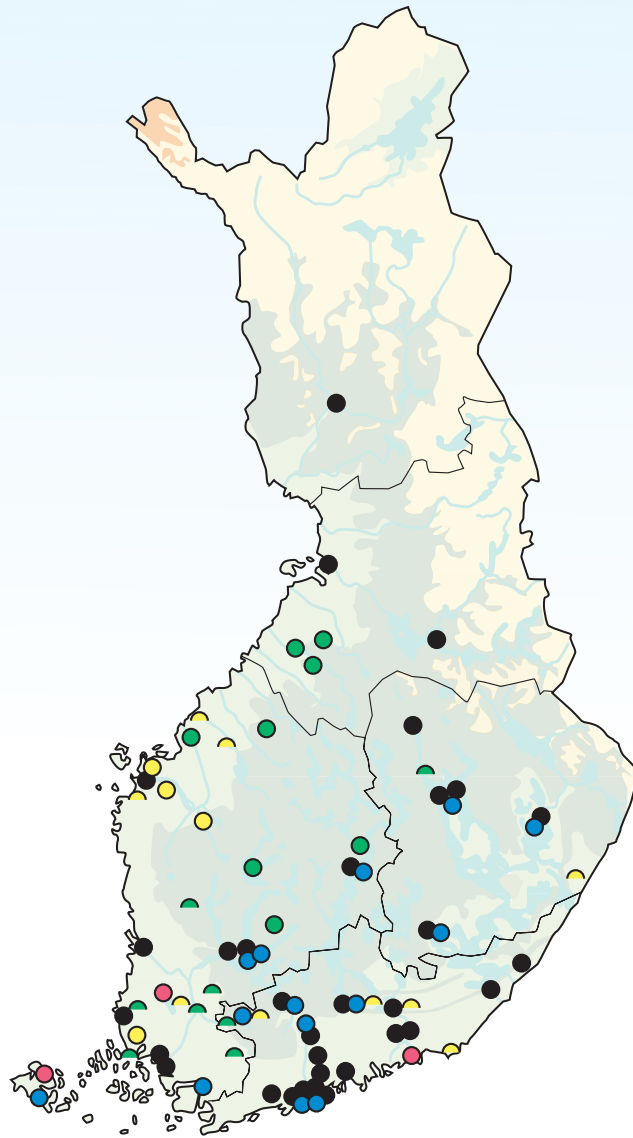


Ville Kuittinen & Markku J. Huttunen

Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 12

Tiedot vuodelta 2008



Joensuun yliopisto, Ekologian tutkimusinstituutin raportteja
University of Joensuu, Reports of Ecological Research Institute
N:o 5

Ville Kuittinen & Markku J. Huttunen

Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 12
Tiedot vuodelta 2008

Joensuun yliopisto, Ekologian tutkimusinstituutin raportteja
University of Joensuu, Reports of Ecological Research Institute
N:o 5

Julkaisija Joensuun yliopisto, Ekologian tutkimusinstituutti

Toimittaja Hannu Huuskonen

Jakelu Joensuun yliopisto, Ekologian tutkimusinstituutti,
Biotieteiden tiedekunta
PL 111, 80101 Joensuu
Puh. (013) 251 3503, fax (013) 251 3449

Kannen kuva: Suomen biokaasulaitokset: yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot (sininen), teollisuuden jätevedenpuhdistamot (punainen), maatilalaitokset (vihreä), muut reaktorilaitokset (keltainen) sekä kaatopaikkapumppaamot (musta); suunnitteilla/rakenteilla olevat laitokset (puoliympyrät). © Kirsti Kyyrönen

ISSN 1797-1268
ISSN 1797-125X (pdf)
ISBN 978-952-219-229-5
ISBN 978-952-219-230-1 (pdf)

Yliopistopaino
Joensuu 2009

Alkusanat

Suomen biokaasulaitosrekisteri 12:een on kerätty ja tilastoitu tiedot toimivista biokaasulaitoksista vuodelta 2008. Hanke on toteutettu yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen kanssa. Hankkeen kustannuksiin ovat lisäksi osallistuneet Suomen Biokaasuyhdistys ry sekä useat biokaasualalla toimivat yritykset ja biokaasulaitokset (yhteystiedot raportin lopussa). Raportin laadinnasta ja tietojen keräämisestä vastasivat Ville Kuittinen ja Markku J. Huttunen.

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

Joensuussa 15.4.2009

Tekijät

Yhteenveto

Suomessa toimi vuoden 2008 lopussa kaupunkien jätevedenpuhdistamoilla 15 biokaasureaktorilaitosta. Teollisuuden jätevesiä käsiteltiin anaerobisesti kolmessa eri laitoksessa, joista yhdessä käsiteltiin puunjalostuksen ja kahdessa elintarviketeollisuuden jätevesiä. Maatilakohtaisia biokaasulaitoksia oli toiminnassa 8 paikkakunnalla. Kiinteitä yhdyskuntajätteitä käsiteltiin Stormossenin, Biovakan sekä Laihian biokaasulaitoksilla.

Vuonna 2008 reaktorilaitoksilla tuotettiin biokaasua kyselyissä saatujen tietojen mukaan 29,9 milj. m³. Ylijäämäpolttoon biokaasua kului 3,7 milj. m³. Tuotettua biokaasua hyödynnettiin lämpö- ja sähköenergiana sekä mekaanisena energiana yhteensä 141,0 GWh. Reaktorilaitosten biokaasun tuotto ja sillä tuotetun energian määrä jäivät siten vain hieman alle vuoden 2007 lukujen.

Vuonna 2008 biokaasua kerättiin talteen 33 kaatopaikkalaitokselta yhteensä 112,2 milj. m³. Biokaasua tuotettiin 4 % enemmän kuin edellisellä vuonna, myös kaasun suhteellinen hyötykäyttö oli hienoisessa nousussa viimevuotisesta. Pumpatusta biokaasusta 75,8 milj. m³ käytettiin sähkön ja lämmön tuotantoon. Energiaa kaatopaikoilta pumpatusta biokaasusta tuotettiin 321,2 GWh. Kaatopaikkakaasujen hyötykäyttöasteen nousun taustalla on kaasun hyödyntämisen lisääntyminen erityisesti Espoon Ämmäsuolla.

Summary

In Finland altogether 15 biogas reactor plants have been in operation at different municipal wastewater treatment plants by the end of 2008. Industrial wastewaters were treated anaerobically at three different plants, one at a fluting mill and two in food-processing industry. Farm-scale biogas plants were operating at 8 places. Municipal solid wastes were treated at three biogas plants: Stormossen and Laihia plants, both near the city of Vaasa, and Biovakka in the south-western Finland.

In 2008, the amount of biogas produced by the reactor installations was 29.9 million m³ and the combustion of surplus biogas 3.7 million m³. Production of thermal, electrical and mechanical energy was 141.0 GWh. As compared to the previous year, there was only a small decrease in the total amount of the produced biogas and the energy.

There were altogether 33 landfill gas recovery plants operating at the end of 2008. The amount of the recovered biogas was 112.2 million m³. In addition to the 4 % increase in the volume of the recovered biogas, the utilization rate also increased a bit from the previous year. The amount of recovered biogas used for the production of electrical and thermal energy was 75.8 million m³, producing 321.2 GWh. Advance in landfill gas utilization is due to increase of utilization especially in Ämmässuo dump in Espoo.

