

REPORTS AND STUDIES IN  
**FORESTRY AND  
NATURAL SCIENCES**

VILLE KUITTINEN, MARKKU J. HUTTUNEN & SIMO LEINONEN

*Suomen  
biokaasulaitosrekisteri  
n:o 13*

*Tiedot vuodelta 2009*

PUBLICATIONS OF THE UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND  
*Reports and Studies in Forestry and Natural Sciences*



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND



**VILLE KUITTINEN, MARKKU J. HUTTUNEN  
& SIMO LEINONEN**

# Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 13

Tiedot vuodelta 2009

Publications of the University of Eastern Finland  
Reports and Studies in Forestry and Natural Sciences

No 3

University of Eastern Finland  
Faculty of Science and Forestry  
Department of Biology

Joensuu

2010

Joensuun Yliopistopaino

Joensuu, 2010

Editor: Prof. Pertti Pasanen

Distribution:

University of Eastern Finland Library / Sales of publications

P.O.Box 107, FI-80101 Joensuu, Finland

tel. +358-50-3058396

<http://www.uef.fi/kirjasto>

ISBN: 978-952-61-0159-0 (printed)

ISSN: 1798-5684

ISSNL: 1798-5684

ISBN: 978-952-61-0160-6 (PDF)

ISSN: 1798-5692

## **ABSTRACT**

In Finland altogether 16 biogas reactor plants have been in operation at different municipal wastewater treatment plants by the end of 2009. Industrial wastewaters were treated anaerobically at three different plants. Farm-scale biogas plants were operating at 10 places. Municipal solid wastes were treated at four biogas plants. In 2009, the amount of biogas produced by the reactor installations was 33.6 million m<sup>3</sup> and the combustion of surplus biogas 4.8 million m<sup>3</sup>. Production of thermal, electrical and mechanical energy was 149.7 GWh. As compared to the previous year, there was a fair increase in the total amount of the produced biogas and the energy. There were altogether 35 landfill gas recovery plants operating at the end of 2009. The amount of the recovered biogas was 110.9 million m<sup>3</sup>. The amount of recovered biogas used for the production of electrical and thermal energy was 67.7 million m<sup>3</sup>, producing 286.8 GWh.

## **ABSTRAKTI**

Suomessa toimi vuoden 2009 lopussa yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla 16 biokaasureaktorilaitosta. Teollisuuden jätevesiä käsiteltiin anaerobisesti kolmessa eri laitoksessa. Maatilakohtaisia biokaasulaitoksia oli toiminnassa 10 paikkakunnalla. Kiinteitä yhdyskuntajätteitä käsiteltiin neljässä biokaasulaitoksessa. Vuonna 2009 reaktorilaitoksilla tuotettiin biokaasua kyselyissä saatujen tietojen mukaan 33,6 milj. m<sup>3</sup>. Ylijäämäpolttoon biokaasua kului 4,8 milj. m<sup>3</sup>. Tuotettua biokaasua hyödynnettiin lämpö- ja sähköenergiana sekä mekaanisena energiana yhteensä 149,7 GWh. Vuonna 2009 biokaasua kerättiin talteen 35 kaatopaikkalaitokselta yhteensä 110,9 milj. m<sup>3</sup>. Pumpatusta biokaasusta 67,7 milj. m<sup>3</sup> käytettiin sähkön ja lämmön tuotantoon. Energiaa kaatopaikoilta pumpatusta biokaasusta tuotettiin 286,8 GWh.

# Esipuhe

Suomen biokaasulaitosrekisteri 13:een on kerätty ja tilastoitu tiedot toimivista biokaasulaitoksista vuodelta 2009. Hanke on toteutettu yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen kanssa. Hankkeen kustannuksiin ovat lisäksi osallistuneet useat biokaasualalla toimivat yritykset ja biokaasulaitokset (yhteystiedot raportin lopussa). Raportin laadinnasta ja tietojen keräämisestä vastasivat Ville Kuittinen, Markku J. Huttunen ja Simo Leinonen.

Joensuun ja Kuopion yliopistojen yhdistymisen Itä-Suomen yliopistoksi vuoden 2010 alussa ja sen mukaisesti yliopiston julkaisusarjojen muutosten myötä myös biokaasulaitosrekisteri on uudistunut ulkoasultaan. Merkittävin muutos kuitenkin koskee raportin sisältöä, jossa ei enää esitellä yksittäisiä laitoksia uusia lukuunottamatta, vaan pyritään esittelemään biokaasulaitokset ja niiden tuotanto- ja käytötiedot kootusti omina ryhminään. Toivottavasti tämä raportti täyttää lukijoiden tiedontarpeesta edes pienen osan. Yksityiskohtaisia laitostietoja on esitelty aiemmissa raporteissa, jotka ovat luettavissa Suomen Biokaasuyhdistyksen verkkosivuilta.

Kiitos kaikille tämän raportin kokoamiseen osallistuneille henkilöille. Erityiset kiitokset kuuluvat laitosten yhteyshenkilöille tietojen toimittamisesta käyttöömmme.

Joensuussa 30.7.2010

Tekijät



# Sisällysluettelo

1 Johdanto	9
2 Biokaasu	11
3 Tuotanto- ja kaasunkäyttötiedot	13
4 Reaktorilaitokset	15
4.1 Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot	16
4.1.1 Uudet laitokset / Klaukkalan jätevedenpuhdistamo	18
4.2 Teollisuuden jätevedenpuhdistamot	19
4.3 Maatilatalous	21
4.3.1 Uudet laitokset / Haapajärven ammattiopiston biokaasulaitos	22
4.3.2 Uudet laitokset / MTT Maaningan tutkimuslaitos	22
4.3.3 Uudet laitokset / MTT Sotkamon tutkimuslaitos	23
4.3.4 Uudet rakenteilla/suunnitteilla olevat maatilalaitokset	24
4.4 Yhteismädätyslaitokset	25
4.4.1 Uudet laitokset / BioKymppi Oy, Kitee	26
4.4.2 Uudet rakenteilla/suunnitteilla olevat yhteismädätyslaitokset	27
5 Kaatopaikkalaitokset	28
5.1 Uudet kaatopaikkalaitokset	31
5.1.1 Salon Korvenmäen biokaasupumppaamo	31
5.1.2 Savonlinnan Kaakkolammen biokaasupumppaamo	31
5.1.3 UPM-Kymmene Oyj:n Kajaanin Parkinmäen kaatopaikka	32
5.1.4 Ylivieskan kaatopaikka	33
5.1.5 Kuusamon kaatopaikka	33
6 Yhteystietoja	34
6.1 Biokaasualalla toimivia yrityksiä	34
6.2 Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla toimivia reaktorilaitoksia	35



6.3 Teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla toimivia reaktorilaitoksia	35
6.4 Maatiloilla toimivia reaktorilaitoksia	35
6.5 Yhteismädätyslaitoksia	36
6.6 Kaatopaikkalaitoksia	36
7 Lisätietoja	37



# 1 Johdanto

Suomen biokaasulaitosrekisterin raporttiin n:o 13 on kerätty tiedot vuonna 2009 toimineista ja biokaasua tuottaneista laitoksista. Raporttisarjan uudistumisen myötä yksityiskohtaisempia tietoja biokaasun tuotanto- ja hyötykäyttötietojen lisäksi tullaan esittämään vain uusista laitoksista. Vuosittain laitoksiin ja laitosvastaaviin ylläpidettävien yhteyksien avulla pyritään lisäämään biokaasutekniikan tunnettavuutta sekä alan teknistä ja taloudellista osaamista tarpeen mukaan. Rekisteritietojen päivityksen avulla pystytään muodostamaan myös kokonaiskuva biokaasun merkityksestä, vuosittaisesta kehityksestä ja tulevaisuudesta Suomessa. Rekisterin laadinnan tavoite on aktivoida laitosten omistajat ja käyttökäyttökunta tiedostamaan anaerobisen jätteidenkäsittelyn ympäristönsuojelullinen merkitys sekä biokaasusta saatavan energian taloudellinen arvo.

Rekisterissä esitetyt tiedot on saatu pääosin laitosten vastuuhenkilöiltä ja ne perustuvat laitosten omiin käyttötietoihin. Tulosten kirjauksessa on eroja, sillä joillakin laitoksilla kirjataan tuotetun kaasun kokonaismäärä, toisissa taas generaattorien ja lämmityskattiloiden sekä ylijäämäpolttimien käyttötunnit. Niiden laitosten, jotka eivät tietoja toimittaneet, käyttö arvioitiin aiempien vuosien perusteella.



