006). Varsinais-Suomen maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelmassa 2008–2009 tavoitteena on, että jätevedet käsitellään keskitetysti suuremmissa yksiköissä (Varsinais-Suomen liitto, 2007).

Lounais-Suomen ympäristökeskuksen alueen merkittävin puhdistamohanke on Turun seudun puhdistamo Oy:n Kakolanmäen jätevedenpuhdistamon rakentaminen. Puhdistamon käyttö alkoi vuoden 2009 alussa. Puhdistamolla käsitellään Turun, Kaarinan, Liedon, Piikkiön, Paimion, Ruskon, Vahdon ja Auran jätevedet. Tulevaisuudessa käsittelyyn tulevat Tarvasjoen, Marttilan ja Pöytyän jätevedet. Myöhemmin myös Raision, Naantalın, Merimaskun, Maskun, Nousiaisten, Mynämäen sekä tulevaisuudessa todennäköisesti Lemun, Askaisten ja Rymättylän viemärilaitosten jätevedet johdetaan Kakolanmäen puhdistamoon. Pidemmällä aikavälillä myös Oripään ja Kosken Tl kunnan jätevedet johdetaan puhdistettavaksi Turkuun (Ryynänen & Poikola, 2008). Salon puhdistamolle johdetaan Perniön Kiikalan, Suomusjärven, Halikon Vaskion alueen, Perniön Teijon alueen ja Matildedalin alueen sekä tulevaisuudessa todennäköisesti myös Kuusjoen, Muurlan ja Kiskon viemärilaitosten jätevedet. (Lehtoranta & Oksanen, 2007)

Uudenkaupungin H﻿p﻿nniemen j﻿tevedenpuhdistamolle johdetaan Laitilan kaupungin j﻿tevedet. My﻿hemmin tultaneen johtamaan Uudenkaupungin Lokalahden alueen ja Kustavin sek﻿ my﻿hemmin mahdollisesti my﻿s Vehmaan ja Taivassalon viem﻿rilaitosten j﻿tevedet. Porin Luotsinm﻿nen j﻿tevedenpuhdistamolle tullaan johtamaan nykyisten j﻿tevesien lis﻿ksi my﻿s Porin Pihlavan alueen, Luvian, Ulvilan, Nakkilan, Harjavallan ja Kiukaisten viem﻿rilaitosten j﻿tevedet. Rauman kaupungin j﻿tevedet johdetaan mets﻿teollisuuden biologiselle j﻿tevedenpuhdistamolle. Rauman kaupungin viem﻿riverkkoon johdetaan Eurajoen, Lapin ja Kodisjoen viem﻿rilaitosten j﻿tevedet. (Lehtoranta & Oksanen, 2007)

Viem﻿riverkoston liittymisaste on noin 76 % (Ryyn﻿nen, 2006), joten viem﻿r﻿innin ulkopuolella on noin 165 000 asukasta. Alueella on noin 67 000 kes﻿m﻿kki﻿ (Tilastokeskus, 2008). Haja-asutuksen lietteit﻿ muodostuu vuosittain 140 200 t, joka on kuivapainona 4 200 t. Vapaa-ajan asutuksessa lietteit﻿ muodostuu noin 1 200 t, joka on kuiva-aineena noin 35 t.

Suurin osa j﻿tevedenpuhdistamoilla syntyv﻿st﻿ lietteest﻿ on stabiloimatonta (kuva 10). Lietteet m﻿d﻿tet﻿n ja vanhennetaan Salon j﻿tevedenpuhdistamolla. Porin Luotsinm﻿nen j﻿tevedenpuhdistamolla lietteet k﻿sitell﻿n Kemicond-menetelm﻿ll﻿. Yhdyskuntien j﻿tevedenpuhdistamoilla lietteit﻿ syntyy m﻿rk﻿painona noin 132 400 t, joka on noin 24 100 t kuiva-aineena (TS 18 %). Lietteiden keskim﻿r﻿inen kuiva-ainepitoisuus on vaihdellut 17 %:sta 19 %:iin vuosina 2002–2006. Vuonna 2006 Satakunnassa eniten lietett﻿ muodostui Porin Luotsinm﻿nen j﻿tevedenpuhdistamolla (n. 24 000 t) ja Varsinais-Suomessa Turun kaupungin keskuspuhdistamolla (n. 27 000 t).



Kuva 10. Lounais-Suomen ymp﻿rist﻿keskuksen alueella syntyv﻿n puhdistamolietteen m﻿n﻿ vuosina 2002–2006. J﻿tevedenpuhdistamoilla m﻿d﻿tetyn lietteen osuus on merkitty erikseen. Vuoden 2007 tietoja ei ole toimitettu VAHTI:in.

Lietteiden k﻿sitelij﻿t Lounais-Suomen ymp﻿rist﻿keskuksen toimialueella on lueteloitu liitteiss﻿ 2/4–2/5. Suurin osa syntyv﻿st﻿ puhdistamolietteest﻿ kompostoidaan.

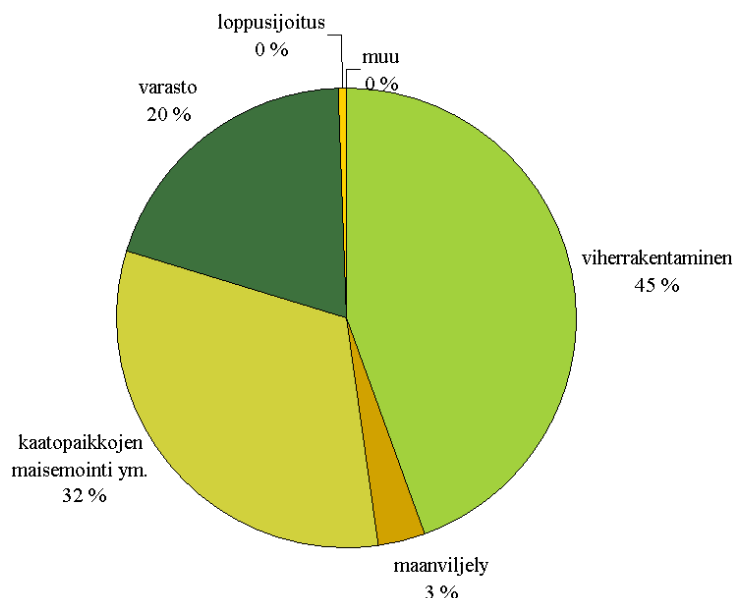
Satakunnassa lietteiden k﻿sitely﻿ ei ole keskitetty. Alueella toimii useita pieni﻿ kompostointikentti﻿. Kiikoisten j﻿tevedenpuhdistamon lietteet k﻿sitell﻿n Pirkanmaalla Vammalan j﻿tevedenpuhdistamolla. Satakierto Oy:n Hallavaaran j﻿tekeskuksessa K﻿yli﻿ss﻿ on biokaasulaitos, jolle on tarkoitus rakentaa lis﻿kapasiteettia. Hankkeen YVA on k﻿ynniss﻿. Vampulaan on suunnitteilla VamBio Oy:n biokaasulai-

tos, joka on saanut ympäristöluvan. Rauman Voima Oy polttaa rinnakkaispolttolaitoksessa Rauman kaupungin ja paperitehtaan jätevedenpuhdistamon lietettä. Porin Lämpövoima Oy:n Kaanaan laitoksella on valituksesta huolimatta aloituslupa polttaa kuivattua asumisjätevesilietettä polttolaitoksessa, joka ei ole vielä valmis.

Porin Vesi teetti vuonna 2002 yhdessä Harjavallan, Ulvilan, Kokemäen ja Nakkilan kunnan sekä Porin Jätehuollon ja StyroChem Finland Oy:n kanssa suunnitelman laitospölylietteen ja biojätteen käsittelyprosesseista mitoituksineen ja kustannusarvioineen. Suunnitelman YVA-selvityksen mukaan lietteen ja biojätteen erillinen esikäsittely, yhteismädätys ja terminen kuivaus tai lietteen terminen kuivaus ja biojätteen kompostointi erillisillä linjoilla olivat parempia vaihtoehtoja kuin silloisten käsittelymenetelmien (mekaaninen kuivaaminen ja seostus) käyttö (Suunnittelukeskus Oy, 2003). Porin lietteet on vuoden 2008 alusta lähtien käsitelty Kemicond-laitoksessa.

Varsinais-Suomessa on runsaasti pieniä kompostointikenttiä. Suuremmassa mittaluokassa lietteitä on käsitelty aiemmin Vapo Oy:n Turun kompostointilaitoksessa ja Turun seudun Jätehuolto Oy:n Isosuon jäteasemalla Raisiossa. Vuodesta 2009 alkaen Turun yhteispuhdistamon lietteet on käsitelty Biovakka Oy:n biokaasulaitoksessa. Kemiönsaarelle suunnitellaan biokaasulaitosta, jossa käsiteltäisiin puhdistamolietteitä.

Noin puolet käsitellyistä puhdistamolietteistä käytetään viherrakentamiseen ja kolmannes hyödynnetään kaatopaikoilla (kuva 11). Kompostoituja puhdistamolietteille on tarvetta maisemointiin yhdyskuntajätteen kaatopaikoilla noin 6–8 vuoden ajan ja teollisuuden kaatopaikoilla pidempäänkin. Noin viidesosa käsitellyistä lietteistä on varastoitu myöhempää käyttöä varten. Puhdistamoliettetuotteita ei ole juurikaan hyödynnetty maanviljelyssä.



Kuva 11. Käsitellyn puhdistamolietteen käyttö Lounais-Suomen ympäristökeskuksen toimialueella.

2.2.5 Länsi-Suomen ympäristökeskus

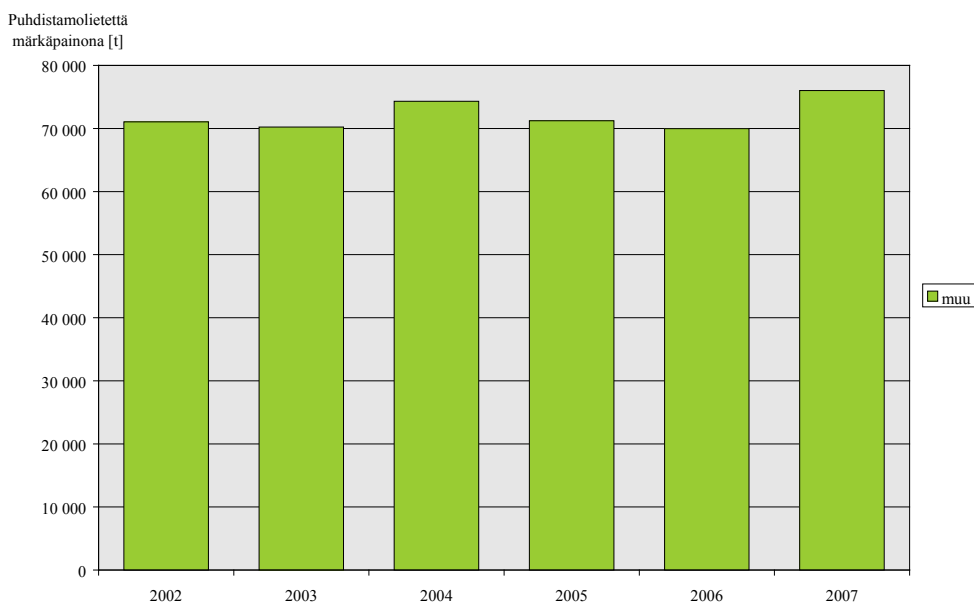
Länsi-Suomen ympäristökeskuksen valvonnassa on 61 toiminnassa olevaa jätevedenpuhdistamo, joista 53 on kunnallisia puhdistamoja (liitteet 1/5–1/6). Osa pienistä ja vanhoista jätevedenpuhdistamoista tulee todennäköisesti poistumaan käytöstä, kun jätevedet saadaan johdettua siirtoviemäreitä pitkin käsiteltäviksi suurempiin ja tehokkaampiin puhdistamoihin (Pohjanmaan liitto, 2007). Lähivuosina on tarkoitus rakentaa siirtoviemärit Pedersören-Pietarsaaren alueella sekä Lohtajalta ja Kälviältä

Kokkolaan. Kruunupyystä jätevesi johdetaan myös Kokkolaan. (Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2009)

Suunnitelmien mukaan Himangalle rakennetaan yhteispuhdistamo, jonne johdetaan mm. Himangan, Kannuksen ja Toholammin keskustan jätevedet. Yhteispuhdistamossa varaudutaan myös Lestijärven ja Ullavan jätevesien vastaanottamiseen. (Merisalo, 2006)

Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella on maan alhaisin liittymisprosentti (64 %) viemärlaitoksiin (Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2008). Viemäriverkoston ulkopuolella on noin 158 000 asukasta. Alueella on noin 37 000 kesämökkiä (Tilastokeskus, 2008). Haja-asutuksen lietteitä muodostuu vuosittain noin 134 200 t, joka on kuivapainona noin 4 000 t. Vapaa-ajan asutuksessa lietteitä muodostuu noin 700 t, joka on kuiva-aineena noin 20 t. Jätevedenpuhdistamoilla vastaanotetaan vuosittain 32 000 t puhdistamolietettä ja 91 000 t sakokaivolietettä.

Suurin osa jätevedenpuhdistamoilla syntyvästä lietteestä on stabiloimatonta (kuva 12). Puhdistamolietettä syntyy vuosittain märkäpainona noin 72 100 t, joka on kuiva-aineena noin 11 800 t (TS 16 %). Lietteiden keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus on noussut noin 1,5 prosenttiyksikön verran vuodesta 2002 vuoteen 2007, mikä johtunee pääasiassa lietteen kuivauksen tehostumisesta. Vuonna 2006 eniten lietettä muodostui Keski-Pohjanmaalla Kokkolan jätevedenpuhdistamolla (n. 3 400 t) ja Pohjanmaalla Vaasan Pättin puhdistamolla (n. 12 800 t). Etelä-Pohjanmaalla eniten lietettä muodostui Lapuan (n. 9 700 t) ja Seinäjoen (n. 8 700 t) jätevedenpuhdistamoilla.



Kuva 12. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella syntyvän puhdistamolietteen määrä vuosina 2002–2007. Vuoden 2002 liettemäärät ovat VAHTI:ssa puutteelliset, minkä vuoksi tiedot on korvattu vuosien 2001 ja 2003 liettemäärien keskiarvolla.

Lietteiden käsittelijät on lueteltu liitteissä 2/6–2/7. Valtaosa syntyvästä puhdistamolietteestä kompostoidaan. Noin neljännes puhdistamolietteistä mädätetään biokaasulaitoksissa. Mädätyksen osuus tulee kasvamaan, sillä loppuvuonna 2007 toiminnan aloittanut Lakeuden Etappi Oy:n laitos mädättää ja kuivaa termisesti lietteitä.

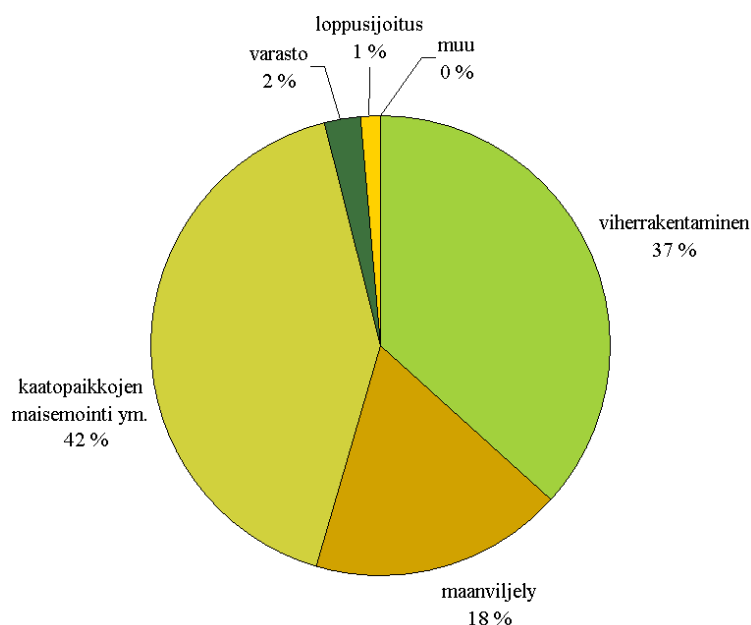
Etelä-Pohjanmaalla lietteiden käsittely on nykyisin keskitetty Lakeuden Etappi Oy:n biokaasulaitokseen Ilmajoelle. Aikaisemmin lietteet käsiteltiin Teuvalla Vapo Oy:n kompostointialueella. Ylistaron lietteitä on aiemmin käsitelty nahkatehtaan kromipitoisten jätevesien vuoksi Ekokem Oy:n laitoksella Riihimäellä. Heikas Oy:n

nimiin perustettava yhtiö hakee ympäristölupaa biokaasulaitokselle Lapualla. Millespakka Oy suunnittelee toiminta-alueelleen biokaasulaitosta.

Keski-Pohjanmaalla toimii Vapo Oy:n Himangan kompostointilaitos. Kokkolan jätevedenpuhdistamolla kompostoidaan lietteitä. Halsualla puhdistamolietteitä mädätetään yhdessä sikalan lannan kanssa maatilan biokaasulaitoksessa. Kaustisella Lassila & Tikanoja Oyj on saanut ympäristöluvan biokaasulaitokselle. Oy Ekorosk Ab, Kokkolan vesi ja Pietarsaaren Vesi suunnittelevat lietteiden käsittelyä Kokkolan uusittavan jätevedenpuhdistamon viereen rakennettavassa biokaasulaitoksessa. Hankkeen YVA on käynnissä. UPM Pietarsaaren tehtaat ja Pietarsaaren Vesi tutkivat yhteisen jätevedenpuhdistamon mahdollisuutta vuoden 2008 lopulla. Selvityksen mukaan jätevesien yhteispuhdistus olisi mahdollista, mutta ei tällä hetkellä kannattavaa.

Pohjanmaalla suuri osa lietteistä käsitellään Asj Stormossens Oy:n biokaasulaitoksessa. Lietteitä mädätetään myös Laihian biokaasulaitoksessa. Kaskisten kaupungin jätevedet on käsitelty Metsä-Botnia Oy:n puhdistamolla ja primääri- ja bioliete poltetu tehtaan kuorikattilassa. Tehtaan lopettaessa jätevedenpuhdistamo siirtyy M-realin toiminnaksi ja alueella tullaan käsittelemään puhdistamolietteitä. Maalahteen on suunnitteilla biokaasulaitos, jossa on varauduttu käsittelemään myös puhdistamolietteitä.

Puhdistamolietteiden hyödyntämistiedot on määritetty lopullisen käyttötarkoituksen mukaan. Biokaasulaitoksissa mädätetty liete hyödynnetään kaatopaikoilla tai maataloudessa. Eniten käsiteltyjä lietteitä hyödynnetään kaatopaikoilla (kuva 13). Kaatopaikkojen maisemointiin tarvitaan kompostoitua puhdistamolietettä arvion mukaan noin vuoteen 2012 saakka. Käsitellyistä lietteistä noin kolmannes hyödynnetään viherrakentamisessa ja noin viidennes maanviljelyssä.



Kuva 13. Käsitellyn puhdistamolietteen käyttö Länsi-Suomen ympäristökeskuksen toimialueella.

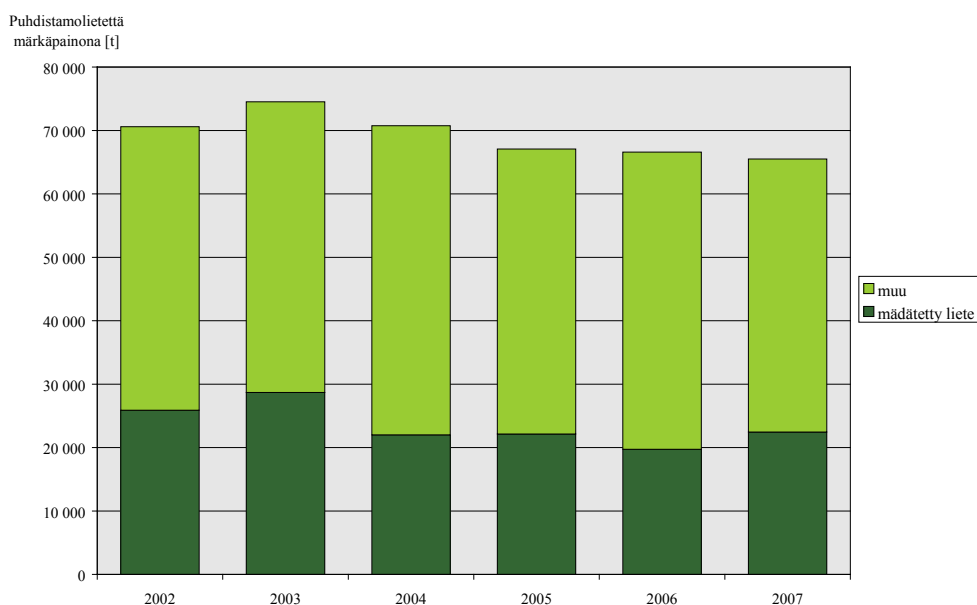
2.2.6 Pirkanmaan ympäristökeskus

Pirkanmaan ympäristökeskuksen valvonnassa on 58 toiminnassa olevaa jätevedenpuhdistamo, joista 43 on kunnallisia puhdistamoja (liitteet 1/7–1/8). Tarkoituksena on keskittää Tampereen seudun jätevesien puhdistus uuteen keskuspuhdistamoon, joka on suunnitelmien mukaan käyttövalmis vuonna 2020. Keskuspuhdistamohank-

keen YVA:ssa (Tampereen Vesi, 2008) selvitetään myös lietteenkäsittelyn vaihtoehtoja. Lounais-Pirkanmaan jätevesiä johdetaan tulevaisuudessa mahdollisesti Lounais-Suomen ympäristökeskuksen toimialueella sijaitsevalle Huittisten jätevedenpuhdistamolle.

Pirkanmaalla noin 86 % väestöstä on liittynyt viemäriverkoston (Nygren, 2008). Viemäriverkoston ulkopuolella on noin 66 000 asukasta. Alueella on noin 44 000 kesämökkiä (Tilastokeskus, 2008). Haja-asutuksessa lietteitä syntyy noin 56 300 t, joka on kuiva-aineena noin 1 700 t. Vapaa-ajan asutuksessa lietteitä arvioidaan syntyvän noin 800 t, joka on kuiva-aineena 23 t. Puhdistamoilla vastaanotetaan vuosittain sakokaivolietettä 86 000 t ja puhdistamolietettä 4 800 t.

Suurin osa jätevedenpuhdistamoilla syntyvästä lietteestä on stabiloimatonta tai mädätettyä (kuva 14). Lietteet mädätetään Tampereen Raholan ja Viinikanlahden jätevedenpuhdistamoilla. Puhdistamolietettä syntyy vuosittain märkäpainona noin 69 200 t, joka on kuiva-aineena noin 15 100 t (TS 22 %). Vuonna 2006 eniten lietettä syntyi Tampereen Viinikanlahden puhdistamolla (n. 14 600 t märkäpainona).



Kuva 14. Pirkanmaan ympäristökeskuksen alueella syntyvän puhdistamolietteen määrä vuosina 2002–2007. Jätevedenpuhdistamoilla mädätetyn lietteen osuus on merkitty erikseen.

Liitteessä 2/8 on luettelo lietteiden käsittelijöistä Pirkanmaan ympäristökeskuksen toimialueella. Valtaosa puhdistamolietteestä kompostoidaan. Suurin osa kuntien puhdistamolietteistä käsitellään hajautetusti kompostoimalla aumoissa. Tulevaisuudessa lietteenkäsittelyä pyritään keskittämään. Alustavasti lietteenkäsittelypaikoiksi on esitetty Virtoja, Mänttää, Nokiaa ja Valkeakoskea. (Pirkanmaan ympäristökeskus ja muut, 2006)

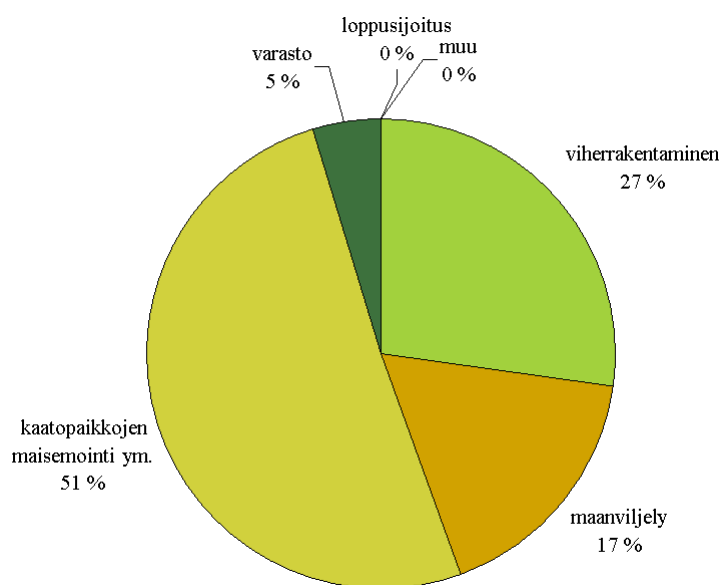
Lietteet käsitellään pääosin Pirkanmaan Jätehuolto Oy:n Koukkujärven kompostointilaitoksessa Nokialla. Hämeen Hyötymateriaalit Oy aloittaa lietteen kompostoinnin Vaivian kompostointiasemalla Hämeenkyrössä todennäköisesti vuonna 2009. Mäntän jätevedet käsitellään Metsä Tissue Oyj:n puhdistamolla. Kuivattu liete poltetaan Mäntän Energia Oy:n voimalaitoksella.

Pirkanmaan Jätehuolto Oy kartoitti vuonna 2002 kuntien suunnitelmia lietteiden käsittelyn tulevaisuuden vaihtoehtoista. Kyselyyn vastasi noin kolmannes kunnista, joista suurin osa oli kiinnostunut yhteistyöstä lietteen käsittelyssä. Erityisesti vähän lietettä tuottavat kunnat ilmoittivat, ettei niiden ole taloudellisesti kannattavaa jatkaa

lietteenkäsittelyä täysin itsenäisesti. Pirkanmaan biojätehuollon järjestelmä- ja kustannustarkastelussa selvitettiin mm. puhdistamolietteiden ja biojätteiden käsittelyä. Selvityksen mukaan keskitetyt tai vain vähäisesti hajautetut järjestelmät takaisivat suurimman varmuuden asianmukaiselle biojätehuollolle. (Isoaho & Vinnari, 2003)

Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelman yhteydessä selvitettiin mm. jätevesien yhteiskäsittelyn mahdollisuuksia Pirkanmaalla toimivien merkittävien teollisuusyritysten kanssa. Teollisuuden puolelta oli mielenkiintoa yhteistyöhön etenkin lietteidenkäsittelyn osalta. Yhdyskuntien ja teollisuuden jätevesien yhteiskäsittely voi kuitenkin tuoda ongelmia, sillä teollisuusjätevesien laatutekijät saattavat rajoittaa käsiteltyjen lietteiden maatalous- ja muuta lannoitekäyttöä. (Pirkanmaan ympäristökeskus ja muut, 2006)

Puolet käsitellystä lietteestä hyödynnetään kaatopaikoilla (kuva 15). Kuntien pienet kaatopaikat on lähes maisemoitu, mutta jätteenkäsittelykeskusten ja teollisuuden kaatopaikkoja on vielä muutamia maisemoimatta. Noin neljännes käsitellyistä lietteistä hyödynnetään viherrakentamisessa ja hieman alle viidennes maanviljelyssä.



Kuva 15. Käsitellyn puhdistamolietteen käyttö Pirkanmaan ympäristökeskuksen toimialueella.

2.2.7 Uudenmaan ympäristökeskus

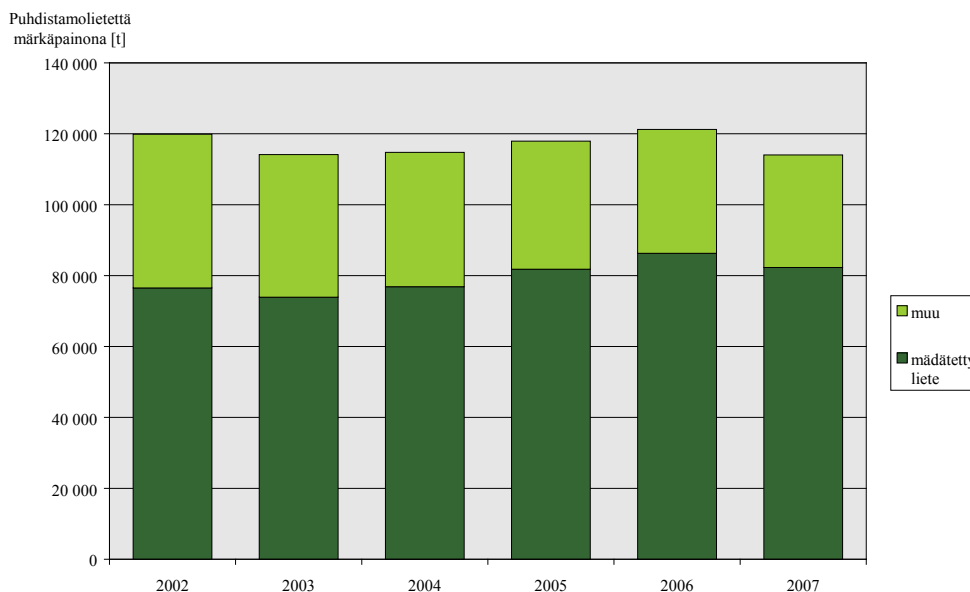
Uudenmaan ympäristökeskuksen valvonnassa on 83 toiminnassa olevaa jätevedenpuhdistamoa, joista 38 on kunnallisia (liitteet 1/9–1/10). Jätevedenpuhdistusta tullaan keskittämään ja Karjalohjan, Nummi-Pusulän ja Sammatin jätevedet tullaan johtamaan Lohjalle (Uudenmaan ympäristökeskus, 2007). Espooseen suunnitellaan uutta jätevedenpuhdistamoa, josta on tehty YVA.