Sisällys

Yhteenveto	4	5 Kaatopaikkalaitokset	43
Summary.....	5	5.1 Espoo, Mankkaa.....	45
1 Johdanto	7	5.2 Espoo, Ämmässuo	46
2 Biokaasu.....	7	5.3 Helsinki.....	47
3 Tuotanto- ja kaasunkäyttötiedot	8	5.4 Iisalmi	48
4 Reaktorilaitokset.....	12	5.5 Imatra	49
4.1 Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot	13	5.6 Joensuu	50
4.1.1 Espoon Vesi	14	5.7 Jyväskylä.....	51
4.1.2 Forssan vesihuoltolaitos.....	15	5.8 Järvenpää.....	52
4.1.3 Helsingin Vesi.....	16	5.9 Kajaani	53
4.1.4 Hämeenlinnan Seudun Vesi	17	5.10 Kerava	54
4.1.5 Joensuun Vesi.....	18	5.11 Kiertokapula, Hyvinkää ja Riihimäki..	55
4.1.6 Jyväskylän Seudun Puhdistamo.....	19	5.12 Kiertokapula, Hämeenlinna.....	56
4.1.7 Kuopion Vesi	20	5.13 Kouvola.....	57
4.1.8 Lahti Aqua Oy.....	21	5.14 Kuopio	58
4.1.9 Maarianhaminan kaupungin vesi- ja viemärlaitos	22	5.15 Lahti.....	59
4.1.10 Mikkelin Vesilaitos.....	23	5.16 Lappeenranta.....	60
4.1.11 Riihimäen kaupungin jätevedenpuh- distamo	24	5.17 Lohja.....	61
4.1.12 Salon kaupungin vesi- ja viemärlai- tos	25	5.18 Mikkelä.....	62
4.1.13 Tampereen Vesilaitos	26	5.19 Nokia	63
4.2 Teollisuuden jätevedenpuhdistamot	28	5.20 Oulu	64
4.2.1 Apetit Suomi Oy.....	29	5.21 Pori	65
4.2.2 Chips	30	5.22 Porvoo.....	66
4.3 Maatilatalous.....	31	5.23 Raisio	67
4.3.1 Hannula, Ylivieska	32	5.24 Rovaniemi	68
4.3.2 Jungerå, Jepua.....	33	5.25 Simpele	69
4.3.3 Junttila, Nivala.....	33	5.26 Tampere	70
4.3.4 Kalmari, Laukaa.....	34	5.27 Turku	71
4.3.5 Koivunen, Virrat.....	35	5.28 Uusikaupunki.....	72
4.3.6 Kotimäki, Halsua.....	36	5.29 Vantaa	73
4.3.7 Lemmetty, Orivesi	37	5.30 Muut kaatopaikkalaitokset.....	74
4.3.8 Virtaala, Haapavesi	37		
4.4 Muut reaktorilaitokset	38	6 Yhteystietoja.....	75
4.4.1 Biovakka	39	7 Lisätietoja.....	77
4.4.2 Laihian biokaasulaitos	40		
4.4.3 Lakeuden Etappi.....	41		
4.4.4 Stormossen	42		

1 Johdanto

Suomen biokaasulaitosrekisterin raporttiin n:o 12 on kerätty tiedot vuonna 2008 toimineista ja biokaasua tuottaneista laitoksista. Yksityiskohtaisempia tietoja biokaasun tuotanto- ja hyötykäyttötietojen lisäksi on pyritty esittämään kaikista raportoiduista biokaasulaitoksista ja erityisesti uusista laitoksista. Vuosittain laitoksiin ja laitosvastaaviin ylläpidettävien yhteyksien avulla pyritään lisäämään biokaasutekniikan tunnettavuutta sekä alan teknistä ja taloudellista osaamista. Rekisteritietojen päivityksen avulla pystytään muodostamaan myös kokonaiskuva biokaasun merkityksestä, vuosittaisesta kehityksestä ja tulevaisuudesta Suomessa. Rekisterin laadinnan tavoite on aktivoida laitosten omistajat ja käyttöhenkilökunta 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.

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.

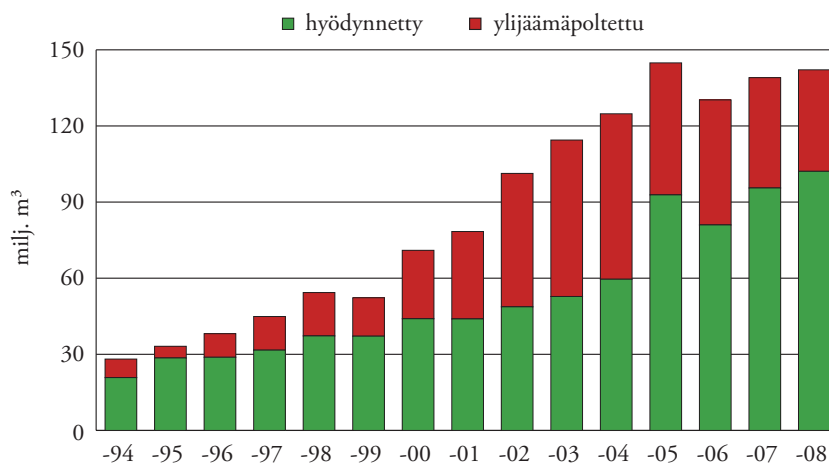
Metaani on vapaasti ilmakehään päästessään yli 20 kertaa hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu. Muodostuvan biokaasun talteenotolla ja hyötykäytöllä voidaan merkittävästi vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä. Tällä hetkellä hukkapolttoon menevän biokaasun käyttäminen esim. ajoneuvopolttoaineena 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.

Sähköyhtiöiden maksama korvaus tuotetusta sähköstä on yleensä hyvin pieni. Kannattavampaa onkin korvata ostosähkön osuutta omalla tuotannolla ja myydä vain ylituotantoa. 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, vaikka vain omaan käyttöön. Tällä hetkellä ainoa ajoneuvopolttoainetta jalostava laitos toimii Kalmarin tilalla Laukaalla. Suomessa on viime aikoina käynnistynyt useampiakin tutkimushankkeita, joissa selvitetään liikennebiokaasukäytön edistämistä ja laajempaa verkostoitumista.

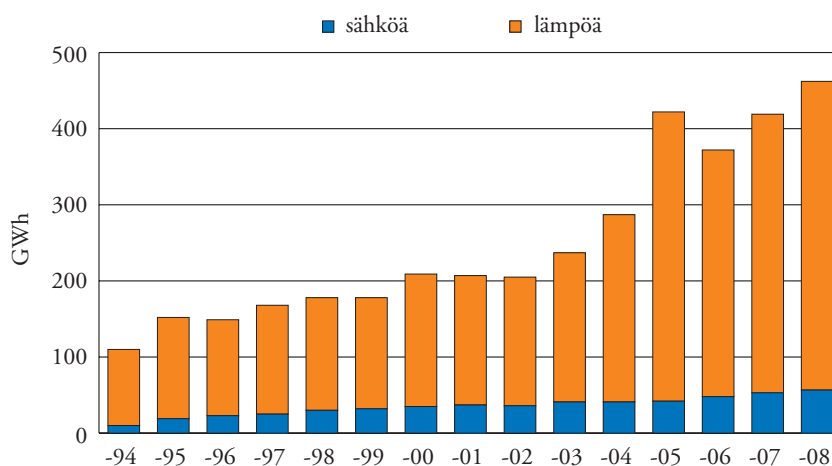
3 Tuotanto- ja kaasunkäyttötiedot

Suomessa tuotettiin biokaasua yhteensä 142,14 milj. m³ vuonna 2008. Biokaasun määrä nousi vajaat 2,5 % vuoteen 2007 verrattuna (138,82 milj. m³). Hyödynnetyn biokaasun määrässä oli myös pientä nousua edellisvuoteen verrattuna, hyödyntämistä nostettiin 69 %:sta noin 72 %:iin. Biokaasun tuotannon ja hyötykäytön lisääntymisestä vastaa paljolti Ämmässuon kaatopaikka, mutta myös useilla muilla kaatopaikoilla sekä reaktorilaitoksilla oli noususuuntausta.

Biokaasusta tuotettiin vuonna 2008 lämpöä 405,5 GWh ja sähköä 56,6 GWh. Biokaasulla tuotettu energiamäärä (462,1 GWh) on alle 1 % Suomessa tuotetusta uusiutuvan energian tuotannosta (perustuu Tilastokeskuksen vuoden 2007 energiatilastoihin). Biokaasun hyödyntämisessä olisi vieläkin parannettavaa, minimitavoitteena voisi pitää vähintäänkin 75 % tuotetusta kokonaismäärästä. Vuonna 2008 ylijäämäpoltossa tuhlatiin energiaa lähes 173 GWh.



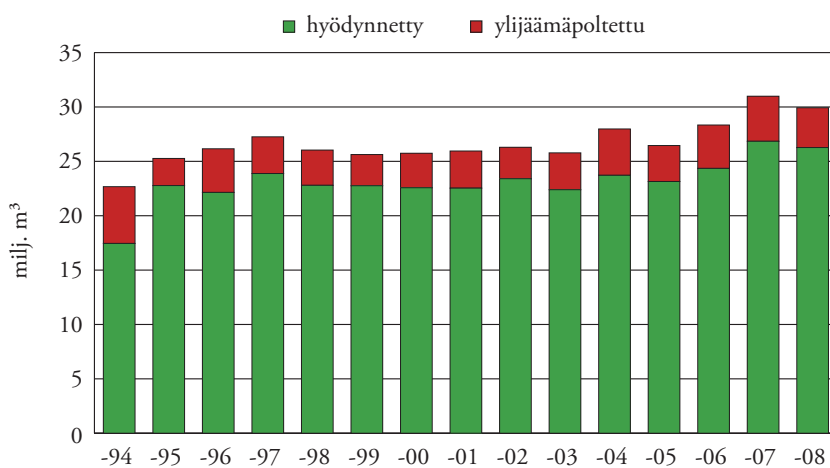
Suomessa vuosina 1994–2008 tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen.