## 2 Biokaasu

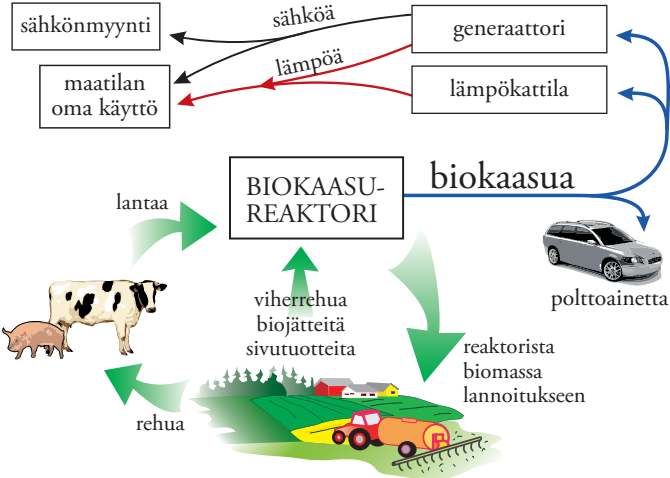
Biokaasua muodostuu erilaisten mikrobien hajottaessa orgaanista ainesta hapettomissa olosuhteissa. Biokaasua muodostuu jatkuvasti kosteikoissa, vesistöjen pohjakerroksissa ja eläinten suolistossa. Hajotuksen anaerobisen käsittelyn tuloksena saadaan mädätettyä biomassaa sekä biokaasua, joka sisältää runsaasti metaania. Biokaasun tuottamiseen kontrolloidusti on useita erilaisia teknisiä vaihtoehtoja, kuten tarkoitusta varten rakennetut biokaasureaktorit tai biokaasun keräys kaatopaikoilta pumppaamalla.

Biokaasu on kaasuseos, joka sisältää tavallisesti 40–70 % metaania, 30–60 % hiilidioksidia ja hyvin pieninä pitoisuuksina mm. rikkiyhdisteitä. Biokaasu on arvokas, uusiutuva biopolttoaine ja energialähde, jonka ympäristöedut ovat huomattavat. Yleisimmin biokaasua hyödynnetään lämmön- ja sähköntuotannossa.

Metaani on vapaasti ilmakehään päästessään yli 20 kertaa hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu. Muodostuvan biokaasun talteenotolla ja hyötykäytöllä voidaan merkittävästi vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä. Tällä hetkellä hukkapolttoon menevän biokaasun käyttäminen esim. ajoneuvopolttoaineena olisi usealla laitoksella toteutettavissa teknisesti ja taloudellisesti kannattavalla tavalla. Vähintäänkin yhtä arvokasta kuin fossiilisten tuontipolttoaineiden korvaaminen kotimaisella polttoaineella olisivat ympäristölle aiheutuvien päästöjen, kuten kasvihuonekaasu- ja hiukkaspäästöjen, väheneminen.

Monella laitoksella hukkapoltetulla kaasulla kannattaisi joka tapauksessa tuottaa sähköä, jota voi myydä helpommin kuin lämpöä, jopa kesällä. Kolmas kannattava hyödyntämistapa olisi biokaasun jalostus ja myynti ajoneuvopolttoaineeksi. Tällä hetkellä ainoa ajoneuvopolttoainetta jalostava laitos toimii Kalmarin tilalla Laukaalla. Suomessa on viime aikoina käynnistynyt useampiakin tutkimus- ja

kehittämishankkeita, joissa selvitetään liikennebiokaasukäytön edistämistä ja laajempaa verkostoitumista.



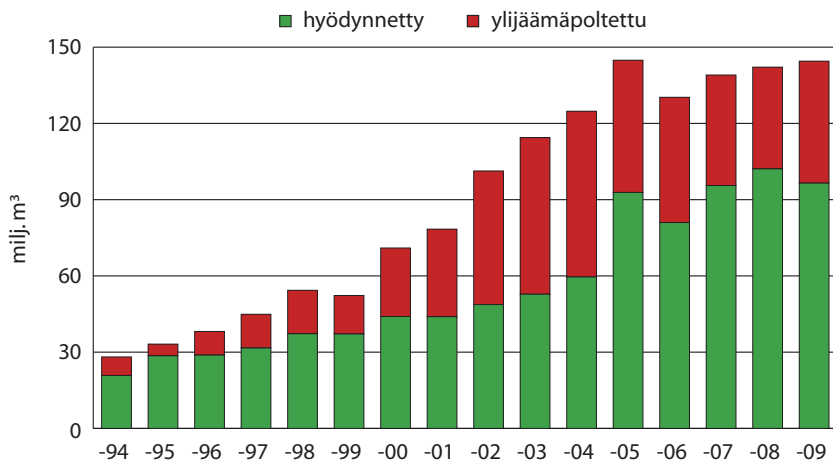
# 3 Tuotanto- ja kaasunkäyttötiedot

Suomessa tuotettiin biokaasua yhteensä 144,49 milj. m<sup>3</sup> vuonna 2009. Biokaasun määrä nousi vajaat 2 % vuoteen 2008 verrattuna (142,14 milj. m<sup>3</sup>). Hyödynnetyn biokaasun määrässä oli kuitenkin laskua edellisvuoteen verrattuna, hyödyntämistason laskiessa 72 %:sta noin 67 %:iin. Biokaasun hyödyntämisen väliaikainen vähentymä Ämmässuon kaatopaikalla näkyi myös koko maan tilastoissa.

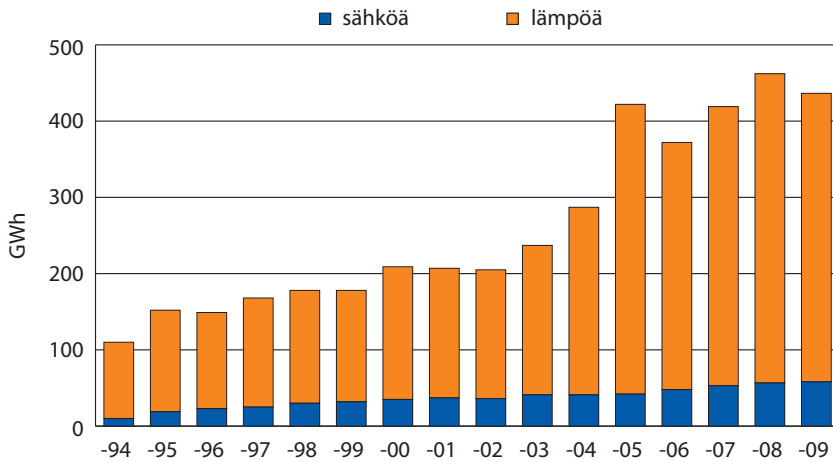
Biokaasusta tuotettiin vuonna 2009 lämpöä 378,3 GWh ja sähköä 58,1 GWh. Biokaasulla tuotettu energiamäärä (436,4 GWh) on alle 1 % Suomessa tuotetusta uusiutuvan energian tuotannosta (perustuu Tilastokeskuksen vuoden 2008 energiatilastoihin). Biokaasun hyödyntämisessä olisi vieläkin parannettavaa, minimitavoitteena voisi pitää vähintäänkin 75 % tuotetusta kokonaismäärästä. Vuonna 2009 ylijäämäpoltossa tuhlatiin energiaa 208 GWh.

Reaktorilaitosten biokaasun tuotto on pysynyt melko tasaisena viimeisten 15 vuoden ajan. Vuonna 2009 kaasua tuotettiin 33,6 milj. m<sup>3</sup>. Reaktorilaitosten biokaasulla tuottama energiamäärä on viime vuosina ollut hienoisessa nousussa. Edellisvuosien tapaan myös vuonna 2009 suuntaus oli positiivinen ja reaktorilaitoksilla tuotettiin energiaa 149,7 GWh, mikä on lähes 6 % enemmän kuin edellisvuonna.

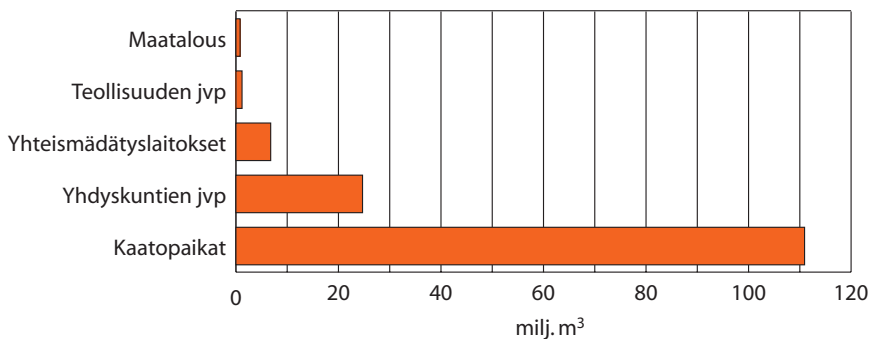
Vuonna 2009 kaatopaikkalaitoksilla kerättiin biokaasua talteen 110,9 milj. m<sup>3</sup>. Biokaasua tuotettiin noin 1 % vähemmän kuin edellisvuotena ja myös kaasun suhteellinen hyötykäyttö väheni, määrän ollessa vajaat 7 % edellisvuotta alhaisempi. Pumpatusta biokaasusta 67,7 milj. m<sup>3</sup> käytettiin sähkön ja lämmön tuotantoon. Energiaa kaatopaikoilta pumpatusta biokaasusta tuotettiin 286,8 GWh.