Itä-Uudellamaalla tavoitteena on pienten jätevedenpuhdistamojen lopettaminen ja jätevesien käsittelyn keskittäminen suuriin yksiköihin Porvooseen ja Loviisaan. Sipoon taajamien jätevedet käsitellään Helsingin Viikin puhdistamossa. Askolan taajamien jätevedet käsitellään Porvoon puhdistamossa. Pukkilan kirkonkylän jätevedet johdetaan todennäköisesti Mäntsälän puhdistamoon. Loviisan jätevedenpuhdistamossa käsitellään Loviisan jätevesien lisäksi Ruotsinpyhtään kirkonkylän ja Tesjoen sekä Pernajan itäosien jätevedet. (Itä-Uudenmaan liitto, 2007)

Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella noin 100 000 asukasta ei kuulu viemäriintiverkostoon (Uudenmaan ympäristökeskus, 2008). Alueella on noin 40 000 kesämökkiä (Tilastokeskus, 2008). Haja-asutuksessa sakokaivolietteitä muodostuu noin

85 000 t, joka on kuiva-aineena 2 600 t. Vapaa-ajan asutuksessa lietteitä arvioidaan syntyvän noin 700 t, joka on kuiva-aineena noin 21 t. Puhdistamoilla vastaanotetaan vuosittain noin 384 000 t sakokaivolietettä.

Valtaosa jätevedenpuhdistamoilla syntyvästä lietteestä on mädätettyä (kuva 16). Lietettä syntyy vuosittain märkäpainona noin 117 000 t, joka on kuiva-aineena noin 30 400 t (TS 26 %). Vuonna 2006 eniten mädätettyä lietettä syntyi Helsingin Veden Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla (n. 65 000 t). Myös Espoon Suomenojan puhdistamolla syntyi runsaasti mädätettyä lietettä (n. 21 000 t). Itä-Uudellamaalla eniten lietettä syntyi Porvoon Hermansön jätevedenpuhdistamolla (n. 5 700 t stabiloimantona lietettä).



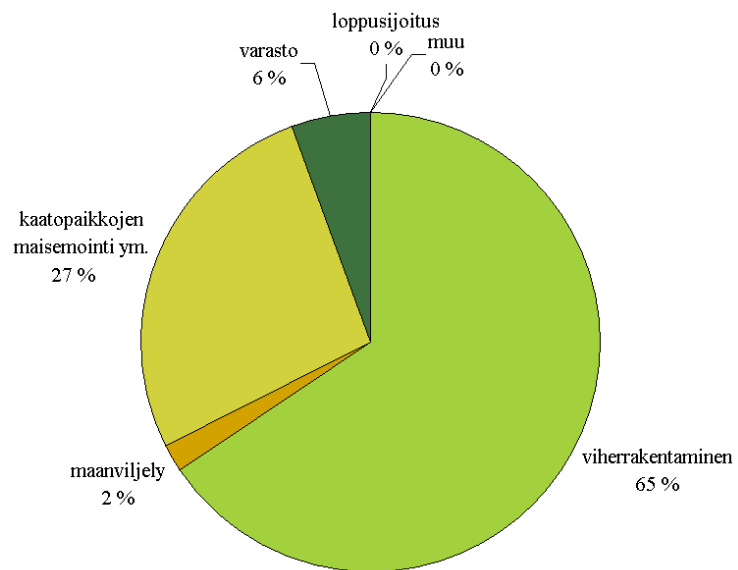
Kuva 16. Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella syntyvän puhdistamolietteen määrä vuosina 2002–2007. Jätevedenpuhdistamoilla mädätetyn lietteen osuus on merkitty erikseen.

Liitteessä 2/9 on luettelo lietteiden käsittelijöistä Uudenmaan ympäristökeskuksen toimialueella. Suurin osa puhdistamoliettestä kompostoidaan. Lietteiden käsittelyä ei ole keskitetty.

Uudellamaalla Helsingin Veden mädätetty liete toimitetaan kompostoitavaksi Sipooseen Metsäpirtin kompostointialueella ja Espoon Veden liete kompostoidaan Vapo Oy:n Nurmijärven laitoksessa. Helsingin Vesi on saanut ympäristöluvan lietteen termiselle kuivaukselle Sipoossa. Kauppahuone Polynova Oy Sipoossa on saanut ympäristöluvan leijukerrostekniikkaan perustuvalla lämpölaitoksella, jossa polttoaineena käytetään noin 22 000 t termisesti kuivattua mädätettyä jätevesilietettä.

Itä-Uudellamaalla lietteitä aumakompostoidaan mm. Porvoossa Itä-Uudenmaan Jätehuolto Oy:n Domargårdin jätteenkäsittelyalueella. Porvoon Kilpilahteen on suunnitteilla jätekeskusalue, jonka ympäristövaikutukset on arvioitu vuonna 2005. Keskuksessa voitaisiin käsitellä mm. biojätteitä ja lietteitä.

Suurin osa käsitellystä lietteestä hyödynnetään viherrakentamisessa (kuva 17). Hieman yli neljännes hyödynnetään kaatopaikoilla. Lietetuotteita ei ole juurikaan hyödynnetty maanviljelyssä.



Kuva 17. Käsitellyn puhdistamolietteen käyttö Uudenmaan ympäristökeskuksen toimialueella.

3 Ennusteet ja olemassa olevat tavoitteet

Suunnittelualan 20 suurimmalle jätevedenpuhdistamolle lähetettiin toukokuussa 2008 kysely, jossa pyydettiin arvioimaan mm. lietteen määrässä tapahtuvia muutoksia. Lähes vastaavat kysymykset esitettiin myös puhdistamojen valvojille. Vastauksia saatiin 12 laitokselta. Kyselyssä pyydettiin vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

1. Miten lietteen määrä tulee muuttumaan (vastaanotettu ja syntyvä liete)?
2. Minkälaisia muutoksia lietteen laadussa tulee tapahtumaan?
3. Miten liete tullaan käsittelemään?
4. Mihin liete tullaan toimittamaan?
5. Mikä on lietteen todennäköisin käyttökohde?

Vastausten perusteella lietteen määrän muutoksia tulevaisuudessa on hankala arvioida. Puhdistamolietteiden määrää lisää haja-asutuksen liittäminen verkostoihin sekä hajajätevesiasetuksen (Vna 542/2003) vuoksi lisääntyvät kiinteistökohtaiset puhdistamot, joista pitää poistaa ylijäämälietettä vähintään kerran vuodessa. Toisaalta lietteen kokonaismäärät voivat vähentyä haja-asutuksessa viemäriin liittymisen seurauksena. Jätevesien käsittely keskitetään tulevaisuudessa uusille tai saneerattaville laitoksille, jolloin lietteenkuivaus tehostuu ja kokonaislietemäärä voi pienentyä. Vanhoja kuivauskoneita kuitenkin käytetään entisillä viemärlaitoksilla usein niin kauan kuin ne vielä toimivat. Kaiken kaikkiaan on mahdollista, että lietemäärä pysyy ennallaan mutta lietteen kuiva-ainepitoisuus nousee.

Kyselyn mukaan lietteen laadussa ei luultavasti tule tapahtumaan oleellisia muutoksia. Mahdollisia muutoksia voivat aiheuttaa jätevedenpuhdistamoiden vastaanottamat teollisuuden jätevedet. Päästöt näiden kohdalla vähentynevät tiukempien ympäristölupien sekä sopimuksiin kirjattujen vaatimusten ja sanktioiden myötä.

Kyselyyn osallistuneiden laitosten lietteen käsittelyssä ja hyödyntämisessä ei tapahtu suuria muutoksia. Suurimmalla osalla laitoksia lietteen käsittely on ulkoistettu ja jatkossa toimitaan kuten aikaisemminkin. Käsitellyt lietteet hyödynnetään todennäköisesti lannoitevalmisteena, mutta energiahyötykäyttökin on mahdollinen vaihtoehto.

Yhdyskuntien jätevesien käsittelyssä suuntauksena on jätevesien käsittelyn keskittäminen suuriin yksiköihin ja pienien jätevedenpuhdistamoiden sulkeminen. Jätevedenpuhdistamoiden lukumäärän väheneminen ja pitkät kuljetusmatkat rajoittavat sakokaivolietteen kuljetusta käsiteltäväksi puhdistamoille (Lampén, 2007). Vapaa-ajan asumisessa syntyvien lietteiden määrän ennustetaan kuitenkin kasvavan, sillä asuntojen varustelutaso nousee ja kesäasuntoja muutetaan ympärivuotisiksi (Kuntaliitto, 2003). Vaarana on, että mikäli sako- ja umpikaivolietteiden toimittaminen vastaanottopisteisiin on hankalaa ja kallista, voi lietteiden luvaton levittäminen lisääntyä (Pirkanmaan ympäristökeskus ja muut, 2006).

Haja-asutuksen jätevesien käsittelyjärjestelmät voidaan jakaa kolmeen tyyppiryhmään: maahanimeyttämöihin, maasuodattamoihin ja laite- eli pienpuhdistamoihin. Pienpuhdistamojen käyttö- ja kunnossapito on osoittautunut kiinteistön omistajalle haasteelliseksi. Useat laitevalmistajat tarjoavat kiinteistöjen omistajille hoitosopimusta järjestelmän kunnossapitoon, mutta tähän mennessä huoltosopimuksia ei ole haluttu tehdä kovinkaan paljon. Huomio tulee kiinnittää pienpuhdistamojen asianmukaiseen hoitoon ja huoltoon. Haja-asutuksen jätevesiverkoston tarvealueet esitetään kunnan vesihuollon kehittämissuunnitelmassa. Näin saadaan kunnan kokonaisvaltainen näkemys maankäytön ja vesihuoltopalvelujen tarpeista.

Myös lietteiden käsittelyä pyritään keskittämään tulevaisuudessa. Lietteen keskitetyn käsittelyn avulla voidaan käyttää sellaisia lietteen käsittelytekniikoita, joiden avulla lietteen energiasisältö voidaan hyödyntää ja samalla pienentää lietteen ko-

konaismäärää. Käsittelyn keskittäminen voi parantaa laadullisesti ja määrällisesti lietteen loppusijoitusmahdollisuuksia. Toisaalta on mahdollista, että mikäli lopputuotteelle ei ole löydettävissä sellaista sijoituspaikkaa, johon saadaan sijoitettua suuri osa lopputuotteesta, joudutaan tilanteeseen, jossa pieniä määriä tuotetta kuljetetaan eri puolille suunnittelualuetta loppusijoitettavaksi. (Pirkanmaan ympäristökeskus ja muut, 2006)

Kaatopaikkojen maisemointiin tarvittavan kompostin määrä vähenee huomattavasti, sillä vanhat, ilman säädösten mukaisia pohjarakenteita toteutetut kaatopaikat on suljettu. Näiden kaatopaikkojen maisemointi jatkuu vielä muutamia vuosia. Kompostoidulle lietteelle joudutaan etsimään uusia hyödyntämistapoja, vaikka kompostia voidaan käyttää nykyisten kaatopaikkojen maisemointiin.

Rakentamisen määrä vaikuttaa suuresti multatuotteiden kysyntään. Pääkaupunkiseudulla ja Etelä-Suomen suurten kasvu- ja asutuskeskusten ympäristössä kompostituotteilla on kysyntää, mutta harvaan asutuilla alueilla muut multatuotteet täyttävät pääosin kysynnän. (Lehto ja muut, 2004)

Epäorgaanisten lannoitteiden ja niiden raaka-aineiden hintojen oletetaan nousevan, minkä vuoksi lietetuotteiden arvo lannoitevalmisteena kasvaa. Lietteiden laatu on parantunut raskasmetallien osalta, mutta lietetuotteilla on imago-ongelma. Lietetuotteiden markkinoinnissa mielikuviin tulee kiinnittää huomiota. Maanviljelykäytössä pitäisi puhua lannoitevalmisteista tai lopputuotteista eikä lietteistä tai jätteistä. Lietteiden analysoinnin lisääminen vähentänee ennakkoluuloja lietetuotteita kohtaan, samoin tiedon lisääminen käsitellyn lietteen laadusta, lannoitevaikutuksista ja ominaisuuksista maanparannusaineena. Lannoitevalmistesektorin tulevaisuuskatsauksessa (2009) on esitetty lannoitevalmistean kannalta tärkeitä tavoitteita ja toimenpiteitä myös lietetuotteiden osalta.

Jätteenpolttoasetuksen (Vna 362/2003) vaatimukset aiheuttavat rajoituksia lietteen poltolle. Jätteenpolttoa on kuvattu tarkemmin jätesuunnitelman Tuhkat ja kuonat-painopisteessä. Suunnittelualueen ulkopuolella termisesti kuivattua lietettä rinnakkaispoltetaan Haapavedellä Vapo Oy:n pienvoimalaitoksella ja pellettitehtaalla. Myös Kainuun Voima Oy:n höyryvoimalaitoksella on lupa polttaa yhdyskuntalietepellettejä rinnakkaispoltossa. Lapinlahden Ekolämpö Oy:n laitoksella on lupa rinnakkaispolttaa jätevedenpuhdistamon termisesti kuivattua lietettä. Lietteen poltosta löytyy lisää tietoa mm. POLKU-hankkeen raportista (ks. Myllymaa ja muut, 2008).

Vesi- ja viemäriyhdistys (VVY) on selvittänyt lietteen käsittelyn tulevaisuuden näkymiä Suomessa vuonna 2005. Kyselyn tarkoituksena oli selvittää mm. lietteenkäsittelyn kehitykseen vaikuttavia tekijöitä ja vesihuoltolaitosten suunnitelmia ja sekä lietteenkäsittelyn ongelmakohtia. Kyselyn jälkeen on tapahtunut paljon muutoksia mm. lainsäädännössä, joten tiedot ovat monilta osin jo vanhentuneet. Kyselyn jälkeen Maa- ja metsätalousministeriö julkaisi ohjeet maataloudessa käytettävälle puhdistamolietteelle, joten vastauksissa ei ole voitu ottaa huomioon uusia säännöksiä ja niiden vaikutuksia lietteenkäsittelyyn (Sänkiäho & Toivikko, 2005).

VVY:n vuoden 2005 kyselyn tuloksia voidaan kuitenkin pitää suuntaa-antavina. Kyselyn mukaan noin puolet vastanneista laitoksista uskoo lietteenkäsittelyn jatkuvan nykyisten käytäntöjen tai tehtyjen lietteenkäsittelyratkaisujen pohjalta. Suurin osa vesihuoltolaitoksista näkee lietteenkäsittelyn ratkaisujen perustuvan yhteishankkeisiin eri tahojen kanssa. Noin puolet vastanneista uskoi, että lietteen loppusijoitus voi todennäköisesti jatkua samalla tavalla kuin ennenkin. Muutoksia lietteen loppusijoituskäytäntöihin voi aiheuttaa viranomaisvaatimusten tiukkeneminen. Kaatopaikkojen sulkemisen ja maanparannus- ja viherrakennusaineiden markkinoiden tiukkenemisen arvioitiin vaikuttavan lietteenkäsittelyyn tulevaisuudessa. Kyselyn mukaan todennäköisin vaihtoehto lietteen loppusijoittamiselle on viherrakentaminen muualla kuin kaatopaikoilla. Lietteen hyödyntämisen maataloudessa oletetaan vähentyvän. Polton ja muun hyötykäytön, kuten energiakasvien lannoituskäytön

ja metsälannoituksen odotetaan lisääntyvän. Kyselyn perusteella lietteenkäsittelyn tulevaisuuden ratkaisuille ei ole selkeää suuntaa. (Sänkiaho & Toivikko, 2005)

4 Vaihtoehtojen muodostamisen perusteet

4.1 Vaihtoehtojen muodostaminen

Suunnitelman tavoitteena on löytää toteuttamiskelpoisia lietteiden käsittelyn, hyödyntämisen ja synnyn ehkäisyn vaihtoehtoja. Vaihtoehtoissa on otettu huomioon tuotteen käyttökelpoisuus, konkreettiset markkinat ja taloudellisuus. Valtakunnallisen jätesuunnitelman mukaisesti tavoitteena on lietteiden 100 %:n hyödyntämisaste. Vaihtoehtojen suunnittelussa on otettu huomioon toimijoiden ja sidosryhmien kannat, jolloin suunnitelmaan voidaan käytännössä sitoutua.

Pohjana vaikutusten arviointia varten tehdyille vaihtoehtoilta on käytetty jo olemassa olevia lietteiden käsittely- ja hyödyntämiskäytännöitä. Lietteiden käsittelyn, hyödyntämisen ja synnyn ehkäisyn vaihtoehtoja on kartoitettu eri lähteistä ja myös painopisteen asiantuntijaryhmä on ollut kiinteästi mukana muokkaamassa vaihtoehtoja. Vaihtoehtoja varten selvitettiin lietteiden käsittelyä ja käyttöä muualla Euroopassa.

Yleisimmät lietteidenkäyttötavat Euroopassa ovat viherrakentaminen ja maatalouskäyttö, mutta lietteiden polttokin on tavallista. Kaatopaikkasijoittaminen on vähäistä lukuun ottamatta Kreikkaa, jossa kaikki liete sijoitetaan kaatopaikoille. Hollannissa ja Britanniassa lietteitä käytetään sementin valmistamiseen. Itävallassa lietteiden polton tuhkaa käytetään metaanin hapetuskerroksena kaatopaikalla. (Rantanen ja muut, 2008)

Osa vaihtoehtoista karsittiin pois, koska ne eivät vielä ole toteuttamiskelpoisia:

- Biosafe-hankkeessa on tutkittu mahdollisuutta hyödyntää yhdyskuntajät-vesilietteitä estämään teollisuuslaitosten tulipesäongelmia. Menetelmä on vielä tutkimusvaiheessa. (Aho, 2008)
- Biokaasun hyödyntäminen liikennekäyttöön on jo mahdollista, mutta tekniikka on kallista. Puhdistetun biokaasun liikennekäyttö on mahdollista varsinkin niillä alueilla, joilla on myös maakaasun tankkausasemia. Etelä-Suomessa maakaasuverkosto on kattava, mutta alueella ei ole vielä kaasutankkausasemien verkostoa, minkä vuoksi kaasuautojen määrä on vähäinen. Nykyisistä lietemädättämöistä Helsingin, Espoon, Hämeenlinnan, Riihimäen, Tampereen ja Lahden mädättämöt voisivat tulevaisuudessa harkita biokaasun hyödyntämistä liikennekäytössä. (Pöyry Environment Oy, 2007) Asiantuntijaryhmässä käydyissä keskusteluissa lietteestä tuotetun biokaasun liikennepolttoainekäytön todettiin kannattavaksi vasta myöhemmin, minkä vuoksi se ei ole mukana arvioitavissa vaihtoehtoissa. Lietteiden mädätys liikennepolttoainekäyttöön on kuitenkin tulevaisuudessa mahdollinen vaihtoehto. Lisäksi todettiin, että varsinainen jäte ei katoa vaan mädätyksensä jäljelle jää prosessin läpi käyntyä lietettä vielä jätehuollon hoidettavaksi.
- Perinteisillä liiketoimintamalleilla bioenergian tuotanto jäteraaka-aineista ei ole ollut kannattavaa. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) Elintarviketuotannon ja -palvelutoiminnan biojalostamon arvoketju-hankkeessa tutkitaan innovatiivisia liiketoimintamalleja elintarviketuotannon ja -palvelutoiminnan eloperäisten jätteiden ja niitä täydentävien hajasutusalueiden biomassojen jalostamiseen ja analysoidaan biojalostamon arvoketjun lisäarvotekijät ja liiketoimintamahdollisuudet. Biojalostamot käyttävät olemassa olevia teknologioita tuottaessaan mm. energiaa (lämpö, sähkö, liikennepolttoaine), jätteidenkäsittelypalveluja ja lannoitteita. (MTT, 2008). Suomessa toimivat St1:n biojalostamot valmistavat bioetanolia. Eta-

nolin valmistuksessa raaka-aineen tulisi sisältää sokerihiilihydraatteja, joita yhdyskuntien jätevesilietteisissä ei kuitenkaan yleensä ole. (Pasanen, 2008)

Vaihtoehdot on muodostettu jätehierarkian mukaisesti (jätteen synnyn ehkäisy - hyödyntäminen materiaalina - hyödyntäminen energiana). Epäorgaanisten lannoitteiden ja niiden raaka-aineiden hinnat ovat nousseet, minkä vuoksi vaihtoehdoksi on otettu materiaalihyötykäyttö, jossa käsitellyt lietteet jalostetaan lannoitevalmisteiksi. Lannoitevalmisteilla ei ole kuitenkaan kaikkialla tarvetta, minkä vuoksi lietteen energiahyödyntäminen polttamalla pitää olla huomioonotettava ratkaisuvaihtoehto. Vaihtoehdot sisältävät osittain myös elementtejä toisenlaisesta hyödyntämisestä: mädätyksestä (materiaalihyötykäyttövaihtoehto) saadaan materiaalin lisäksi myös energiaa biokaasusta. Energiahyötykäytössä syntyvää tuhkaa on mahdollista hyödyntää materiaalina rajoitetusti.

Vaihtoehtoihin sisällytetään mahdollisuus lietteiden käsittelyyn ja hyödyntämiseen paikallisesti maataloilla, sillä suurien sakokaivolietemäärien käsittely voi aiheuttaa toimintahäiriöitä pienillä puhdistamoilla, eikä niissä välttämättä voida vastaanottaa haja-asutuksen lietteitä. Ensimmäisen SOVA-kuulemisen aikana saadun palautteen mukaan lietettä tulee hyödyntää lähellä syntypaikkaa ja haja-asutuslietteiden keräilyä tulee tehostaa. Haja-asutuksen lietteet ovat jätettä, joka kuuluu jätteenkeräilyyn piiriin. Maatilat voivat kuitenkin saada poikkeuksia ja levittää asianmukaisesti käsiteltyjä lietteitä pelloilleen. Maatalousjärjestöjen mukaan pelloille halutaan levittää tilan omia lietteitä ja sakokaivolietteen paikallisen käsittelyn tulisi olla mahdollista ilman hankalaa luvitusta.

4.2 Lietteitä koskeva lainsäädäntö

Lietteiden lannoitevalmistekäyttöä määrittävät lannoitevalmistelaki 539/2006, maa- ja metsätalousministeriön (MMM) asetus lannoitevalmisteista (12/2007) ja MMM:n asetus lannoitevalmisteita koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta (13/2007). Jos lietteiden käsittelyssä valmistetaan lannoitevalmisteita yhdessä eläinperäisten jätteiden kanssa, tulee toiminnassa ottaa huomioon sivutuoteasetuksen (EY 1774/2002) vaatimukset. Lietteiden maatalouskäyttöä määrittävät lisäksi valtioneuvoston päätös puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä (Vnp 282/1994) ja Lietedirektiivi 86/278/ETY. Valtioneuvoston asetuksessa (607/2008) käsitellään bioenergiatuotannon avustamista, joka koskee myös yhdyskunta- ja haja-asutuslietteiden hyödyntämislaitoksia. Lietteen polttoa määrittää Valtioneuvoston asetus jätteen polttamisesta (362/2003).

REACH-asetuksen vaikutus käsiteltyyn lietteeseen on yhä auki. Puhdistamoliete ja lietteestä käsitellyt maanparannusaineet ovat lähtökohtaisesti jätettä. Jos lietteestä valmistettu tuote on kehitetty niin pitkälle, että sillä ei ole enää jätestatusta, voi REACH:n rekisteröintivelvoite tulla sovellettavaksi, ellei tuotetta voida pitää komposituotteena. Tällöin tuote rekisteröidään UVCB-aineena (tai ainesosana). (Salonen, 2008)

Komissio on julkistanut helmikuussa 2009 raportin, jossa on esitetty kriteeriehtokukset, joiden perusteella mm. kompostoitu jäte voi lakata olemasta jätettä. Näiden perusteiden määrittelystä tullaan päättämään jätelain kokonaisuudistuksen yhteydessä.

Lietteiden maatalouskäyttöön vaikuttavat maatalouden ympäristökuehdot eli CAP-tuet, jotka rajoittavat fosforin vuotuista levitysmäärää. Jos viljelijä vastaanottaa puhdistamolietettä, on lietteen oltava käsitelty hyväksytyllä menetelmällä ja sen on täytettävä asetetut hygieniavaatimukset.

Lainsäädännönmuutosmahdollisuuksia on otettu huomioon tarkasteltaessa vaihtoehtoja. Tämän hetkisen lainsäädännön mukaan lietteistä voidaan valmistaa lannoitevalmisteita, mutta ei orgaanisia lannoitteita. Lannoitevalmisteita voidaan käyttää esim. viheralueilla ja pelloilla. Lietetuotteiden käyttöä metsissä on tutkittu pohjoismaissa jonkun verran (mm. Sahlén, 2006). Tulevaisuudessa metsälannoitus voi olla mahdollinen vaihtoehto, sillä uusia lannoitevalmisteiden tyyppinimiä voidaan lisätä maa- ja metsätalousministeriön asetuksen (12/07) liitteen 1 luetteloon. Tällöin tuotteesta tulee olla riittävästi tutkimustuloksia ja sillä täytyy olla lannoitevaikutus.

Lietteen poltossa syntyvää tuhkaa ei voida käyttää tämän hetkisen lainsäädännön mukaan lannoitevalmisteena. Lietteen polton tuhkaa ei ole juurikaan tutkittu, eikä se ominaisuuksista vielä tiedetä. Mikäli tuhkaa halutaan käyttää lannoitevalmisteena, tuotteesta tulee olla riittävästi tutkimustuloksia ja sen täytyy osoittaa soveltuvuus lannoitevalmisteeksi.

5 Vaihtoehdot

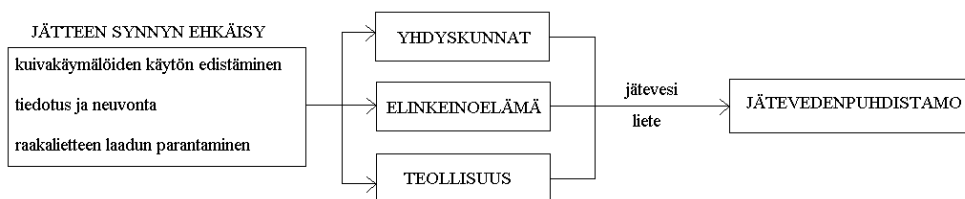
5.1 Vaihtoehto 1: Jätteen synnyn ehkäisy

Jätteen synnyn ehkäisy- vaihtoehtoon on sisällytetty uuden jätedirektiivin mukaisesti jätteen laadun parantaminen ja määrän vähentäminen. Laadun parantaminen viittaa siihen, että raakalietteen huono laatu voi vaikuttaa heikentävästi lietteen hyötykäyttökelpoisuuteen. Vaihtoehdossa on käytetty apuna mm. Heinon (2008) laatimaa jätteen synnyn ehkäisyn ideapaperia.

Jätevedenpuhdistamoilla vastaanotetaan elinkeinoelämän, teollisuuden ja yhdyskunnan jätevesiä ja lietteitä (kuva 18). Etenkin teollisuuden jätevedet ja lietteet voivat aiheuttaa puhdistamolietteiden laadun huononemista, jolloin käsitellyn lietteen sijoittaminen maanparannukseen voi vaarantua. Vesihuoltolaitosten liittymis- ja jätevesisopimuksissa tulee ottaa huomioon viemäriin johdettavan jäteveden laatu ja asettaa sille riittävät haitta-aineita koskevat raja-arvot. Teollisuuden ympäristöluvista asetetaan vaatimuksia viemäriin johdettavien jätevesien ominaisuuksille. Pienteollisuuden ja elinkeinoelämän asiallinen jätevesien esikäsittely on tärkeää. Kemikaalilainsäädännön kautta voidaan ehkäistä ja torjua kemikaalihaittoja. Haitallisia aineita voi päätyä jätevesiin myös kotitalouksista. Kemikaalien esiintymisestä ja alkuperästä tarvitaan tutkimustietoa.

Lietteen laatua voidaan parantaa siten, että jätevedenpuhdistamot eivät ota vastaan jätevesiä ja lietteitä, joiden haitta-ainepitoisuudet ylittävät raja-arvot (kuva 18). Joissakin erikoistapauksissa raja-arvot ylittyvät esikäsittelyistä huolimatta, eikä syntyviä lietteitä voida hyödyntää. Tässä poikkeustapauksessa vaihtoehto voisi olla laskuttaa jätevedentoimittajia lietteen erillisestä jatkokäsittelystä. Lietteen laatua voidaan parantaa myös erilaisilla kampanjoilla, joilla pyritään vähentämään lietteen käyttökelpoisuuteen heikentävästi vaikuttavien materiaalien joutumista viemäriin.

Haja-asutuksen lietteiden syntyä voidaan ehkäistä suosituksilla, ohjeilla ja määräyksillä valita kiinteistökohtainen kompostoiva käymälä haja-asutus- ja loma-asuntorakentamisessa. Kaavamääräyksillä ja ympäristönsuojelumääräyksillä voidaan ohjata kompostoivan käymälän käyttöön haja-asutusalueilla. Vesivessan tai pelkkään jätevesisäiliöön perustuvan jätevesijärjestelmän rakentamista tulisi perustella riittävästi.



Kuva 18. Jätevedenpuhdistamoilla vastaanotetut materiaalit ja niiden synnyn ehkäisy.

5.2 Vaihtoehto 2 ja 3: Materiaalihyötykäyttö

Materiaalihyötykäyttövaihtoehdossa lietteiden käsittelyssä lopputuotteeksi saadaan lannoitevalmistetta, jota voidaan käyttää esim. viheralueilla ja pelloilla (mm. kasvu- alustana, maanparannusaineena, maisemointiin tai eroosion estoon). Materiaalihyötykäyttöä ennen on olennaista tehdä myös jätteen synnyn ehkäisyn toimenpiteitä määrän vähentämiseksi ja lietteen laadun parantamiseksi.

Kompostointi on sopiva käsittely alueilla, joilla biokaasun hyödyntäminen ei ole kustannustehokasta tai käsiteltävät lietemäärät ovat pieniä (Pöyry Environment Oy, 2007). Mädätyksessä saadaan materiaalin lisäksi energiaa. Muualla kuin jätevedenpuhdistamoiden yhteydessä toimivien mädättämöjen rejektivesien käsittely voi olla ongelmallista. Jätevedenpuhdistamot eivät ole velvollisia vastaanottamaan rejektivesiä. Väkevät jakeet voivat ylittää laitoksen kapasiteetin, minkä vuoksi rejektivesien käsittely voi osoittautua hankalaksi ja kalliiksi. Terminen kuivaus on melko kallis ja energiaa vievä menetelmä, mutta sen avulla lopputuotteelle voi olla paremmat markkinat ja kannattavuus paranee.