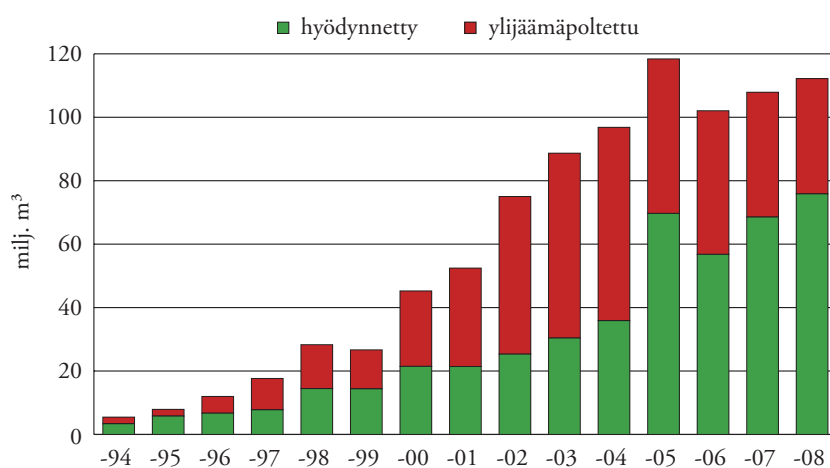
Biokaasulla tuotetun energiamäärän kehitys Suomessa vuosina 1994–2008.

Reaktorilaitosten biokaasun tuotto on pysynyt melko tasaisena viimeisten 15 vuoden ajan. Vuonna 2008 kaasua tuotettiin 29,9 milj. m³. Reaktorilaitosten biokaasulla tuottama energiamäärä on viime vuosina ollut hienoisessa nousussa sitten vuoden 1997 huippulukemien. Edellisvuoden tapaan myös vuonna 2008 suuntaus oli positiivinen ja reaktorilaitoksilla tuotettiin energiaa 141 GWh, mikä on vain 2,5 % vähemmän kuin edellisvuonna.

Vuonna 2008 kaatopaikkalaitoksilla kerättiin biokaasua talteen 112,2 milj. m³. Biokaasua tuotettiin noin 4 % enemmän kuin edellisenä vuonna ja myös kaasun suhteellinen hyötykäyttö lisääntyi jonkin verran, määrän ollessa yli 4 % edellisvuotta korkeampi. Pumpatusta biokaasusta 75,8 milj. m³ käytettiin sähkön ja lämmön tuotantoon. Energiaa kaatopaikoilta pumpatusta biokaasusta tuotettiin 321,2 GWh.



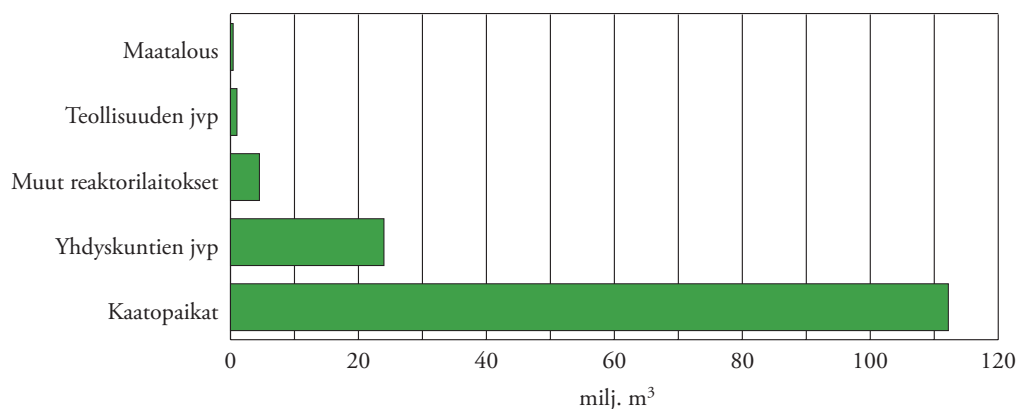
Reaktorilaitosten tuottaman kaasumäärän kehitys vuosina 1994–2008.



Kaatopaikkalaitosten tuottaman kaasumäärän kehitys vuosina 1994–2008.

Suomen reaktorilaitokset, niiden biokaasun tuotto, ylijäämänä poltetun kaasun osuus sekä ylijäämäpoltossa hukattu lämpöenergiämäärä (90 % hyötysuhde) vuonna 2008.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot	Tuotettu kaasu (1 000 m ³)	Ylijäämäpoltton osuus (%) tuotetusta energiasta	Ylijäämäpoltossa hukattu lämpöenergia (MWh)
Espoo, Suomenoja	3260	8,7	1549
Forssa	625	1,6	64
Helsinki, Viikinmäki	9925	3,8	2025
Hämeenlinna, Parainen	581	0,0	0
Joensuu, Kuhasalo	817	8,6	400
Jyväskylä, Nenäinniemi	1242	17,2	1110
Kuopio, Lehtoniemi	1149	0,6	41
Lahti, Kariniemi ja Ali-Juhakkala	1700	11,8	1074
Maarianhamina, Lotsbroverket	316	23,9	281
Mikkeli, Kenkäveronniemi	432	32,3	787
Riihimäki	670	0,0	0
Salo	400	8,2	177
Tampere, Rahola	929	30,6	1599
Tampere, Viinikanlahti	1940	32,5	3553
Teollisuuden jätevedenpuhdistamot			
Chips Oy Ab, Godby	490	5,0	138
Apetit Suomi Oy, Säskylä	520	4,7	156
Maatalouden biokaasulaitokset			
Hannula, Ylivieska	50	0,0	0
Jungerå, Jepua	0,2	0,0	0
Junttila, Nivala	40	0,0	0
Kalmari, Laukaa	60	0,0	0
Koivunen, Virrat	131	0,0	0
Kotimäki, Halsua	100	0,0	0
Virtaala, Haapavesi	36	0,0	0
Muut biokaasulaitokset			
Vaasa, Mustasaari, Stormossen	2281	30,1	3861
Biovakka	2078	23,1	2744
Laihia	163	73,7	616



Biokaasuntuotanto laitostyypeittäin vuonna 2008.

Suomen kaatopaikkakaasulaitokset, niiden biokaasun tuotto, ylijäämänä poltetun kaasun osuus sekä ylijäämäpoltossa hukattu lämpöenergiämäärä (90 % hyötysuhde) vuonna 2008.

Kaatopaikkapumppaamot	Tuotettu kaasu (1 000 m ³)	Ylijäämäpolton osuus (%) tuotetusta energiasta	Ylijäämäpoltossa hukattu lämpöenergia (MWh)
Anjalankoski, Keltakangas	600	100,0	1923
Anjalankoski, Myllykoski Paper Oy, Sulento	700	100,0	1819
Espoo, Mankkaa	1773	100,0	5836
Espoo, Ämmässuo	68 257	38,1	112 680
Helsinki, Vuosaari	1152	76,1	3418
Hyvinkää ja Riihimäki, Kapula	2200	0,0	0
Hämeenlinna, Karanoja	1400	100,0	6791
Iisalmi, Peltomäki	800	100,0	3119
Imatra, Kurkisuo	500	94,0	2199
Joensuu, Kontiosuo	3284	22,9	2606
Jyväskylä, Mustankorkea	3100	0,0	0
Järvenpää, Puolmatka	100	100,0	277
Kajaani, Majasaarenkangas	700	100,0	3093
Kerava, Savio	540	47,4	753
Kouvola, Sammalsuo	1300	100,0	5180
Kuopio, Heinälammirinne	1200	0,0	0
Kuopio, Silmäsuo	800	0,0	0
Lahti, Kujala	3370	0,0	0
Lappeenranta, Toikansuo	300	0,0	0
Lohja, Munkkaa	320	15,1	231
Mikkeli, Metsä-Sairila	720	0,0	0
Nokia, Koukkujärvi	1200	0,0	0
Oulu, Rusko	7400	0,0	0
Pori, Hangassuo	800	31,3	1169
Porvoo, Domargård	600	0,0	0
Raisio, Isosuo	286	100,0	1412
Rovaniemi, Mäntyvaara	1668	1,1	83
Simpele, M-real Oyj, Konkamäki	400	0,0	0
Tampere, Tarastenjärvi	2900	0,0	0
Turku, Topinoja	1550	0,0	0
Uusikaupunki, Munaistenmetsä	0	0,0	0
Vaasa, Suvilahti	600	0,0	0
Vantaa, Seutula	1683	0,5	33

4 Reaktorilaitokset

Biokaasua tuottavia reaktorilaitoksia toimii Suomessa yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla, mautiloilla sekä kolmella biojätteen käsittelylaitoksella. Yleisin energian tuototapa 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.