Kaavio 1. Suomessa vuosina 1994–2009 tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen.



Kaavio 2. Biokaasulla tuotettu energiamäärä Suomessa vuosina 1994–2009.

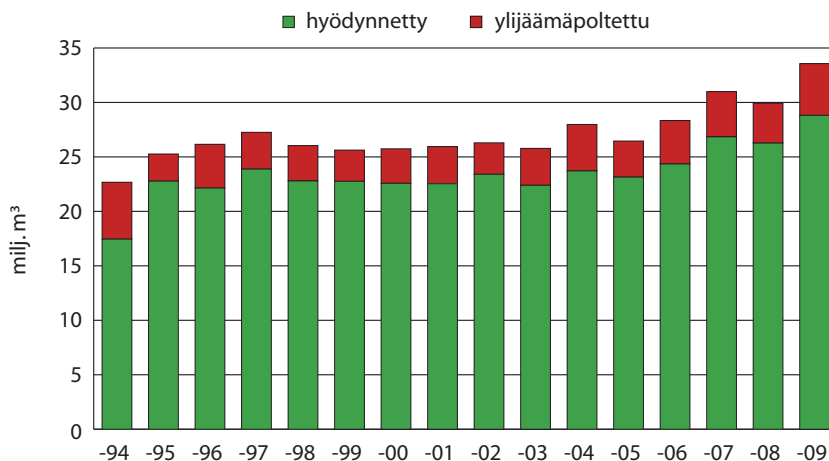


Kaavio 3. Biokaasuntuotanto Suomessa laitostyypeittäin vuonna 2009.



# 4 Reaktorilaitokset

Biokaasua tuottavia reaktorilaitoksia toimii Suomessa yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla, maataloilla sekä neljällä biojätteen käsittelylaitoksella (yhteismädätyslaitokset). Yleisin energian tuottotapa on polttaa kaasua lämpökattilassa, mutta usein käytetään myös CHP-yksiköitä (combined heat and power) yhdistettyyn lämmön ja sähkön tuotantoon. Osalla laitoksista tuotettua kaasua myös myydään lähellä sijaitsevien yritysten tarpeisiin. Reaktorilaitoksilla ylijäämäpoltetun kaasun määrä on yleensä varsin pieni. Ylijäämäpolttoa käytetään pääsääntöisesti vain generaattoreiden ja lämpökattiloiden huoltotöiden tai häiriöiden aikana.



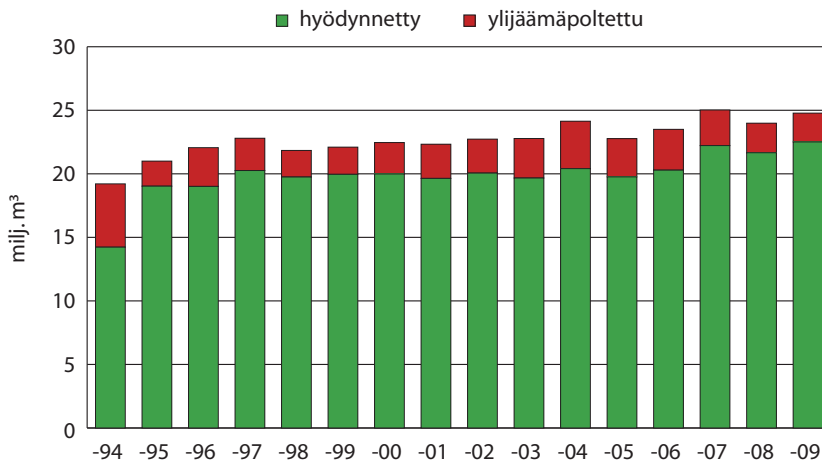
Kaavio 4. Reaktorilaitoksilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2009.

Taulukko 1. Reaktorilaitosten biokaasun tuotantotietoja vuodelta 2009.

Biokaasua tuotettu	33,565	milj. m <sup>3</sup>
Biokaasua hyödynnetty	28,814	milj. m <sup>3</sup>
Sähköä tuotettu	41,1	GWh
Lämpöä tuotettu	106,7	GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	1,9	GWh
Metaanipitoisuus	43–72	%

#### 4.1 YHDYSKUNTIEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOT

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla toimivat biokaasulaitokset mädättävät pääasiassa jätevedenpuhdistusprosessissa muodostuvaa lietettä. Mädättämällä liete vähennetään laitoksen ympäristölle aiheuttamia hajuhaittoja ja saadaan energiaa laitoksen käyttöön tai myytäväksi. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla mädätyksessä käytettävät reaktorit ovat kaikki pystymallisia ja jatkuvasekoitteisia teräsbetoni- tai teräsreaktoreita. Reaktorit ovat pääsääntöisesti



Kaavio 6. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2009.

maanpäälle rakennettuja, katettuja tai vuorattuja säiliöitä, mutta käytössä on myös muutamia kallion sisään louhittuja reaktoreita.

Vanhimmat reaktorilaitokset Mikkelissä ja Tampereella on rakennettu jo vuonna 1962. Suurin osa mädättämöistä on kuitenkin rakennettu 1980-luvun aikana. Huolimatta reaktoreiden melko korkeasta iästä ei laitoksilla ole esiintynyt suurempia ongelmia, vaan laitokset ovat käynnistyttyään saaneet toimia ilman suurempia käyttökatoja. Vain muutamalla laitoksella on tehty reaktoreiden tyhjentämistä vaativia huoltotoimia ja useimmat suuremmat remontit ovat liittyneet lähinnä sekoittimien uusimisiin tai kaasulinjaston kunnostamiseen.

Reaktoreissa käsiteltävät lietteet ovat yleensä melko laimeita, kuiva-ainepitoisuudet (TS, total solids) vaihtelevat noin 3–6 % välillä. Poikkeuksiakin on, kuten vuonna 1999 rakennettu Forssan Vesihuoltolaitoksen biokaasulaitos, jonka reaktoreihin syötettävän lietteen kuiva-ainepitoisuus on peräti 12 %.

Suurin osa laitoksista hyödyntää tuottamansa biokaasun varsin tehokkaasti ja ylijäämäpolttomäärät ovat melko pieniä. Yhdyskuntalietemädättämöiden kaasun tuotto ja hyödyntäminen vuosilta 1994–2009 on esitetty kaaviossa 6, vuoden 2009 tuotantotiedot taulukossa 2 sekä laitoskohtaisia tietoja taulukossa 3 (s. 18).

Taulukko 2. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen tuotantotietoja vuodelta 2009.

Biokaasua tuotettu	24,777	milj. m <sup>3</sup>
Biokaasua hyödynnetty	22,510	milj. m <sup>3</sup>
Sähköä tuotettu	33,7	GWh
Lämpöä tuotettu	78,6	GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	1,8	GWh
Metaanipitoisuus	43–72	%

Taulukko 3. Suomen yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot, niiden biokaasun tuotto ja hyödyntäminen, sähkön- ja lämmöntuottoluvut sekä metaanipitoisuus vuonna 2009 (\* arvio).

<b>Puhdistamo</b>	<b>Tuot. (1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Hyöd. (1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Sähk. (MWh)</b>	<b>Lämp. (MWh)</b>	<b>CH<sub>4</sub> %</b>
Espoo, Suomenoja	3237	3032	5365	3227	63
Forssa	711	711	1773	2533	72
Helsinki, Viikinmäki	10 679	10 163	18 448	35 060	62
Hämeenlinna, Paroinen	663	663	0	4133	70
Joensuu, Kuhasalo	840	797	1457	2950	65
Jyväskylä, Nenäinniemi	1242	1028	0	5265	62
Kuopio, Lehtoniemi	1195	1137	2117	4168	65
Lahti, Kariniemi ja Ali-Juhakkala	1462	1372	0	7579	62
Maarianhamina, Lotsbroverket	338	255	59	828	43
Mikkeli, Kenkäveronniemi	402	292	0	1689	65
Nurmijärvi, Klaukkala	80	80	0	506	71
Riihimäki	660	660	1485	2122	65
Salo	401	366	0	1991	61
Tampere, Rahola	929*	645	0	2341	65
Tampere, Viinikanlahti	1940*	1309	2948	4212	65

#### 4.1.1 Uudet laitokset / Klaukkalan jätevedenpuhdistamo

Klaukkala on runsaan 15 000 asukkaan kylä Nurmijärven kunnan eteläosassa Valkjärven lähistöllä. Klaukkalan keskuspuhdistamo on toteutettu kalliopuhdistamona ja se otettiin käyttöön marraskuussa 2005. Puhdistamolle johdetaan käsiteltäviksi Klaukkalan, Rajamäen ja Röykän taajamien sekä Altia Oyj:n tehdasalueen jätevedet. Rajamäeltä jätevedet johdetaan 23 kilometrin pituisista siirtoviemäriä pitkin Klaukkalaan. Puhdistamolla käsiteltiin vuonna 2008 jätevettä 2,59 milj. kuutiota eli n. 7100 kuutiota vuorokaudessa.