Lietteiden lisäksi samalla voidaan käsitellä myös muita jätteitä, kuten lantaa ja biohajoavia jätteitä. Jos lietteiden käsittelyssä valmistetaan lannoitevalmisteita yhdessä eläinperäisten jätteiden kanssa, tulee ottaa huomioon sivutuoteasetuksen (EY 1774/2002) vaatimukset.

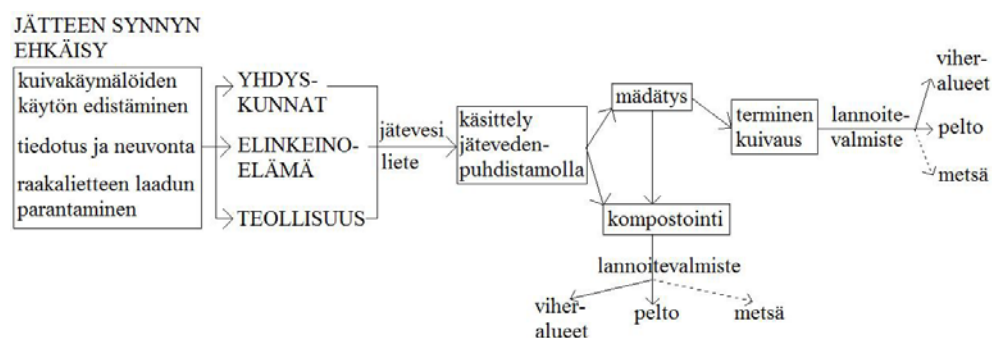
Käsittelyn puhdistamolietteen käyttö maataloudessa määräytyy fosforin levitysmahdollisuuksien mukaan. Parhaimmat kestävän käytön mukaiset kasvien tarpeisiin suhteutetut levitysmahdollisuudet (kun karjanlanta on jo hyödynnetty) ovat Etelä-Suomessa (Kapuinen, 2008).

5.2.1 Vaihtoehto 2: Keskitetty materiaalihyötykäyttö

Keskitetty materiaalihyötykäyttö -vaihtoehdossa yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet käsitellään keskitetysti suurissa yksiköissä laitosmaisesti (kuva 19). Jätevedenpuhdistamoilla vastaanotetaan yhdyskuntien, teollisuuden ja elinkeinoelämän jätevesiä ja lietteitä. Haja-asutuksen lietteet kuljetetaan käsiteltäviksi joko jätevedenpuhdistamoille ja sieltä eteenpäin biokaasulaitokselle, tai suoraan biokaasulaitokselle. Lietteiden lisäksi biokaasulaitoksissa voidaan käsitellä myös muita jätteitä, kuten lantaa ja biohajoavia jätteitä.

Käsittelyvaihtoehtoina ovat lietteen mädätys ja kompostointi tai mädätys ja terminen kuivaus. Liette voidaan käsitellä ilman mädätystäkin, jolloin liete kompostoidaan tai käsitellään muulla hyväksyttävällä menetelmällä. Erikseen mainittujen lietteen käsittelymenetelmien lisäksi muita hyväksyttäviä lannoitevalmisteen valmistusmenetelmiä (kuten esim. vanhentaminen) on lueteltu Maa- ja metsätalousministeriön (MMM) asetuksessa (12/07).

Eri käsittelymenetelmillä syntyvää lannoitevalmistetta voidaan käyttää mm. viheralueilla, pelloilla ja mahdollisesti metsissä.



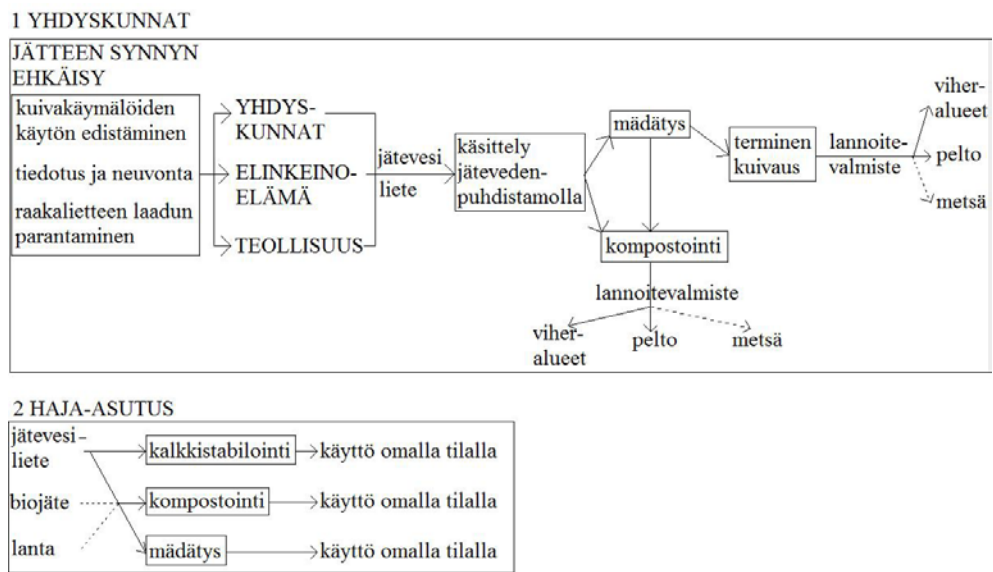
Kuva 19. Lietteiden keskitetty materiaalihyötykäyttö ja lietteen synnyn ehkäisy. Lietteen käsittelyvaihtoehtoja ovat kompostointi, mädätys ja kompostointi tai mädätys ja terminen kuivaus. Käsittelymenetelmänä voi olla myös jokin muu maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa (12/07) mainittu lannoitevalmisteen valmistusmenetelmä. Lopputuotteena syntyy lannoitevalmistetta, jota voidaan hyödyntää mm. pelloilla ja viheralueilla sekä mahdollisesti metsissä.

5.2.2 Vaihtoehto 3: Hajautettu materiaalihyötykäyttö

Hajautetussa materiaalihyötykäytön vaihtoehdossa yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet voidaan käsitellä keskitetysti suurissa yksiköissä laitosmaisesti. Jätevedenpuhdistamoilla vastaanotetaan yhdyskuntien, teollisuuden ja elinkeinoelämän jätevesiä ja lietteitä. Haja-asutuksen lietteitä voidaan käsitellä myös paikallisesti maatiloilla, ja lopputuote käytetään omalla tilalla (kuva 20).

Yhdyskuntalietteiden käsittely- ja hyödyntämismenetelmät ovat samat kuin keskitetyssä materiaalihyötykäytössä (kuva 20). Käsittelyvaihtoehtoina ovat lietteen kompostointi, mädätys ja kompostointi tai mädätys ja terminen kuivaus, joiden lisäksi mahdollisia ovat myös muut lannoitevalmistelainsäädännön hyväksymät menetelmät. Eri käsittelymenetelmissä syntyvää lannoitevalmistetta voidaan käyttää mm. viheralueilla, pelloilla ja mahdollisesti metsissä.

Haja-asutuksen lietteet voidaan käsitellä paikallisesti maatiloilla kalkkistabiloimalla, kompostoimalla, mädättämällä tai muulla lannoitevalmistelainsäädännön hyväksymällä tavalla ja käyttää käsittelyn jälkeen omalla tilalla. Mädätys- tai kompostointikäsittelyyn voidaan ottaa lisäksi lantaa ja biojätteitä. Mikäli tilalla käsitellään muitakin kuin maatilan omasta toiminnasta peräisin olevia lietteitä, on toiminnalle hankittava kunnalta tai ympäristökeskukselta ympäristölupa ja Eviralta laitoshyväksyntä sekä ilmoitauduttava lannoitevalmistelain mukaiseen Eviran toimijarekisteriin. Tilan ulkopuolisia lietteitä saa kuljettaa käsittelyyn vain alueellisen ympäristökeskuksen jätetiedostoon ilmoittautunut jätteenkuljettaja.



Kuva 20. Lietteiden hajautettu materiaalihyötykäyttö ja lietteen synnyn ehkäisy. 1: Yhdyskuntien lietteiden käsittely: Lietteen kompostointi, mädätys ja kompostointi tai mädätys ja terminen kuivaus. Käsittelymenetelmänä voi olla myös jokin muu maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa (12/07) mainittu lannoitevalmisteen valmistusmenetelmä. Lopputuotteena syntyy lannoitevalmistetta, jota voidaan hyödyntää mm. pelloilla ja viheralueilla ja mahdollisesti metsissä. 2: Haja-asutuksen lietteiden käsittely kalkkistabiloimalla, kompostoimalla, mädättämällä tai muulla lannoitevalmistelainsäädännön hyväksymällä tavalla paikallisesti maatiloilla ja lopputuotteen käyttö omalla tilalla.

5.3 Vaihtoehto 4: Energiahyötykäyttö

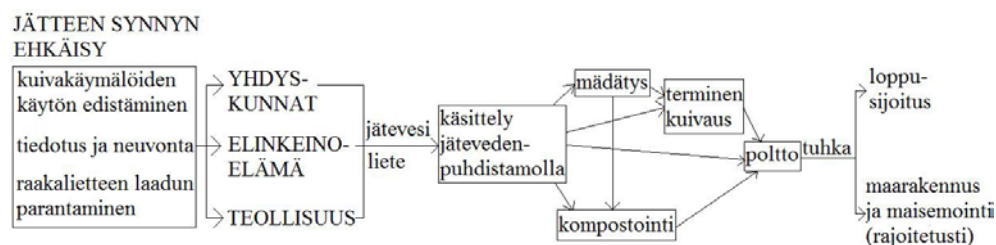
Energiahyötykäyttövaihtoehdossa liete voidaan polttaa mekaanisen tai termisen kuivauksen jälkeen. Terminen kuivaus on kallis ja energiaa kuluttava menetelmä. Lietteen poltto on mahdollista myös kompostoinnin, mädätyksen ja termisen käsit-

telyn tai mädätyksen ja kompostoinnin jälkeen. Tällöin kompostoinnin tarkoituksena ei ole materiaalihyötykäyttö, vaan kompostointiprosessi voidaan optimoida polttoa varten, jolloin kompostointi on biologisista kuivaamista. Lietteet voidaan käsitellä myös teollisuuden laitoksissa ja polttaa yhdessä teollisuuslietteiden kanssa jätteenpolttovaatimusten mukaisesti.

Jätteenpolton tulee olla energiatehokasta. Ympäristöluvan laadinnan yhteydessä tarkastellaan polttohankkeen energiatehokkuutta. Tässä tarkastelussa otetaan huomioon myös lietteen kuiva-ainepitoisuuden vaikutus polttoprosessin energiatehokkuuteen. Uuden jätedirektiivin liitteenä olevan polton energiatehokkuuden laskentakaavan avulla täsmentyy milloin polttoa voidaan pitää hyödyntämisenä. Painopisteen tavoitteena on 100 %:n hyödyntämisaste. Lietepohjaisilla lannoitevalmisteilla ei ole kaikkialla tarvetta ja paikoitellen lietteiden huono laatu voi estää käsitellyn lietteen lannoitevalmistekäytön, minkä vuoksi on mahdollista, että lietteitä voidaan joutua polttamaan myös ilman hyötykäyttöä.

Parhaan käytettävissä olevan tekniikan näkökulmasta liete tulisi kuivata ennen polttoa niin, ettei poltossa tarvitse käyttää tukipolttoaineita normaalin toiminnan aikana. Kuivauksessa olisi suotavaa käyttää lietteen poltosta saatavaa lämpöä. Esikäsitellyt yhdyskuntalietteet voitaisiin polttaa REF III- tai RDF-tason kierrätyspolttoaineille suunnitelluissa leijupetikattiloissa yhdessä kierrätyspolttoaineiden kanssa. (Vesanto, 2006)

Tuhkan haitallisten aineiden pitoisuudet ovat usein niin korkeita, että tuhkan hyötykäyttö lienee vähäistä. Suuri mahdollisuus onkin, että tuhka on kaatopaikoille menevää maksullista jätettä. Tuhkaa voidaan sen laadusta riippuen rajoitetusti hyötykäyttää maarakentamisessa ja maisemoinnissa kaatopaikoilla (kuva 21). Poltossa syntyvät pohja- ja lentotuhka ovat erilaisia ominaisuuksiltaan. Lentotuhka on ongelmallista, mutta pohjatuhkalle voi tulevaisuudessa löytyä hyötykäyttömahdollisuuksia esim. sementtiteollisuuden raaka-aineena.



Kuva 21. Lietteiden energiahyötykäyttö polttamalla. Ennen polttoa liete käsitellään joko mekaanisesti tai termisesti kuivaamalla, kompostoimalla, mädättämällä ja termisesti kuivaamalla tai mädättämällä ja kompostoimalla. Poltossa otetaan huomioon lietteen kuiva-ainepitoisuuden vaikutus polttoprosessin energiatehokkuuteen. Lietteet voidaan käsitellä myös teollisuuslaitoksessa ja polttaa yhdessä teollisuuslietteiden kanssa. Lopputuotteena syntyy tuhkaa, joka loppusijoitetaan tai voidaan rajoitetusti hyötykäyttää maarakentamisessa ja kaatopaikkojen maisemoinnissa.

6 Ympäristövaikutusten arviointi

6.1 Käytetyt arviointimenetelmät

Tässä arviointiselostuksessa on arvioitu asiantuntijaryhmissä ja jätesuunnitteluryhmässä muodostettujen vaihtoehtojen suoria ja epäsuoria SOVA-lain 2 §:n mukaisia ympäristövaikutuksia. Ympäristövaikutusten arviointi perustuu lähteissä esitettyihin selvityksiin, suunnitelmiin, keskusteluihin asiantuntijoiden kanssa ja muihin aineistoihin. Vaikutusten arvioinnissa on keskitytty merkittävimpiin ympäristövaikutuksiin, joita muodostetuilla vaihtoehdoilla saattaa olla.

Tätä arviointia on edeltänyt vaihe, jossa asiantuntijaryhmä on tunnistanut vaihtoehtojen merkittävät ympäristövaikutukset. Sen jälkeen arviointityö on jatkunut tunnistettujen vaikutusten tarkistamisella. Vaikutusten merkittävyyden arviointi on tehty johdonmukaisesti ja järjestelmällisesti Paldaniuksen ja Tallskogin (2005) määrittelemien tekijöiden perusteella:

- Vaikutuksen ominaisuudet (määrä, laajuus ja kohdentuminen)
- Nykytilanne ja kehityssuunnat (ympäristöongelmat, joiden ennakoitaan pahenevan tulevaisuudessa)
- Tavoitteet ja normit (esim. arvioitavan suunnitelman tavoitteet)
- Osapuolten näkemykset (vaikutusten kohteena olevien tahojen näkemys vaikutusten merkittävyydestä, aiheen kiistanalaisuus)

Vaikutus on saatettu ottaa erikseen tarkasteluun myös siitä syystä, että asia on kiistanalainen tai usein keskusteluissa esille nouseva. On kuitenkin huomattava, että merkittävyyden arviointi on aina viime kädessä arvo- ja intressisidonnaista (Paldanius & Tallskog, 2005).

Vaihtoehtojen vaikutukset on arvioitu asiantuntija-arvioina käyttäen soveltavin osin hyödyksi Oulun läänin jätesuunnitelmassa käytettyä toteutusvaihtoehtojen vertailutaulukkoa (Turunen ym., 2008). Arviointi tehtiin seuraavasti:

- Vaikutukset jätesuunnitelmassa painopisteelle asetettuihin tavoitteisiin - Tukevatko valitut vaihtoehdot suunnitelman työvaiheessa asetettuja tavoitteita?
- Vaikutukset kestäväan kehitykseen - Säilyttääkö toiminta uusiutuvia ja uusiutumattomia luonnonvaroja, säästykö toiminnan kautta energiaa joko välittömästi tai välillisesti ja onko vaihtoehdoilla vaikutuksia ympäristöstävällisen tekniikan käyttöönottoon?
- Vaikutukset jätepoliittisiin tavoitteisiin - Onko toiminta jätteiden synnyn ehkäisyn periaatteiden mukaista, onko mahdollisuuksia/vaikutuksia uudelleenkäytön edistämiseen, hyötykäyttöasteen nostamiseen, energiahyödyntämiseen ja turvalliseen loppusijoitukseen?
- Suorat ympäristövaikutukset - Toiminnan aiheuttamat kasvihuonekaasupäästöt ja muut ilmansaasteet sekä mahdollisuudet niiden hallintaan sekä toiminnan vaikutukset liikennemäärien muutoksiin
- Vaikutukset luontoon - Onko toiminnalla vaikutuksia maaperään, pinta- ja pohjavesiin, eliöstöön, kasvillisuuteen sekä luonnon monimuotoisuuteen?
- Vaikutukset terveyteen - Toiminnan vaikutukset ihmisten terveyteen ja elinympäristön turvallisuuteen
- Alueelliset vaikutukset - Vaikutukset alueen yhdyskuntarakenteeseen ja maankäyttöön sekä aluekeskusten ja maaseudun elinvoimaisuuteen

- Sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset - Minkälaisia vaikutuksia toiminnalla on ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, toiminnan taloudellisia vaikutuksia sekä ihmisten asenteita eli toiminnan hyväksyttävyyttä
- Kulttuuriset vaikutukset - Vaikutukset toimintaa ympäröivään maisemaan ja myös välillisesti luonnonvarojen oton kautta maisemaan ja rakennettuun ympäristöön, kaupunkikuvaan ja kulttuuriperintöön

Arvioidut ympäristövaikutukset esitetään liitteessä 3. Sanallisen kuvauksen lisäksi vaihtoehtojen vaikutuksia kuvattiin luokituksella ++/+/0/-/-- (++ = merkittävä positiivinen vaikutus, + = lievä positiivinen vaikutus, 0 = ei vaikutusta, - = lievä negatiivinen vaikutus, -- = merkittävä negatiivinen vaikutus). On huomattava, että eri vaikutusten saamia "pisteytyksiä" ei voi laskea yhteen vaan tuloksia on käytettävä suunnannäyttäjinä.

Vaihtoehtojen vertailutaulukosta on poimittu kaikki merkittävät positiiviset ja negatiiviset vaikutukset ja niitä on kuvailtu yksityiskohtaisemmin seuraavassa luvussa.

6.2 Vaihtoehtojen ympäristövaikutusten arviointi

6.2.1 Yleistä

Kaikki tarkasteluun valitut vaihtoehdot (jätteen synnyn ehkäisy, keskitetty ja hajautettu materiaalihyötykäyttö sekä energiahyötykäyttö) edistävät jättesuunnitelmassa asetettuja tavoitteita. Osaraportissa I esitettiin painopisteen tavoitteiksi lietteiden synnyn ehkäisy, lietteiden määrän vähentäminen, laadun parantaminen ja hyödyntämisen lisääminen (Etelä- ja Länsi-Suomen jättesuunnitteluryhmä, 2008a). Kaikki vaihtoehdot ovat ympäristövaikutuksiltaan huomattavasti parempia kaatopaikkasijoitukseen verrattuna.

Arvioitavat vaihtoehdot sisältävät vaihtoehtoisia käsittelymenetelmiä, joiden ympäristövaikutukset ovat hyvinkin erilaisia. Tämä on haasteellista vaihtoehtojen vaikutusten keskinäisen vertailun kannalta. Ensimmäinen vaihtoehto, VE1 jätteen synnyn ehkäisy, sisältyy tavoitteena/oletuksena muihin vaihtoehtoihin, joten sen ympäristövaikutukset/hyödyt/haitat sisältyvät toteutuessaan myös kaikkiin muihin vaihtoehtoihin. Vaihtoehtojen VE2 keskitetty ja VE3 hajautettu materiaalihyötykäyttö ympäristövaikutukset ovat keskenään paikoitellen hyvin samanlaisia. Hajautetun materiaalihyötykäytön tarkastelussa on esitetty pääasiallisia eroja keskitettyyn vaihtoehtoon verrattuna, muutoin vaikutukset ovat samoja. Arvioinnissa on pyritty löytämään vaihtoehtojen toteuttamiseen liittyviä mahdollisuuksia ja rajoituksia.

Jätedirektiivissä luodaan raamit jätteen käsittelylle Euroopassa. Siinä mm. asetetaan jätteenkäsittelymenetelmät hierarkkiseen järjestykseen. Uuden jätedirektiivin (2008/98/EY) mukaan jätehierarchy on: a) ehkäiseminen; b) valmistelu uudelleenkäyttöön; c) kierrätys; d) muu hyödyntäminen, esimerkiksi energiana; ja e) lopputuotteen käsittely.

6.2.2 VE1 Jätteen synnyn ehkäisy

Jätteen synnyn ehkäisyä tarkastellaan omana vaihtoehtona, vaikka se sisältyy muihin vaihtoehtoihin, eikä se ole itsenäisenä riittävä vaihtoehto lietteiden jäteongelman ratkaisuun. Siihen liittyvät hyödyt ja haitat liittyvät myös muihin vaihtoehtoihin. Jätteen synnyn ehkäisy on lähtökohtaisesti aina positiivista / ympäristövaikutuksiltaan myönteistä.

Keskitettyillä jätevedenpuhdistamoilla lietemäärät riippuvat tulovirtaamasta ja ovat suhteessa väestömäärään. Niihin ei voida juurikaan vaikuttaa esim. prosessiteknisesti. Lietteen tilavuuteen voidaan vaikuttaa lietteen kuivauksella. Mitä suurempaan kuiva-ainepitoisuuteen liete kuivataan, sitä vähemmän lietettä syntyy tilavuutena. Käytännössä haluttu kuiva-ainepitoisuus määräytyy lietteen jatkokäsittelyn perusteella.

Puhdistamoilla muodostuvan raakalietteen laatuun voidaan vaikuttaa asettamalla tulevan jäteveden haitta-ainepitoisuuksille riittävät raja-arvot. Nykykäytäntönä on, että teollisuusjätevesisopimuksissa ja ympäristöluvissa määrätään jätevedenpuhdistamoille johdettavien vesien ja lietteiden esikäsittelystä, haitta-ainepitoisuuksista ja niiden seurannasta. Joissakin tapauksissa raja-arvot ylittyvät esikäsittelyistä huolimatta, eikä syntyviä lietteitä voida hyödyntää. Tällaisissa tapauksissa vaihtoehtona voisi olla laskuttaa jätevedentoimittajia lietteen esikäsittelystä.

Haja-asutuksen lietemäärien arviointi on hyvin epätarkkaa. Haja-asutuksen lietteiden kuiva-ainepitoisuus (keskimäärin 3 %) on alhaisempi kuin puhdistamolietteiden (keskimäärin 21 %). Lietemäärät on arvioitu viemäriverkostoon liittymättömän väestömäärän avulla käyttäen apuna sakokaivon mitoitusohjeessa annettua sakokaivo-letteen määrää 250–600 l/asukas/tyhjennyskertaa ja 2 tyhjennyskertaa/vuosi. Tällöin lietteen määräksi saadaan 850 l/asukas (kuiva-ainepitoisuus n. 3 %). Haarukka on kuitenkin laaja ja virhemarginaali suuri.

Haja-asutuksen lietemäärät kasvavat tulevaisuudessa vähentämispyrkimyksistä huolimatta, koska ympärivuotisten asuntojen rakentaminen taajamien ulkopuolelle säilynee ennallaan ja myös loma-asuntorakentaminen lisääntyy. Loma-asuntojen mukavuustasoa halutaan parantaa myös vanhojen mökkien osalta, jolloin niiden vesihuoltoratkaisujen tasoa usein nostetaan. Mikäli mökille halutaan vesikäymälä, joudutaan sitä lämmittämään ympärivuotisesti jäätymisvaurioiden ehkäisemiseksi. Tämä lisää sähkön kulutusta ja huipputehon tarvetta erityisesti kovilla talvipakkasilla. Myös kiinteistökohtaisten puhdistamoiden huoltotoiminnan tehostuminen tulee omalta osaltaan lisäämään haja-asutuksen lietemääriä.

Lietemäärien kasvunopeuteen ja määrään pitää pyrkiä vaikuttamaan kuntatasolla erilaisilla määräyksillä ja ohjeilla. Umpisäiliö kiinteistökohtaisena vesihuoltoratkaisuna pitäisi hyväksyä vain sellaisissa tapauksissa, joissa muut menetelmät ovat poissuljettuja. Erityisesti loma-asunnoissa pitäisi ohjein, suosituksin ja jopa määräyksin välttää vesikäymälän rakentamista ja suosia kompostoivia kuivakäymälöitä, jotka soveltuvat myös ympärivuotiseen asumiseen. Myös vähän vettä kuluttavat vesikäymälät ovat tavanomaista vesikäymälää parempia ratkaisuja haja-asutuksen vesihuoltoon. Markkinoille on tullut viime vuosina useita pienpuhdistamoita, joissa ylijäämäliete kerätään ns. lietepussiin / koriin, jonka voi tyhjentää omaan kompostiin. Tällöin ei tarvita ylijäämälietteen tyhjennyksiä tai niiden määrä harvenee huomattavasti.

Kompostikäymälöissä virtsan ja ulosteen sisältämät ravinteet saadaan kierrätettyä omalla tontilla. Erottelevissa käymälätyypeissä virtsa tai suotoneste voidaan esim. käyttää laimennettuna nurmikon kasteluun. Haja-asutuslietteen seisottaminen säiliössä ennen käyttöä voi olla tarpeen erityisesti suotonestettä käytettäessä, jotta varmistetaan riittävä hygienia. Myös käymäläjäte (uloste) voidaan kompostoida ja käyttää lannoitteena omalla pihalla tai / pellolla. Puhdistettavaksi jäävät harmaat vedet ja mahdollisesti käymälän suotovedet/virtsa. Tarvittava jätevesienkäsittelyjärjestelmä on yksinkertaisempi, edullisempi ja vaatii vähemmän lietteen tyhjennyskertoja. Kun virtsaa ja ulostetta ei sekoiteta pesuvesien joukkoon, saadaan helpommin hyvä puhdistustulos, riski kaivo-, pohja- ja uimavesien pilaantumiseen pienenee ja ravinteet saadaan helpommin kiertoon.

Laskelmia virtsan tarvittavasta levityspinta-alasta

Seuraavan laskelman tiedot ovat peräisin Työtehoseuran monisteesta 1/2000, Ihmisen ulosteet lannoitteena, Anja Weckman:

Ruotsissa tehdyssä tutkimuksessa keskimääräinen kerätyn virtsa-vesi –seoksen määrä on 1,3 litraa/henkilö/vuorokausi, eli noin 480 litraa vuodessa. Määrä sisältää noin 1,6 kg typpeä. Viisihenkisellä perheellä virtsaa kertyy tämän mukaan noin 2400 litraa ja se sisältää typpeä n. 8 kg.

Virtsa soveltuu hyvin nurmikon lannoittamiseen. Jos leikkuujäte jätetään nurmikolle, se ei tarvitse kovin paljoa lannoitetta, vaan noin 1 kg aarille riittää. Jos leikkuujäte kerätään pois lannoitetyypen määrä on enintään 2 kg/aari. Kasvimaalle virtsaa voi levittää hieman nurmikkoa reilummin.

Virtsan tyypestä haihtuu levitettäessä todennäköisesti vähintään 10 %, joten viisihenkisessä perheessä sen levityspinta-alaksi tarvittaisiin n. 720 m² nurmea.

Vaikutukset kestäväan kehitykseen

(Uusiutuvioiden ja uusiutumattomien luonnonvarojen säilyminen, energian säästö, ympäristöystävällisen tekniikan käyttöönotto)

Lietteen määrän vähentyessä vältetään sen keräilyyn ja käsittelyyn liittyviä jätehuoltotoimenpiteitä. Säästetään energiaa ja kustannuksia sekä vältetään päästöjä. Energiaa säästyy, kun käsiteltävää lietettä on vähemmän. Polttoainetta kuluu vähemmän, kun kuljetuksia tarvitaan vähemmän.

Vaikutukset jätepoliittisiin tavoitteisiin

(Jätteen synnyn ehkäisy, jätteen uudelleenkäytön edistäminen, jätteen materiaalihyötykäytön nostaminen, kierrätyskelvottoman jätteen energiahyödyntäminen, jätteen turvallinen loppusijoitus)

Jätepolitiikan tavoitteisiin vastataan parhaiten jätteen synnyn ehkäisyllä. Lietteen laadun parantaminen edistää hyötykäyttöä, koska liete on parempilaatuista ja helpommin hyödynnettävissä. Mahdollista kaatopaikalle loppusijoitettavaa jätettä syntyy vähemmän.

Suorat ympäristövaikutukset

(Kasvihuonekaasujen päästöt ja hallinta, ilmansaasteet, liikenne ja liikennemäärien muutos)

Vältettyjen jätehuoltotoimien kautta energiaa/polttoainetta kuluu vähemmän, jolloin kasvihuonekaasupäästöjä ja muita ilmansaasteita syntyy vähemmän. Jätehuoltoon liittyvä liikenne vähenee.

Vaikutukset luontoon

(Maaperä, pinta- ja pohjavedet, eliöstö, kasvillisuus, luonnon monimuotoisuus)

Lietteen laadun paraneminen edistää maaperän hyvää kuntoa, jos lietettä käytetään lannoitevalmisteena. Kompostikäymälät vähentävät pinta- ja pohjavesien pilaantumisriskiä paikallisesti, jos käymäläjäte ja virtsa käsitellään asianmukaisesti. Lietteen laadun ja maaperän kunnan paranemisella on myönteisiä vaikutuksia myös eliöstölle. Erottelevissa kompostikäymälöissä vanhennettu ja laimennettu virtsa/suotoneste ja kompostoitu käymäläjäte voidaan käyttää lannoitteena omalla pihalla.

Vaikutukset terveyteen

(Ihmisten terveys, elinympäristön turvallisuus)

Lietteiden käsittelyssä ja niiden kanssa työskentelyssä on riskejä (mm. taudit, pölyäminen). Käsittelyn on oltava hallittua, jotta työntekijöiden ja muiden ihmisten altistus voidaan välttää. Kun lietettä syntyy vähemmän, käsittelytarve on pienempi ja vähemmän ihmisiä altistuu terveyshaitoille.

Alueelliset vaikutukset

(Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, aluekeskusten elinvoimaisuus, maaseudun elinvoimaisuus)

Kaatopaikalle sijoitettavan lietteen määrä on pienempi, jolloin kaatopaikkojen tarve vähenee.

Sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset

(Ihmisten elinolot ja viihtyvyys (mm. melu, haju ja pöly), taloudelliset vaikutukset (mm. jätemaksujen kohtuullisuus), ihmisten ympäristöasenteet)

Lietteen käsittelyn osuus jätevedenpuhdistamojen kustannuksista voi olla jopa 50 %, minkä vuoksi kaikki vaihtoehdot aiheuttavat kustannuksia ja siten negatiivisia vaikutuksia. Jätevedenpuhdistamoilla lietteen käsittelykustannukset pysyvät samoina. Lietteen laadun parantaminen edistää lietteiden hyötykäyttömahdollisuuksia esim. lannoitevalmisteena. Hyvälaatuisesta lietteestä valmistettu lannoitevalmiste voi olla helpompi ja halvempi prosessoida ja jalostaa tuotteeksi.

Haja-asutusalueilla kompostikäymälöillä ja harmaavesipuhdistamoilla voi olla myönteinen vaikutus lähiympäristön laadun parantumiseen (kaivoveden ja uimavesien laatu). Kun lietettä syntyy vähemmän, tarvitaan vähemmän umpi- ja sako-kaivojen tyhjennyksiä, jolloin kustannukset laskevat. Jätevesienkäsittelyjärjestelmä harmaille vesille on huomattavasti edullisempi ratkaisu kuin kaikki jätevedet käsittelevä puhdistamo. Se vaatii myös vähemmän huoltoa.

Rajoitukset ja mahdollisuudet

Vaikka haitta-ainepitoisuuksia valvotaan luvun ja sopimuksin, niiden reaaliaikainen valvonta voi olla vaikeaa. Yllättävät ja ennakoimattomat korkeat haitta-ainepitoisuudet voivat jäädä huomaamatta tai ne huomataan vasta kun on liian myöhäistä vaikuttaa asiaan. On myös olemassa riski, että esim. teollisuuden ja kuntien välisissä jätevesisopimuksissa joudutaan joustamaan esikäsitteilyvaatimuksista. Uudet vaatimukset pitäisi ottaa huomioon myös vanhoissa sopimuksissa, koska vanhat sopimukset eivät välttämättä ole ajan tasalla.

Uusien ohjeiden, suositusten ja määräysten antaminen vaatii resursseja, joita on jo nykyisellään liian vähän. Kuntien ympäristö- ja rakennusviranomaiset ovat usein ylityöllistettyjä jo pelkän hajajätevesiasetuksen toimeenpanon suhteen. Kaavamuu- tokset ovat usein työläitä ja vaativat erilaisia selvityksiä. Toisaalta yhteisillä kuntarajat ylittävillä ohjeilla ja määräyksillä voitaisiin yhtenäistää hajanaisia toimintatapoja ja tasapuolistaa jätevesien käsittelyyn ja menetelmiin liittyviä käytäntöjä.

Kuivakäymälöihin liittyy edelleen monilla negatiivinen mielikuva, mikä saattaa hidastaa niiden käyttöönottoa. Pelätään, että niitä on vaikea hoitaa ja että ne haisevat. Ei tiedetä, että nykyisin on markkinoilla myös sisätiloihin soveltuvia kuivakäymälämalleja. Aukkaita pitäisi valistaa eri käymälävaihtoehdoista jo kiinteistökohtaisen vesihuoltoratkaisun suunnitteluvaiheessa. Usein vesikäymälä tulee valituksi vain sen takia, että ei tiedetä riittävästi muista vaihtoehdoista. Myös rakennusten/jätehuoltojärjestelmän suunnittelijalla on suuri vastuu tiedon jakamisessa viranomaisten lisäksi. Kuivakäymälöiden käyttöä on lisännyt 1.1.2004 voimaan tullut asetus talous- jätevesien käsittelystä viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla (Vna 542/2003).

Asetus koskee noin miljoonaa suomalaista. Kuivakäymälän valitseminen on helppo ja edullinen tapa täyttää asetuksen vaatimukset.

6.2.3 VE2 Keskitetty materiaalihyötykäyttö

Käsittelyvaihtoehtoja ovat:

- Kompostointi
- Mädätys* + kompostointi
- Mädätys* + terminen kuivaus
- Muu Maa- ja metsätalousministeriön asetuksessa (12/07) mainittu lannoitevalmisteen valmistusmenetelmä

*Mesofiilisesti mädätettyä lietettä ei voida tällä hetkellä suoraan käyttää lannoitevalmisteena, vaan se täytyy stabiloida ja hygienisoida ennen käyttöä. Tulevaisuudessa säännökset saattavat lieventyä.

Keskitettyyn materiaalihyötykäyttöön sisältyvät käsittelymenetelmät eroavat toisistaan ympäristövaikutusten kannalta. Arvioinnin yhteydessä on pyritty tuomaan esiin ympäristövaikutusten lisäksi eri menetelmien (kompostointi, mädätys ja terminen kuivaus) välisiä eroja.

Kompostointia voidaan tehdä aumoissa, joita ilmastetaan sekoittamalla ja kääntämällä. Aumakompostoinnin haittana on hitaus. Suljetuissa kompostoreissa (esim. tunnelikompostointi) reaktioita on pystytty nopeuttamaan huomattavasti. Arvioinnissa on oletettu, että keskitetyssä vaihtoehdossa on enemmän reaktorikompostointia ja hajautetussa vaihtoehdossa on enemmän aumakompostointia.

Vaikutukset kestäväan kehitykseen

(Uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen säilyminen, energian säästö, ympäristöystävällisen tekniikan käyttöönotto)

Lietteistä jalostetuilla lannoitevalmisteilla korvataan keinolannoitteita, jolloin säädetään keinolannoitteiden valmistukseen kuluva energia ja niihin tarvittavat raaka-aineet. Lietteen sisältämät ravinteet (mm. fosfori, typpi, kalium) sekä orgaaninen aines saadaan kiertoon kasvien hyödynnettäviksi.

Energian säästön ja energiatalouden kannalta mädätys on käsittelymenetelmistä positiivisin. Mädätyksessä saadaan biokaasua, jolla voidaan tuottaa sekä sähköä että lämpöä. Kompostoinnissa ei saada energiaa hyötykäyttöön kuten mädätyksestä ja terminen kuivaus mädätyksen jälkeen vaatii huomattavasti enemmän energiaa kuin kompostointi. Kompostointi ei tuota energiaa hyödynnettäväksi, mutta prosessissa syntyvä lämpö voidaan hyödyntää laitoksilla rakennusten ja prosessiin syötettävän ilman lämmittämiseen. Mädätyksessä syntyvällä biokaasulla voidaan korvata muita polttoaineita ja suurin hyöty saadaan, kun korvataan uusiutumattomia fossiilisia polttoaineita (Myllymaa et al., 2008). Biokaasun poltolla saadaan energiaa n. 10 kWh/m³. Mädätys tuottaa oman käyttöenergian ja lisäksi korvaa fossiilisia polttoaineita. Lopullinen energiatase riippuu kuivauksesta ja jälkikäsittelystä. Termisessä kuivauksessa kannattaa käyttää hyödyksi biokaasusta saatavaa energiaa.

Kaikki käsittelyvaihtoehdot edistävät ympäristöystävällisen tekniikan kehittymistä ja käyttöönottoa. Isoissa laitospaikoissa yksiköissä uuden tekniikan käyttöönotto on kustannustehokkaampaa ja taloudellisesti kannattavampaa kuin hajautetussa vaihtoehdossa.

Vaikutukset jätepoliittisiin tavoitteisiin

(Jätteen synnyn ehkäisy, jätteen uudelleenkäytön edistäminen, jätteen materiaalihyötykäytön nostaminen, kierrätyskelvottoman jätteen energiahyödyntäminen, jätteen turvallinen loppusijoitus)

Liete saadaan hyötykäyttöön, jolloin kaatopaikoille loppusijoitettavan jätteen määrä pienenee. Samalla kaatopaikkojen tarve vähenee. Tarkasteltavissa käsittelyprosesseissa ei synny sivutuotteena merkittäviä määriä lietteestä peräisin olevia loppusijoitettavia jätteitä.

Suurissa käsittelylaitoksissa lietteenkäsittely on usein hallitumpaa ja tehokkaammin valvottua kuin pienissä laitoksissa ja lopputuotteen laadunhallinta helpompaa.

Syntyvien jätevesien määrä vaihtelee lietteen kuiva-ainepitoisuuden ja menetelmän mukaan. Mädätyksessä syntyy enemmän jätevesiä kuin kompostoinnissa, termisessä kuivauksessa ei juuri lainkaan. Mädätyksessä osa jätevedestä voidaan palauttaa prosessiin. Käsittelyn jätevesille on ominaista korkea kiintoaineen, typen ja fosforin määrä. Niiden biologinen ja kemiallinen hapenkulutus on kuitenkin asumajätevesiä alhaisempi. Jätevesien (mädätyksen rejektivedet, kompostoinnin suotovedet, termisen kuivauksen kuivausvedet) käsittely on usein helpompi järjestää, jos käsittelylaitokset sijaitsevat jätevedenpuhdistamoiden yhteydessä. Uudenaikaisissa laitoksissa mädättömöjen rejektivesien sisältämät ravinteet voidaan ottaa talteen. Jätevedenpuhdistamoiden yhteydessä olevien mädättämöjen jätevedet johdetaan yleensä jätevedenpuhdistamolle käsiteltäväksi. Keskitetyssä vaihtoehdossa jätevesien käsittely on usein hyvin hallittua. Jätevesilietteiden mädätyksessä syntyviä rejektivesiä ei voida tämän hetkisen lainsäädännön mukaan käyttää lannoitevalmisteena. Tulevaisuudessa niiden lannoitevalmistekäyttö voi olla mahdollista.

Loppusijoitus on turvallista kaikissa vaihtoehdoissa, mikäli toimitaan säädösten mukaisesti. Toisaalta loppusijoitettavaa jätettä ei synny paljon, jos lietetuotteet saadaan tehokkaasti hyötykäyttöön. Edellytyksenä on, että lietetuotteelle on kysyntää ja se voidaan hyödyntää. Keskitetyssä materiaalihyötykäytön vaihtoehdossa on paremmat resurssit lopputuotteen laadun valvontaan kuin hajautetussa vaihtoehdossa.

Suorat ympäristövaikutukset

(Kasvihuonekaasujen päästöt ja hallinta, ilmansaasteet, liikenne)

Kasvihuonekaasu- ja ilmapäästöt riippuvat valitusta käsittelymenetelmästä. Suurissa käsittelylaitoksissa tekniikka on yleensä kehittyneyttä ja päästöt hyvin hallittavissa suljettujen prosessien takia. Päästöjä valvotaan säännöllisesti ympäristölupien puitteissa ja annetut lupaehdot ja määräykset ovat tiukkoja ja vaativat kehittyneitä puhdistustekniikoita.

Sekä kompostointi- että mädätyslaitosten toiminnasta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä. Mädätyksessä syntyy mm. hiilidioksidia ja metaania, kompostoinnissa hiilidioksidia. Lietteestä vapautuva hiilidioksidi on lyhyessä kierrossa olevaa hiiltä, eikä lisää ilmastonmuutosta. Kasvihuonekaasupäästöjen kannalta mädätys on selvästi kompostointia parempi ratkaisu. Mädätyksen etuna on, että siinä syntyy biokaasua, jolla voidaan korvata fossiilisilla polttoaineilla tuotettua energiaa ja näin vähentää niiden aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä. Kun biokaasua poltetaan, syntyy energiaa ja hiilidioksidia. Biokaasu on uusiutuvaa energiaa, joten poltossa vapautuva hiilidioksidi on jo luonnon kiertokulussa, eikä näin ollen edistä ilmastonmuutosta. Kompostoinnissa hiilidioksidikuormitus on hyötyjä suurempi, mutta kompostointi on kuitenkin parempi vaihtoehto kuin kaatopaikkasijoitus (Myllymaa et al., 2008). Terminen kuivaus mädätyksen jälkeen kuluttaa paljon energiaa ja sen energianlähteenä tulisi hyödyntää biokaasua, muuten ympäristövaikutukset nousevat.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla tuotetaan Suomessa vuosittain noin 23 miljoonaa kuutiota biokaasua. Kun tuotetulla biokaasulla korvataan kevyttä polttoöljyä, ehkäistään päästöjä vuositasolla noin 40 000 tonnia (CO₂-ekv.). (Latvala, 2005)

Kompostointilaitoksen toiminnasta aiheutuvien kasvihuonekaasupäästöjen arvioidaan olevan suuruusluokkaa 18 kg CO₂ / tonni. Mädätyslaitoksen tuottamalla biokaasulla voidaan korvata fossiililla polttoaineilla tuotettua energiaa. Tonnista lietettä muodostuu noin 100 m³ biokaasua. Biokaasua käyttämällä vältetään lämmön tuotannossa 81 kg CO₂ / jätetonne (Euroopan komission julkaisu ”Waste Management Options and Climate Change” (AEA Technology, Environment 2001)).

Käsittelylaitosten toiminnasta aiheutuu myös happamoittavien kaasujen päästöjä (mm. typenoksidit ja rikkidioksidi). Paikallisesti vaikuttavia päästöjä ilmaan ovat jätteen hajoamisesta syntyvä ammoniakki ja rikkivety sekä biokaasun ja koneiden ja laitteiden käytöstä aiheutuvat fossiilisten polttoaineiden päästöt, typenoksidit ja rikkidioksidi. Kompostoinnissa syntyy vähemmän happamoittavia ilmapäästöjä kuin mädätyksessä. Mädätyslaitoksen happamoittavien kaasujen päästöistä suurin osa on biokaasun poltossa syntyviä typenoksideja. Kompostointikentiltä vapautuu myös jonkin verran bakteereita ja bioaerosoleja. Termisessä kuivauksessa syntyy lähinnä hajukaasuja.

Kun lietetuotteilla korvataan keinolannoitteita, vältetään myös niiden valmistuksessa syntyvät kasvihuonekaasu- ja ilmapäästöt. Jos lietetuotetta käytetään turpeen korvikkeena, vältetään myös turpeen käyttöön liittyvä CO₂-päästö.

Keskitettyssä vaihtoehdossa kuljetusmatkat ovat yleensä pidempiä kuin hajaute- tussa vaihtoehdossa ja ne tehdään raskaalla kalustolla. Toisaalta kuormakoot ovat suurempia, mikä vähentää liikennemääriä. Kokonaisajokilometrejä kertyy todennä- köisesti enemmän, jolloin päästöt ovat suurempia. Lietteen terminen kuivaus pienentää lopputuotteen määrää tehokkaasti (kuiva-ainepitoisuus yli 90 %) ja myös mädä- tyksessä lietemäärä vähenee noin kolmanneksella, jolloin kuljetettavan lopputuotteen määrä vähenee. Sen sijaan kompostoinnissa lopputuotteen määrä kaksinkertaistuu.

Keskitettyssä vaihtoehdossa lietteen ja lopputuotteen kuljetukset keskittyvät pää- teille ja käsittelylaitosten läheisyyteen. Liikennemäärät vähenevät paikallisteillä, mut- ta kasvavat pääteillä ja käsittelylaitosten läheisyydessä. Muita liikenteen vaikutuksia ovat melu ja vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja liikenteen sujuvuuteen, etenkin maanteille liityttäessä. Näihin voidaan kuitenkin vaikuttaa tehokkaasti suunnittelulla ja etenkin laitosten oikealla sijoittelulla.

Vaikutukset luontoon

(Maaperä, pinta- ja pohjavedet, eliöstö, kasvillisuus, luonnon monimuotoisuus)

Lietetuotteilla on maanparannusominaisuuksia. Maaperän humusmäärät kasvavat, jolloin pieneliöstön määrä kasvaa, maaperä kuohkeutuu, hiilensitomiskyky paranee ja viljelykasvien juuret saavat paremmin happea. Menetelmänä terminen kuivaus hel- pottaa lietetuotteen levittämistä, mutta tappaa samalla hyödyllistä bakteerikantaa.

Käsittelylaitosten jätevesipäästöt eivät aiheuta riskiä ympäristölle, jos niiden käsit- tely on asianmukaisesti järjestetty. Sen sijaan lietetuotteiden käyttö lannoitteena voi aiheuttaa ravinnevalumia maaperään, vesistöihin tai pohjaveteen. Toisaalta valumia voi aiheutua myös keinolannoitteiden käytöstä.

Kuljetusten päästöt voivat vaikuttaa negatiivisesti kasvillisuuteen ja lietevalmisteet voivat aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia muille kuin tuotantokasveille. Luonnon

monimuotoisuuteen voi kohdistua lieviä paikallisia vaikutuksia käsittelylaitosten läheisyydessä.

Vaikutukset terveyteen

(Ihmisten terveys, elinympäristön turvallisuus)

Sekä keskitetyssä että hajautetussa vaihtoehdossa on molemmissa riski terveydelisiin vaikutuksiin. Työskentely lietteiden kanssa voi aiheuttaa riskejä, samoin kuin käsittelylaitosten lähiympäristössä asuminen (pölyäminen, taudit). On mahdollista, että keskitetyssä käsittelyssä pienempi määrä ihmisiä altistuu pitkäaikaisesti ja hajautetussa käsittelyssä suurempi määrä lyhytaikaisesti.

Kompostointiin liittyvä ongelma ovat bakteereita ja homeita sisältävät pölyt eli bioaerosolit. Niille altistutaan eniten kompostointipaikalla työskennellessä, mutta bioaerosolit saattavat levitä tuulen mukana myös lähiympäristöön. Kompostialueen vieressä asuvat ovat raportoineet hengitysteiden ärsytysoireista. Oireet ovat hyvin samanlaisia kuin hometaloissa saadut. Mädätyksessä kaasun- ja hajuhaitat ovat paremmin hallittavissa suljetun prosessin takia. Termisessä kuivauksessa on otettava huomioon kuivatun lietteen pölyäminen, jota voidaan vähentää granuloimalla. Orgaaninen lietepöly on hengitettynä haitallista ja sen käsittelyssä tarvitaan suojaimia.

Käsittelylaitosten oikealla sijoittelulla ja suljettuja prosesseja suosimalla voidaan vaikuttaa syntyvien terveysriskien määrään. Käsittelylaitokset tulisi sijoittaa riittävän kauas asutuksesta. Työntekijöiden terveysriskit voidaan minimoida turvallisella ja hallitulla käsittelyllä sekä asianmukaisia työturvallisuusohjeita noudattamalla.

Alueelliset vaikutukset

(Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, aluekeskusten elinvoimaisuus, maaseudun elinvoimaisuus)

Kaatopaikalle sijoitettavan lietteen määrän väheneminen pienentää kaatopaikkojen tarvetta. Käsittelylaitokset rajoittavat ympäröivän alueen maankäyttöä ja kaavoitusmahdollisuuksia.

Sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset

(Ihmisten elinolot ja viihtyvyys (mm. melu, haju ja pöly), taloudelliset vaikutukset (mm. jätemaksujen kohtuullisuus), ihmisten ympäristöasenteet)

Suurimpia viihtyvyyteen liittyviä tekijöitä käsittelylaitosten lähellä ovat pölyäminen, hajuhaitat, melu ja vilkas liikenne. Hajut ovat todennäköisesti merkittävien ja vaikeimmin hoidettavissa oleva ongelma ihmisten kokemista vaikutuksista. Huomiota tulisi kiinnittää lietteen purkuolosuhteisiin niin, että kuormat voidaan purkaa ajoneuvoista ulkoilmalta suljetuissa tiloissa. Purkuvaraston riittävän suuri mitoitus on tärkeää. Lietteiden välivarastointi tulisi suunnitella siten, että todennäköisesti lisääntyvät hajut voidaan hallita. Myös lietteiden kuivausvaiheen päästöjen hallinta on tärkeää.

Suljetuissa käsittelyprosesseissa, esim. mädätyksessä, haju- ja pölyämishaittoja esiintyy yleensä vähemmän tai ne ovat paremmin hallittavissa. Mädätetty liete haisee vähemmän ja peltolevityksen hajuhaitat vähenevät merkittävästi kun käytetään mädätettyä lietettä. Myös kompostoinnissa tukiaineena käytettävä turve sitoo tehokkaasti lietteiden hajuja. Kompostoinnissa hajuhaitat liittyvät usein siihen, että prosessi ei saa riittävästi happia ja muuttuu anaerobiseksi (mätäneä) ja sen pH on alhainen.

Toimintojen oikealla sijoittelulla ja ajoituksella voidaan ratkaisevasti vaikuttaa viihtyvyyteen. Ulkona hajupäästöjä aiheuttavat työvaiheet olisi tehtävä sellaisina ajankohtina, jolloin ei tuule tai tuulensuunta on lähiasutuksesta pois päin. Aumakompostoinnissa aumat tulee kattaa turpeella tai muulla vastaavalla materiaalilla hajuhaitan vähentämiseksi.

Lietetuotteen käyttö ja etenkin ravinteiden kierrätys synnyttävät positiivisia mielikuvia. Toisaalta lietetuotteisiin liittyvät imagokysymykset koetaan ongelmallisiksi

erityisesti maataloudessa. Myös laitosten toiminta ja siihen liittyvät viihtyvyyteen vaikuttavat tekijät voivat aiheuttaa paikallisesti negatiivisia mielikuvia lietetuotteista.

Rajoitukset ja mahdollisuudet

Lietetuotteet eivät välttämättä ole aina kilpailukykyisiä keinolannoitteisiin verrattuna. Maatalouden ympäristötukijärjestelmässä lietelannoitteiden kokonaisfosforista 40 % oletetaan olevan kasvien hyödynnettävissä ja tämän mukaan lasketaan levitettävän lietelannoitteen määrä. Todellisuudessa kasvien hyödynnettävissä oleva kokonaisfosforimäärä voi olla kuitenkin tätä pienempi, jolloin viljelijä ei voi levittää lisää lietelannoitteita ja menettää sallittua fosforilannoitusvaikutusta.

Lietelannoitteiden hinnoittelussa tulisi mahdollistaa riittävä kilpailuetu keinolannoitteisiin verrattuna. Myös lietteisiin liittyvä negatiivinen mielikuva voi rajoittaa niiden käyttöä lannoitteena. Lietetuotteiden yhteydessä ei pitäisi puhua tuotteista tai lannoitevalmisteista. Uusia tuotenimiä kehittämällä voidaan pyrkiä eroon negatiivisista mielikuvista.

Lietetuotteille ei kaikilla alueilla ole riittävästi kysyntää. Multatuotteilla voi olla ylitarjontaa, jolloin käsitelty liete saatetaan joutua loppusijoittamaan kaatopaikalle. Maatalouskäyttöön ei saada kaikkia lietteitä alueilla, joilla syntyy runsaasti karjanlanta.

Paineet lietteen maatalouskäytön lisäämiseen ovat kasvaneet, kun viherrakentamisen ehdot ovat kiristyneet samalle tasolle maatalouskäytön kanssa. Molemmissa käyttömääriä rajoittaa fosfori ja toissijaisesti typpi. Parhaimmat kestäväen käytön mukaiset kasvien tarpeisiin suhteutetut levitysmahdollisuudet (kun karjanlanta on jo hyödynnetty) ovat Etelä-Suomessa (Kapuinen, 2008).

6.2.4 VE3 Hajautettu materiaalihyötykäyttö

Hajautettuun materiaalihyötykäyttöön sisältyvät käsittelymenetelmät eroavat toisistaan ympäristövaikutusten kannalta samoin kuin keskitetyssä vaihtoehdossa. Arvioinnin yhteydessä on pyritty tuomaan esiin ympäristövaikutusten lisäksi eri menetelmien (kompostointi, mädätys ja terminen kuivaus, kalkkistabilointi) välisiä eroja. Vaikutusten osalta on esitetty vain ne tekijät, jotka eroavat keskitetystä vaihtoehdosta. Arvioinnissa on oletettu, että keskitetyssä vaihtoehdossa on enemmän reaktorikompostointia ja hajautetussa vaihtoehdossa on enemmän aumakompostointia.

Haja-asutusalueilla muodostuvaa sakokaivolietettä on mahdollista levittää sakokaivosta omalle pellolle, mikäli liete on käsitelty niin, että siitä ei aiheudu terveys-, ympäristö eikä hajuhaittoja. Hyväksytyt sakokaivolietteen käsittelymenetelmät ovat kalkkistabilointi, termofiilinen mädätys, kompostointi tai terminen kuivaaminen. Kalkkistabilointi voidaan tehdä sammutetulla kalkilla nostamalla lietteen pH yli 12 kahden tunnin ajaksi yksittäisessä sakokaivossa. Yhteiskäsittelypisteessä käsittelyaika on kaksi vuorokautta. Yhteiskäsittelypisteellä tarkoitetaan maatilalla sijaitsevaa lietesäiliötä, joka on kooltaan alle 100m³ ja johon tilalla toimiva yrittäjä kerää ja jossa hän hygienisoi kalkkistabiloimalla muilta yksityistalouksilta keräämänsä sako- ja umpikaivolietettä.

Vaikutukset kestäväan kehitykseen

(Uusiutumvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen säilyminen, energian säästö, ympäristöstävällisen tekniikan käyttöönotto)

Vaikutukset ovat pääosin samat kuin keskitetyssä vaihtoehdossa.

Mädätys pienissä yksiköissä on energiataseeltaan usein huonompaa kuin suurissa käsittelylaitoksissa. Mädätys kuitenkin vähentää lietteen levitykseen liittyviä hajuhaittoja tehokkaasti. Pienissä käsittely-yksiköissä uuden tekniikan käyttöönotto

voi olla vaikeampaa taloudellisten resurssien takia. Käsittely ei useinkaan ole yhtä kannattavaa kuin suurissa yksiköissä.

Vaikutukset jätepoliittisiin tavoitteisiin

(Jätteen synnyn ehkäisy, jätteen uudelleen käytön edistäminen, jätteen materiaalihyötykäytön nostaminen, kierrätyskelvottoman jätteen energiahyödyntäminen, jätteen turvallinen loppusijoitus)

Vaikutukset ovat pääosin samat kuin keskitetyssä vaihtoehdossa.

Hajautetussa vaihtoehdossa lietetuote voidaan hyödyntää paikallisten olosuhteiden mukaisesti paremmin kuin keskitetyssä vaihtoehdoissa, sillä kaikkialla ei ole tarvetta viherrakentamistuotteille eikä lietteiden maatalouskäytölle.

Pienmädättämöiden ja kompostointilaitosten jätevesien käsittely voi olla ongelmallista, koska jätevedenpuhdistamot eivät ole velvollisia vastaanottamaan erillisten biokaasulaitosten rejektivesiä. Väkevät jakeet voivat ylittää laitoksen kapasiteetin, minkä vuoksi rejektivesien käsittely voi osoittautua hankalaksi ja kalliiksi. Hajautetussa vaihtoehdossa resurssit tuotteen laadun valvontaan ovat huonommat kuin keskitetyssä vaihtoehdossa.

Suorat ympäristövaikutukset

(Kasvihuonekaasujen päästöt ja hallinta, ilmansaasteet, liikenne)

Vaikutukset ovat pääosin samat kuin keskitetyssä vaihtoehdossa.

Kasvihuonekaasu- ja ilmapäästöt riippuvat valitusta käsittelymenetelmästä. Pienemmissä käsittely-yksiköissä riski hallitsemattomiin kasvihuonekaasupäästöihin voi olla suurempi kuin keskitetyssä vaihtoehdossa. Kompostointiprosessit ovat useammin avoimia aumakomposteja kuin suljettuja tunnelikomposteja.

Hajautetussa vaihtoehdossa kuljetusmatkat ovat lyhyempiä ja liikennettä syntyy vähemmän kuin keskitetyssä vaihtoehdossa. Kuljetukset keskittyvät paikallisteille. Jos lietteet hyödynnetään lähellä syntypaikkaa, kuljetuksia ei synny juuri lainkaan. Paikallisesti liikennemäärät voivat kasvaa sellaisilla alueilla, joilla on paljon toimintaa.

Vaikutukset luontoon

(Maaperä, pinta- ja pohjavedet, eliöstö, kasvillisuus, luonnon monimuotoisuus)

Vaikutukset ovat pääosin samat kuin keskitetyssä vaihtoehdossa.

Haja-asutusalueilla järkevällä vesihuollolla kompostoivia kuivakäymälöitä ja harmaavesipuhdistamoita suosimalla voidaan parantaa oman lähiympäristön laatua pienentämällä pohja-, kaivo- ja pinta-(uima)vesien pilaantumiseriskä huonosti toimivan pienpuhdistamon takia. Edellytyksenä on, että virtsa ja käymäläjätteet käsitellään asianmukaisesti.

Vaikutukset terveyteen

(Ihmisten terveys, elinympäristön turvallisuus)

Vaikutukset ovat pääosin samat kuin keskitetyssä vaihtoehdossa.

Haja-asutusalueilla pienentynyt kaivo- ja uimavesien pilaantumiseriski ehkäisee myös pilaantuneen kaivo- tai uimaveden aiheuttamia hygieniä- ja terveysriskejä.

Alueelliset vaikutukset

(Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, aluekeskusten elinvoimaisuus, maaseudun elinvoimaisuus)

Kaatopaikalle sijoitettavan lietteen määrän väheneminen pienentää kaatopaikkojen tarvetta. Paikallisilla lietteenkäsittelylaitoksilla voi olla työllistävä ja maaseudun elinvoimaisuutta lisäävä vaikutus.

Sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset

(Ihmisten elinolot ja viihtyvyys (mm. melu, haju ja pöly), taloudelliset vaikutukset (mm. jätemaksujen kohtuullisuus), ihmisten ympäristöasenteet)

Vaikutukset ovat samat kuin keskitetyssä vaihtoehdossa.

Rajoitukset ja mahdollisuudet

Kts. VE 2, keskitetty materiaalihyötykäyttö.

Biokaasulaitoksen rakentaminen tilan yhteyteen on viljelijälle kallis investointi varsinkin kun toiminnan kannattavuus on kyseenalaista. Työ- ja elinkeinoministeriö on asettanut työryhmän tutkimaan uusiutuvan energian syöttötariffia Suomessa. Ehdotus uusiutuvan energian takuuhinnaksi on määrä antaa kesäkuun 2009 loppuun mennessä. On mahdollista, että uusi syöttötariffijärjestelmä saataisiin käyttöön jo vuoden 2010 alussa. Syöttötariffijärjestelmän tarkoitus on taata sähköntuottajalle ennalta sovittu hinta tuotetusta sähköstä. Sillä pyritään useimmiten lisäämään uusiutuvien tai kotimaisten energialähteiden käyttöä. Se tulee todennäköisesti vaikuttamaan biokaasun kannattavuuteen ja lisäämään sitä kautta biokaasulaitosten määrää.