Reaktorilaitosten valmistumisvuodet ja reaktoreiden yhteistilavuudet.

Laitos	Raken- nettu	Reaktorikapa- siteetti (m ³)	Laitos	Raken- nettu	Reaktorikapa- siteetti (m ³)
Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot:			Teollisuuden jätevedenpuhdistamot:		
Espoon Vesi	1981	2 x 6000	Chips Oy Ab	1987	2000
Forssan vesihuoltolaitos	1999	1475	Apetit Suomi Oy	2000	1200
Helsingin Vesi	1994	4 x 10 000	Stora Enso Oyj, Laminating Papers	1990	1500
Hämeenlinnan Seudun Vesi Oy	1988	3000	Mautilabiokaasulaitokset:		
Joensuun Vesi	1987	2 x 2000	Hannula, Ylivieska	1998	80
Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy	1987	2 x 2750	Jungerå, Jepua	1997	50
Kuopion Vesi	1987	2 x 3000	Junttila, Nivala	2000	50
Lahti Aqua Oy/Ali-Juhakkala	1981	2 x 2000	Kalmari, Laukaa	1998	150
Lahti Aqua Oy/Kariniemi	1976	2 x 4000	Koivunen, Virrat	2005	320
Mariehamns stad lotsbroverket	1979	2000	Kotimäki, Halsua	2003	250
Mikkelin Vesilaitos	1962	2000	Lemmetty, Orivesi	2007	250
Riihimäen kaupungin vesilaitos	1974	1500	Virtaala, Haapavesi	2005	200
Riihimäen kaupungin vesilaitos	2005	800	Muut reaktorilaitokset:		
Salon kaup. vesi- ja viemärlaitos	1982	2000	Biovakka	2005	6700
Tampereen Vesi/Rahola	1962	2 x 1500	Laihia	2003	310
Tampereen Vesi/Viinikanlahti	1985	2 x 3500	Stormossen	1990	1500
			Stormossen	1994	1700

Reaktorilaitosten biokaasun tuotantotietoja vuodelta 2008.

Biokaasua tuotettu	29,934 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	26,274 milj. m ³
Sähköä tuotettu	39,3 GWh
Lämpöä tuotettu	99,8 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	1,9 GWh
Metaanipitoisuus	43–73 %

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen tuotantotietoja 2008.

Biokaasua tuotettu	23,985 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	21,660 milj. m ³
Sähköä tuotettu	32,7 GWh
Lämpöä tuotettu	81,7 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	1,9 GWh
Metaanipitoisuus	43–72 %

4.1 Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot

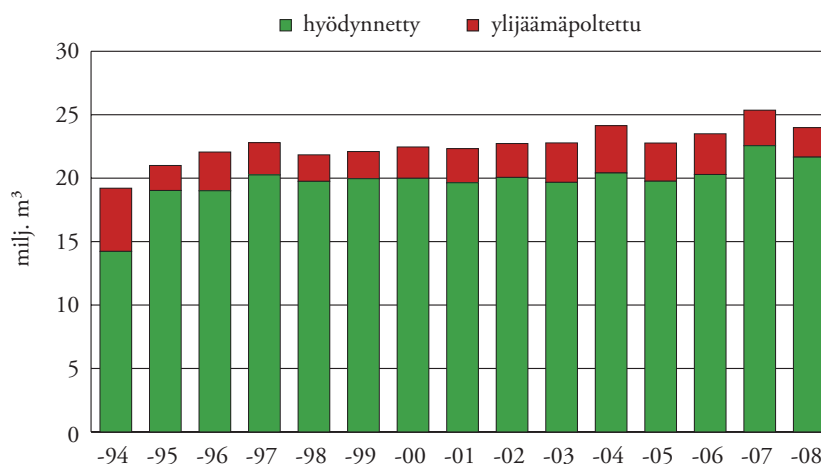
Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla toimivat biokaasulaitokset mädättävät pääasiassa jätevedenpuhdistusprosessissa muodostuvaa lietettä. Mädättämällä liete vähennetään laitoksen ympäristölle aiheuttamia hajuhaittoja ja saadaan energiaa laitoksen käyttöön tai myytäväksi.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla mädätyksessä käytettävät reaktorit ovat kaikki pystymallisia ja jatkuvasekoitteisia teräsbetoni- tai teräsreaktoreita. Reaktorit ovat pääsääntöisesti 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 käyttökatkoja. 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. Tehokkaimmin kaasua hyödynnettiin Hämeenlinnan, Riihimäen, Kuopion ja Forssan laitoksilla ja heikoimmin Tampereella, Mikkelissä, Maarianhaminassa ja Jyväskylässä (ks. taulukko s. 10). Yhdyskuntalietemädättämöiden kaasun tuotto ja hyödyntäminen vuosilta 1994–2008 on esitetty alla olevassa kuvassa.



Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.1 Espoon Vesi

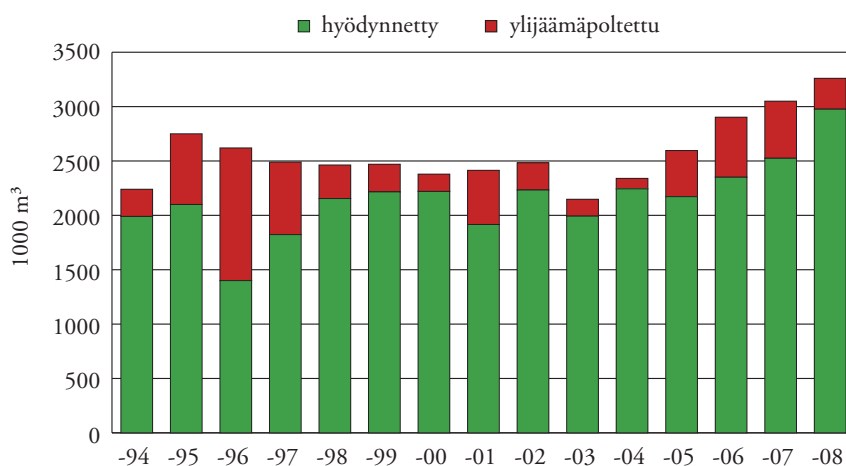
Espoon Suomenojan reaktoreissa käsitellään vuodessa noin 300 000 m³ puhdistamolietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus (TS) on 3,4 %. Tuotetulla biokaasulla katettiin vuonna 2008 noin 41 % laitoksen sähköenergian tarpeesta. Kesäkuussa 1997 käyttöön otettu biokaasua polttoaineenaan käyttävä moottorivoimalaitos on sähköteholtaan 736 kW ja lämpöteholtaan 905 kW. Kaasumoottorivoimalan vesijähdytyksestä, öljystä ja pakokaasuista talteenotetun hukkalämmön lisäksi käytetään laitoksen lämmityksen kulutushuippujen tasaukseen polttoöljyä. Puhdistamon lisäksi lämmitetään myös viereinen verkostoyksikkökiinteistö. Piyyhdisteiden eli siloksaanien poistaminen kaasusta on tärkeimpiä haasteita. Laitoksella on uusittu yksi lämmönvaihdin ja toinen uusi otetaan käyttöön lähiaikoina. Lietteen kompostoi Vapo Nurmijärven tunnelilaitoksessa, lopputuote ajetaan seudullisen kaatopaikan pintaverhoiluun.