Puhdistamo on kolmelinejainen aktiivilietelaitos, jossa toteutetaan tehokas orgaanisen aineen, fosforin ja typen poisto. Prosessissa syntyvä liete mädätetään, kuivataan ja viedään kunnan omistamalle

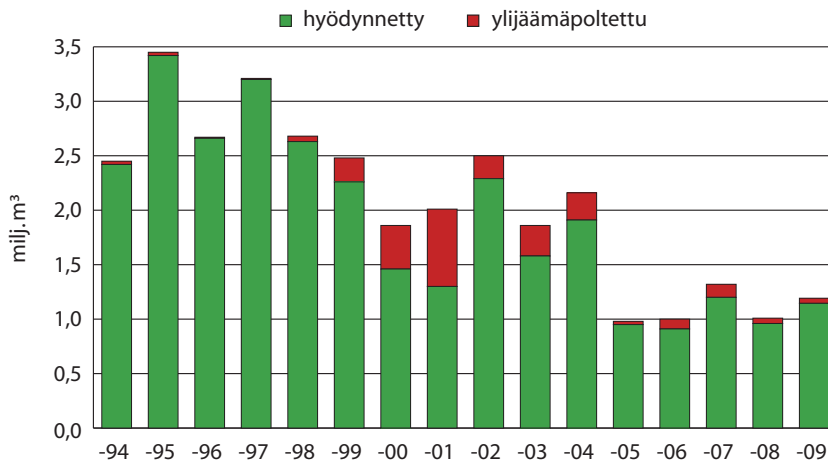
Metsä-Tuomelan jäteasemalle kompostoitavaksi. Mädätyksessä syntyvä biokaasu johdetaan Klaukkalan kaukolämpölaitokselle poltettavaksi.

#### **4.2 TEOLLISUUDEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOT**

Puunjalostusteollisuudessa syntyvien orgaanisten happojen ja muiden veteen liuenneiden orgaanisten yhdisteiden vesistökuormitusta pienennetään anaerobisella käsittelyllä. Puunjalostusteollisuuden anaerobilaitosten läpi virtaa suuret nestemäärät, koska jätevesien kiintoainepitoisuudet ovat pieniä. Elintarviketeollisuudessa syntyvät rasvat ja tärkkelysperäiset jätteet ovat anaerobilaitosten raaka-aineina erittäin hyviä biokaasun tuottajia.

Käytetyt reaktorit ovat esim. UASB-tyyppisiä (Upflow Anaerobic Sludge Bed) läpivirtausreaktoreja, joissa orgaanisen aineksen hajottamiseen ja biokaasun muodostumiseen osallistuvat mikrobit elävät ns. granuloissa tai erilaisten keinotekoisten lokeroiden tai levyjen pinnoilla. Mikrobit ottavat tarvitsemansa ravinteet ohivirtaavista jätevesistä. Viipymääjat ovat lyhyitä.

Biokaasun tuottaminen teollisuuden jätevesistä ei aina ole ongelmatonta. Eräällä puunjalostustehtaalla jouduttiin luopumaan biokaasun tuotannosta lukuisten epäonnistumisten jälkeen, mm. granulat eivät uusiutuneet riittävästi ja niiden toistuva ostaminen tuli hyvin kalliiksi. Seuraavassa esiteltävät laitokset ovat kuitenkin hyviä esimerkkejä toimivista ja tuottavista laitoksista. Anaerobinen puhdistus on lopetettu Raisio Oyj:n jäteveden esikäsittelylaitoksella syyskuun 2004 aikana. Stora Enson Kotkan tehtaiden anaerobireaktorin tuotantotietoja vuodelta 2009 ei ollut käytettävissä. Molempien laitosten aiempien vuosien tietoja löytyy edellisistä biokaasulaitosrekisterin raporteista I–VIII.



Kaavio 7. Teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2009.

Taulukko 4. Teollisuuden jätevedenpuhdistamojen tuotantotietoja vuodelta 2009.

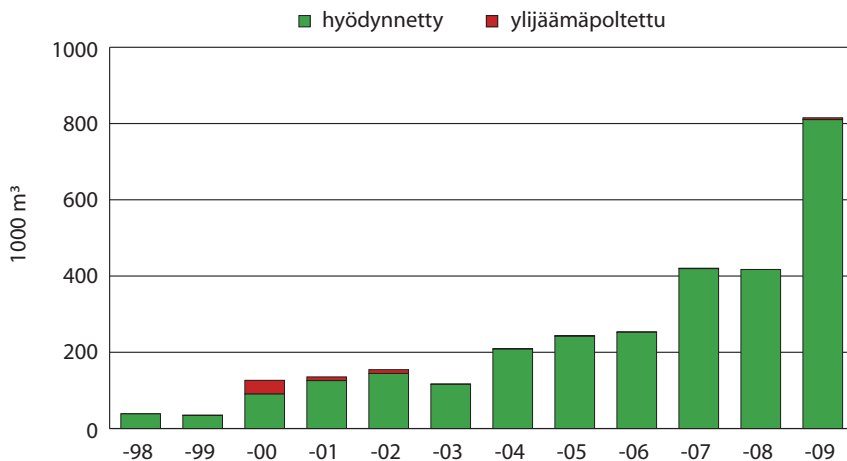
Biokaasua tuotettu	1,192	milj. m <sup>3</sup>
Biokaasua hyödynnetty	1,145	milj. m <sup>3</sup>
Sähköä tuotettu	–	
Lämpöä tuotettu	7,1	GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	–	
Metaanipitoisuus	65–72	%

Taulukko 5. Suomen teollisuuden jätevedenpuhdistamot, niiden biokaasun tuotto ja hyödyntäminen, sähkön- ja lämmöntuottoluvut sekä metaanipitoisuus vuonna 2009.

Puhdistamo	Tuot. (1000 m <sup>3</sup> )	Hyöd. (1000 m <sup>3</sup> )	Sähk. (MWh)	Lämp. (MWh)	CH <sub>4</sub> %
Chips Ab, Godby	484	460	0	2661	65
Apetit Suomi Oy, Säkylä	708	686	0	4398	72

### 4.3 MAATILATALOUS

Maataloudessa lannan ja muiden orgaanisten jätteiden käsittelyssä anaerobinen käsittelytapa on varteenotettava vaihtoehto, mitä puoltavat mm. paraneva hygienia, hajuhaittojen väheneminen ja tuotetun biokaasun kautta saatava taloudellinen hyöty. Biokaasulaitosten rakentaminen maataloille on selvästi vilkastumassa. Kiinnostusta ovat lisänneet parantuva energiaomavaraisuus, mahdollisuus kaasun ajoneuvokäyttöön sekä ympäristönäkökohtien huomioiminen. Maatilatalouteen liittyvää biokaasualan tutkimusta on Suomessa tehty erityisesti Jyväskylän yliopistossa (bio- ja ympäristötieteiden laitos) sekä MTT:n toimipisteissä (Jokioinen, Maaninka, Sotkamo). Lisäksi esim. Simosbiogas Oy:n tutkimus- ja koelaitos Liperissä sekä Kouvolan seudun ammattiopisto (Biosampo-hanke) tarjoavat tutkimus-, koe- ja koulutusyhteistyötä eri toimijoille.



Kaavio 8. Maatiloilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2009.

Taulukko 6. Maatilalaitosten biokaasun tuotantotietoja vuodelta 2009.

Biokaasua tuotettu	0,815	milj. m <sup>3</sup>
Biokaasua hyödynnetty	0,810	milj. m <sup>3</sup>
Sähköä tuotettu	1019	MWh
Lämpöä tuotettu	3087	MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	47	MWh
Metaanipitoisuus	55–67	%

Taulukko 7. Suomen maatilojen reaktorilaitokset, niiden biokaasun tuotto ja hyödyntäminen, sähkön- ja lämmöntuottoluvut sekä metaanipitoisuus vuonna 2009 (\* arvio).

<b>Maatila</b>	<b>Tuot. (1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Hyöd. (1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Sähk. (MWh)</b>	<b>Lämp. (MWh)</b>	<b>CH<sub>4</sub> %</b>
Haapajärven ammattiopisto	44	44	0	235	60
Hannula, Ylivieska	65	60	0	294	55
Junttila, Nivala	40*	40	0	239	67
Kalmari, Laukaa	150	150	109	671	63
Koivunen, Virrat	200	200	402	574	58
Kotimäki, Halsua	150	150	177	600	60
MTT, Maaninka	130	130	248	354	55
Salmela, Orivesi	–	–	–	–	–
Virtaala, Haapavesi	36*	36	84	119	67

#### 4.3.1 Uudet laitokset / Haapajärven ammattiopiston biokaasulaitos

Haapajärven ammattiopiston koulutilalle on rakennettu maatilamittakaavan biokaasulaitos ja jälkimädätysallas vuonna 2007. Laitoksen toimitti haapaveteläinen MetaEnergia Oy.