6.2.5 VE4 Energiahyötykäyttö

Vaikutukset kestäväan kehitykseen

(Uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen säilyminen, energian säästö, ympäristöystävällisen tekniikan käyttöönotto)

Lietteen energiahyötykäytöllä on myönteisiä vaikutuksia, koska lietteitä polttamalla vältetään uusiutumattomien energialähteiden käyttöä. Lietteen kuivausmenetelmä vaikuttaa merkittävästi energian kulutukseen. Esimerkiksi lietteen terminen kuivaus vaatii runsaasti energiaa. Polttoprosessin hukkalämpöä kannattaa käyttää lietteen kuivaamiseen, jolloin voidaan säästää ulkopuolisen energian käyttöä. Kompostointi on mahdollisuus kuivata liete ennen polttoa ilman ulkopuolista lämpöä. Mekaanisesti kuivattua lietettä voidaan käyttää myös jäähdyttämään polttoa.

Pienissä voimaloissa sähköntuotannon sivutuotteena syntyvää lämpöä ei aina pystytä hyödyntämään.

Energiahyötykäyttö edistää ympäristöystävällisen tekniikan kehittymistä ja käyttöönottoa; esim. polton optimointi energiatehokkaaksi, hukkalämmön hyödyntäminen lietteen kuivauksessa.

Vaikutukset jätepoliittisiin tavoitteisiin

(Jätteen synnyn ehkäisy, jätteen uudelleenkäytön edistäminen, jätteen materiaalihyötykäytön nostaminen, kierrätyskelvottoman jätteen energiahyödyntäminen, jätteen turvallinen loppusijoitus)

Energiahyötykäyttö vähentää materiaalihyötykäyttöä, koska liete poltetaan eikä siitä jalosteta lannoitevalmisteita. Toisaalta lannoitevalmisteille ei ole kaikilla alueilla riittävästi kysyntää. Etenkin jos liete on huonolaatuista tai lietetuotteelle ei ole markkinoita, voidaan lietteestä saada hyöty energiana. Samalla korvataan muita polttoaineita. Suurin hyöty saadaan korvaamalla fossiilisia polttoaineita.

Energiahyötykäytössä loppusijoitettavan jätteen määrä vähenee: tonnista lietettä jää jäljelle vain n. 100 kg tuhkaa. Samalla kaatopaikkojen tarve vähenee.

Prosessissa syntyvää tuhkaa voi olla vaikea tuotteistaa ja saada materiaalihyötykäyttöön. Tuhkaa voidaan kuitenkin hyödyntää esim. rakennusteollisuudessa. Jos tuhkaa ei saada hyötykäyttöön, se on kaatopaikalle loppusijoitettavaa jätettä. Tuhka on inertti ja steriili aine, joten sen loppusijoitus on turvallista, jos toimitaan säädösten mukaisesti. Tuhkan hyötykäyttömahdollisuudet vaativat lisää tutkimista.

Suorat ympäristövaikutukset

(Kasvihuonekaasujen päästöt ja hallinta, ilmansaasteet, liikenne)

Kun liete poltetaan, kasvihuonekaasuja syntyy vähemmän kuin läjittämällä liete kaatopaikalle. Lopulliseen hyötyyn vaikuttaa, paljonko fossiilisia polttoaineita voidaan korvata jätteen poltolla ja kuinka energiatehokasta poltto on. Jotta jätteenpoltolla voidaan korvata fossiilisia polttoaineita, tuotetulle lämpö- ja sähköenergialle pitää olla tarvetta polttolaitoksen tuntumassa. Polttolaitosten sijoittamisessa pitäisi ottaa nykyistä paremmin huomioon alueen energiantarve ja se, minkälaisia energiaraaka-aineita poltolla voidaan korvata.

Lietteiden poltto sisältyy jätteenpolttodirektiiviin, joka asettaa vaatimukset käytettävälle polttotekniikalle, polton tehokkuudelle, polttolaitoksen ympäristöpäästöille sekä niiden seurannalle ja valvonnalle. Jätteenpolttolaitoksia ja niiden päästöjä koskevat määräykset ovat tiukkoja ja niitä valvotaan ympäristölupien puitteissa säännöllisesti. Savukaasupäästöt puhdistetaan tehokkailla puhdistusmenetelmillä. Nykyiset jätteenpolttolaitokset rakennetaan parhaan käyttökelpoisen tekniikan periaatteiden mukaisesti.

Energiahyötykäytössä kuljetusmatkat voivat kasvaa, sillä polttolaitoksia ei ole yhtä tiheässä kuin esim. kompostointilaitoksia. Toisaalta lietteitä ei välttämättä kuljeteta pitkiä matkoja poltettavaksi. Loppusijoitettavan jätteen määrä (tuhka) pienenee, mikä voi vähentää kuljetusten tarvetta jätehuoltoketjun loppupäässä.

Vaikutukset luontoon

(Maaperä, pinta- ja pohjavedet, eliöstö, kasvillisuus, luonnon monimuotoisuus)

Kuljetusten päästöt voivat vaikuttaa negatiivisesti kasvillisuuteen. Luonnon monimuotoisuuteen voi kohdistua lieviä paikallisia vaikutuksia polttolaitosten läheisyydessä.

Vaikutukset terveyteen

(Ihmisten terveys, elinympäristön turvallisuus)

Polttolaitosten ilmapäästöt ovat vähäisiä tiukkojen puhdistusvaatimusten takia, minkä vuoksi päästöjen aiheuttamilla pitoisuuksilla ei ole haitallisia vaikutuksia terveyteen ja viihtyvyyteen.

Energiahyötykäytöllä ei ole vaikutuksia elinympäristön turvallisuuteen, jos toimitaan säännösten mukaisesti.

Alueelliset vaikutukset

(Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö, aluekeskusten elinvoimaisuus, maaseudun elinvoimaisuus)

Kaatopaikalle sijoitettavan jätteen määrän pieneneminen vähentää kaatopaikkojen tarvetta. Laitokset voivat rajoittaa ympäröivän alueen käyttöä ja voivat tuoda uusia kaavoitustarpeita.

Sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset

(Ihmisten elinolot ja viihtyvyys (mm. melu, haju ja pöly), taloudelliset vaikutukset (mm. jätemaksujen kohtuullisuus), ihmisten ympäristöasenteet)

Viihtyisyys polttolaitosten läheisyydessä voi olla huono. Toimintojen oikealla sijoittelulla ja ajoituksilla voidaan ratkaisevasti vaikuttaa viihtyvyyteen. Suurimpia viihtyvyyteen liittyviä tekijöitä ovat hajuhaitat, melu ja vilkas liikenne. Hajut ovat todennäköisesti vaikeimmin ratkaistavissa oleva ongelma ihmisten kokemista vaikutuksista. Lietteen poltossa hajuhaitat liittyvät prosessin alkuvaiheeseen. Lietteen purku tulisi hoitaa ulkoilmalta suljetuissa tiloissa. Lopputuotteena saatava tuhka on lähes hajutonta. Poltossa hajut vähenevät tehokkaimmin verrattuna muihin vaihtoehtoihin.

Rajoitukset ja mahdollisuudet:

Suomen jätelaki velvoittaa edistämään jätteiden hyödyntämistä ensisijaisesti raaka-aineena ja toissijaisesti energiana. Jätteen energiahyödyntämisen ajatellaan vievän pohjaa jätepolitiikan ensisijaisemmilta tavoitteilta, jätteiden vähentämiseltä ja materiaalihyötykäytöltä. Ei ole myöskään itsestään selvää milloin poltto on hyödyntämistä, milloin hävittämistä. Kuivatun lietteen polttaminen on jätedirektiivin liitteessä olevan laskukaavan mukaan hyödyntämistä, märän lietteen poltto puolestaan hävittämistä. Laskukaava ei kuitenkaan ota huomioon esim. lietteen termisen kuivauksen vaatimaa energiaa.

Poltto pitää suunnitella alueen jätevirrat huomioonottaen. Lietteiden poltto on perusteltua erityisesti silloin, jos lietetuotteilla ei ole riittävästi kysyntää tai liete on huonolaatuista. Polton lisääntymiseen on vaikuttanut viime aikoina erityisesti sähkön ja CO₂-päästöoikeuksien hintojen nousu. Sähkön ja CO₂-päästöoikeuksien hintojen kehittyminen vaikuttaa jätteiden energiakäyttöön voimakkaasti myös pitkällä aikavälillä. Parhaan käytettävissä olevan tekniikan mukaista on kuivata poltettava liete niin, että poltossa ei normaalin toiminnan aikana tarvitse käyttää tukipolttoaineita. Kuivaukseen olisi mieluiten käytettävä lietteen poltosta saatavaa lämpöä. Lietteiden lisäksi voi kuitenkin olla järkevää polttaa myös kuivempaa materiaalia, esim. kierrätyspolttoainetta (REF), jolloin sähköntuotannon määrää voidaan helposti nostaa ja saada tuotanto kannattavaksi. Taloudellisen toiminnan varmistamiseksi laitoksen sähkötehon on oltava riittävän suuri (> 1000 kWh).

Ruotsissa ja varsinkin Tanskassa jätteiden poltto ja energian talteenotto on tärkein jätteiden hyödyntämismenetelmä. Polton osuus koko EU:n kaatopaikkajätteen käsittelystä on noin viidennes. Saman verran kierrätetään, lähinnä kompostoimalla, ja kaksi kolmasosaa viedään käsittelemättömänä kaatopaikalle. Ne Euroopan maat, jotka polttavat eniten (Ruotsi, Tanska, Saksa, Hollanti, Belgia, Itävalta, Sveitsi), myös kierrättävät ja kompostoivat eniten jätteitään. Kun jätteenpoltto lisääntyy Suomessa, tulisi laitoksia suunniteltaessa ottaa huomioon myös materiaallisen hyötykäytön ja ennen kaikkea jätteen synnyn ehkäisyä koskevat jätepoliittiset tavoitteet.

Jätteillä tuotettavasta sähköstä maksetaan useissa maissa uusiutuvan sähkön takuuhintaa tai sille myönnetään uusiutuvan energian sertifikaatteja tai veroetuja, joiden arvo tukee tuotantoa merkittävästi. Myös Suomessa on valmisteilla uusiutuvan energian syöttötariffi, mikä saattaa tulevaisuudessa lisätä polttolaitosten toiminnan kannattavuutta. EU:n jätteenpolttodirektiivi asettaa kaikille jätettä polttaville laitoksille hyvin tiukat vaatimukset, minkä seurauksena useat pienet energiantuotantolaitokset ovat lopettaneet jätteiden rinnakkaispolton.

6.3 Yhteenveto

Jätteen synnyn ehkäisy ei ole riittävä ratkaisu lietteiden käsittelyyn. Sen sijaan jätteiden synnyn ehkäisyn toimenpiteitä (kompostikäymälöiden lisääminen ja lietteiden laadun parantaminen) on järkevää sisällyttää muihin vaihtoehtoihin. Sekä jätteiden energia- että materiaalihyödyntämisellä on hyvät ja huonot vaikutuksensa. Molemmat vähentävät loppusijoitettavan jätteen määrää ja kaatopaikoilla muodostuvia kasvihuonekaasupäästöjä. Saavutettavat edut riippuvat siitä, mitä toimintoja tai tuotteita jätteen hyödyntämisellä oletetaan korvattavan. Alueelliset piirteet mm. jätteiden määrissä ja laadussa, kuljetusetiäisyyksissä, energiahuollossa ja materiaalien hyötykäyttömahdollisuuksissa vaikuttavat siihen, mikä ratkaisu millekin alueelle soveltuu parhaiten. Erot hajautetussa ja keskitetyssä materiaalihyötykäytössä ovat melko pieniä. Hajautetussa vaihtoehdossa korostuu maaseudun elinvoimaisuuden parantaminen sijoittamalla käsittelylaitoksia maaseudulle ja hyödyntämällä lopputuote paikallisesti. Keskitetyssä vaihtoehdossa on paremmat resurssit käyttää kehitty-

neempää tekniikkaa ja toiminta on usein kannattavampaa. Erot liikennemäärissä eivät ole merkittäviä ympäristövaikutusten kannalta. Polttamalla tehokkailla menetelmillä liettestä saadaan tuotettua enemmän energiaa kuin mädättämällä, mutta tuhkan hyötykäyttömahdollisuudet ovat vielä vähäisiä. Lietteen poltto on perusteltua silloin, jos lietetuotteille ei ole kysyntää. Teknistaloudellisesti ja ympäristövaikutuksiltaan paras vaihtoehto riippuu lietteen laadusta ja paikallisista olosuhteista.

Lähteet

- Aho, M., 2008. Jäteperäistä biomassaa voimaloihin suurilla osuuksilla "Biosafe" TEKES/Climbus 40181/06. Esitys ClimBus-ohjelman vuosiseminaarissa 10.6. - 11.6.2008 Hämeenlinna. www.dokumentti.fi/OhjelmaPortaali/ohjelmat/ClimBus/fi/Dokumenttiarkisto/Viestinta_aktivointi/Seminaarit/Vuosiseminaari_2008/Martti_Aho_VTT.pdf
- Electrowatt-Ekono Oy, 2004. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Jätteen ja jätevesilietteen käsittelyn kehittäminen. www.dokumentti.fi/Sivut/luotu/24.2.2004/Sivu/24.2.2004/Sivu/14.1.2009. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=12943&lan=fi>
- Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitteluryhmä, 2008a. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu - I osaraportti. Ensimmäisessä kuulemisessa saatu palaute ja sen huomioonottaminen, jätesuunnittelun painopisteet. Stén, S. (toim.). Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 05/2008. Pirkanmaan ympäristökeskus, 54 s. www.dokumentti.fi/Sivut/luotu/10.10.2008/Sivu/10.10.2008/Sivu/11.11.2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=92629&lan=fi>
- Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitteluryhmä, 2008b. Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu - Osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Blinnikka, P. & Lehtikangas, S. (toim.). Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 02/2008. Pirkanmaan ympäristökeskus, 28 s. www.dokumentti.fi/Sivut/luotu/24.1.2008/Sivu/29.1.2008/Sivu/14.11.2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=79774&lan=fi>
- Etelä-Karjalan liitto, 2003. Etelä-Karjalan maakuntasuunnitelma 2030. www.dokumentti.fi/Sivu/19.5.2003/Sivu/9.7.2008. <http://kanava.etela-karjala.fi/LiiteTiedostoNayta.asp?DokumenttiID=945&TauluNimi=Tiedote&NakymaID=62&TiedoteID=2890>
- Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus (EY) N:o 1774/2002, muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen eläimistä saatavien sivutuotteiden terveysäännoistä.
- Heino, E., 2008. Jätteen synnyn ehkäisyn ideapaperi. Etelä- ja Länsi-Suomenjätesuunnittelu. Julkaisematoni.
- Houni, E., s.a. [Sähköpostiviesti 24.4.2008 Hytti - Lindsberg]
- Huhtinen, K., Lilja, R., Sokka, L., Salmenperä, H. & Runsten, S., 2007. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016 – Taustaraportti. Suomen ympäristö 16/2007. Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 123 s.
- Huttunen, M., Päättalo, P. & Virola, T., 2006. Hämeen vesihuollon kehittämisohjelma. Hämeen ympäristökeskuksen raportteja 01/2006. Hämeen ympäristökeskus, Hämeenlinna. 77 s. [www.dokumentti.fi/Sivut/luotu/19.10.2006/Sivu/19.10.2006/Sivu/9.7.2008](http://www.environment.fi/download.asp?contentid=57937&lan=fi). <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=57937&lan=fi>
- Hämeen ympäristökeskus, Hämeen Liitto, Päijät-Hämeen Liitto & Hannu Vikman Consulting, 2004. Hämeen haja-asutuksen vesihuollon toteuttamisstrategia, 36 s. [www.dokumentti.fi/Sivut/luotu/18.6.2004/Sivu/18.6.2004/Sivu/9.7.2008](http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=19355&lan=FI). <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=19355&lan=FI>
- Isoaho, S. & Vinnari, E., 2003. Pirkanmaan biojätehuollon järjestelmä- ja kustannustarkastelu. Tampereen teknillinen yliopisto, Ympäristötekniikan osasto, Bio- ja ympäristötekniikka. 95 s. [www.dokumentti.fi/Sivut/luotu/20.5.2003/Sivu/20.5.2003/Sivu/31.3.2009](http://www.tut.fi/units/ymp/bio/reports/PirkanmaanBiojatehuollonTarkastelu.pdf). <http://www.tut.fi/units/ymp/bio/reports/PirkanmaanBiojatehuollonTarkastelu.pdf>
- Itä-Suomen ympäristölupavirasto, 2005. Lupahakemus - Pihlajaniemen jätevedenpuhdistamolla kerätyn lietteen käsitteleminen termistä kuivausmenetelmää käyttäen ja toiminnan aloittamislupa, Savonlinna.
- Itä-Uudenmaan liitto, 2007. Itä-Uudenmaan maakuntakaava – selostus 12.11.2007. www.dokumentti.fi/Sivut/luotu/30.1.2008/Sivu/30.1.2008/Sivu/9.7.2008. <http://liitto.ita-uusimaa.fi/files/Tiedostot/maakuntakaavan%20selostus%20121107.pdf>
- Jätedirektiivi (2008/98/EY)
- Kaakkois-Suomen ympäristökeskus, 2005. Etelä-Karjalan alueen vesihuollon kehittäminen. [www-sivut/Sivu/1.8.2005/Sivu/9.7.2008](http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4551&lan=fi). <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4551&lan=fi>
- Kapuinen, P., 2008. Puhdistamolietteen maatalouskäyttämättömyydet. Esitys Vesihuolto 2008 -päivillä Kuopiossa 4.-5.6.2008. [www.dokumentti.fi/Sivu/10.6.2008/Sivu/7.8.2008](http://www.vvy.fi/koulvhp/vhpv/2008/Kuopio/esitykset/kapuinen_petri.pdf). http://www.vvy.fi/koulvhp/vhpv/2008/Kuopio/esitykset/kapuinen_petri.pdf
- Kuntaliitto, 2003. Haja-asutuksen jätevesihuolto ja kunnat. 38 s. www.dokumentti.fi/Sivut/luotu/19.11.2003/Sivu/19.11.2003/Sivu/7.8.2008. http://www.kunnat.net/link.asp?pat_h=1;29;356;104315;104345;130350

- Lampén, H., 2007. Haja-asutusalueiden sakokaivolietteen kakkistabilointi ja hyötykäyttö maataloudessa. Diplomityö, Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Teknillinen tiedekunta, Energia- ja ympäristötekniikka. 108 s. www-dokumentti. Sivut luotu 17.12.2007. Sivulla käyty 7.8.2008. <http://www.maaseutukeskus.fi/pk/Lampen.pdf>
- Lannoitevalmistelaki (539/2006).
- Lannoitevalmistesektorin tulevaisuuskatsaus -työryhmä, 2009. Lannoitevalmistesektorin tulevaisuuskatsaus vuosille 2009 – 2013. Työryhmämuistio MMM 2009:1, 35 s. www-dokumentti. Sivut luotu 19.1.2009. Sivuja muokattu 19.1.2009. Sivulla käyty 27.2.2009. http://www.mmm.fi/attachments/5DZnbhCti/5DZni0S8G/Files/CurrentFile/trm1_2009.pdf
- Latvala, M., 2005. Jätevesilietteen anaerobinen käsittely ja biokaasun hyötykäyttö. 19 s. www -dokumentti. Sivut luotu 4.6.2005. Sivuja muokattu 14.9.2005. Sivulla käyty 16.3.2009. http://www.motiva.fi/attachment/f16d4d543f99d7a59f54560a69063a0e/36f29f6f38d27b340ffe68c3eabf947d/jatevesilietteen_anaerobinen_kasittely_ja_biokaasun_hyotykyaytto.pdf
- Lehto, T., Ekholm, E. & Nummela, E., 2004. Seurantaselvitys biologisten jätteenkäsittelylaitosten toimivuudesta. Helsinki, Jätelaitosyhdistys ry. 56 s. www-dokumentti. Sivut luotu 14.10.2004. Sivuja muokattu 14.10.2004. Sivulla käyty 14.9.2008. <http://www.jly.fi/biolaitos selvitys04.pdf>
- Lehtoranta, R., 2007. Jäteveden- ja lietteen käsittely tulevaisuudessa Lounais-Suomessa. Vesihuollon kehittämispäivät 15.-16.11.2007. www-dokumentti. Sivut luotu 20.11.2007. Sivuja muokattu 20.11.2007. Sivulla käyty 13.11.2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=76851&lan=fi>
- Lehtoranta, R. & Oksanen, R., 2007. Katsaus - Yhdyskuntien jätevesien käsittely 2006. Lounais-Suomen ympäristökeskus, katsaus. www-dokumentti. Sivut luotu 16.1.2008. Sivuja muokattu 4.2.2008. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=80123&lan=sv>
- Leskinen, I., 2007. Liette ja kierrätyspolttoaine jalostuvat lämmöllä sähköksi. Etelä-Saimaan artikkelitietokanta 19.11.2007. www-dokumentti. Artikkelin julkaisupäivä 19.11.2007. Artikkelin tallennuspäivä 27.11.2007. Sivulla käyty 14.1.2009. <http://www2.lappeenranta.fi/lehtitietokanta/artikkeli.php?id=8371>
- Leskinen, I., 2009. Biojätteelle ja lietteelle luvassa muhevan multava tulevaisuus. Etelä-Saimaa 10.2.2009. www-dokumentti. Sivulla käyty 16.3.2009. <http://www.esaimaa.fi/Bioj%E4tteelle+ja+lietteelle+luvassa+muhevan+multava+tulevaisuus/200814706970/5>
- Lounais-Suomen ympäristökeskus, 2004. Turun seudun jätteen ja jätevesilietteen käsittelyn kehittämisen ympäristövaikutukset arvioitu. www-dokumentti. Sivut luotu 7.7.2004. Sivulla käyty 14.1.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=87250>
- Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2008. Haja-asutuksen vesihuolto. www-sivut. Sivuja muokattu 12.6.2008. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=2334&lan=fi>
- Länsi-Suomen ympäristökeskus, 2009. Vesihuolto etenee Pietarsaaren ja Kokkolan seudulla. www-sivut. Sivuja muokattu 17.2.2009. Sivulla käyty 27.3.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=313598&lan=fi>
- Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus (MTT), 2008. Elintarviketuotannon ja -palvelutoiminnan biojalostamon arvoketju -hanke. www-dokumentti. Sivulla käyty 18.8.2008. https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/www/Palvelut/Tiedonhaku/Hanska/Tiedot?p_hanke_seqno=215348&p_kyseily_seqno=&p_status=perus&p_kieli=FI
- Maa- ja metsätalousministeriö (MMM), 2007a. Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmistesta 12/2007.
- Maa- ja metsätalousministeriö (MMM), 2007b. Maa- ja metsätalousministeriön asetus lannoitevalmistesta koskevan toiminnan harjoittamisesta ja sen valvonnasta 13/2007.
- Merisalo, V., 2006. Vesihuollon alueellinen yleissuunnittelu - Kehittyminen ja merkitys Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella. Alueelliset ympäristöjulkaisut 412. Länsi-Suomen ympäristökeskus, Ykkös-Offset Oy, Vaasa, 102 s. www-dokumentti. Sivut luotu 29.5.2006. Sivuja muokattu 29.5.2006. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=54739&lan=fi>
- Myllymaa, T., Moliis, K., Tohka, A., Isoaho, S., Zevenhoven, M., Ollikainen M. & Dahlbo, H., 2008. Jätteen kierrätyksen ja polton ympäristövaikutukset ja kustannukset – jätehuollon vaihtoehtojen tarkastelu alueellisesta näkökulmasta. Suomen ympäristö 39 / 2008, Suomen ympäristökeskus SYKE, Edita Prima Oy, Helsinki, 192 s. www-dokumentti. Sivut 1 - 119. Sivut luotu 30.9.2008. Sivuja muokattu 3.10.2008. Sivulla käyty 6.11.2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=92490&lan=fi>. Sivut 120 – 192. Sivut luotu 3.10.2008. Sivuja muokattu 3.10.2008. Sivulla käyty 6.11.2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=92491&lan=fi>
- Myllymaa, T., Rantanen, P., Seppälä, J. & Dahlbo, H., 2008. Jätevesilietteiden hyödyntämisen vaihtoehtojen vertailua elinkaariarvioinnin avulla. Vesitalous 4/2008, 36 - 39.
- Myllymaa, T., Tohka, A., Dahlbo, H. & Tenhunen, J., 2006. Ympäristönäkökulmat jätteen hyödyntämisessä energiana ja materiaalina. Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2016, Taustaselvitys Osa III. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 12/2006. Suomen ympäristökeskus, Helsinki, 72 s.
- Neuvoston direktiivi 86/278 (ETY) ympäristön, erityisesti maaperän, suojelusta käytettäessä puhdistamolietettä maanviljelyssä.
- Nygren, A., 2008. Laskelmaan perustuva arvio viemäriverkostoon liittymättömästä väestöstä. [Sähköpostiviesti 14.4.2008 Tuominen - Lindsberg]
- Paldanius, J. & Tallskog, L., 2005. Suunnitelmien ja ohjelmien vaikutusten arvioinnin (SOVA) tukiaineisto. Verkkotukiaineiston tulostusversio. Ympäristöministeriö 29.6.2005. www-dokumentti. Sivut luotu 9.12.2005. Sivuja muokattu 9.12.2005. Saatavana: <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=44396&lan=fi>

- Pasanen, A., 2008. Keksijä, St1 Biofuels Oy. [Sähköpostiviesti 1.11.2008 Pasanen - Lindsberg]
- Pirkanmaan ympäristökeskus, kehittämissuunnitelman työryhmä, konsultti Suunnittelukeskus, 2006. Pirkanmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma VAIHE II Yleissuunnitelmaraportti, Ympäristöselostus. Alueelliset ympäristöjulkaisut 411. Pirkanmaan ympäristökeskus, Tampereen Yliopistopaino. 182 s. www-dokumentti. Sivut luotu 9.1.2006. Sivuja muokattu 9.1.2006. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=45950&lan=fi>
- Pohjanmaan liitto, 2007. Pohjanmaan liiton maakuntakaavan ehdotus 24.9.2007. Kaavaselostus. www-dokumentti. Sivut luotu 19.9.2007. Sivuja muokattu 19.9.2007. Sivulla käyty 9.7.2008. http://www.obotnia.fi/medialibrary/data/Paerm_+_beskr_-finsk-%7Bbxjl-ckojf-m7trr%7D.pdf
- Pöyry Environment Oy, 2007. Lietteenkäsittelyn nykytila Suomessa ja käsittelymenetelmien kilpailukyky -selvitys. 40 s. www-dokumentti. Sivut luotu 23.5.2007. Sivuja muokattu 24.5.2007. Sivulla käyty 28.8.2008. <http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/Lietteenk%C3%A4sittely.pdf?download=Lataa+pdf>
- Pöyry Environment Oy, 2008. Yhdyskuntien ja haja-asutuksen jätevesilietteiden, eloperäisten jätteiden ja lannan hyötykäyttö. 56 s. www-dokumentti. Sivut luotu 7.3.2008. Sivuja muokattu 7.3.2008. Sivulla käyty 12.1.2009. http://www.mmm.fi/attachments/ymparisto/5AygOUZIS/Yhdyskuntien_ymys_jatevesilietteiden_hyotykaytto_Raportti_fin_050208.pdf
- Pöyry Environment Oy, 2009. Kaakkois-Suomen ympäristökeskus - Kymenlaakson maakunnallinen vesihuollon kehittämissuunnitelma - Vesihuollon kehittämissuunnitelma - Loppuraportti. 37 s. www-dokumentti. Sivut luotu 29.1.2009. Sivuja muokattu 29.1.2009. Sivulla käyty 30.3.2009. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=98346&lan=fi>
- Rantanen, P., Valve, M. & Kangas, A., 2008. Lietteen loppusijoitus -esiselvitys. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 1/2008. Suomen ympäristökeskus (SYKE), 80 s. www-dokumentti. Sivut luotu 19.2.2008. Sivuja muokattu 19.2.2008. Sivulla käyty 12.8.2008. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=80857&lan=fi>
- Ryynänen, A., 2006. Varsinais-Suomen ja Satakunnan potentiaaliset viemärintialueet - Haja-asutusta koskevan jätevesiasetuksen täytäntöönpanon edistäminen. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 2/2006. Lounais-Suomen ympäristökeskus, Turku, 49 s. www-dokumentti. Sivut luotu 31.7.2006. Sivuja muokattu 7.9.2007. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=55392&lan=fi>
- Ryynänen, A. & Poikola, P., 2008. Auranmaan vesihuollon kehittämissuunnitelma - tiivistelmä. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 14/2008. Lounais-Suomen ympäristökeskus, Turku, 34 s. www-dokumentti. Sivut luotu 14.4.2008. Sivuja muokattu 14.4.2008. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=84053&lan=fi>
- Sahlén, K., 2006. Sewage sludge fertilization of conifer forests in the Nordic countries and in North America. Nordic Council of Ministers, Copenhagen 2005, TemaNord 2006:501, 74 p. www-dokumentti. Sivut luotu 22.2.2006. Sivuja muokattu 23.2.2006. Sivulla käyty 23.9.2008. <http://www.norden.org/pub/miljo/miljo/uk/TN2006501.pdf>
- Salonen, H., 2008. Jätteet ja Reach -asetus. Jätehuoltoyhdistys ry:n jätehuoltopäivät 10.-11.9.2008 Helsingin Messukeskus.
- Satakunnan liitto, 2006. Satakunnan maakuntaohjelma 2007-2010. www-dokumentti. Sivut luotu 27.12.2006. Sivuja muokattu 27.12.2006. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://www.satakunta.fi/linkkitiedosto.aspx?taso=1&id=312&sid=252>
- Seppänen, A., 2008. Jätehuollon mahdollisuudet hiilidioksidipäästöjen vähentämisessä Suomen energia- ja ilmastostrategiassa. Jätehuoltoyhdistys ry:n jätehuoltopäivät 10.-11.9.2008 Helsingin Messukeskus. www-dokumentti. Sivulla käyty 11.11.008. <http://www.jatehuoltoyhdistys.fi/Ari%20Sepp%E4nen.pdf>
- Smith, A., Brown, K., Ogilvie, S., Rushton, K. & Bates, J., 2001. Waste Management Options and Climate Change: Final report to the European Commission, DG Environment. 205 p. www-dokumentti. Sivut luotu 10.10.2001. Sivuja muokattu 28.2.2003 http://ec.europa.eu/environment/waste/studies/pdf/climate_change.pdf.
- Suomen ympäristökeskus, 2008. Energiatohokas lietteenkäsittely (Termos). www-dokumentti. Sivulla käyty 10.3.2009. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=293629>
- Suunnittelukeskus Oy, 2003. Porin Vesi - Lietteiden ja biojätteiden käsittely - Ympäristövaikutusten arviointi - Arviointiselostus. 88 s. www-dokumentti. Sivut luotu 3.7.2003. Sivuja muokattu 3.7.2003. Sivulla käyty 30.3.2009. <http://www.pori.fi/ves/YVA-selostus.pdf>
- Suunnittelukeskus Oy, 2006. Lappeenrannan vesilaitos - Jätevedenpuhdistamon ympäristövaikutusten arviointi - Arviointiohjelma. 48 s. www-dokumentti. Sivut luotu 15.2.2006. Sivuja muokattu 15.2.2006. Sivulla käyty 30.3.2009. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=50783&lan=FI>
- Sänkiäho, L. & Toivikko, S., 2005. VVY:n jäsenlaitoksille suoritetun lietekyselyn tulokset. www-dokumentti. Sivut luotu 5.9.2005. Sivuja muokattu 19.9.2005. Sivulla käyty 14.8.2008. <http://www.vvy.fi/vvy/jasenkirje/lietekysely.pdf>
- Tampereen Vesi, 2008. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. 170 s. Pöyry Environment Oy.
- TemaNord, 2003. Septic tank sludge handling in the Nordic Countries - Consequences of a revised EC sludge directive on the future treatment and land use. TemaNord 2003:560. 54 pp. www-dokumentti. Sivut luotu 25.8.2003. Sivuja muokattu 1.12.2003. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://www.norden.org/pub/ebook/2003-560.pdf>