Suomenojan biokaasureaktorit ja kaasumoottori.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	3,260 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	2,976 milj. m ³
Sähköä tuotettu	5164 MWh
Lämpöä tuotettu	10 806 MWh
Metaanipitoisuus	63 %



Espoon Suomenojan puhdistamolla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.2 Forssan vesihuoltoliikelaitos

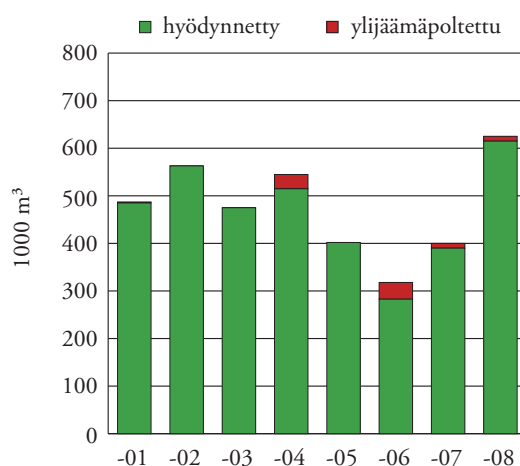
Forssan jätevedenpuhdistamo käsittelee vuodessa noin 16 000 m³ puhdistamolietettä, jonka kiintoainepitoisuus on 12 %. Kaasumoottorin, sähkögeneraattorin ja höyrykehittimen tuottama energia hyödynnetään sähkölaitoksen tarpeisiin, höyrylaitoksen lämmitykseen sekä lietteen lämmitykseen. Laitoksen energian tarpeesta 33 % tuotettiin biokaasulla. Laitoksella ei ole rakentamisen jälkeen tehty mainittavia muutoksia, mutta kaasumäärän mittauslaitteisto on uusittu. Laitoksen toimintahäiriöt ovat olleet melko vähäiset, lähinnä kaasumoottoriin liittyviä. Mädätetty puhdistamoliete jälkikäsitellään linkoamalla ja osittain kompostoimalla. Laitos otettiin käyttöön vuonna 2000, rakennuttajana Skanska Ekonet. Laitoksella käsiteltävää, mm. runsaasti teollisuusvesiä sisältävää jätevettä kerätään Forssan ja Tammelan alueilta, joissa asuu noin 18 000 asukasta.



Forssan vesihuoltolaitoksen biokaasulaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,625 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,615 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1534 MWh
Lämpöä tuotettu	2191 MWh
Metaanipitoisuus	72 %



Forssan vesihuoltoliikelaitoksella tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2001–2008.

4.1.3 Helsingin Vesi

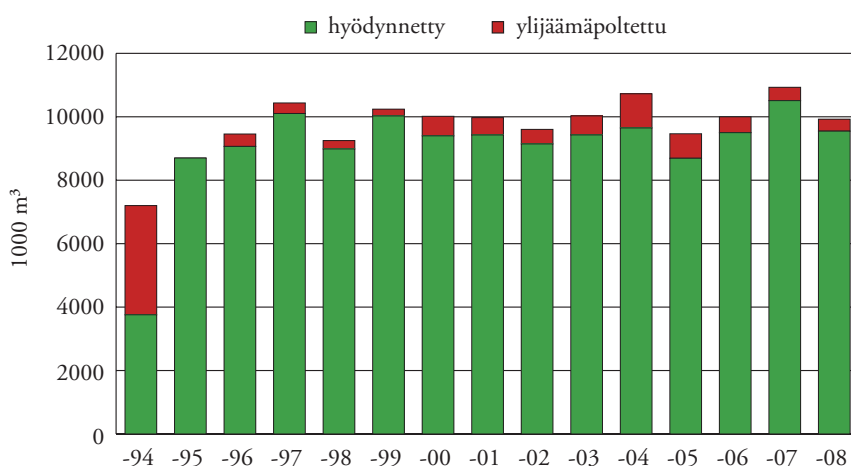
Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla käsitellään noin 800 000 asukkaan jätevedet. Puhdistamolietteistä tuotetaan biokaasua neljässä kalliioon louhitussa 10 000 m³:n reaktorissa. Reaktoreista saadaan lopputuotteena noin 64 900 tonnia kuivattua lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus (TS) on 24–33 %. Kyseessä on biokaasua polttoaineenaan käyttävä moottorivoimalaitos, sisältäen kolme 690 kW:n kaasumoottoria ja yhden 782 kW:n dieselkaasumoottorin, jotka kuluttavat lähes 80 % tuotetusta kaasusta. Lisäksi biokaasun tuotannosta hieman yli 10 % poltetaan lämpökattilassa. Vuonna 2008 jätevedenpuhdistamolla tarvittavasta sähköstä 47 % ja koko lämpöenergian tarve tuotettiin biokaasulla. Lisäksi laitos tuotti kaiken lähistöllä sijaitsevan Vanhan kaupungin vedenpuhdistuslaitoksen tarvitsemasta lämpöenergiasta. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö käytetään lämmitysverkoston esilämmitykseen. Vuonna 2008 saavutettiin parhaat vesitulokset Helsingin Veden historiassa.



Viikinmäen laitoksen maanpäällisiä rakenteita.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	9,925 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	9,548 milj. m ³
Sähköä tuotettu	18 018 MWh
Lämpöä tuotettu	32 153 MWh
Metaanipitoisuus	62 %



Viikinmäellä tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.4 Hämeenlinnan Seudun Vesi

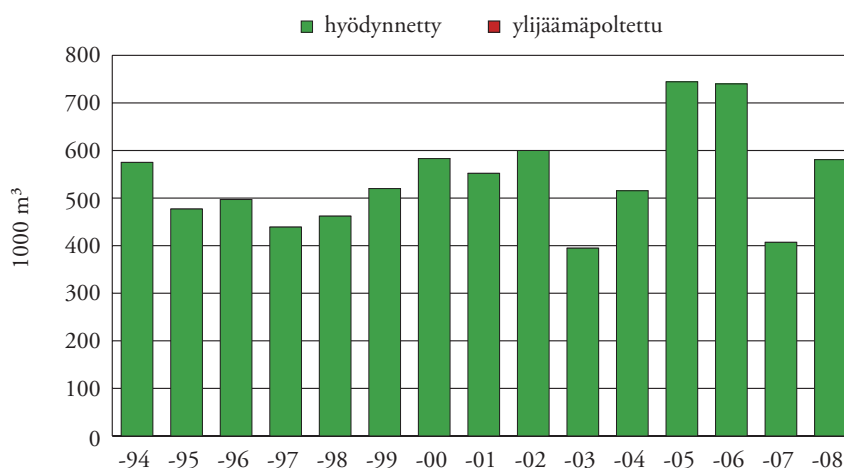
Hämeenlinnan Poroisten puhdistamon biokaasureaktori tuottaa biokaasua kunnallisesta jätevesilietteestä. Lämpökattilalla tuotettu energia hyödynnetään kaukolämmöksi sekä omaan lämmityskäyttöön. Laitoksen lämpöenergian tarpeesta valtaosa tuotetaan biokaasulla. Mädätetty liete kuivataan (kuiva-ainepitoisuus n. 30 %) ja jälkikäsitellään aumakompostoinnilla. Komposti käytetään maanparannusaineena tai jatkojalostetaan mullaksi. Käsiteltävän lietteen määrä on noin 6500 m³. Laitos on valmistunut vuonna 1987, rakennuttajana Hämeenlinnan kaupunki. Puhdistamon käsittelemät jätevedet kerätään n. 60 000 asukkaan alueelta.



Hämeenlinnan puhdistamon biokaasureaktori.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,581 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,581 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	3622 MWh
Metaanipitoisuus	70 %



Hämeenlinnan jätevedenpuhdistamolla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.5 Joensuun Vesi

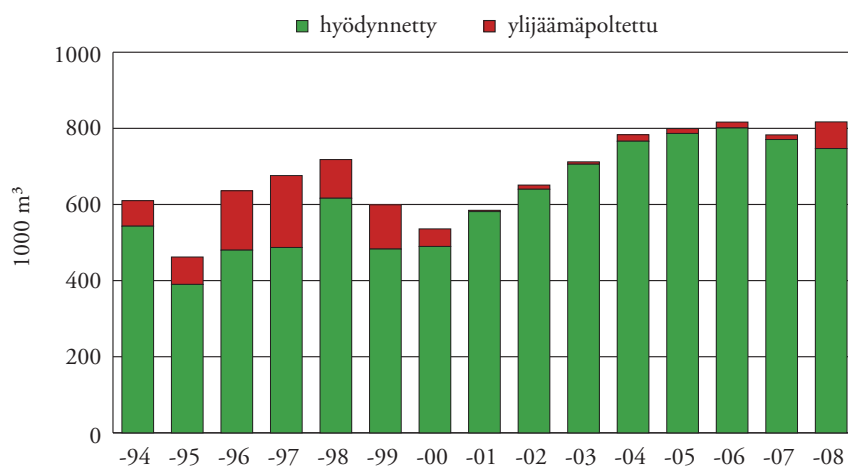
Joensuun kaupungin jätevedenpuhdistamon kahdella biokaasureaktorilla käsitellään vuodessa noin 46 000 m³ lietettä. Mädättämöiden tuottamalla biokaasulla tuotettiin vuonna 2008 noin 28 % puhdistamon tarvitsemasta sähkö- ja lämpöenergiasta. Energiaa tuotetaan kaasugeneraattorilla (190 kW), jonka jäähdytysvedestä ja pakokaasuista talteenotetulla lämmöllä lämmitetään mädättäjäitä. Lietteen jälkikäsitelyyn käytetään mekaanista ruuvikuivausta sekä termistä kuivausta. Termisellä kuivauksella on korvattu kompostointia ja siten vähennetty hajuhaittoja ja tilantarvetta.