Lietettä tulee päivässä 5 m<sup>3</sup>. Lieite johdetaan navetasta syöttökai-voon, pumpataan siitä putkilinjaapitkin 150 m<sup>3</sup> reaktorisäiliöön, 450 m<sup>3</sup> jälkimädätysäiliöön ja lopuksi lietevarastoon. Biokaasun perusraaka-aineena on naudan lietelanta, jonka kuiva-ainepitoisuus on 8–9 %. Tarkoituksena on syöttää reaktoriin erillisellä lisäsyöteyksiköllä myös peltobiomassaa eli kaasun tuotantoa lisääviä ainesosia kuten rehu-jäämät, vihermassat ja oljet.

Syöte viipyy 24 päivää reaktorissa, jossa käsittelylämpötila on 51 °C. Biokaasua syntyy 5 m<sup>3</sup> tunnissa. Jälkikaasusäiliöstä otetaan kaasu talteen, mutta sitä menee myös taivaalle. Kaasu käytetään tällä hetkellä ammattiopiston navetan ja konehallin lämmitykseen. Lämpökattilan teho on 30 kW ja siinä on kaasupoltin. Myös sähkön ja liikennepolttoaineen tuotanto on mahdollista.

#### 4.3.2 Uudet laitokset / MTT Maaningan tutkimuslaitos

Maaningalla on otettu kesällä 2009 käyttöön MTT:n toimesta Pohjois-Savon maakunnan ensimmäinen maatilamittakaavan biokaasulai-



tos, jonka on suunnitellut ja rakentanut Metener Oy. Perussyötteenä käytetään lietelantaa sekä tuore- ja säilörehua. Tutkimuskäytössä syöttö voi vaihdella tutkimustarpeiden mukaisesti.

Lietelanta pumpataan 100 m<sup>3</sup> esisäiliöstä 300 m<sup>3</sup> betonirakenteiseen biokaasureaktoriin, josta myöhemmin 300 m<sup>3</sup> jälkikaasutaaseen. Laitoksella on erilliset varastosäiliöt jäännökselle, jota käytetään kasvinravinteena pelloilla. Biokaasua hyödynnetään 60 kW kaasumootorilla ja 85 kW lämpökattilalla ja tuotettu energia käytetään kokonaisuudessaan MTT Maaningan toimipisteessä.

Tutkimuslaitoksen reaktorin yhteyteen sijoittuu myös Savonia-AMK:n hankkima siirrettävä pilot-mittakaavan biokaasulaitteisto (kontti, 2 m<sup>3</sup> ja 5 m<sup>3</sup>).



MTT Maaningan biokaasulaitos. © Sari Luostarinen

#### 4.3.3 Uudet laitokset / MTT Sotkamon tutkimuslaitos

MTT:n ensimmäinen biokaasureaktori käynnistyi Sotkamon tutkimuslaitoksella kesällä 2008. Muista Suomen maatilojen biokaasulaitoksista poiketen pääsyötteenä käytetään naudan kuivikelantaa (kuiva-ainepitoisuus 17–23 %). Kyseessä on kuivamädätysreaktori, jota syötettiin aluksi turpeella, oljella ja ruokohelvellä kuivitettua lantaa panoskokeena. Kokeessa kolmesta kuutiosta kuivalantaa

saatiin kuudessa viikossa n. 80 m<sup>3</sup> biokaasua eli n. 48 m<sup>3</sup> puhdasta metaania. Sen jälkeen jatkuvatoimisessa kokeessa tuoretta lantaa lisättiin n. 15–19 kg päivässä, jolloin biokaasua muodostui noin 0,5 m<sup>3</sup>/vrk. Tällöin kuutiosta tuoretta lantaa muodostui keskimäärin 22 m<sup>3</sup> metaania. Metaanisaanto oli orgaanista kuiva-ainekiloa kohti laskettuna keskimäärin 0,12 m<sup>3</sup>. Kokeissa havaittiin että pitkä kuivikeolki tulee silputa joko ennen kuivittamista tai ennen reaktoriin syöttöä.

Reaktorin tilavuus on 4,5 m<sup>3</sup> ja nestetilavuus 3 m<sup>3</sup>. Säiliö sijaitsee puolilämpimässä tilassa ja syöttösuppilo kylmässä varastossa. Syötemassan lämpötila pidettiin kokeissa n. 30 asteessa lämmittämällä reaktoria. Osa reaktorin rakenteista on tehty kierrätystavarasta ja sen on suunnitellut Timo Heusala ELBio Ky:stä.

#### 4.3.4 Uudet rakenteilla/suunnitteilla olevat maatilalaitokset

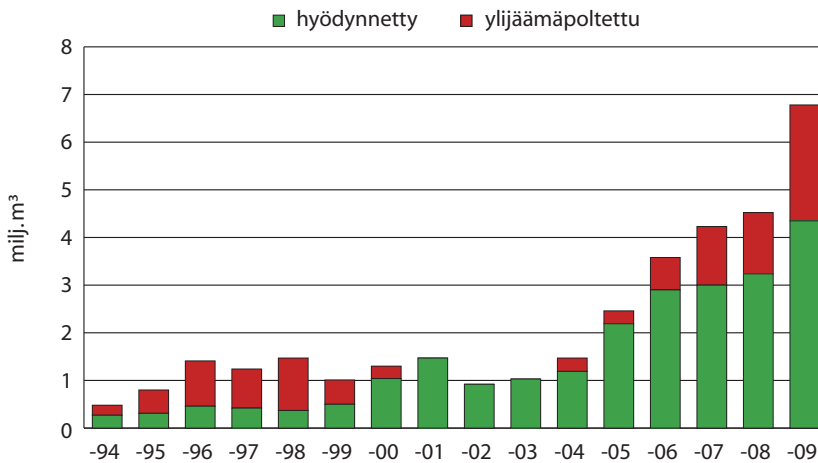
Toimivien maatilakohtaisten biokaasulaitosten (9) lisäksi joukko uusia reaktorihankkeita on rakenteilla tai suunnitteilla (taulukko 8). Näiden lisäksi Piikkiössä sijaitsee Varsinais-Suomen maaseutuoppilaitoksen ylläpitämä Tuorlan biokaasulaitos. Suunnitteilla on myös Oulun seudun ammattiopiston Muhoksen yksikön Koivikon opetusmaatilalle rakennettava 360/750 m<sup>3</sup> reaktori sekä Kouvolan seudun ammattiopistolle Biosampo-hankkeen myötä jo valmistunut CHP-laitos.

Taulukko 8. Suomen uudet, rakenteilla tai suunnitteilla olevat maatilojen biokaasulaitokset ja niiden reaktorikapasiteetti (tiedossa olevat) (y-lupa = ympäristölupa haettu laitoksen perustamiselle).

Maatila	Aloitus	Reaktori-kapasiteetti (m <sup>3</sup> )
Emomyly Oy, Huittinen	y-lupa	
Hulmi, Alastaro	y-lupa	
Kantoniemi, Pudasjärvi	2009	
Klipun Biovoima Oy, Jokioinen	y-lupa	
Kouvo, Punkalaidun	y-lupa	
Leppihalme, Jämijärvi	y-lupa	750
MTT, Sotkamo	2008	4,5
Pirilä, Kalanti	y-lupa	180
Rantelli Oy, Taivassalo	y-lupa	550
Viiman Bioenergia Oy, Salo	y-lupa	600-1000

#### 4.4 YHTEISMÄDÄTYSLAITOKSET

Yhteismädätyslaitosten ryhmään kuuluvat Biovakka, Laihian kunnan biokaasulaitos, Lakeuden Etappi ja Stormossen. Kaikki neljä laitosta ovat reaktorilaitoksia, jotka käsittelevät erilaisia biojätteitä lantojen tai puhdistamolietteiden kanssa. Vanhin laitoksista eli Stormossenin laitos oli valmistuttuaan vuonna 1990 yksi maailman ensimmäisistä biojätteitä yhteismädättävistä biokaasulaitoksista. Loput kolme laitosta ovat aloittaneet toimintansa vasta viime vuosina. Esimerkiksi vuonna 2009 yhteismädätyslaitoksilla käsiteltiin yhteensä n. 190 000 tonnia biojätettä ja lähes 90 000 tonnia puhdistamolietettä.



Kaavio 9. Yhteismädätyslaitosten tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2009.

Taulukko 9. Yhteismädätyslaitosten tuotantotietoja vuodelta 2009.

Biokaasua tuotettu	6,781	milj. m <sup>3</sup>
Biokaasua hyödynnetty	4,349	milj. m <sup>3</sup>
Sähköä tuotettu	6409	MWh
Lämpöä tuotettu	17980	MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	–	
Metaanipitoisuus	59–66	%

Taulukko 10. Suomen yhteismädätyslaitokset, niiden biokaasun tuotto ja hyödyntäminen, sähkön- ja lämmöntuottoluvut sekä metaanipitoisuus vuonna 2009 (\* arvio).