- Tilastokeskus, 2007. Kotitalouksien kulutus 2001-2006. www-dokumentti. Sivut luotu 20.12.2007. Sivuja muokattu 4.4.2008. Sivulla käyty 9.7.2008. http://www.stat.fi/til/ktutk/2006/ktutk_2006_2007-12-19_kat_002.html
- Tilastokeskus, 2008. Kesämökit. Sivuja muokattu 21.5.2008. Sivulla käyty 9.7.2008. <http://tilastokeskus.fi/til/kmok/index.html>
- Turunen, T., Sallmén, M., Meski, S., Ritvanen, U. & Partanen, E., 2008. Oulun läänin alueellinen jätesuunnitelma. Jätehuollon kehittämisohjelma vuosille 2008 – 2018. Suomen ympäristö 6/2008. Kainuun ympäristökeskus, Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus, Helsinki, 140 s.
- Uudenmaan ympäristökeskus, 2007. Karjalohja, Nummi-Pusula ja Sammatti johtavat jatkossa jätevetensä Lohjalle. Tiedote 29.3.1997. www-dokumentti. Sivulla käyty 10.7.1008. <http://www.environment.fi/print.asp?contentid=229500&lan=fi&clan=fi>
- Uudenmaan ympäristökeskus, 2008. Haja-asutusalueiden vesihuolto. www-dokumentti. Sivuja muokattu 24.6.2008. Sivulla käyty 24.11.2008. <http://www.ymparisto.fi/default.asp?node=4987&lan=fi>
- Valtioneuvoston asetus (607/2008) bioenergiatuotannon avustamisesta.
- Valtioneuvoston asetus (362/2003) jätteen polttamisesta
- Valtioneuvoston asetus (542/2003) perustelumuihistio, 2003. Valtioneuvoston asetus talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla. Perustelumuihistio 6.6.2003. 29 s. www-dokumentti. Sivut luotu 10.6.2003. Sivuja muokattu 29.1.2004. Sivulla käyty 11.7.2008. <http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=10479&lan=sv>
- Valtioneuvoston asetus (542/2003) talousjätevesien käsittelystä vesihuoltolaitosten viemäriverkostojen ulkopuolisilla alueilla.
- Valtioneuvoston päätös (282/1994) puhdistamolietteen käytöstä maanviljelyksessä.
- VTT, 2008. LIPASTO Liikenteen päästöt -www-sivusto. Sivulla käyty 18.2.2008. <http://lipasto.vtt.fi/liisa/index.htm>
- Varsinais-Suomen liitto, 2007. Varsinais-Suomen maakuntaohjelman toteuttamissuunnitelma 2008-2009. www-dokumentti. Sivut luotu 29.11.2007. Sivuja muokattu 29.11.2007. Sivulla käyty 9.7.2008. www.varsinais-suomi.fi/Link.aspx?id=569446
- Vesanto, P., 2006. Jätteenpolton parhaan käytettävissä olevan tekniikan (BAT) vertailuasiakirjan käyttö suomalaisessa toimintaympäristössä, Jätteenpolton BREF 2006. Suomen ympäristö 27/2006, Suomen ympäristökeskus 99 s. www-dokumentti. Sivut luotu 8.8.2006. Sivuja muokattu 14.8.2006. Sivulla käyty 6.11.2008. <http://www.environment.fi/download.asp?contentid=54918&lan=fi>
- Walavaara, M., 2001. Suomalaisien kompostointilaitosten toimivuus ja tehostaminen. Kompostointilaitosten ympäristöluvut, Osa D. Jätelaitosyhdistys, 13 s.
- Weckman, A., 2000. Ihmisen ulosteet lannoitteena, työtehoseuran monisteita 1/2000 (75), 30 s.
- Weckman, A., 2005. Ravinteet käymälästä peltoon. www-dokumentti. Sivulla käyty 9.3.2009. http://www.huussi.net/tietoa/pdf/Anja_Weckman.pdf

**Liite I/I. Hämeen ympäristökeskuksen valvomat toiminna-
 olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (33 kpl).**

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
HAM	ASIKKALA	ASIKKALAN VÄÄKSYN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	HAM	JANAKKALA	JANAKKALAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS II, TERVAKOSKI
HAM	FORSSA	FORSSAN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS; KESKUSPUHDISTAMO	HAM	JANAKKALA	JANAKKALAN KUNTA, VESIHUOLTOLAITOS III, LEPPÄKOSKI
HAM	HARTOLA	HARTOLAN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄ	HAM	JOKIOINEN	JOKIOISTEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄ
HAM	HARTOLA	TOIVAKAN ASEVARIKKO, HARTOLAN VARASTO-OSASTO	HAM	KÄRKÖLÄ	KÄRKÖLÄN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, JÄRVELÄ
HAM	HATTULA	HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU, LEPAA	HAM	LAHTI	LAHTI AQUA OY, ALI-JUHAKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
HAM	HATTULA	PETÄYS	HAM	LAHTI	LAHTI AQUA OY, KARINIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
HAM	HEINOLA	HEINOLAN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	HAM	LOPPI	KAARTJÄRVEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
HAM	HOLLOLA	HOLLOLAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS II, HERRALA	HAM	LOPPI	LAAKASALON LOMA- JA KURSSIKESKUS OY
HAM	HOLLOLA	SIIKANIEMEN KURSSIKESKUS	HAM	NASTOLA	NASTOLAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKONKYLÄ
HAM	HUMPPILA	HUMPPILAN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄ	HAM	ORIMATTILA	ORIMATTILAN KAUPUNKI/VESILAITOS, VÄÄRÄKOSKEN JVP.
HAM	HÄMEENKOSKI	HÄMEENKOSKEN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	HAM	PADASJOKI	PADASJOEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄ
HAM	HÄMEENLINNA	HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU, EVON METSÄOPISTO, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	HAM	RIIHIMÄKI	RIIHIMÄEN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, KESKUSPUHDISTAMO
HAM	HÄMEENLINNA	HÄMEENLINNAN SEUDUN VESI OY, KALVOLAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	HAM	SYSMÄ	SYSMÄN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄ
HAM	HÄMEENLINNA	HÄMEENLINNAN SEUDUN VESI OY, LAMMIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	HAM	TAMMELA	EERIKKÄLÄN URHEILUOPISTON JVP.
HAM	HÄMEENLINNA	HÄMEENLINNAN SEUDUN VESI OY, PAROISTEN PUHDISTAMO	HAM	TAMMELA	FORSSAN AMMATTI-INSTITUUTTI, METSÄOPPILAITOS, METSÄKOULU
HAM	HÄMEENLINNA	VIITTAKIVEN OPISTO, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	HAM	YPÄJÄ	YPÄJÄN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO, KIRKONKYLÄ
HAM	JANAKKALA	JANAKKALAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS I, TURENKI			

Liite I/2. Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen valvomat toiminnassa olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (26 kpl).

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
KAS	HAMINA	HAMINAN KAUPUNKI, MYLLYKYLÄN JÄTEVESILAITOS	KAS	LAPPEENRANTA	LAPPEENRANNAN MAATALOUS- JA PUUTARHAKOULU, JÄTEVESILAITOS
KAS	HAMINA	HAMINAN KAUPUNKI, NUUTNIEMEN JÄTEVESILAITOS	KAS	LAPPEENRANTA	LAPPEENRANNAN VESI OY, TOIKANSUON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
KAS	IMATRA	IMATRAN VESI, MELTOLAN JÄTEVESILAITOS	KAS	LAPPEENRANTA	LAPPEENRANNAN VESILAITOS, NUIJAMAAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
KAS	KOTKA	KYMEN VESI OY, MUSSALON JÄTEVESILAITOS	KAS	LAPPEENRANTA	VR OSAKEYHTIÖ, VAINIKKALAN JÄTEVESILAITOS
KAS	KOTKA	KYMEN VESI OY, SUNILAN JÄTEVESILAITOS	KAS	LUUMÄKI	LUUMÄEN KUNTA, TAAVETIN JÄTEVESILAITOS
KAS	KOUVOLA	KYMEN VESI OY, HALKONIEMEN JÄTEVESILAITOS	KAS	MIEHIKKÄLÄ	MIEHIKKÄLÄN KUNTA, KIRKONKYLÄN JÄTEVESILAITOS
KAS	KOUVOLA	KYMEN VESI OY, HUHDANNIEMEN JÄTEVESILAITOS	KAS	PARIKKALA	PARIKKALAN KUNTA, SÄRKISALMEN JÄTEVESILAITOS
KAS	KOUVOLA	KYMEN VESI OY, SIPPOLAN JÄTEVESILAITOS	KAS	RAUTJÄRVI	RAUTJÄRVEN KUNTA, SIMPEEEN VIEMÄRILAITOS
KAS	KOUVOLA	LIIKELAITOS KOUVOLAN VESI, MÄKIKYLÄN JÄTEVESIPUHDISTAMO	KAS	SAVITAIPALE	SAVITAIPALEEN KUNTA, PEIJONSUON JÄTEVESILAITOS
KAS	KOUVOLA	LIIKELAITOS KOUVOLAN VESI, AKANOJAN JÄTEVESILAITOS	KAS	SUOMENNIEMI	SUOMENNIEMEN KUNTA, KIRKONKYLÄN JÄTEVESILAITOS
KAS	KOUVOLA	ORILAMMEN LOMAKESKUS, VIEMÄRILAITOS	KAS	TAIPALSAARI	LOMAKESKUS SAIMAANRANTA, JÄTEVESILAITOS
KAS	LAPPEENRANTA	LAPPEENRANNAN VESI OY, ORAVAHARJUN JÄTEVESILAITOS	KAS	TAIPALSAARI	LOMALIITTO RY, SUUR-SAIMAAN LOMAKESKUKSEN JÄTEVESILAITOS
KAS	LAPPEENRANTA	KONNUNSUON VANKILA, JÄTEVESILAITOS	KAS	YLÄMAA	YLÄMAAN KUNTA, KIRKONKYLÄN JÄTEVESILAITOS

Liite I/3. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen valvomat toiminnassa olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (90 kpl).

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
LOS	AURA	AURAN KUNTA, ASEMANSUUTU, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	KÖYLIÖ	KÖYLIÖN VARAVANKILA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	AURA	KÄYRÄN TYÖSIIRTOLA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LAVIA	LAVIAN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	EURA	JVP-EURA OY, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LOIMAA	LOIMAAN KAUPUNKI, ALASTARON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	EURAJOKI	TEOLLISUUDEN VOIMA OYJ, OLKILUODON VOIMALAITOS, LAATU JA YMPÄRISTÖ	LOS	LOIMAA	LOIMAAN KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	HARJAVALTA	HARJAVALLAN KAUPUNKI, LAMMAINEN, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LUVIA	LUVIAN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	HONKAJOKI	HONKAJOEN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	FORAPAR OY AB, AIRISTON SANDVIKEN, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	HUITTINEN	HUITTISTEN KAUPUNKI, PAPPILANNIEMI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	KÄRKULLA SAMKOMMUN, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	HUITTINEN	HUITTISTEN KAUPUNKI, VAMPULAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	LÄNSI-TURUNMAAN KAUPUNKI, HOUTSKARIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	HUITTINEN	SATAKUNNAN VANKILA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO, HUITTISTEN OSASTO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	LÄNSI-TURUNMAAN KAUPUNKI, KÄLDINGEN KALASATAMAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	JÄMIJÄRVI	JÄMIJÄRVEN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	LÄNSI-TURUNMAAN KAUPUNKI, KORPOON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KAARINA	KAARINAN KAUPUNKI, PIIKKIÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	LÄNSI-TURUNMAAN KAUPUNKI, NAUVON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KAARINA	SUOMEN ADVENTTIKIRKKO, TOIVONLINNAN KOULU, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	LÄNSI-TURUNMAAN KAUPUNKI, PARRAISTEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KANKAANPÄÄ	KANKAANPÄÄN KAUPUNKI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	MERIAIRISTO OY, JÄTEVEDENPUHDISTAMO, AIRISTON MATKAILUKESKUS OY
LOS	KARVIA	KARVIAN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	PUOLUSTUSVOIMAT, GYLTON VARUSKUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KEMIÖNSAARI	KEMIÖN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	LÄNSI-TURUNMAA	PUOLUSTUSVOIMAT, UTÖN LINNAKE, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KEMIÖNSAARI	KEMIÖNSAAREN KUNTA, DRAGSEJÄRDIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	MARTTILA	MARTTILAN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KEMIÖNSAARI	KEMIÖNSAAREN KUNTA, LAMMALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	MASKU	MASKUN KUNTA, LEMUN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KEMIÖNSAARI	KEMIÖNSAAREN KUNTA, TAALINTEHTAAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	MERIKARVIA	MERIKARVIAN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KIIKOINEN	KIIKOISTEN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	NAANTALI	NAANTALIN KAUPUNKI, KUIVAKARIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KOKEMÄKI	KOKEMÄEN KAUPUNKI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	NAANTALI	NAANTALIN KAUPUNKI, SÄRKÄNSALMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KOSKI TL	KOSKEN TL KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	NAANTALI	NAANTALIN KAUPUNKI, TEERSALON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KUSTAVI	KUSTAVIN KUNTA, KÄRTTY, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	NAANTALI	TURUN JA KAARINAN SEURAKUNTAYHTYMÄ, KUNSTENNIEMEN LEIRIALUE, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KUSTAVI	LOMALIITTO RY, KUSTAVIN LOMAKESKUS, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	NAKKILA	NAKKILAN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KÖYLIÖ	KÖYLIÖN KUNTA, KANKAANPÄÄ, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	ORIPÄÄ	ORIPÄÄN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	KÖYLIÖ	KÖYLIÖN KUNTA, KEPOLA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	PAIMIO	PAIMION KAUPUNKI, VISTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Liite I/4. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen valvomat toiminnassa olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (90 kpl).

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
LOS	PAIMIO	VARSINAIS-SUOMEN MAASEUTUOPPILAITOS, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, MATHILDEDALIN VAPAA-AIKAKESKUS, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	POMARKKU	POMARKUN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, MUURLAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PORI	PORIN KAUPUNKI, KYLÄSAAREN VANHAINKOTI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, PERNIÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PORI	PORIN VESI, AHLAINEN, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, TEIJO, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PORI	PORIN VESI, LUOTSINMÄKI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, TOIJAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PORI	PORIN VESI, PIHLAVA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, VASKION JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PORI	PORIN VESI, REPOSAARI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SAUVO	SAUVON KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PYHÄRANTA	PYHÄRANNAN KUNTA, IHODE, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SIIKAINEN	SIIKAISTEN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PYHÄRANTA	PYHÄRANNAN KUNTA, REILA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SOMERO	SOMERON KAUPUNKI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PÖYTYÄ	PÖYTYÄN KUNTA, KYRÖ, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SOMERO	SOMERON KAUPUNKI, OINASJÄRVI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	PÖYTYÄ	PÖYTYÄN KUNTA, RIIHIKOSKI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	SÄKYLÄ	SÄKYLÄN KUNTA, KÖÖRNUMMI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	RAISIO	RAISION KAUPUNKI, KESKUSJÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	TAIVASSALO	TAIVASSALON KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	RAUMA	RAUMAN KAUPUNKI, MAANPÄÄNNIEMI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	TARVASJOKI	TARVASJOEN KUNTA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	RUSKO	RUSKON KUNTA, VAHDON JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	TURKU	HARJATTULAN KOULUTUSKESKUS OY, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	SALO	ELÄKELIITTO RY LEHMIRANNAN LOMAKESKUS, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	TURKU	TURUN JA KAARINAN SEURAKUNTAYHTYMÄ, HEINÄNOKAN LEIRIKESKUS, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, FÖRBYN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	TURKU	TURUN SEUDUN PUHDISTAMO OY, KAKOLANMÄKI
LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, KESKUSPUHDISTAMO	LOS	ULVILA	ULVILAN KAUPUNKI, SAARI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, KIIKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	UUSIKAUPUNKI	UUDENKAUPUNGIN KAUPUNKI, HÄPÖNNIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, KITULAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	UUSIKAUPUNKI	UUDENKAUPUNGIN KAUPUNKI, LOKALAHDEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
LOS	SALO	SALON KAUPUNKI, KUUSJOEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	LOS	VEHMAA	VEHMAAN KUNTA, VINKKILÄ, JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Liite 1/5. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen valvomat toiminnassa olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (61 kpl).

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
LSU	ALAJÄRVI	ALAJÄRVEN KAUPUNKI / VIEMÄRILAITOS, KESKUSPUHDISTAMO	LSU	KRISTIINAN- KAUPUNKI	STADEN KRISTINESTAD/KRS VATTEN
LSU	ALAJÄRVI	ALAJÄRVEN KAUPUNKI / VIEMÄRILAITOS, LUOMA-AHO	LSU	KRUUNUPYY	KRONOBY VATTEN OCH AVLOPP AB
LSU	ALAJÄRVI	LEHTIMÄEN VIEMÄRILAITOS	LSU	KURIKKA	JURVAN VIEMÄRILAITOS
LSU	ALAVUS	ALAVUDEN KAUPUNKI / VIEMÄRILAITOS, KESKUSPUHDISTAMO	LSU	KURIKKA	KURIKAN KAUPUNKI / VIEMÄRILAITOS
LSU	EVIJÄRVI	EVIJÄRVEN KUNTA/ VIEMÄRILAITOS	LSU	LAIHIA	LAIHIAN KUNTA / VIEMÄRILAITOS
LSU	HALSUA	HALSUAN KUNTA, VESI- JA VIEMÄRILAITOS	LSU	LAPPAJÄRVI	LAPPAJÄRVEN KUNTA / VIEMÄRILAITOS
LSU	HIMANKA	HIMANGAN KUNTA / VIEMÄRILAITOS	LSU	LAPUA	LAPUAN JÄTEVESI OY
LSU	ILMAJOKI	ILMAJOEN KUNTA / VIEMÄRILAITOS	LSU	LAPUA	TIISTENJOEN VESIHUOLTO OY
LSU	ISOJOKI	ISOJOEN KUNTA / VIEMÄRILAITOS	LSU	LESTIJÄRVI	LESTIJÄRVEN KUNTA / VIEMÄRILAITOS
LSU	JALASJÄRVI	JALASJÄRVEN KUNTA / VIEMÄRILAITOS	LSU	MAALAHTI	MALAX KOMMUN / AVLOPPSVERK, BERGÖ
LSU	JALASJÄRVI	LUOPAJÄRVEN JÄTEVESIOSUUSKUNTA	LSU	MAALAHTI	MALAX KOMMUN / AVLOPPSVERK, KYRKBY
LSU	KANNUS	KANNUKSEN VESIOSUUSKUNTA	LSU	MAALAHTI	MALAX KOMMUN/ AVLOPPSVERK, PETALAX
LSU	KAUHAJOKI	KAUHAJOEN KAUPUNKI / VIEMÄRILAITOS	LSU	MUSTASAARI	KORSHOLMS KOMMUN/ AVLOPPSVERK, KVEVLAX
LSU	KAUHAJOKI	KAUHAJOKI, ASUULIN LOMAKESKUS	LSU	MUSTASAARI	KORSHOLMS KOMMUN/ AVLOPPSVERK, REPLOT
LSU	KAUHAVA	HÄRMÄIN JÄTEVESI OY	LSU	NÄRPIÖ	NÄRPES VATTEN AB, FINBY
LSU	KAUHAVA	KAUHAVAN KAUPUNKI / VIEMÄRILAITOS	LSU	NÄRPIÖ	NÄRPES VATTEN AB, PÖRTOM
LSU	KAUHAVA	KORTESJÄRVEN VIEMÄRILAITOS	LSU	ORAVAINEN	ORAVAIS KOMMUN/ AVLOPPSVERK
LSU	KAUSTINEN	KAUSTISEN KUNTA / VIEMÄRILAITOS	LSU	PEDERSÖRE	PEDERSÖRE KOMMUN/ AVLOPPSVERK, LILLBY
LSU	KOKKOLA	KOKKOLAN KAUPUNKI / VIEMÄRILAITOS	LSU	PEDERSÖRE	PEDERSÖRE KOMMUN/ AVLOPPSVERK, PURMO
LSU	KOKKOLA	KÄLVIÄN VIEMÄRILAITOS	LSU	PERHO	PERHON KUNTA/ VIEMÄRILAITOS
LSU	KOKKOLA	LOHTAJAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄ	LSU	PIETARSAARI	MÄSSKÄRS NATURSTATION
LSU	KOKKOLA	LOHTAJAN VIEMÄRILAITOS, MARINKAINEN	LSU	PIETARSAARI	PIETARSAAREN KAUPUNKI, PIETARSAAREN VESI/ALHEDA
LSU	KOKKOLA	ULLAVAN VIEMÄRILAITOS	LSU	PIETARSAARI	PÖRKENÄSIN LEIRIKESKUS, PIETARSAAREN SEURAKUNTAYHTYMÄ
LSU	KORSNÄS	KORSNÄS KOMMUN / AVLOPPSVERK	LSU	SEINÄJOKI	PERÄSEINÄJOEN VIEMÄRILAITOS, TEKNINEN OSASTO

Liite I/6. Länsi-Suomen ympäristökeskuksen valvomat toiminnassa olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (61 kpl).

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
LSU	SEINÄJOKI	SEINÄJOEN KAUPUNKI/ VESI- JA VIEMÄRILAITOS, SEINÄJOEN VESI	LSU	UUSIKAARLE-PYY	SVENSKA LUTHERSKA EVANGELI-FÖRENINGEN I FINLAND
LSU	SEINÄJOKI	SEINÄJOEN VESI, YLISTARON JÄTE-VEDENPUHDISTAMO	LSU	VAASA	VAASAN VESI/ VIEMÄRILAITOS, PÄTTIN PUHDISTAMO
LSU	SOINI	SOININ KUNTA/ VIEMÄRILAITOS	LSU	VIMPELI	VIMPELIN KUNTA/ VIEMÄRILAITOS
LSU	TEUVA	TEUVAN KUNTA, VIEMÄRILAITOS	LSU	VÄHÄKYRÖ	KYRÖNMAAN JÄTEVESI OY
LSU	TEUVA	TEUVAN KUNTA/VIEMÄRILAITOS, PARRAN VAPAA-AIKAKESKUS	LSU	VÖYRI-MAKSA-MAA	VÖRÄ-MAXMO KOMMUN/ AV-LOPPSVERK
LSU	TOHOLAMPI	TOHOLAMMIN KUNTA/ VIEMÄRILAITOS, KESKUSPUHDISTAMO	LSU	ÄHTÄRI	SEINÄJOEN SEURAKUNTA, HONKINIEMEN LEIRIKESKUS
LSU	TOHOLAMPI	TOHOLAMMIN KUNTA/ VIEMÄRILAITOS, SYKÄRÄINEN	LSU	ÄHTÄRI	ÄHTÄRIN ENERGIA JA VESI OY

Liite I/7. Pirkanmaan ympäristökeskuksen valvomat toiminnassa olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (58 kpl).

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
PIR	AKAA	AKAAN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, TOIJALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	ORIVESI	ORIVEDEN KAUPUNKI, ERÄJÄRVEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	HÄMEENKYRÖ	AMMATTI-INSTITUUTTI IISAKKI, OSARAN TOIMIPISTEEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	ORIVESI	ORIVEDEN KAUPUNKI, HIRSILÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	HÄMEENKYRÖ	HÄMEENKYRÖN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	ORIVESI	SUOMEN LÄHETYSSEURA RY, PÄIVÄKUMMUN KURSSIKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	IKAALINEN	IKAALISTEN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, KESKUSJÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	PARKANO	PARKANON KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, KESKUSJÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	IKAALINEN	IKAALISTEN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, LUHALAHDEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	PUNKALAI-DUN	PUNKALAI-DUN KK, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	JUUPAJOKI	JUUPAJOEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KORKEAKOSKEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	PÄLKÄNE	PÄLKÄNEEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	JUUPAJOKI	JUUPAJOEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, LYLYN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	PÄLKÄNE	PÄLKÄNEEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, LUOPIOISTEN AITTOON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	JUUPAJOKI	LASTEN TUKI RY, SAMMALNIEMEN LOMAKYLÄ, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	PÄLKÄNE	PÄLKÄNEEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, LUOPIOISTEN KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	KANGASALA	KANGASALAN VESI, SAHALAHDEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	PÄLKÄNE	PÄLKÄNEEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, RAUTAJÄRVEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	KIHNIÖ	KIHNIÖN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	PÄLKÄNE	SAPPEEN YMPÄRISTÖHUOLTO OY, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	KUHMALAHTI	KUHMALAHDEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	RUOVESI	RUOVEDEN KUNTA, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	KUHMALAHTI	KUHMALAHDEN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, POHJAN TAAJAMAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	RUOVESI	RUOVEDEN KUNTA, VESIHUOLTO-LAITOS, VISUVEDEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	LEMPÄÄLÄ	LEMPÄÄLÄN KUNNAN VIEMÄRILAITOS, KESKUSJÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	SASTAMALA	KIIKOISTEN, LAVIAN JA SUODENNIEMEN TERVEYSTOIMEN KUNTAYHTYMÄ, HEIKKILÄN TOIMINTAKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	LEMPÄÄLÄ	TAMPEREEN RUKOUSHUONEYHDISTYS SAALEM RY, KAUSJÄRVEN LEIRIKESKUS	PIR	SASTAMALA	KIINTEISTÖ OY ELLIVUORI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	MÄNTTÄ-VILPPULA	MÄNTTÄ-VILPPULAN VESIHUOLTO II, KOLHO	PIR	SASTAMALA	MOUHIJÄRVEN VIEMÄRILAITOS, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	MÄNTTÄ-VILPPULA	MÄNTTÄ-VILPPULAN VESIHUOLTO, VILPPULAN ASEMANSEUDUN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	SASTAMALA	VAMMALAN VESI, KESKUSJÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	NOKIA	NOKIAN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, KESKUSJÄTEVEDENPUHDISTAMO, KULLAANVUORI	PIR	SASTAMALA	VAMMALAN VESI, SUODENNIEMEN VIEMÄRILAITOS, SUODENNIEMEN KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	NOKIA	NOKIAN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, SIURON JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	SASTAMALA	ÄETSÄN VIEMÄRILAITOS, KEIKYÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	ORIVESI	ORIVEDEN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS I, TÄHTINIEMI, TÄHTINIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	TAMPERE	TAMPEREEN VESI, KÄMMENNIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Liite I/8. Pirkanmaan ympäristökeskuksen valvomat toiminnassa olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (58 kpl).

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
PIR	TAMPERE	TAMPEREEN VESI, POLSON JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	VIRRAT	VIRTAIN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, KILLINKOSKEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	TAMPERE	TAMPEREEN VESI, RAHOLAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	YLÖJÄRVI	KURUN VIEMÄRILAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, SÄÄKSI
PIR	TAMPERE	TAMPEREEN VESI, VIINIKANLAHDEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	YLÖJÄRVI	PAAPPASENNIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, KURU
PIR	URJALA	URJALAN KUNTA, KESKUSJÄTEVEDENPUHDISTAMO, SALMI	PIR	YLÖJÄRVI	PIRKANMAAN SAIRAANHOITOPIIRI, YLISEN KUNTOOUTUSKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	URJALA	URJALAN KUNTA, NUUTAJÄRVEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	YLÖJÄRVI	PUOLUSTUSHALL. RAK.LAITOS/TRE, TEKNILL. TUTK.LAITOKSEN JVP
PIR	VALKEAKOSKI	PÄIVÖLÄN KANSANOPISTO, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	YLÖJÄRVI	TAMPEREEN KAUPUNGIN LIIKUNTATOIMI, PELTOMÄEN RETKEILYALUE JVP
PIR	VALKEAKOSKI	VALKEAKOSKEN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, KEMMOLAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	YLÖJÄRVI	TAMPEREEN KAUPUNKI, SOSIAALIJA TERVEYSTOIMI, PALHONIEMEN HUOLTOKODIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	VALKEAKOSKI	VALKEAKOSKEN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, KESKUSJÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	YLÖJÄRVI	VÄINÖ VOIONMAAN SÄÄTIÖ, VOIONMAAN OPISTON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	VALKEAKOSKI	VALKEAKOSKEN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, YLI-NISSIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	PIR	YLÖJÄRVI	YLÖJÄRVEN KAUPUNKI, MUTALAN KOULUN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
PIR	VIRRAT	VIRTAIN KAUPUNGIN VIEMÄRILAITOS, KESKUSPUHDISTAMO	PIR	YLÖJÄRVI	YLÖJÄRVEN KAUPUNKI, VAHANAN KOULUN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

Liite I/9. Uudenmaan ympäristökeskuksen valvomat toiminnassa olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (83 kpl).