Kuhasalon puhdistamo ja biokaasureaktorit.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,817 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,747 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1637 MWh
Lämpöä tuotettu	2522 MWh
Metaanipitoisuus	66 %



Kuhasalossa tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.6 Jyväskylän Seudun Puhdistamo

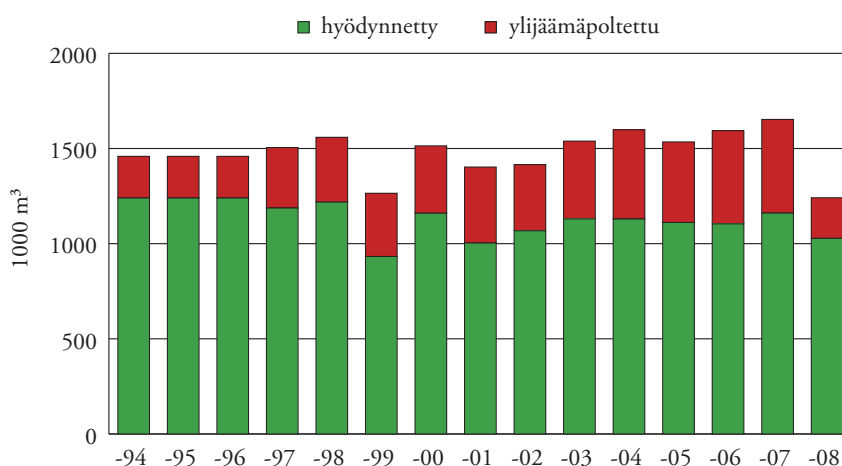
Jyväskylän Nenäinniemen jätevedenpuhdistamolla käsitellään lopputuotteena n. 13 700 tonnia kuivattua lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on 30 %. Tuotettua biokaasua käytetään polttoaineena kaasumootorissa ja kahdessa lämpökattilassa puhdistamon lämmitykseen sekä biologisen osan ilmantuottoon. Biokaasulla tuotettu lämpö ja mekaaninen energia kattavat 60 % laitoksen energiatarpeesta. Lietettä on jouduttu kuivaamaan ohi mädätyksen (n. 30 % kokonaislietemäärästä), mikä näkyy vähentyneenä kaasuntuotantona. Lietteen jälkikäsittely on hoidettu ostopalveluna Mustankorkea Oy:n tunnelikompostointilaitokselta. Uuden mädättämö III:n sekä CHP-yksikön rakentaminen on aloitettu. Myös uusi lietteenkuivauslinko on hankittu ja otettu käyttöön. Jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön vuonna 1972. Puhdistamolle jätevedet kerätään Jyväskylän, Jyväskylän mlk:n, Laukaan ja Muuramen alueilta.



Nenäinniemen puhdistamon biokaasureaktorit.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,242 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,028 milj. m ³
Lämpöä tuotettu	5015 MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	481 MWh
Metaanipitoisuus	60 %



Nenäinniemen puhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.7 Kuopion Vesi

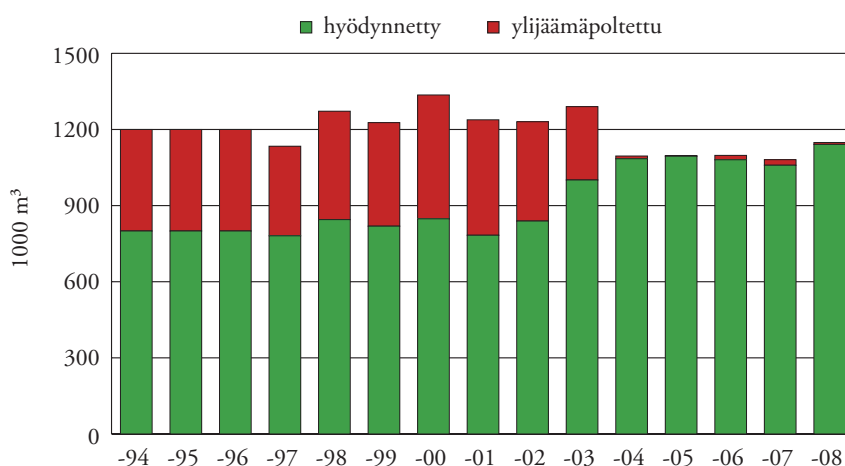
Kuopion Lehtoniemen jätevedenpuhdistamolla otettiin käyttöön vuoden 2003 tammikuussa uusi biokaasumoottori. Kaikki laitoksella syntyvä kaasu ohjataan sähkön- tai lämmöntuotantoon. Entisen ilmakompressorin tilalle on hankittu sähkögeneraattori. Uuden yksikön sähkön tuotantoteho on 330 kW ja lämmön 440 kW; moottori on Jenbacher-merkkinen. Myös kaasukello peruskorjattiin kesällä 2003. Laitoksen energiantarpeesta noin 90 % tuotetaan biokaasulla. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö otetaan talteen pakokaasukattilassa. Liette jälkikäsitellään linkokuivaamalla. Jätevedenpuhdistamo on rakennettu v. 1974, mädättämö valmistui v. 1987. Puhdistamolle kerätään noin 80 000 asukkaan jätevedet.



Lehtoniemen puhdistamon biokaasureaktorit.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,149 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,141 milj. m ³
Sähköä tuotettu	2090 MWh
Lämpöä tuotettu	4222 MWh
Metaanipitoisuus	65 %



Lehtoniemen puhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.8 Lahti Aqua Oy

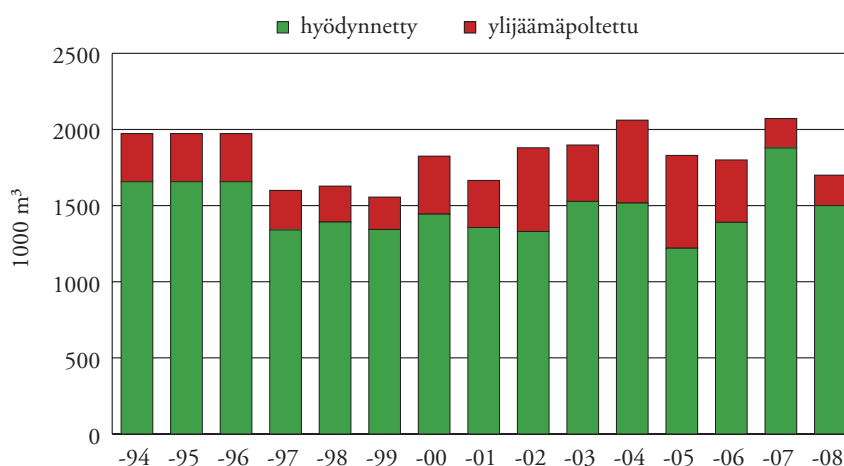
Lahti Aqua Oy:llä on biokaasulaitokset sekä Ali-Juhakkalan että Kariniemen jätevedenpuhdistamoilla, joissa molemmissa kaksi reaktoria. Mädättämöihin menevän käsiteltävän lietteen kokonaismäärä vuodessa on lähes 200 000 m³. Tuotettua biokaasua käytetään kummallakin laitoksella lämmitykseen ja ylijäämälämpö myydään kaukolämpöverkkoon. Ali-Juhakkalan puhdistamolla oltiin lämpöenergian suhteen lähes omavaraisia ja Kariniemen osalta pyritään samaan. Osa kaasusta poltetaan soihdussa lähinnä kesällä. Laitosten energiantarpeesta n. 90 % (Ali-Juhakkala) ja n. 60 % (Kariniemi) tuotetaan biokaasulla. Ali-Juhakkalan molemmat mädättämöt saneerattiin vuonna 2007. Lietteen syöttösakeus on nykyisin n. 5 %. Lietteen jälkikäsitteily hoidetaan linkokuivauksella ja kompostoinnilla. Jätevedet kerätään Lahden kaupungin noin 100 000 asukkaan alueelta.