Laitos	Tuot. (1000 m <sup>3</sup> )	Hyöd. (1000 m <sup>3</sup> )	Sähk. (MWh)	Lämp. (MWh)	CH <sub>4</sub> %
Biovakka Oy, Vehmaa	2078*	1598	3654	5221	66
Laihian kunta	194	47	0	248	59
Lakeuden Etappi, Ilmajoki	2272	1274	0	7377	65
Stormossen, Vaasa Mustasaari	2237	1430	2754	5135	65

#### 4.4.1 Uudet laitokset / BioKymppi Oy, Kitee

Kiteelle on valmistunut BioKymppi Oy:n yhteismädätyslaitos, jonka biokaasureaktorit ovat kooltaan n. 1000 m<sup>3</sup> ja 2700 m<sup>3</sup>. Raaka-aineina laitos käyttää mm. erilliskerättyä biojätettä (Joensuu ja Kitee), teurasjätettä ja muita elintarviketeollisuuden sivuvirtoja, karjanlantaa, puutarhajätteitä ja peltobiomassoja. Alkuvaiheessa ei käytetä jätevesilietteitä, mutta syksystä 2010 lähtien pienempi reaktori otetaan ainoastaan jätevesilietteiden mädätyskäyttöön. BioKymppi Oy on hakenut EVIRA:lta suuremman reaktorin lannoitevalmisteille luomulannoitehyväksyntää. Yrityksen päätavoitteena on tuottaa uusiutuvaa energiaa ja turvallista lannoitevalmistetta biokaasutusprosessin avulla sekä tarjota koulutus- ja tutkimuspalveluita yrityksille, oppilaitoksille, yhteisöille ja yksityisille asiakkaille.

BioKymppi Oy:n tuottama biokaasu ja kerätty kaatopaikkakaasu (Sopenuon suljettu kaatopaikka) siirretään maanalaista putkea pitkin Arppentielle yhtiön omistamaan CHP-laitokseen. Tuotettu sähkö myydään valtakunnan verkkoon ja lämpö Kiteen kaukolämpöverkkoon. Kaatopaikka- ja/tai biokaasua tullaan käyttämään myös prosessin lämmitykseen. Tulevaisuuden visioissa on myös biokaasun jalostaminen ajoneuvojen polttoaineeksi. Laitos tuottaa kunnolla käynnistyttyään bio- ja kaatopaikkakaasua vuosittain yhteensä n. 1 milj. m<sup>3</sup> puhtaaksi metaaniksi muutettuna. Energiaa saadaan myyntiin 8500 MWh (sähköä 3500 MWh ja lämpöä 5500 MWh), mikä vastaa 300–500 omakotitalon vuotuista energiankulutusta. Kiinteitä ja nestemäisiä lannoitevalmisteita laitos tuottaa vuosittain n. 15 000 tonnia.

4.4.2 Uudet rakenteilla/suunnitteilla olevat yhteismädätyslaitokset  
Yhteismädätyslaitosten ryhmään kuuluvia laitoksia on valmistumassa tai suunnitteilla Suomessa kaikkiaan 17 paikkakunnalle (taulukko 11).

Taulukko 11. Suomen uudet, rakenteilla tai suunnitteilla olevat yhteismädätyslaitokset ja niiden reaktorikapasiteetti (tiedossa olevat) (y-lupa = ympäristölupa haettu laitoksen perustamiselle).

Laitos	Aloitus	Reaktori- kapasiteetti (m <sup>3</sup> )
BioKymppi Oy, Kitee	2010	1000 + 2700
Biovakka Jämsä Oy, Jämsänkoski	2011	2 x 3500 + 6500
Biovakka Oy, Nastola	y-lupa	2 x 4000
Biovakka Oy, Turku	2009	2 x 3500
Envor Biotech Oy, Forssa	2010	2700
Envor Biotech Oy, Outokumpu	y-lupa	
Haminan Energia Oy, Virolahti	y-lupa	1000–2000
Heikas Oy, Kauhava	y-lupa	
Heikas Oy, Lapua	y-lupa	
Jeppo Kraft Andelslag, Nykarleby	2011	
Kymen BioEnergia Oy, Kouvola	y-lupa	2000
Lassila & Tikanoja Oyj, Kaustinen	y-lupa	
Lillby Biogas Ab, Pedersöre	y-lupa	2 x 1500
Malax Bioenergi Oy Ab, Maalahti	y-lupa	
Oy Pohjanmaan biokaasu, Pietarsaari	y-lupa	
Polar Energy, Evijärvi	peruttu	
Satakierto Oy, Köyliö	2009	2300
VamBio Oy, Vampula	y-lupa	4000

# 5 Kaatopaikkalaitokset

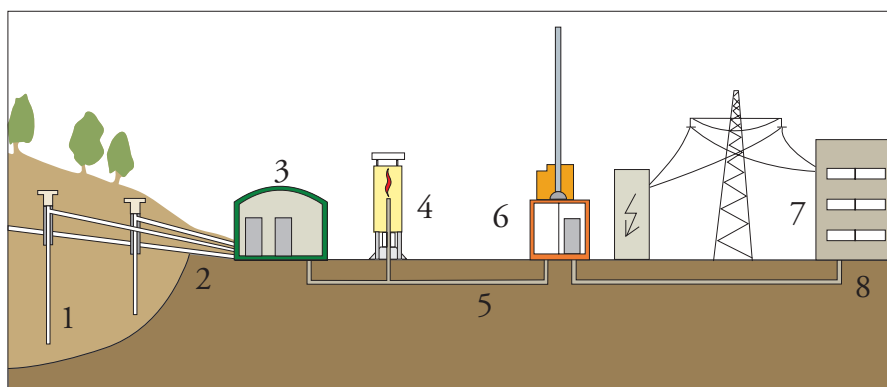
Suomessa viedään kaatopaikoille vuosittain noin 2 milj. tonnia yhdyskuntajätettä ja moninkertainen määrä teollisuusjätettä. Usean vuosikymmenen kuluessa jätteen sisältämä eloperäinen aines hajoaa ja muuttuu biokaasuksi. Muodostuvan biokaasun määräksi suomalaisilla kaatopaikoilla arvioidaan yli 200 milj. m<sup>3</sup> vuodessa. Vuoden 2009 lopussa biokaasua kerättiin talteen kaikkiaan 35 kaatopaikalta (taulukko 12, s. 30).

Biokaasu on ympäristöön päästessään ongelma, mutta talteenotettuna käyttökelpoinen energianlähde. Ympäristönsuojelulainsäädännöllä on keskeinen merkitys kaatopaikkojen biokaasuhankkeille. Jätelaki ja valtioneuvoston päätös (Vnp 861/1997) sisältävät velvoitteen myös kaasun hallitusta keräyksestä, hyötykäytöstä ja tarkkailusta. Tehostuva jätteiden lajittelu ja biojätteiden erilliskeräys eivät yksinään riitä vähentämään biokaasun muodostumista, joka jatkuu useita vuosikymmeniä jo suljetuilla kaatopaikoilla.

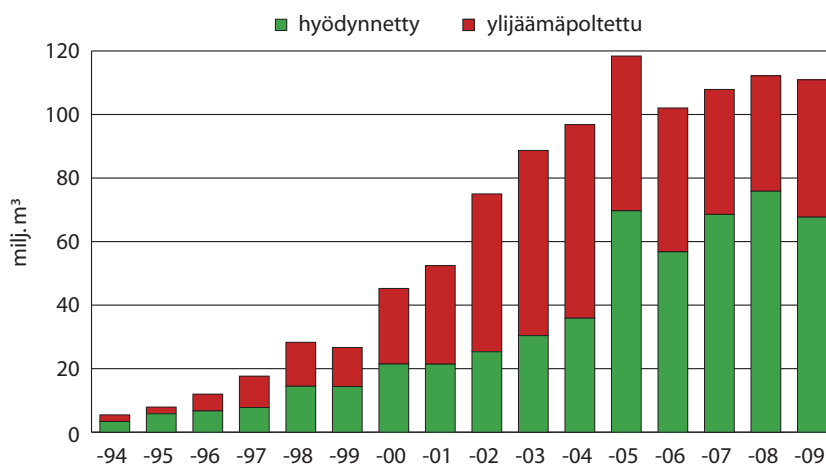
Suurilla kaatopaikoilla muodostuvasta biokaasusta merkittävä osa voidaan kerätä talteen pumppaamoilla ja käyttää hyödyksi energiantuotannossa. Pienillä kaatopaikoilla saattaa olla kannattavinta käsitellä muodostuva biokaasu esim. biologisesti kaatopaikan päällisillä suodatuskerroksilla, jolloin metaanipäästöjä voidaan huomattavasti vähentää.

Kaatopaikoilta kerätyn kaasun yleisin hyödyntämistapa reaktori-laitosten tapaan on lämmöntuotanto. Lämpöä tuotettiin kaikkiaan 16 kaatopaikkalaitoksella, lisäksi seitsemällä laitoksella kaasua hyödynnettiin yhdistetyssä lämmön- ja sähköntuotannossa ja kahdella laitoksella sähkön tuotannossa.