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
UUS	ESPOO	ESPOON VESI, SUOMENOJAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	KIRKKONUMMI	AAVARANTAOPISTO, JVP
UUS	ESPOO	K-INSTITUUTTI, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	KIRKKONUMMI	AKTIIVIKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	ESPOO	KAISANKODIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	KIRKKONUMMI	HILAN LEIRIKESKUS, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	ESPOO	KUUSIKODIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	KIRKKONUMMI	KURK GOLFIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	ESPOO	NUUKSION ULKOILUMAJAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	KIRKKONUMMI	PEURAMAA GOLFIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	ESPOO	OITTAAN ULKOILUKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	KIRKKONUMMI	SIIKARANNAN KURSSIKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	ESPOO	RINNEKODIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	KIRKKONUMMI	UPINNIEMEN VARUSKUNNAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	ESPOO	SOLVALLAN URHEILUOPISTON JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	KIRKKONUMMI	VOLSIN VANHAINKODIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HANKO	HANGON KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, LAPPOHJAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LAPINJÄRVI	LAPINJÄRVEN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HANKO	HANGON KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, SUURSUON JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LAPINJÄRVI	LAPINJÄRVEN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, PORLAMMIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HANKO	RUSSARÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LAPINJÄRVI	LAPINJÄRVEN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, SJÖKULLAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HANKO	SANTALAN KRISTILLISEN KANSANOPISTON JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LILJENDAL	LILJENDALIN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HANKO	TVÄRMINNEN ELÄINTIETEELLISEN ASEMAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LOHJA	KISAKALLION URHEILUOPISTON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HELSINKI	HELSINGIN VESI, VIIKINMÄEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, JV+IL+JH	UUS	LOHJA	LINNANNIEMEN HOITOKOTI AY
UUS	HELSINKI	ISOSAAREN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LOHJA	LOHJAN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, PELTONIEMEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HYVINKÄÄ	HYVINKÄÄN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, KALTEVAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LOHJA	LOHJA KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, PITKÄNIEMIEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HYVINKÄÄ	HYVINKÄÄN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, KAUKAKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LOHJA	LOHJAN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, SAMMATIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	HYVINKÄÄ	HYVINKÄÄN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, RIDASJÄRVEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LOHJA	LÖNNROT OPISTON JÄTEVEDENPUHDISTAMO, SAMMATTI
UUS	INKOO	INKOON KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, JODBÖLEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LOHJA	OUTAMON JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	INKOO	VÄSTANKVARN GÅRD, RENINGSVERK	UUS	LOHJA	PALVELUKOTI JOKELAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	KARJALOHJA	KARJALOHJAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	LOHJA	STELLA MARIKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	KARKKILA	KARKKILAN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, KESKUSPUHDISTAMO	UUS	LOHJA	VIVAMON TOIMINTAKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO

**Liite I/10. Uudenmaan ympäristökeskuksen valvomat toiminna-
 olevat (07/09) asutusjätevedenpuhdistamot (83 kpl).**

ALUE	KUNTA	ASIAKAS	ALUE	KUNTA	ASIAKAS
UUS	LOVIISA	LOVIISAN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, VÄRDÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	PUKKILA	PUKKILAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	MYRSKYLÄ	MYRSKYLÄN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KANKKILAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RAASEPORI	CALLIOLAN KOULUTUSKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, TAMMISAARI
UUS	MYRSKYLÄ	MYRSKYLÄN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RAASEPORI	EKOKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, TAMMISAARI
UUS	MÄNTSÄLÄ	MAATALOUSOPPILAITOKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RAASEPORI	KISAKESKUKSEN URHEILUOPISTON JÄTEVEDENPUHDISTAMO, POHJA
UUS	MÄNTSÄLÄ	MÄNTSÄLÄN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RAASEPORI	MELTOLAN SAIRAALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, KARJAA
UUS	NUMMI-PUSULA	NUMMI-PUSULAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, SAUKKOLAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RAASEPORI	RAASEPORIN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, KARJAA-POHJAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	NURMIJÄRVI	NURMIJÄRVEN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RAASEPORI	RAASEPORIN KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, MUSTION JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	NURMIJÄRVI	NURMIJÄRVEN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KLAUKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RAASEPORI	STRÖMSÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, TAMMISAARI
UUS	PERNAJA	PERNAJAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, ISNÄSIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RAASEPORI	TAMMISAAREN VESIHUOLTOLAITOS, SKEPPSHOLMENIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PERNAJA	PERNAJAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	RUOTSINPYHTÄÄ	RUOTSINPYHTÄÄN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, VASTILAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PERNAJA	PERNAJAN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KOSKENKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	SIPOO	AHTILAN TOIPILASSAIRAALA OY, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PERNAJA	RÖNNÄSGÅRD, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	SIPOO	BETESDA-SÄÄTIÖ, KOTIVALLIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PORNAINEN	PARKOJAN KOULUN JÄTEVEDENPUHDISTAMO, PORNAINEN	UUS	SIUNTIO	SIUNTION KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, PIKKALAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PORVOO	EPOON VANHAINKODIN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	VIHTI	HILL SIDE GOLF & COUNTRY CLUB OY:N JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PORVOO	KULLO GOLF OY, JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	VIHTI	HOPEANIEMEN KUNTOAUTUMISKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PORVOO	LIIKKEENJOHDON KOULUTUSKESKUKSEN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	VIHTI	KOKOUSHOTELLI ELOHOVI
UUS	PORVOO	PORVOON KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, HERMANSÖN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	VIHTI	VAKOLA, JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PORVOO	PORVOON KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, HINTHAARAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	VIHTI	VIHDIN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, KIRKONKYLÄN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PORVOO	PORVOON KAUPUNGIN VESIHUOLTOLAITOS, KERKKOON JÄTEVEDENPUHDISTAMO	UUS	VIHTI	VIHDIN KUNNAN VESIHUOLTOLAITOS, NUMMELAN JÄTEVEDENPUHDISTAMO
UUS	PORVOO	SEURAKUNTAYHTYMÄ, JÄTEVEDENPUHDISTAMO, PORVOO			

Liite 2/I. Lietteiden käsittelijät Hämeen ympäristökeskuksen alueella (07/09).

TOIMINNASSA OLEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
HAM	Envor Biotech Oy	Forssa	Biokaasulaitos ja kompostointilaitos	Biojäte (ruokajäte ja entiset eläinperäiset elintarvikkeet), elintarviketeollisuuden tuotantojätteet, erilaiset prosessijätteet ja sivutuotteet, jätevedenpuhdistamon liete	90		Biokaasulaitoksen kapasiteetti alkuvaiheessa 28 000 t/a. Rakenteilla laajennus: yht. 56 000 t/a
HAM	Loimi-Hämeen jätehuolto Oy, Kiimassuon jätekeskus	Forssa	Biotermien käsittelylaitos	Jätevedenpuhdistamojen esikuivatut lietteet, teollisuuden lietteet, tuhka, kipsi	19	19	
HAM	Loimi-Hämeen jätehuolto Oy, Kiimassuon jätekeskus	Forssa	Aumakompostointilaitos	Puutarha- ja puistojäte, mädätetty puhdistamoliete, puru, kenttäkuori, lanta	5		
HAM	Hartolan kunnan viemäri- ja jätehuolto, kirkonkylä	Hartola	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,9	0,9	Kompostointiin lupa voimassa 31.12.2009 saakka.
HAM	Hämeenlinnan seudun Vesi Oy, Paroisten jätevedenpuhdistamo	Hämeenlinna	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	7	7	
HAM	Janakkalan kunnan Rehakan maankaatopaikka ja kompostointialue	Janakkala	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	4,7		Kompostointiin lupa voimassa 31.12.2012 saakka
HAM	Kujalan Komposti Oy	Lahti	Kompostointilaitos	Haravointijäte, biojäte, jätevedenpuhdistamon liete	45	33	Laitoksen kapasiteettia on tarkoitus kasvattaa tasolle 60 000 tonnia/vuosi. Lupa vireillä
HAM	Riihimäen jätevedenpuhdistamo	Riihimäki	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	10	10	Kompostointi on lopetettava 1.1.2010 mennessä. Lietettä kuljetettu poltettavaksi Ekokemille 1.11.2008 alkaen. Vireillä muutoslupa Ekokemin huoltokustusten ajaksi, joiden aikana syntyvät lietteet (n. 700 t/a) voitaisiin kompostoida puhdistamotontilla.
HAM	Ekokem Oy Ab, jätevoimalaitos	Riihimäki	Polttolaitos	Jäteperäiset polttoaineet: syntypaikkalajiteltu yhdyskuntajäte, kiinteät ongelmajätteet jäteluokasta riippumatta, painekyllästetty puu/puujäte, puhdistamoliete ja eläinperäinen jäte, sairaalajätteet, teollisuusjäte, nesteet/jätevesi jäteluokasta riippumatta, muut jätteet kuten rakennusjätteet tukipolttoaineet: raskas/kevyt polttoöljy, jäteöljy	201		Jätejakeita voidaan polttaa yhteensä enimmillään 150000 t/a
HAM	Työlämmivuoren lopetettu kaatopaikka	Sysmä	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,4	0,4	Lietteen kompostointi on lopetettava 31.12.2009 mennessä

Liite 2/2. Lietteiden käsittelijät Hämeen ympäristökeskuksen alueella (07/09).

MÄDÄTYS JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLA

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
HAM	Forssan kaupungin viemärlaitos, keskuspuhdistamo	Forssa	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			
HAM	Hämeenlinnan seudun Vesi Oy, Paroisten jätevedenpuhdistamo	Hämeenlinna	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			
HAM	Lahti Aqua Oy, Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamo	Lahti	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			
HAM	Lahti Aqua Oy, Kariniemen jätevedenpuhdistamo	Lahti	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			
HAM	Riihimäen jätevedenpuhdistamo	Riihimäki	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			

TULEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
HAM	Envor Biotech Oy	Forssa	Biokaasulaitos	Biojäte (ruokajäte ja entiset eläinperäiset elintarvikkeet), elintarviketeollisuuden tuotantojätteet, erilaiset prosessijätteet ja sivutuotteet, jätevedenpuhdistamon liete	90		
HAM	Biovakka Suomi Oy	Nastola	Biokaasulaitos	Lietelanta, jätevedenpuhdistamon liete, teollisuuden sivutuotteet, kasvibiomassa	120	40	

Liite 2/3. Lietteiden käsittelijät Kaakkois-Suomen ympäristökeskuksen alueella (07/09).

TOIMINNASSA OLEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
KAS	Kotkan Vesi Oy, Mussalon kompostointilaitos	Kotka	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	20	20	Puhdistamolietteen tuonti alueelle kompostoitavaksi lopetettava viimeistään 31.5.2010 mennessä
KAS	Kuljetus Sinkkonen Oy, Anjalankosken kompostointilaitos	Kouvola	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	19,5	19,5	
KAS	Meotek Oy, Elimäen kompostointialue	Kouvola	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	4,9	4,9	Kunnan myöntämä lupa 31.12.2011 saakka ja jälkikompostoinnin osalta 31.12.2013. saakka
KAS	UPM-Kymmene Kymi	Kouvola	Muu	Jätevedenpuhdistamon liete	3		Lietteen sisältämällä fosforilla korvataan osa laitoksen tarvitsemasta fosforiravinteesta
KAS	M-real Oyj	Rautjärvi	Rinnakkaispolttolaitos	Kierrätyspolttoaine (REF I), biokomposti, puhdistamolietekomposti ja ekoturve sekä jäteöljy.	30		
KAS	Luumäen kunta, Taavelin jätevesilaitos	Luumäki	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,7	0,7	
KAS	Parikkalan kunta, Särkisalmen jätevedenpuhdistamo	Parikkala	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,39	0,39	
KAS	Rautjärven kunta, Simpeleen viemärilaitos	Rautjärvi	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	2,2	2,2	

TULEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
KAS	Kymenlaakson jäte Oy	Kouvola	Biokaasulaitos tai kompostointilaitos	Biojäte, Lietteet: puhdistamo- ja teollisuuslietteet ja lanta	48	33	
KAS	Kymen BioEnergia Oy, Valkeala	Kouvola	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, kaupan ja muun vastaavan jätteet	19	12	
KAS	MahtiRahti Ky, Jaalan kompostointilaitos	Kouvola	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	15	15	
KAS	Haminan Energia Oy	Virolahti	Biokaasulaitos	Jätevesilietteet, teollisuuden orgaaniset jätteet, kotikeräysbiojäte, kalanperkausjäte, sakokaivoliete, hevosenlanta, karjanlanta ja pelloilta saatava vihermassa	19,5	12	Lupa vireillä
KAS	Vapo Oy, Joutsenon kompostointilaitos	Lappeenranta	Kompostointilaitos	Kotitalouksien biojäte, jätevedenpuhdistamoliete, teurastamoiden suolilanta, eriste- villojen hartsijäte ja teollisuudessa syntyvä biohajoava jäte	34,5		Joutsenon kompostointilaitos jälleenrakennetaan vuoden 2009 kuluessa

Liite 2/4. Lietteiden käsittelijät Lounais-Suomen ympäristökeskuksen alueella (07/09).

TOIMINNASSA OLEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
LOS	Auran kunnan puhdistamolietteen kompostointikenttä	Aura	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	1,2	1,2	
LOS	Honkajoen vesihuoltolaitos, kompostointikenttä	Honkajoki	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,9	0,9	
LOS	Vampulan entinen kp.	Huittinen	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,6	0,6	Puhdistamolietteen kompostoimiseksi ympäristölupa 31.12.2010 asti
LOS	Pohjois-Satakunnan Jätteidenkäsittely Oy	Kankaanpää	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	3	3	
LOS	Kemiön jätevedenpuhdistamo	Kemiönsaari	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,7	0,7	
LOS	Kokemäen kaupunki, jätevedenpuhdistamo	Kokemäki	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1,7	1,7	
LOS	Kosken TL kunta, jätevedenpuhdistamo	Koski	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,3	0,3	
LOS	Satakierto Oy, Hallavaaran jätekeskus	Köyliö	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, biojäte, siipikarjajäte, hautomojäte	19	7	Biokaasulaitoksen laajennushanke (max. kapasiteetti 100 000t/a), YVA vireillä
LOS	Loimaan kaupungin vesihuoltolaitos, Kirveskallion kompostointilaitos	Loimaa	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	3,6	3,6	
LOS	Korppoon jätevedenpuhdistamo	Länsi-Turunmaa	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,7	0,7	
LOS	Nauvon jätevedenpuhdistamo	Länsi-Turunmaa	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,15	0,15	
LOS	Korpimatin kaatopaikka	Merikarvia	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,4	0,4	
LOS	Porin Vesi, Luotsinmäki, jätevedenpuhdistamo	Pori	Kemicond	Jätevedenpuhdistamon liete	30	30	
LOS	Pyhärannan kunta, Ihoden jätevedenpuhdistamo	Pyhäranta	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,14	0,14	
LOS	Pöytyän kunta, Lallin alueen käsittelylaitos	Pöytyä	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1	1	
LOS	Perniön Lupajan alueen kompostointikenttä	Salo	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1	1	
LOS	Salon kaupunki, jätevedenpuhdistamo	Salo	Vanhennus	Jätevedenpuhdistamon liete, ruokajäte	4		
LOS	Someron kaupunki, kompostointilaitos	Somero	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	2	2	
LOS	Biovakka Oy	Turku	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	63	63	
LOS	Jokilaakson komposti Oy	Ulvila	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	8	8	Vuodesta 2010 alkaen Ulvilan jätevedet johdetaan Luotsinmäen puhdistamolle, minkä myötä puhdistamolietteen käsittely Ulvilassa päättyy.
LOS	Munaistenmetsän kaatopaikka	Uusikau-punki	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	6,5	5	Koko lietteen käsittelyprosessi tullaan heinäkuuhun 2009 mennessä kokonaisuutena harkitsemaan ja toteuttamaan uudella tavalla.

Liite 2/5. Lietteiden käsittelijät Lounais-Suomen ympäristökeskuksen alueella (07/09).

MÄDÄTYS JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLA

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
LOS	Salon kaupunki, jätevedenpuhdistamo	Salo	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, ruokajäte			

TULEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
LOS	VamBio Oy	Huittinen	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, biojäte, teollisuuden liete	60	37,5	
LOS	Porin Lämpövoima Oy, Pori, Kaanaa	Pori	Polttolaitos	Jäteperäiset polttoaineet: yhdyskuntajätteet, puuteollisuuden jätteet, autonpurkujätteet, muovi- ja kumiteollisuuden, tekstiiliteollisuuden, elintarviketeollisuuden jätteet, jätteiden mekaanisessa käsittelyssä syntyvät jätteet ja kreosoottikyllästetyt ratapölkyt, puhdistusliinat ja suojavaatteet, maatalouden jätteet, ei tartuntavaarallinen sairaalajäte, pakkausjätteet, rakennusjäte, kuivattu asumisvesien käsittelyssä syntyvä liete Tukipolttoaineet: turve, puhdas puu, kevyt polttoöljy	150		Aloituslupa valituksesta huolimatta, polttolaitos ei vielä valmis. Käytettävien jättepolttoaineiden kokonaismäärä saa olla enintään 150 000 t/a

Liite 2/6. Lietteiden käsittelijät Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella (07/09).

TOIMINNASSA OLEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
LSU	Alavuden kaupunki, jätevesipuhdistamon lietteen kompostointi- ja varastointilaitos	Alavus	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1,5	1,5	
LSU	Alajärven kaupunki, Keskuspuhdistamo, komp. kenttä	Alajärvi	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1,5	1,5	
LSU	Harri Riihimäki, biokaasulaitos	Halsua	Biokaasulaitos	Karjanlanta, perunan kuorintajäte, kasviperäinen jäte, ruokajäte, jätevedenpuhdistamon liete, sakokaivoliete	3,5	1,2	
LSU	Vapo Oy Biotech, Keski-Pohjanmaan Komposti Oy, Himangan tunnelikompostointilaitos	Himanka	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete (asumisjätevedenpuhdistamon ja teollisuuden jätevesiliete), lanta	12,5	9,5	
LSU	Lakeuden Etappi, jätehuoltokeskus, biokaasulaitos	Ilmajoki	Biokaasulaitos ja terminen kuivaus	Jätevedenpuhdistamon liete, biojäte	51,95	35,55	
LSU	Isojoen kunta, jvp:n kompostointikenttä	Isojoki	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,5	0,5	
LSU	Kannuksen Hyötykomposti Oy	Kannus	Aumakompostointilaitos	Turkiseläinlanta, jätevedenpuhdistamon liete	2		
LSU	Kauhavan kaupunki, jätevedenpuhdistamo	Kauhava	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,9	0,9	
LSU	Kortesjärven jätevedenpuhdistamo	Kauhava	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,25	0,25	
LSU	Kaustisen kunta, kompostointikenttä	Kaustinen	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1	1	
LSU	Kokkolan kaupungin viemärlaitos, Hopeakivenlahti, kompostointialue	Kokkola	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	15	15	Aumakompostointi lopetettava 2011 loppuun mennessä.
LSU	Korsnäsän kunta, jvp:n kompostointikenttä	Korsnäs	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	2	2	
LSU	Jurvan jätevedenpuhdistamon kompostointialue	Kurikka	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,5	0,5	
LSU	Laihian kunta, biokaasulaitos	Laihia	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, mallasliete, biojäte	4		
LSU	Lappajärven kunta, puhdistamolietteen kompostointi	Lappajärvi	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1	1	
LSU	Stormossen Oy, biokaasulaitos	Mustasaari	Biokaasulaitos	Märkäjäte, keittiöjäte, biojäte, jätevedenpuhdistamon liete	85	17	
LSU	Stormossen Oy, jälkikompostointi	Mustasaari	Aumakompostointilaitos	Mädätysjäämä, hiekanerotuskaivojäte, mädätetty liete, biojäte, mekaanisen käsittelyn biohajoava jäte, jätevedenpuhdistamon liete	31,5		
LSU	Andelslaget Oravais Kompost, Komposteringsanläggning	Oravainen	Aumakompostointilaitos	Turkiseläinlanta, karjanlanta, jätevedenpuhdistamon liete	9,7	0,4	
LSU	Ruunankankaan kompostointikenttä	Perho	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1	1	
LSU	Maa- ja pihatyöurakointi L. Adler, kompostointilaitos	Pietarsaari	Kompostointilaitos	Lanta, jätevedenpuhdistamon liete sekä maatalous-, puutarhatalous- ja eläinperäisten tarvikkeiden valmistuksessa ja jalostuksessa syntyvä puhdistusliete	12,5		
LSU	Vapo Oy Biotech, Teuvan kompostointilaitos	Teuva	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, perunateollisuuden jätevesiliete, sakokaivoliete	30		
LSU	Toholammin kunta, kompostointialue	Toholampi	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1,3	1,3	

Liite 2/7. Lietteiden käsittelijät Länsi-Suomen ympäristökeskuksen alueella (07/09).

TULEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
LSU	Lassila & Tikanoja Oyj, Kaustisten Kalaveden biokaasulaitos	Kaustinen	Biokaasulaitos	Puupohjainen kierrätyspolttoaine, liete- ja kuivalanta, turkistarhauslanta, teuras- ja ruhojäte, asumisjätevedenpuhdistamon liete, teollisuusliete, vihermassa, biojäte	110	10	
LSU	Heikas Oy perutettavan yhtiön lukuun	Lapua	Biokaasulaitos	Alkutuotannon, teollisuuden ja yhdyskuntien orgaaniset sivuvirrat, jätevedenpuhdistamoiden ylijäämälietteet ja mm. kaupan biojätteet.	120	75	Lupa vireillä
LSU	Malax Bioenergi Oy Ab	Maalahti	Biokaasulaitos	Liete- ja kuivalannat, turkistarhauslannat, teuras- ja pienruhojätteet, kunnalliset lietteet, perunatehtaan jätelietteet, kunnallinen biojäte, viherjäteteurasjätettä ja kuolleita turkistarhaeläimiä.	19,5	2	

Liite 2/8. Lietteiden käsittelijät Pirkanmaan ympäristökeskuksen alueella (07/09).

TOIMINNASSA OLEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
PIR	Vehkosuon Komposti Oy	Kangasala	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete, broilerkasvattamoiden lantajäte	13		
PIR	Kihniön kunnan viemärlaitos, Kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	Kihniö	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	0,45	0,45	Kihniön kunta on tehnyt sopimuksen Lakeuden Etappi Oy:n kanssa jätteiden toimittamisesta.
PIR	Lammin Puutarhamulta	Lempäälä	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete, lanta	12	6	
PIR	Likasensuon kompostointikenttä, Vilppula	Mänttä-Vilppula	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	1	1	
PIR	Pirkanmaan Jätehuolto Oy, Koukkujärven jätteenkäsittelykeskus	Nokia	Aumakompostointilaitos	Teollisuuden ja kuntien jätevedenpuhdistamojen lietteet	60		
PIR	Oriveden kaupunki, Vesihuoltolaitos, Tähtiniemen jätevedenpuhdistamo, rumpukompostori	Orivesi	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete, sakokaivoliete, umpikaivoliete	1,5	1,5	
PIR	Punkalaidun kk., jvp	Punkalaidun	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	0,15	0,15	
PIR	Humuspehtoori Oy, Pälkäneen kenttä	Pälkäne	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete, lanta, teollisuuden liete	37	1,7	
PIR	Kone- ja kuljetus Leinonen Oy, Mura-suon kompostointilaitos	Ruovesi	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	1	1	
PIR	Äetsän viemärlaitos, Keikyän jvp	Sastamala	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	2	2	
PIR	Urjalan kunnan viemärlaitos, keskus-jätevedenpuhdistamo	Urjala	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	0,67	0,67	
PIR	Liettevarasto & Komposti Harri Tapanainen, Karstunahteen kompostointikenttä	Vesilahti	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete, teollisuuden jätevedenpuhdistamojen liete	10		
PIR	Sarvinevan kaatopaikka	Virrat	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	1,5	1,5	Kompostoinnille on lupa vuoden 2014 loppuun asti.
PIR	Kurun viemärlaitos, kirkonkylän jvp, Sääksi	Ylöjärvi	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete	2,5	2,5	Lietteen avoaukompostointi on lopetettava vuoden 2011 loppuun mennessä.

MÄDÄTYS VEDENPUHDISTAMOLLA

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
PIR	Tampereen Vesi, Raholan jätevedenpuhdistamo	Tampere	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			
PIR	Tampereen Vesi, Viinikanlahden jätevedenpuhdistamo	Tampere	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			

TULEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
PIR	Hämeen Hyötymateriaalit Oy, Vaivian kompostointiasema	Hämeenkyrö	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamoliete, lanta	32	12	

Liite 2/9. Lietteiden käsittelijät Uudenmaan ympäristökeskuksen alueella (07/09).

TOIMINNASSA OLEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
UUS	Rinnekoti-Säätiö, Rinnekodin lietteen kompostointilaitos	Espoo	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1,2	1,2	
UUS	Rosk'n Roll Oy Ab, Hangon Suursuon kompostointilaitos	Hanko	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, biojäte (mm. ruokajäte ja entiset eläinperäiset elintarvikkeet)	16	5	
UUS	Isosaaren jätevedenpuhdistamo	Helsinki	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,05	0,05	
UUS	Arokotkan kaatopaikka	Inkoo	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,6	0,6	Lupa voimassa 31.12.2013 saakka.
UUS	Aktiivikeskuksen jätevedenpuhdistamo	Kirkkonummi	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,4	0,4	
UUS	Lapinjärven kunnan vesihuoltolaitos, kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	Lapinjärvi	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,2	0,2	
UUS	Liijendalin kunnan vesihuoltolaitos, kirkonkylän jätevedenpuhdistamo	Liijendal	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	0,2	0,2	
UUS	Loviisan kaupunki, lietteiden kompostointialue Dödensdal	Loviisa	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	1,5	1,5	
UUS	Mäntsälän kirkonkylän jätevedenpuhdistamo, tunnelikompostointilaitos (Vapo Oy Biotech)	Mäntsälä	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, biojäte	10	2	
UUS	Vapo Oy, Nurmijärven kompostointilaitos	Nurmijärvi	Kompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete	20	20	
UUS	Nurmijärven kunta, Metsä-Tuomelan jäteasema	Nurmijärvi	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, hevosen lanta, puutarhajäte	5		Lietteen aumakompostointi lopettava 31.12.2011 mennessä.
UUS	Itä-Uudenmaan Jätehuolto OY, Domargårdin jätteenkäsittelyalue	Porvoo	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, haravointijäte, biojäte	7		Lietteen aumakompostointi lopettava 31.12.2010 mennessä.
UUS	Helsingin Vesi, Metsäpirtin kompostointialue	Sipoo	Aumakompostointilaitos	Jätevedenpuhdistamon liete, hevosen lanta, bioliete, lehtikarike	150		

MÄDÄTYS JÄTEVEDENPUHDISTAMOLLA

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
UUS	Espoon Vesi, Suomenojan jätevedenpuhdistamo	Espoo	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			
UUS	Helsingin Vesi, Viikinmäen jätevedenpuhdistamo	Helsinki	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			
UUS	Nurmijärven kunnan vesihuoltolaitos, Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	Nurmijärvi	Biokaasulaitos	Jätevedenpuhdistamon liete			

TULEVAT LAITOKSET

AYK	Laitoksen nimi	Sijainti	Tyyppi	Jätelajit	Kapasiteetti (yht.) 1000 t/v	Lietekapasiteetti 1000 t/v	Lisäinfo
UUS	Helsingin Vesi, Metsäpirtin kompostointialue (uusi terminen käsittelylaitos)	Sipoo	Terminen käsittely	Jätevedenpuhdistamon mädätetty liete, teollisuuden bioliete, hevostallien kuivikelanta	50		Höyrykäsittelyllä ja aumakompostoinnilla käsittelymäärä enintään 150 000 t/a ja termisellä kuivauksella enintään 50 000 t/a.
UUS	Kauppahuone Polynova Oy, lämpölaitos	Sipoo	Polttolaitos	Mm. termisesti kuivattu jätevesiliete		22	
UUS	Puolmatkan kaatopaikka	Järvenpää	Aumakompostointilaitos	Mädätetty jätevedenpuhdistamoliete	3	3	Aluetta käytetään puhdistamolietteen kompostointiin, jos käsittely ei ole mahdollista muualla

Liite 3/I.Vaihtoehtojen vaikutusten arviointi.