Ali-Juhakkalan puhdistamon biokaasureaktorit.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

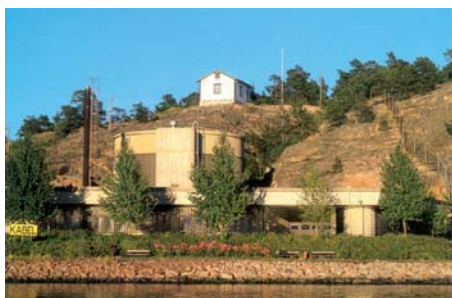
Biokaasua tuotettu	1,700 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,500 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	8286 MWh
Metaanipitoisuus	62 %



Lahti Aqua Oy:n puhdistamoilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.9 Maarianhaminan kaupungin vesi- ja viemärilaitos

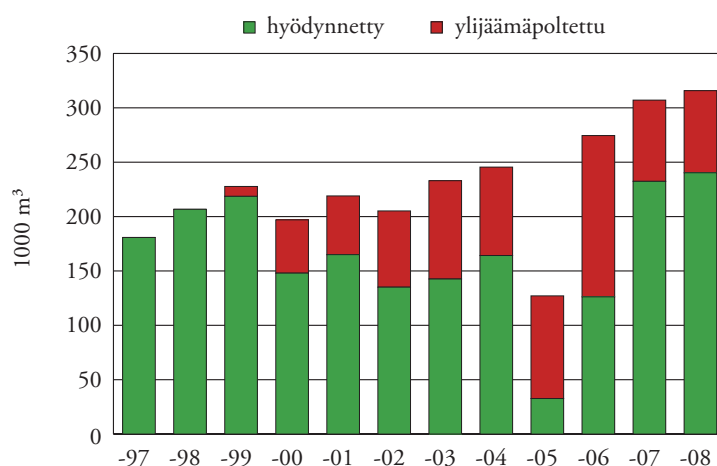
Maarianhaminan puhdistamo käsittelee vuodessa noin 20 000 m³ puhdistamolietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on n. 3 %. Vuonna 1979 rakennetulla biokaasulaitoksella energiaa tuotetaan omaan käyttöön kahdella kaasumoottori-sähkögeneraattorilla ja yhdellä lämpökattilalla. Kaikki puhdistamoaltaat on rakennettu kallion sisään; kaksi erillistä allastunnelia ovat kooltaan 120 x 17 m sekä 90 x 15 m. Vuoden 2005 aikana uusittiin mädättämön sekoitin, kattila sekä käyttöautomaatiota. Laitoksen sähköenergian tarpeesta n. 5 % ja lämmöstä n. 50 % katetaan biokaasulla. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö käytetään lämpimän veden tuotantoon. Liette jälkikäsitellään kahden lingon kuivauksella, kuivatun lietteen kuiva-ainepitoisuus on n. 20 %. Jätevedet kerätään puhdistamolle Maarianhaminan, Jomalan ja Lemlandin alueilta, joissa asuu noin 18 000 henkeä. Puhdistamolla on ollut jälleen pari normaalivuotta vuonna 2006 valmistuneen lisä- ja muutosurakan jälkeen.



Maarianhaminan kaupungin vesi- ja viemärilaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,316 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,240 milj. m ³
Sähköä tuotettu	50 MWh
Lämpöä tuotettu	791 MWh
Metaanipitoisuus	43 %



Maarianhaminan kaupungin tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1997–2008.

4.1.10 Mikkelin Vesilaitos

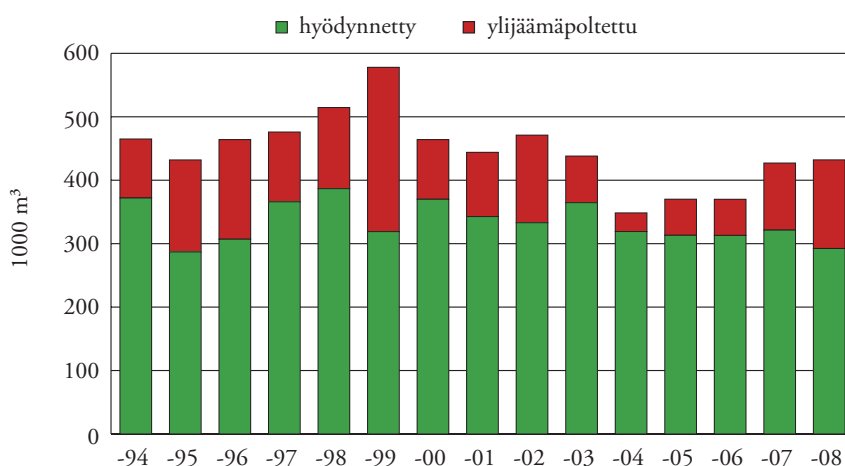
Mikkelin Vesilaitoksen Kenkäveronniemen jätevedenpuhdistamo käsittelee vuodessa noin 40 000 m³ sekalietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on 4–5 %. Energiaa tuotetaan ja hyödynnetään 800 kW:n kaasukattilalla. Laitoksella tehtiin mädättämön tyhjennys ja huolto kesällä 2004. Vuonna 2006 laitokselle saatiin uusi kaasukattila sekä ylijäämäpoltin entisen vajaatehoisen tilalle. Uudet kaasulaitteet ovat toimineet hyvin, mutta mädättämössä on ollut ajoittain vaahtoamisongelmia. Laitoksen lämpöenergian tarve katetaan lähes kokonaan tuotetulla biokaasulla. Mädätyksen jälkeen liete lingotaan yli 30 %:n kuivausasteeseen ja toimitetaan Metsä-Sairilan jäteaseman kompostointilaitokselle. Puhdistamolle kerätään noin 44 000 asukkaan jätevedet.



Kenkäveronniemen puhdistamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,432 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,292 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	1693 MWh
Metaanipitoisuus	65 %



Kenkäveronniemen puhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.11 Riihimäen kaupungin jätevedenpuhdistamo

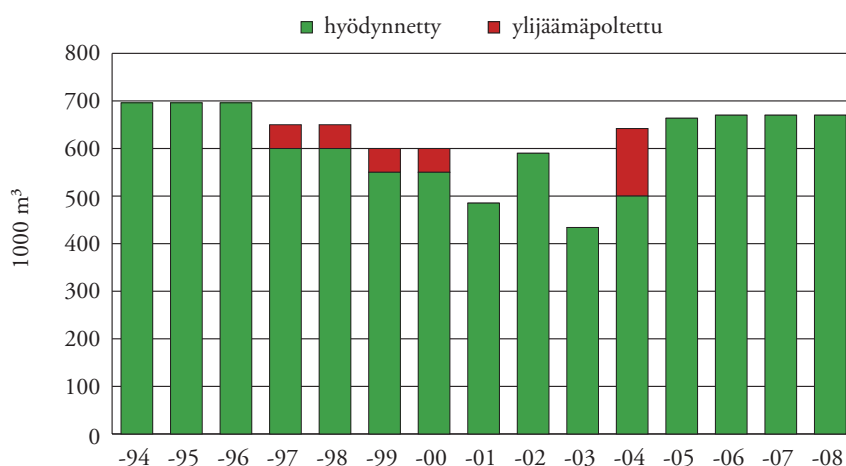
Riihimäen vuonna 1963 rakennetun jätevedenpuhdistamon jätevedet kerätään n. 27 000 asu-kaan alueelta. Laitoksen biokaasureaktorissa käsitellään vuodessa noin 25 000 m³ lietettä. Energiaa tuotetaan lämpökattilalla ja hyödynnetään laitoksen ja reaktorin lämmitykseen. Laitoksen energiantarpeesta n. 20 % tuotetaan biokaasulla. Sekoittaja ja lämpökattila uusittiin vuonna 2001. Liette jälkikäsitellään linkokuivauksella sekä kompostoinnilla. Riihimäen vesihuoltolaitoksen ja Valio Oy:n Herajoen meijerin yhteishankkeena käynnistyi vuonna 2004 biologisen esikäsitteily-yksikön ja uuden mädättämön rakentaminen kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Esikäsitteily-yksikkö rakennetaan vanhaan meijerijätevesien ilmastus- ja tasausaltaaseen. Uusi mädättämö rakennetaan lisääntyvän lietemäärän käsittelyä varten. Samalla tehostetaan biokaasun hyötykäyttöä uudella kaasumoottorilla, jolla tuotetaan sähköä laitoksen tarpeisiin. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Riihimäen kaupungin jätevedenpuhdistamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	0,670 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,670 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1254 MWh
Lämpöä tuotettu	1791 MWh
Metaanipitoisuus	54 %