## Kaatopaikkalaitoksen toimintaperiaate



- (1) Kaasukaivot jätepenkassa (2) Imuputkisto (3) Pumppaamo  
 (4) Soihtupoltin (5) Jakeluputki (6) Kaasuturbiini ja/tai lämpökattila  
 (7) Sähköä (8) Lämpöä



Kaavio 10. Kaatopaikkakaasun tuotanto ja hyödyntäminen vuosina 1994–2009.

Taulukko 11. Kaatopaikkalaitosten tuotantotietoja vuodelta 2009.

Biokaasua tuotettu	110,925	milj. m <sup>3</sup>
Biokaasua hyödynnetty	67,685	milj. m <sup>3</sup>
Sähköä tuotettu	17 040	MWh
Lämpöä tuotettu	251 484	MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	18 247	MWh
Metaanipitoisuus	31–63	%

Taulukko 12. Suomen kaatopaikkalaitokset, niiden biokaasun tuotto ja hyödyntäminen, sähkön- ja lämmöntuottoluvut sekä metaanipitoisuus vuonna 2009.

<b>Kaatopaikka</b>	<b>Tuot. (1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Hyöd. (1000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Sähk. (MWh)</b>	<b>Lämp. (MWh)</b>	<b>CH<sub>4</sub> %</b>
Anjalankoski, Keltakangas	600	0	0	0	40
Anjalankoski, Myllykoski Paper, Sulento	500	0	0	0	31
Espoo, Mankkaa	1100	0	0	0	39
Espoo, Ämmässuo	67842	36161	0	161095	50
Helsinki, Vuosaari	1365	220	0	882	45
Hyvinkää ja Riihimäki, Kapula	2230	2230	0	9736	49
Hämeenlinna, Karanoja	1640	0	0	0	49
Iisalmi, Peltomäki	800	0	0	0	45
Imatra, Kurkisuo	550	0	0	0	54
Joensuu, Kontiosuo	3076	2623	0	9115	39
Jyväskylä, Mustankorkea	2950	1840	0	7377	45
Järvenpää, Puolmatka	200	0	0	0	32
Kajaani, Majasaarenkangas	600	0	0	0	50
Kerava, Savio	500	500	0	1693	38
Kouvola, Sammalsuo	700	0	0	0	46
Kuopio, Heinälammirinne	1100	1100	0	5195	53
Kuopio, Silmäsuo	500	500	0	1960	44
Lahti, Kujala	3600	2600	770	9081	43
Lappeenranta, Toikansuo	223	223	0	1170	59
Lohja, Munkkaa	450	450	543	1545	54
Mikkeli, Metsä-Sairila	600	600	1060	0	51
Nokia, Koukkujärvi	1200	1200	0	5025	47
Oulu, Rusko	6148	6148	1710	6092	48
Pori, Hangassuo	1200	1200	2204	0	53
Porvoo, Domargård	900	650	0	2896	50
Raisio, Isosuo	200	0	0	0	63
Rovaniemi, Mäntyvaara	1390	1390	0	4706	38
Salo, Korvenmäki	260	260	441	631	49
Savonlinna, Kaakkolampi	710	0	0	0	41
Simpele, M-real Oyj, Konkamäki	600	600	0	2192	41
Tampere, Tarastenjärvi	3600	3600	6861	9801	55
Turku, Topinoja	1400	1400	0	6362	51
Uusikaupunki, Munaistenmetsä	0	0	0	0	37
Vaasa, Suvilahti	600	600	915	1307	44
Vantaa, Seutula	1591	1591	2536	3623	46



## 5.1 UUDET KAATOPAIKKALAITOKSET

### 5.1.1 Salon Korvenmäen biokaasupumppaamo

Salon Korvenmäen jäteasemalle on rakennettu tehokas kaasun keräys- ja hyödyntämisyjärjestelmä, joka edustaa alallaan uusinta uutta. Laitoksella on yhdistetty kaasun keräys nykyaikaisen kaatopaikan vesien hallintajärjestelmän salaojituserroksiin, ja tulokseksi on saatu erittäin tehokas kaasujen keräys-, tuhoamis- ja hyödyntämisyksikkö. Laitoksen toimittaja Sarlin Oy (toimitusvuosi 2009) on yhdistänyt biokaasupumppaamon ja kaasua hyödyntävän turbiinilaitoksen. Salon seutua palveleva jätehuolto-yhtiö Rouskis Oy oli valmis hankkimaan ensimmäisen uudentyyppisen biokaasulaitoksen, johon asennettiin aluksi yksi Capstone CR 65 Biogas -mikroturbiini ja myöhemmin toimitettiin toinenkin. Laitos maksaa investoinnit takaisin sähkönä ja lämpönä.

Toisen turbiinin käynnistyttyä laitoksen kokonaissähköteho on 130 kW. Sähköä tuotetaan vuositasolla yli 1 GWh, joka riittää yli 100 omakotitalon yleissähkön tarpeeksi. Myös lämmön talteenotto on suunnitteilla. Korvenmäen jäteaseman naapuriin nousevan Metsämaan teollisuusalueen valmistumisen myötä biokaasuvoimalla liitettäneen Salon kaupungin kaukolämpöverkkoon. Kahdella mikroturbiinilla voidaan silloin tuottaa lämpöteho, joka vastaa yli 200 omakotitalon tarpeita. Mikäli mittaukset edelleen osoittavat kaasun määrän kasvua, saatetaan tulevaisuudessa tuottaa sähköä ja lämpöä jopa neljällä turbiinilla.

Osa biokaasuvoimalan tuottamasta sähköstä käytetään Korvenmäen jäteasemalla, ja pääosa siitä jää myytäväksi verkkoon. Kaatopaikkakaasun jalostamiseksi tehdään selvityksiä myös biokaasun rikastamisesta ja tankkauksesta. Tavoitteena on biokaasun hyötykäyttö ajoneuvoissa ja kiinteistöjen kaasukattiloissa.

### 5.1.2 Savonlinnan Kaakkolammen biokaasupumppaamo

Ekokem-Palvelu teki vuonna 2004 alueellisesti suurimpiin kuuluvan kerralla tehdyn kaatopaikan peittourakan Suomessa. Vanha käytöstä poistettu Savonlinnan Kaakkolammen kaatopaikka on kymmenen hehtaarin suuruinen. Kaatopaikan päälle rakennettiin neljä erityyppistä kerrosta, joista jokaisella on teknisesti oma tehtävänsä. Työt aloitettiin (1) kaatopaikan pinnanmuotojen ja esipeiton viimeis-

telyllä. Tämän jälkeen vuorossa oli (2) suodatinkankaan asennus ja 30 cm paksuisen kaasunkeräyskerroksen rakentaminen sorasta. Seuraavassa vaiheessa (3) asennettiin bentoniitimatto ja sen päälle 20 cm kerros suojahiekkaa. Lopuksi (4) levitettiin toinen suojakangas ja 30–50 cm paksuudelta kumirouhetta kuivatuskerrokseksi kymmenen hehtaarin alueelle noin 35 000 m<sup>3</sup>.

Ekokem-Palvelu rakensi Kaakkolammen kaatopaikalle kaasunkeräysjärjestelmän, joka koostuu imukaivoista, niitä yhdistävistä kokoojaputkistoista ja kaasusalaojista. Kaatopaikalle rakennettiin kierrätysvesijärjestelmä, jonka avulla pystytään tarvittaessa tehostamaan kaasun tuottoa. Suljetun kaatopaikan päälle rakennetuilla eri kerroksilla estetään myös sadevesien suotautuminen jätetäyttöön. Kaatopaikan ympäristö on ojitettu niin, että kaikki puhtaat vedet valuvat ojaan ja ohjautuvat sitä kautta vesien purkupaikkoihin. Biokaasulaitoksen toimitti Sarlin Oy vuonna 2008. Kaasu poltetaan toistaiseksi soihdussa.

### 5.1.3 UPM-Kymmene Oyj:n Kajaanin Parkinmäen kaatopaikka

UPM-Kymmene Oyj:n Kajaanin tehtaalla on oma teollisuusjätteiden kaatopaikka Parkinmäellä, jota käyttävät myös Tihisenniemen tehdasalueella toimivat Kainuun Voima Oy ja UPM:n Kajaanin saha. Kaatopaikka perustettiin 1965 ja sille on sijoitettu pääosin paperitehtaan jätevedenpuhdistamon kuitulietettä ja voimalaitoksen tuhkaa. UPM:n Parkinmäen jätehuoltoalueella lopetettiin vanhalle alueelle läjitys ympäristöluvan mukaisesti ja uusi läjitysalue otettiin käyttöön marraskuun 2007 alussa. Vanhan läjitysalueen sulkemistyöt aloitettiin biokaasupumppaamon käyttöönotolla ja kierrätysvesiputkiston rakentamisella. Kerätty biokaasu on toistaiseksi poltettu soihdussa. Hyötykäyttö voidaan aloittaa tiiviiden sulkemiskerrostojen rakentamisen jälkeen.