VAIHTOEHDOT Vaikutukset	VE 1A JÄTTEEN SYNNYN EHKÄISY	VE 2 KESKITETTY MATERIAALIHYÖTYKÄYTTÖ	VE 3 HAJAUTETTU MATERIAALIHYÖTY- KÄYTTÖ	VE 4 ENERGIAHYÖTYKÄYTTÖ
Vaikutukset jätesuunnitelmassa painopisteelle asetettuihin tavoitteisiin	++ Edistää	++ Edistää	++ Edistää	++ Edistää
Vaikutukset kestävään kehitykseen				
Uusiutuvien ja uusiutumattomien luonnonvarojen säilyminen	+ Jätehuolto toimien tarve vähenee; säästyy energiaa ja kustannuksia, syntyy vähemmän päästöjä (liikenne, käsittely).	++ Korvataan keinolannoitteita, kierrätetään ravinteita, lisätään peltojen humusmääriä, mädätyskaasulla korvataan muita polttoaineita.	++ Korvataan keinolannoitteita, kierrätetään ravinteita, lisätään peltojen humusmääriä, mädätyskaasulla korvataan muita polttoaineita.	+/- Korvataan muita polttoaineita.
Energian säästö	+ Energiaa säästyy, kun käsiteltävää lietettä on vähemmän, polttoainetta kuluu vähemmän, kun kuljetuksia tarvitaan vähemmän.	0 Energiaa säästyy vrt. keinolannoitteiden valmistukseen.	0 Energiaa säästyy vrt. keinolannoitteiden valmistukseen.	+/- Riippuu polton energiataseesta, johon vaikuttaa valittu lietteen kuivausmenetelmä.
Ympäristöystävällisen tekniikan käyttöönotto	0	+ Isoissa käsittelylaitoksissa paremmat resurssit ottaa käyttöön uutta tekniikkaa.	0	+ Polton optimointi energiatehokkaaksi edistää ympäristöystävällisen tekniikan kehittämistä, jätteenpolttodirektiivi asettaa tiukat määräykset.
Vaikutukset jätepoliittisiin tavoitteisiin				
Jätteen synnyn ehkäisy	++ Ehkäistään lietteen syntyä ja parannetaan sen laatua.	+ Lietteenkäsittely (kompostointi, mädätys) isoissa laitoksissa hallitumpaa kuin pienissä, liete saadaan hyötykäyttöön -> loppusijoitettavan jätteen määrä vähenee, mädättämöjen rejektivesien käsittely hallitumpaa suurissa laitoksissa.	+ Liete saadaan hyötykäyttöön -> loppusijoitettavan jätteen määrä vähenee, mädättämöjen rejektivesiä ei saada aina hyödynnettyä ja niiden käsittely on vaikeampi järjestää.	+/- Tuhkalla pieni kaatopaikkatilan tarve, inertti loppusijoitettava, tuhka voi olla huonolaatuista ja vaikea tuotteistaa.
Jätteen uudelleenkäytön edistäminen	0	0	0	0
Jätteen materiaalihyötykäytön nostaminen	+ Lietteen laadun parantaminen edistää hyötykäyttöä.	++ Edistää, mikäli lietetuote voidaan hyödyntää ja sillä on kysyntää.	++ Edistää, mikäli lietetuote voidaan hyödyntää ja sillä on kysyntää, paikalliset olosuhteet helpompi ottaa huomioon.	0 Tuhkan hyötykäyttömahdollisuudet vähäisiä ja tuotteistaminen vaikeaa, poltto vähentää materiaalihyötykäyttöä.
Kierrätyskelvottoman jätteen energiahyödyntäminen	0	0	0	++ Hyöty tapauskohtaista: kuivatus lietteen polttaminen hyödyntämistä, märän hävittämistä.
Jätteen turvallinen loppusijoitus	+ Loppusijoitettavaa jätettä syntyy vähemmän.	+ Loppusijoitettavaa jätettä syntyy vähemmän.	+ Loppusijoitettavaa jätettä syntyy vähemmän.	+ Loppusijoitettavaksi jää ainoastaan polton tuhka, joka suhteellisen inerttiä.

Liite 3/2.Vaihtoehtojen vaikutusten arviointi.

VAIHTOEHDOT Vaikutukset	VE 1A JÄTTEEN SYNNYN EHKÄISY	VE 2 KESKITETTY MATERIAALIHYÖTYKÄYTTÖ	VE 3 HAJAUTETTU MATERIAALIHYÖTY- KÄYTTÖ	VE 4 ENERGIAHYÖTYKÄYTTÖ				
Suorat ympäristövaikutukset								
Kasvihuonekaasujen päästöt ja hallinta	+	Vältettyjen jätehuoltotoimien kautta energiaa/polttoainetta kuluu vähemmän, jolloin päästöjä syntyy vähemmän.	+	Energiatase riippuu käsitteilyvaihtoehdosta, tase yleensä positiivinen eli jos sama energia saadaan fossiilisia polttoaineita polttamalla päästöjä aiheutuu enemmän, isoissa laitoksissa toiminta tehokasta ja tekniikka kehittyntä, päästöt saadaan talteen suljetuissa prosesseissa (mädätys, tunnelikompostointi).	+	Energiatase riippuu käsitteilyvaihtoehdosta, tase yleensä positiivinen eli jos sama energia saadaan fossiilisia polttoaineita polttamalla, päästöjä aiheutuu enemmän, pienissä yksiköissä riski hallitsemattomiin päästöihin suurempi (esim. aumakompostointi).	+	Lietteen poltossa mahdollista saavuttaa positiivisin energiatase materiaalihyötykäyttövaihtoehtoihin verrattuna (POLKU).
Ilmansaasteet	+	Vältettyihin jätehuoltotoimiin liittyvät ilmapäästöt vähenevät.	+	Keinolannteiden valmistuksen päästöt pienenevät, jos korvataan fossiilisia polttoaineita ja vähennetään niiden poltosta aiheutuvia päästöjä, isoissa laitoksissa savukaasujen puhdistus yleensä tehokasta.	0	Keinolannteiden valmistuksen päästöt pienenevät, jos korvataan fossiilisia polttoaineita ja vähennetään niiden poltosta aiheutuvia päästöjä, pienissä yksiköissä ilmapäästöjen hallinta vaikeampaa.	+	Polttolaitoksissa tehokas ilmapäästöjen puhdistus, korvaa fossiilisia polttoaineita ja vähentää niiden poltosta aiheutuvia päästöjä, pisimmät kuljetusmatkat muihin vaihtoehtoihin verrattuna.
Liikenne	+	Vältettyihin jätehuoltotoimiin liittyvä liikenne vähenee, jos kompostikäymälät yleistyvät haja-asutusalueilla, lietetyhjennykset saattavat vähentyä (umpi- ja sakokaivot).	0/-	Kuljetusmatkat pidempiä kuin hajautetussa vaihtoehdossa, liikenne kohdistuu pääteille ja liikennemäärät voivat kasvaa pääteillä ja käsittelylaitosten läheisyydessä.	0	Kuljetusmatkat lyhyempiä kuin keskitetyssä vaihtoehdossa, liikenne kohdistuu paikallisteille.	0/-	Polttolaitoksia on suhteellisen harvassa, jolloin kuljetusmatkat tod. näk. pisimmät muihin vaihtoehtoihin verrattuna, liikenne kohdistuu pääteille ja polttolaitosten läheisyyteen.
Vaikutukset luontoon								
Maaperä	+	Lietteen laadun parantaminen edistää maaperän hyvää kuntoa, kun lietettä käytetään lannoitevalmisteenä.	+	Tuotteiden maanparannusominaisuudet (ravinteet, humus, mikrobit).	+	Tuotteiden maanparannusominaisuudet (ravinteet, humus, mikrobit).	0	
Pinta- ja pohjavedet	+	Kompostikäymälät pienentävät pinta- ja pohjavesien pilaantumiskäymäläjätevesistä.	0/-	Ravinnevalumat pelloilta vesistöön mahdollisia samoin kuin keinolannteita käytettäessä.	0/-	Ravinnevalumat pelloilta vesistöön mahdollisia samoin kuin keinolannteita käytettäessä.	0	
Eliöstö	+	Lietteen laadun ja sitä kautta maaperän kunnan paranemisella on myönteisiä vaikutuksia eliöstölle.	+	Lietetuotteiden maanparannusominaisuudet antavat hyvät edellytykset eliötoiminnalle.	+	Lietetuotteiden maanparannusominaisuudet antavat hyvät edellytykset eliötoiminnalle.	0	
Kasvillisuus	0		0/-	Kuljetusten päästöt voivat vaikuttaa negatiivisesti kasvillisuuteen, lannoitus voi aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia muille kuin tuotantokasveille.	0/-	Kuljetusten päästöt voivat vaikuttaa negatiivisesti kasvillisuuteen, lannoitus voi aiheuttaa negatiivisia vaikutuksia muille kuin tuotantokasveille.	0/-	Kuljetusten päästöt voivat vaikuttaa negatiivisesti kasvillisuuteen.
Luonnon monimuotoisuus	0		0	Lieviä paikallisia vaikutuksia laitosten lähiympäristössä.	0		0	Lieviä paikallisia vaikutuksia laitosten lähiympäristössä.

Liite 3/3.Vaihtoehtojen vaikutusten arviointi.

VAIHTOEHDOT Vaikutukset	VE 1A JÄTTEEN SYNNYN EHKÄISY	VE 2 KESKITETTY MATERIAALIHYÖTYKÄYTTÖ	VE 3 HAJAUTETTU MATERIAALIHYÖTY- KÄYTTÖ	VE 4 ENERGIAHYÖTYKÄYTTÖ
Vaikutukset terveyteen				
Ihmisten terveys	+/- Kompostikäymälää käytettäessä hygieniariskit pienempiä vrt. käymäläjätevesiä käsitteleviin puhdistamoihin (kaivot, uimavedet), lietteiden turvallinen ja hallittu käsittely minimoi työntekijöiden ja käsittelylaitosten lähiympäristön asukkaiden terveysriskit (taudit, pölyäminen).	0/- Lietteiden käsittely ja niiden kanssa työskentely voi aiheuttaa riskejä (mm. taudit, pölyäminen), turvallinen ja hallittu käsittely minimoi työntekijöiden ja käsittelylaitosten lähiympäristön asukkaiden terveysriskit.	0/- Lietteiden käsittely ja niiden kanssa työskentely voi aiheuttaa riskejä (mm. taudit, pölyäminen), turvallinen ja hallittu käsittely minimoi työntekijöiden ja käsittelylaitosten lähiympäristön asukkaiden terveysriskit.	0/- Lietteiden käsittely ja niiden kanssa työskentely voi aiheuttaa riskejä (mm. taudit, pölyäminen), turvallinen ja hallittu käsittely minimoi työntekijöiden ja käsittelylaitosten lähiympäristön asukkaiden terveysriskit.
Elinympäristön turvallisuus	0 Ei vaikutuksia, jos toiminnot sijoitetaan turvallisesti.	0 Ei vaikutuksia, jos toiminnot sijoitetaan turvallisesti.	0/- Ei vaikutuksia, jos toiminnot sijoitetaan turvallisesti, riski suurempi kuin keskitetyssä vaihtoehdossa, koska työllistää enemmän ihmisiä ja käsittely alkeellisempaa ja vähemmän hallitsemattua. Riskit kuitenkin vältettävissä hyvillä työmenetelmillä.	0 Ei vaikutuksia, jos toiminnot sijoitetaan turvallisesti.
Alueelliset vaikutukset				
Yhdyskuntarakenne ja maankäyttö	+/- Kaatopaikalle sijoitettavan lietteen määrän väheneminen vähentää kaatopaikkojen tarvetta.	+/- Kaatopaikalle sijoitettavan lietteen määrän väheneminen vähentää kaatopaikkojen tarvetta. Laitoksilla voi olla negatiivia vaikutuksia maankäyttöön.	+/- Kaatopaikalle sijoitettavan lietteen määrän väheneminen vähentää kaatopaikkojen tarvetta.	+/- Kaatopaikalle sijoitettavan tuhkan pieni määrä vähentää kaatopaikkojen tarvetta, laitoksilla voi olla suuria vaikutuksia esim. maakuntakaavoitukseen, usein laitokset sijoitetaan kuitenkin muualle kuin mihin ne on sijoitettu kaavassa, lietteenpolttolaitoksilla voi olla negatiivia vaikutuksia maankäyttöön.
Aluekeskuksien elinvoimaisuus	0	0	0	0
Maaseudun elinvoimaisuus	0	0	0/+ Paikallinen työllistämismuutos.	0

Liite 3/4.Vaihtoehtojen vaikutusten arviointi.

VAIHTOEHDOT Vaikutukset	VE 1A JÄTTEEN SYNNYN EHKÄISY	VE 2 KESKITETTY MATERIAALIHYÖTYKÄYTTÖ	VE 3 HAJAUTETTU MATERIAALIHYÖTY- KÄYTTÖ	VE 4 ENERGIAHYÖTYKÄYTTÖ				
Sosiaaliset ja taloudelliset vaikutukset								
Ihmisten elinolot ja viihtyisyys	+	Kompostikäymälöillä voi olla myönteinen vaikutus, mikäli vaikutetaan oman lähiympäristön laadun paranemiseen (kaivoveden ja uimavesien laatu yms.).	0/-	Viihtyisyys laitosten läheisyydessä huonompi; haju, pöly, melu, vilkas liikenne, haittoja vähemmän suljetuissa prosesseissa, toimintojen oikealla sijoituksella voidaan minimoida kielteiset vaikutukset.	-	Riski haju-, melu- ja pölyhaittoihin suurempi kuin keskitetyssä vaihtoehdossa (oletus: enemmän avoimia käsittelyprosesseja kuten auma-kompostointia).	0/-	Viihtyisyys laitosten läheisyydessä huonompi; haju, pöly, melu, vilkas liikenne, poltossa lopputuote hajutomin, toimintojen oikealla sijoituksella voidaan minimoida kielteiset vaikutukset.
Taloudelliset vaikutukset	+	Kun lietettä syntyy vähemmän, kustannuksia syntyy vähemmän, hyvälaatuisen lietteen käsittely halvempaa kuin huonolaatuisen, jätevesienkäsittely pelkille harmaille vesille edullisempää.	0	Lietelannoitevalmisteet edullisempia kuin keinolannoitteet.	0	Lietelannoitevalmisteet edullisempia kuin keinolannoitteet.	0	
Ihmisten ympäristöasenteet	+	Myönteinen vaikutus, kun nähdään omien valintojen vaikutus lähiympäristöön.		Lietetuotteiden käyttö ja ravinteiden kierrätys voivat synnyttää positiivisia mielikuvia, toisaalta imago-kysymykset voivat jarruttaa käyttöä, laitosten toiminta voi aiheuttaa paikallisesti negatiivisia mielikuvia.		Lietetuotteiden käyttö ja ravinteiden kierrätys voivat synnyttää positiivisia mielikuvia, toisaalta imago-kysymykset voivat jarruttaa käyttöä, laitosten toiminta voi aiheuttaa paikallisesti negatiivisia mielikuvia.		Polttolaitoksen toiminta voi aiheuttaa paikallisesti negatiivisia mielikuvia.
Kulttuurilliset vaikutukset								
Maisema	0		0/-	Lietteenkäsittelylaitos voi rumentaa maisemaa, paikallinen vaikutus.	0		0/-	Polttolaitos voi rumentaa maisemaa, paikallinen vaikutus.
Rakennettu ympäristö	0		0		0		0	
Kaupunkikuva	0		0		0		0	
Kulttuuriperintö	0		0		0		0	

Sammandrag:

**Avfallsplaneringen i södra och västra
Finland
Samhälls- och glesbygdsslam**

INNEHÅLSFÖRTECKNING

Inledning.....	80
Mål och gränsdragning	80
Bakgrund	80
Alternativ	81
Alternativens miljökonsekvenser	81

Inledning

Det råder motstridiga uppfattningar om effekterna av metoderna att återvinna och behandla avloppsslam från bosättningen och om sätten att utnyttja slutprodukterna. På grund av att det finns så mycket avloppsslam från samhällen och återvinningsgraden för slammets är obetydlig, är metoderna för slamhanteringen problematiska och viktiga i synnerhet inom det tätt bebyggda planeringsområdet.

Mål och gränsdragning

Inom prioriteringen Samhälls- och glesbygdsslam behandlar man slam som hanteras i kommunala reningsverk och slam som uppstår i slambrunnar och slutna brunnar i glest bebyggda områden.

Målet i den riksomfattande avfallsplanen är att 100 % av det kommunala avloppsslammet ska återvinnas antingen för jordförbättring eller som energi år 2016. För att nå målet försöker man hitta godtagbara och genomförbara alternativ för att behandla, återvinna och förebygga uppkomsten av slam samtidigt som man reder ut slammets miljökonsekvenser.

Bakgrund

I planeringsområdet uppstår varje år sammanlagt ca 506 000 t slam från reningsverk och ca 526 000 t slam från gles- och fritidsbebyggelse (bild 1). Torrsubstanshalten i reningsverksslammet (i genomsnitt 21 %) är uppenbart större än i slam från glesbebyggelsen (i genomsnitt 3 %).

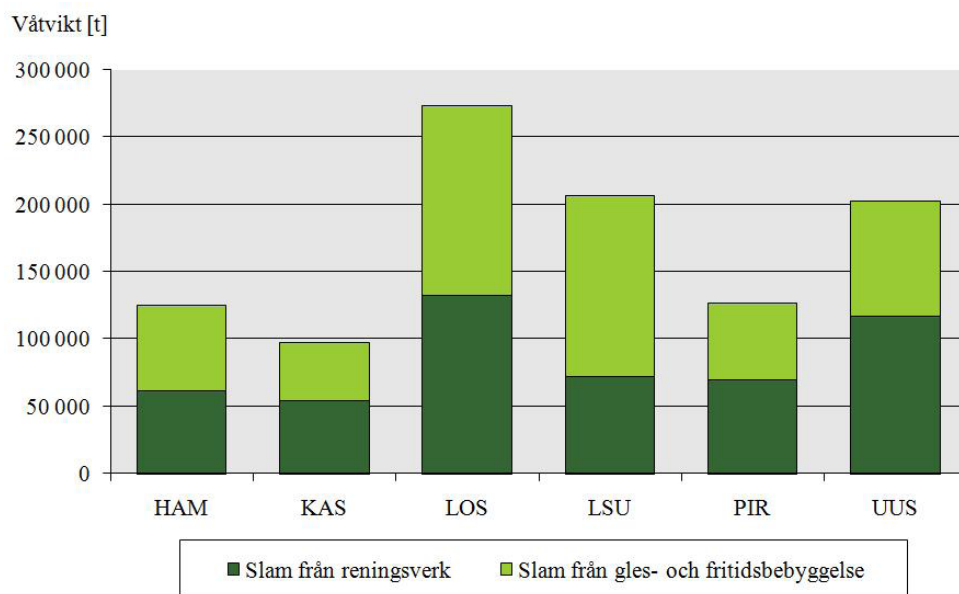


Bild 1. Genomsnittliga slammängder [t] i planeringsområdet skilt för varje miljöcentral.

Den vanligaste behandlingsmetoden för slam är kompostering. Behandlat reningsverksslam återvinns huvudsakligen i grönbyggande och på avstjälningsplatser (bild 2). Ungefär 10 % av slammets återvinns i jordbruket.

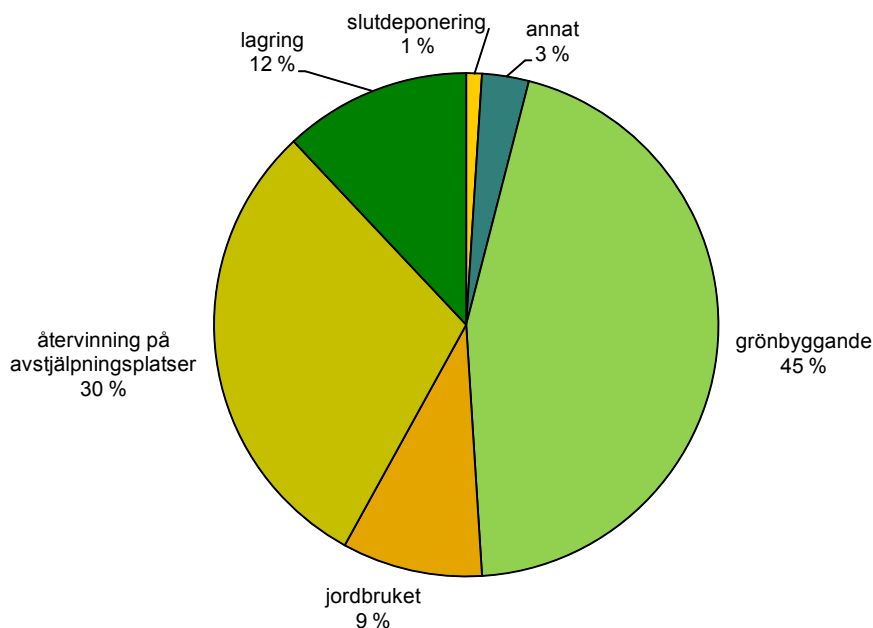


Bild 2. Användning och återvinning av behandlat reningsverksslam i planeringsområdet. (I punkten annat ingår förbränning och behandling i industrianläggningar).

Alternativ

Till alternativ för denna tyngdpunkt har man valt förebyggande av avfallens uppkomst (ALT1), materialåtervinning (centraliserat ALT2 och decentraliserat alternativ ALT3) och energiutvinning (ALT4).

Förebyggandet av avfallens uppkomst strävar till att minska mängden slam och förbättra slammets kvalitet.

I materialåtervinningen uppstår gödselpreparat som slutprodukt av slambehandlingen. I det centraliserade alternativet ALT2 behandlas slammet i stora anläggningseenheter. I det decentraliserade materialåtervinningsalternativet ALT3 kan slammet behandlas och återvinnas även lokalt på gårdsbruken. Rötning ingår i materialåtervinningsalternativen, trots att det i rötningen också uppstår energi. Med tanke på avfallshanteringen uppkommer som slutprodukt vid rötning sådant material som måste utnyttjas.

I energiutvinningsalternativet ALT4, förbränns slammet energieffektivt.

Alternativens miljökonsekvenser

Finlands miljöcentral bedömer konsekvenserna av alternativen enligt SMB-lagen. (Lag om bedömning av miljökonsekvenserna av myndigheters planer och program 200/2005).

Förebyggande av avfallens uppkomst är som självständigt alternativ inte tillräckligt för att lösa slamproblemet. Som en del av andra återvinningslösningar bör avfallsmängderna minskas och avfallens kvalitet förbättras.

Energi- och materialåtervinning har både positiva och negativa miljökonsekvenser. De fördelar man uppnår beror på vilka aktiviteter och produkter man antar att avfallsåtervinningen kan ersätta. Både material- och energiåtervinning minskar de slutliga avfallsmängderna och växthusgaserna som bildas på avstjälningsplatserna. Regionala särdrag bl.a. möjligheterna att återvinna gödselprodukter, avfallsmängder

och avfallets kvalitet, transportavstånd och energiförsörjning inverkar på hurdan lösning som passar bäst för området.

Skillnaderna mellan decentraliserad och centraliserad materialåtervinning är ganska små. I det decentraliserade alternativet framhävas förbättring av landsbygdens livskraft med att placera behandlingsanläggningar på landsbygden och genom att utnyttja slutprodukten lokalt. I det centraliserade alternativet har man bättre resurser att använda mera utvecklad teknik och verksamheten är ofta lönsammare. Skillnaderna i trafikmängder är inte avsevärda med tanke på miljökonsekvenserna.

Genom att förbränna får man mera energi än genom rötning ifall omständigheterna för förbränning samt slammets kvalitet är lämpliga. För tillfället är möjligheterna att utnyttja aska små. Förbränning av slam är motiverat om det inte finns efterfrågan på gödselprodukter som är tillverkade av slamprodukter.

KUVAILEHTI

<i>Julkaisija</i>	Länsi-Suomen ympäristökeskus		<i>Julkaisu-aika</i> Syyskuu 2009	
<i>Tekijä(t)</i>	Elina Lindsberg (kappaleet 1–6), Riikka Vilpas (kappale 7)			
<i>Toimittaja(t)</i>	Sirje Stén, Jari Tolppanen			
<i>Julkaisun nimi</i>	Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu. Taustaraportti. Yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet.			
<i>Julkaisusarjan nimi ja numero</i>	Länsi-Suomen ympäristökeskuksen raportteja 04/09			
<i>Julkaisun teema</i>				
<i>Julkaisun osat/ muut saman projektin tuottamat julkaisut</i>	<p>Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu – osallistumis- ja arviointisuunnitelma. Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 02/2008.</p> <p>Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu, I osaraportti. Ensimmäisessä kuulemisessa saatu palaute ja sen huomiointaminen, jätesuunnittelun painopisteet. Pirkanmaan ympäristökeskuksen raportteja 05/2008.</p> <p>Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu. Taustaraportti. Tuhkat ja kuonat. Lounais-Suomen ympäristökeskuksen julkaisuja 09/2009.</p> <p>Julkaisut ovat saatavana internetissä: www.ymparisto.fi/elsu</p>			
<i>Tiivistelmä</i>	<p>Tähän jätesuunnitelman taustajulkaisuun on koottu yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet -painopisteen taustatietoa sekä suunnittelun aikana muodostetut painopisteen vaihtoehdot ja niiden vaikutusten arviointi. Painopisteen parissa on työskennellyt asiantuntijaryhmä, jonka tehtävänä on ideoida, valmistella ja kommentoida jätesuunnittelun sisällöllisiä aiheita. Painopisteen valmistelusta on vastannut Länsi-Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskus on tehnyt painopisteen vaihtoehtojen vaikutusten arvioinnin. Vaikutukset on arvioitu SOVA-lain mukaisesti.</p> <p>Yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet -painopisteen sisällöksi on rajattu yhdyskuntien jätevedenpuhdistamolietteet ja haja-asutuksen sako- ja umpikaivolietteet. Painopisteen tavoitteita ja rajauksia käsitellään tarkemmin jätesuunnitelman ensimmäisessä osaraportissa.</p> <p>Asutuksen jätevesilietteiden hyödyntämis- ja käsittelymenetelmien vaikutuksista ja lopputuotteiden hyödyntämistavoista on ristiriitaisia käsityksiä ja eri tahojen tavoitteet ovat erisuuntaisia. Yhdyskuntien jätevesilietteet ovat suuren määrän ja vähäisen todellisen hyödynnettävyyden takia ongelmallisia koko maassa ja erityisesti tiheästi asutulla suunnittelualueella. Lietteet hyödynnetään nykyisin pääasiassa viherrakentamisessa, kaatopaikoilla ja maanviljelyssä.</p> <p>Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on, että vuonna 2016 yhdyskuntalietteistä 100 % hyödynnetään joko maanparannuskäytössä tai energiana. Tavoitteen saavuttamiseksi painopisteessä pyritään löytämään hyväksyttäviä ja toteuttamiskelpoisia lietteiden käsittelyn, hyödyntämisen ja synnyn ehkäisyn vaihtoehtoja ja selvittämään niiden ympäristövaikutuksia.</p>			
<i>Asiasanat</i>	yhdyskuntalietteet, haja-asutuslietteet, ympäristöarviointi, jätesuunnittelu			
<i>Rahoittaja/ toimeksiantaja</i>				
	ISBN (nid.)	ISBN 978-952-11-3539-2 (PDF)	ISSN (pain.)	ISSN 1796-1920 (verkkoi.)
	<i>Sivuja</i> 84	<i>Kieli</i> Suomi, tiivistelmä ruotsi	<i>Luottamuksellisuus</i> Julkinen	<i>Hinta (sis. alv 8 %)</i>
<i>Julkaisun myynti/ jakaja</i>				
<i>Julkaisun kustantaja</i>	Länsi-Suomen ympäristökeskus, Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnitteluhanke			
<i>Painopaikka ja -aika</i>	Raportti julkaistaan vain sähköisessä muodossa			

PRESENTATIONSBLAD

Utgivare	Västra Finlands miljöcentral		Datum September 2009	
Författare	Elina Lindsberg (stycke 1-6), Riikka Vilpas (stycke 7)			
Redaktörer	Sirje Stén, Jari Tolppanen			
Publikationens titel	Etelä- ja Länsi-Suomen jätesuunnittelu. Taustaraportti. Yhdyskunta- ja haja-asutuslietteet. (Avfallsplaneringen i södra och västra Finland. Bakgrundsrapport. Samhälls- och glesbygdsslam.)			
Publikationsserie och nummer	Västra Finlands miljöcentrals rapporter 04/2009			
Publikationens tema				
Publikationens delar/ andra publikationer inom samma projekt	<p>Avfallsplaneringen i södra och västra Finland. Program för deltagande och bedömning. Birkalands miljöcentrals rapporter 02/2008.</p> <p>Avfallsplaneringen i södra och västra Finland, Delrapport I. Responsen från det första samrådet och hur den har beaktats, tyngdpunkterna för avfallsplanering. Birkalands miljöcentrals rapporter 05/2008</p> <p>Avfallsplaneringen i södra och västra Finland. Bakgrundsrapport. Aska och slagg. Sydvästra Finlands miljöcentrals publikationer 09/2009.</p> <p>Publikationerna finns i internet på adress www.miljo.fi/elsu</p>			
Sammandrag	<p>I denna bakgrundspublikation till avfallsplanen finns samlad information om tyngdpunkten samhälls- och glesbygdsslam samt om alternativ som har arbetats fram under planeringens förlopp och om bedömning av alternativens konsekvenser. En expertgrupp har arbetat med detta tema i uppgift att komma fram med idéer om, förbereda och kommentera temainnehållet i avfallsplaneringen. Västra Finlands miljöcentral har ansvarat för beredningen av tyngdpunkten. Finlands miljöcentral har utfört konsekvensbedömningen av alternativen. Konsekvenserna har bedömts i enlighet med SMB-lagen.</p> <p>Innehållet i tyngdpunkten samhälls- och glesbygdsslam omfattar slam från kommunala avloppsreningsverk och från slambrunnar och slutna brunnar i glesbygden. Målen och gränsdragningarna behandlas noggrannare i avfallsplanens första delrapport.</p> <p>Det finns motstridiga uppfattningar om konsekvenserna av återvinnings- och behandlingsmetoderna för avloppsslammet från bebyggelsen och de olika parternas mål har olika inriktning. På grund av att mängden avloppsslam är så stor och den verkliga återvinningsbarheten obetydlig är slammet problematiskt i hela landet och i synnerhet i det tät bosatta planeringsområdet. I dag återvinns slammet huvudsakligen i grönbyggnad, på avstjäpningsplatser och i jordbruket.</p> <p>Målet i den riksomfattande avfallsplanen är att 100 % av samhällsslammet återvinns år 2016 antingen inom jordförbättringssektorn eller som energi. För att uppnå målet strävar man efter att hitta godtagbara och genomförbara alternativ för att behandla och återvinna slammet och för att förebygga uppkomsten av slam samt att reda ut vilka miljökonsekvenserna är.</p>			
Nyckelord	samhällsslam, glesbygdsslam, miljöbedömning, avfallsplanering			
Finansiär/ uppdragsgivare				
	ISBN (hft.)	ISBN 978-952-11-3539-2 (PDF)	ISSN (print)	ISSN 1796-1920 (online)
	Sidantal 84	Språk finska, sammandrag på svenska	Offentlighet offentlig	Pris (inneh. moms 8 %)
Beställningar/ distribution				
Förläggare	Västra Finlands miljöcentral, projektet för avfallsplanering i södra och västra Finland			
Tryckeri/tryckningsort -år	Rapporten publiceras endast i elektronisk form			



LÄNSI-SUOMEN
YMPÄRISTÖKESKUS
VÄSTRA FINLANDS
MILJÖCENTRAL

ISBN 978-952-11-3539-2 (PDF)

ISSN 1796-1920 (verkkokj.)