UPM:n Kajaanin paperitehdas ja kajaanilaisen Parkinniemen puutarhan omistava ParkPower Oy ovat sopineet yhteistyöstä, jonka mukaisesti Parkinmäen jätehuoltoalueelta on rakennettu biokaasun siirtoputkisto Parkinniemen puutarhaan. Puutarha on erikoistunut ympärivuotiseen tomaatinviljelyyn. Lähtökohtana on yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto, jossa sähkö tuotetaan joko mikroturbiinissa tai kaasumoottorissa. Kaasun määrä tulee olemaan noin 400 m<sup>3</sup>/h. Kaasumäärillä ParkPower voi tyydyttää noin kolme neljäsosaa

Parkinniemen puutarhan lämmöntarpeesta ja kolmasosan sähköntarpeesta, korvaten kevytöljyä ja puupellettiä. Koepumppausten perusteella arvioitu energiapotentiaali on noin yksi megawatti.

#### 5.1.4 Ylivieskan kaatopaikka

Vestia Oy:n Ylivieskan jätekeskuksessa suljetaan vanha, 1960-luvulla käyttöön otettu kaatopaikka. Sulkemistöiden pitäisi olla valmiina lokakuussa 2010. Urakoitsijana toimii Ekokem-Palvelu. Vanhan kaatopaikan päälle rakennetaan lähes kahden metrin vahvuiset kerrokset, jotka auttavat hallitsemaan ja vähentämään kaatopaikan ympäristövaikutuksia. Samassa yhteydessä rakennetaan myös kastelujärjestelmä, joka tehostaa kaatopaikkakaasun hyödyntämistä. Kaatopaikkajätteet sijoitetaan jatkossa tiiviin pohjarakenteen päälle. Kaikki jätteen kanssa tekemisiin joutuneet vedet kerätään tiivistettyyn suotovesialtaaseen ja johdetaan käsiteltäväksi kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Suotovesiallas on toinen kohde Suomessa, jossa tiivisrakenteen tekoon on käytetty kermejä eli erikoistiiviitä maanrakennuskankaita.

Kaatopaikkakaasu kerätään jätteiden joukkoon upotetun imu-järjestelmän avulla ja hyödynnetään Vestian mikroturbiiniasemalla oman sähkön ja lämmön tuotannossa. Keräysjärjestelmän 15 metriä syvine pystykaivoineen rakentaa ruotsalainen Värmekollektor Ab. Ylivieskan jätekeskuksessa alkaa kaasuntuotanto viimeistään lokamarraskuun 2010 vaihteessa. Mikroturbiinilaitoksen asennustyöt alkavat kesällä 2010. Arvioiden mukaan sähkö riittää jätekeskuksen omiin tarpeisiin ja sitä jää myös syötettäväksi valtakunnan verkkoon. Oheistuotteena syntyvä lämpö lämmittää jätekeskuksen rakennukset.

#### 5.1.5 Kuusamon kaatopaikka

Kuusamon kaupungin kaatopaikalla on aloittanut toimintansa bio-kaasupumppaamo vuonna 2009. Laitoksesta ei ollut tarkempia tietoja saatavissa.

# 6 Yhteystietoja

## 6.1 BIOKAASUALALLA TOIMIVIA YRITYKSIÄ

Bioste Oy  
Antti Leinonen,  
innovaatiojohtaja  
Puh: 040 554 2579  
Email: toimisto@bioste.fi  
www.bioste.fi

Sarlin Oy Ab  
Energia & Ympäristö  
Kari Lammi, johtaja  
PL 750, 00101 Helsinki  
Puh: 010 550 4566  
Email: kari.lammi@sarlin.com

Kim Söderman Oy  
Hiekkaharjuntie 56  
02480 Kirkkonummi  
Puh: 040 736 7500  
Email: kim.soderman@pp.inet.fi  
www.bioprocesscontrol.com

Simosbiogas Oy  
Simo Leinonen, FM  
Kurenvaarantie 49  
80400 Ylämylly  
Puh: 0400 670 303  
Email: simo.leinonen@simosbiogas.fi

MetaEnergia Oy  
Pekka Vinkki, suunnittelija  
Teollisuustie 5  
86600 Haapavesi  
Puh: 050 576 3782  
Email: pekka.vinkki@metaenergia.fi

Pöyry Finland Oy  
Petri Väisänen, johtaja  
Tekniikantie 4 A  
PL 53, 02151 Espoo  
Puh: 010 3311  
Email: petri.vaisanen@poyry.com

## **6.2 YHDYSKUNTIEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOILLA TOIMIVIA REAKTORILAITOKSIA**

Joensuun Vesi  
Kuhasalon jätevedenpuhdistamo  
Leo Lavikainen, käyttöpäällikkö  
Puhdistamontie 2  
80200 Joensuu  
Puh: 013 267 3558  
Email: leo.lavikainen@jns.fi

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy  
Arto Tolmunen, käyttömestari  
Raivionsuntti 10  
40520 Jyväskylä  
Puh: 040 759 8864  
Email: arto.tolmunen@js-puhdistamo.fi

## **6.3 TEOLLISUUDEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOILLA TOIMIVIA REAKTORILAITOKSIA**

Apetit Suomi Oy,  
prosessivesilaitos  
Raimo Junnila, ympäristötekniikko  
Maakunnantie 4  
27820 Säkyä  
Puh: 010 402 4096  
Email: raimo.junnila@lannen.fi

Chips Ab  
Haraldsbyfabriken  
Christer Söderström, fabrikschef  
Sundsvägen 420  
22410 Godby  
Puh: 018 39 500  
Email: christer.soderstrom@chips.fi

## **6.4 MAATILOILLA TOIMIVIA REAKTORILAITOKSIA**

Hannulan tilan biokaasulaitos  
Pekka Hannula, isäntä  
Simintie 112  
85140 Tynkä  
Puh: 0400 7288 67  
Email: pekka.hannula@kartanokoneet.fi

## 6.5 YHTEISMÄDÄTYSLAITOKSIA

Lakeuden Etappi Oy,  
biokaasulaitos  
Esa Yli-Rahnasto, laitospäällikkö  
Laskunmäentie 15  
60760 Pojanluoma  
Puh: 06 4214 937  
Email: esa.yli-rahasto@etappi.com

Ab Stormossen Oy  
Johanna Penttinen-Källroos,  
ympäristöinsinööri  
Stormossvägen 56  
66530 Koivulahti  
Puh: 06 322 7236, 050 5520 118  
Email: johanna@stormossen.fi

## 6.6 KAATOPAIKKALAITOKSIA

Joensuun Seudun Jätehuolto Oy  
Tapani Karhu, työnjohtaja  
Niskakatu 4  
80100 Joensuu  
Puh: 0500 576 567  
Email: tapani.karhu@jns.fi

Oulun Jätehuolto  
Jari Kangasniemi,  
kehittämispäällikkö  
PL 67, 90015 Oulun kaupunki  
Puh: 044 7033 972, 08 558 43972  
Email: jari.kangasniemi@ouka.fi

Kiertokapula Oy  
Suvi Koskinen, käyttöinsinööri  
Innopark  
Vankanlähde 7  
13100 Hämeenlinna  
Puh: 040 595 8771  
Email: suvi.koskinen@kiertokapula.fi

Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy  
Leena Seppälä,  
käsittelypäällikkö  
Sapelikatu 7  
15160 Lahti  
Puh: 050 324 7428  
Email: leena.seppala@phj.fi

Mustankorkea Oy  
Timo Nissinen, käyttöpäällikkö  
PL 22  
40101 Jyväskylä  
Puh: 040 571 6316  
Email: timo.nissinen@mustankorkea.fi

# 7 Lisätietoja

Lisätietoja biokaasulaitoksista antavat:

Ville Kuittinen,  
projektipäällikkö  
Puh: 050 532 6131  
Email: ville.kuittinen@pkamk.fi

Suomen Biokaasuyhdistys ry  
PL 1173  
00101 Helsinki  
[www.biokaasuyhdistys.net](http://www.biokaasuyhdistys.net)  
Sanna Marttinen, puheenjohtaja  
Puh: 040 352 9741  
Email: [info@biokaasuyhdistys.net](mailto:info@biokaasuyhdistys.net)







**VILLE KUITTINEN,  
MARKKU J. HUTTUNEN &  
SIMO LEINONEN**  
*Suomen biokaasu-  
laitosrekisteri n:o 13*

Suomen biokaasulaitosrekisteri 13:een on kerätty ja tilastoitu tiedot toimivista biokaasulaitoksista vuodelta 2009. Biokaasua tuottavia reaktorilaitoksia toimi Suomessa yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla, maataloilla sekä biojätteen käsittelylaitoksilla (yhteismädätyslaitokset). Lisäksi biokaasua kerättiin 35 kaatopaikkapumppaamolta. Vuosittain laitoksiin ja laitostensaaviin ylläpidettävien yhteyksien avulla pystytään muodostamaan kokonaiskuva biokaasun merkityksestä, vuosittaisesta kehityksestä ja tulevaisuudesta Suomessa.



UNIVERSITY OF  
EASTERN FINLAND

PUBLICATIONS OF THE UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND  
*Reports and Books in Forestry and Natural Sciences*

ISBN: 978-952-61-0160-6

ISSN: 1798-5692