Riihimäen jätevedenpuhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.12 Salon kaupungin vesi- ja viemäri­laitos

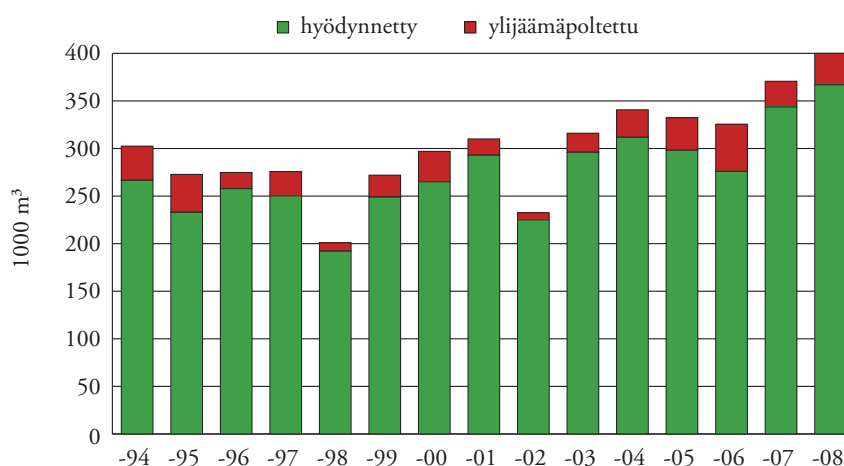
Nykyinen Salon jätevedenpuhdistamo on valmistunut vuonna 1982. Laitoksella uusittiin vuonna 2002 mädättämön sekoitin ja poistopumppaus. Myös tuotetun kaasun määrämittari uusittiin tuolloin. Laitoksen energian tarpeesta arviolta 85 % tuotetaan biokaasulla. Lietteen­käsittelymenetelminä ovat stabilointi mädättämällä, koneellinen kuivatus lingolla ja vanhenta­minen lietekentällä. Käsitelty liete sekoitetaan turpeen, hiekan ja mullan kanssa ennen sijoit­tamista viherrakentamiskäyttöön. Laitokselle on vuosina 2007–2008 rakennettu biosuodatin ty­penpoistoon ja koko automaatiojärjestelmä on uusittu.



Salon kaupungin jätevedenpuhdistamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,400 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,367 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	2028 MWh
Metaanipitoisuus	62 %



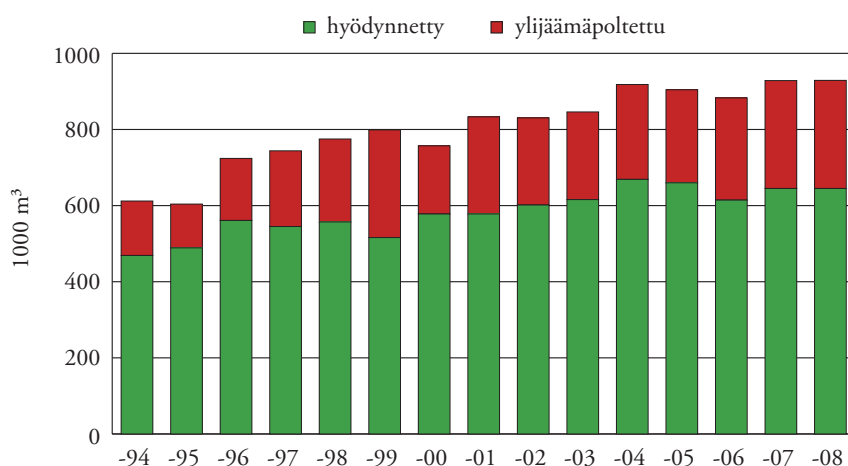
Salon jätevedenpuhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.1.13 Tampereen Vesilaitos

Tampereen Vesilaitos tuottaa kahdella jätevedenpuhdistamollaan biokaasua. Raholan jätevedenpuhdistamo käsittelee vuodessa yli 60 000 m³ lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on 4,3 %. Puhdistamon lämpökattilan ja kaasumoottorin biokaasulla tuottama energia riittää kattamaan 67 % puhdistamon energiantarpeesta. Kaasumoottorin tuottama mekaaninen energia korvaa kompressorin sähköenergiaa, kaasumoottorilta talteen otetulla sekä kattilalla tuotetulla lämmöllä korvataan ostolämpöä (öljyä). Mädätetty liete kuivataan lingoilla 34 %:n kuiva-ainepitoisuuteen. Liette viedään Koukkujärven kaatopaikalle, missä se kompostoidaan ja komposti käytetään kaatopaikka-alueen maisemointiin. Laitos on rakennettu v. 1962 ja laajennettu v. 1970. Raholan puhdistamoon jätevedet kerätään n. 40 000 asukkaan alueelta, johon kuuluvat Tampereen läntiset kaupunginosat sekä Ylöjärven ja Pirkkalan kunnat. Raholan puhdistamon tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.

Raholan tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	0,929 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,645 milj. m ³
Lämpöä tuotettu	2341 MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	1395 MWh
Metaanipitoisuus	65 %



Raholan puhdistamolla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

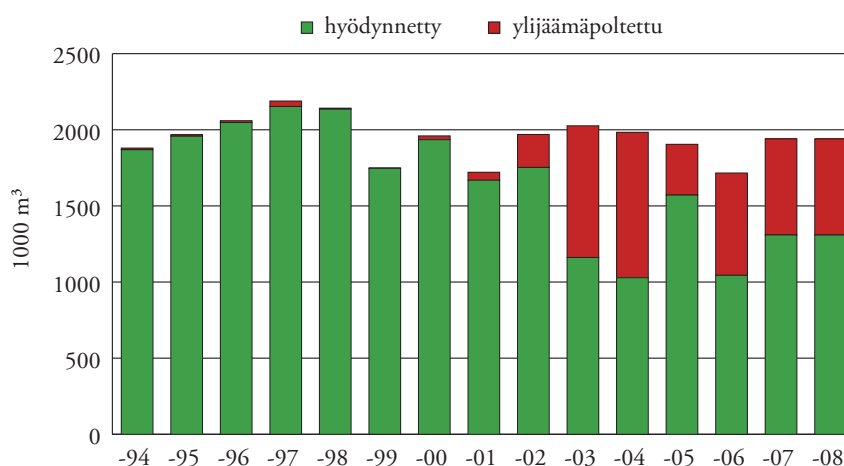
Viinikanlahden jätevedenpuhdistamo käsittelee vuodessa noin 202 000 m³ lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on keskimäärin 4,9 %. Puhdistamolla otettiin v. 2002 käyttöön uusi kaasumoottori-generaattoriyhdistelmä. Laitoksen sähköenergian tarpeesta 32 % ja lämpöenergian tarpeesta 66 % tuotettiin biokaasulla. Tuotettu sähkö- ja lämpöenergia käytetään laitoksen sisäisesti korvaamaan ostosähköä ja -lämpöä. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö otetaan talteen moottorin jäähdytyspiiristä sekä pakokaasuista lämmönvaihtimien avulla ja käytetään mädättämön ja kiinteistön lämmittämiseen. Mädättämissä on ollut jonkin verran vaahtoamisongelmia. Mädätyksen jälkeen liete kuivataan lingoilla noin 31 %:iin ja kompostoidaan. Kompostista käytettiin 30 % maanviljelykäyttöön ja 70 % kaatopaikka-alueen maisemointiin. Laitoksen mädättämön rakensi YIT vuonna 1985. Viinikanlahden puhdistamoon jätevedet kerätään n. 200 000 asukkaan alueelta, johon kuuluvat Tampereen itäiset ja eteläiset kaupunginosat sekä Kangasala ja osa Pirkkalan kunnasta. Viinikanlahden puhdistamon tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Viinikanlahden puhdistamo.

Viinikanlahden tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	1,940 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,309 milj. m ³
Sähköä tuotettu	2948 MWh
Lämpöä tuotettu	4212 MWh
Metaanipitoisuus	65 %



Viinikanlahden puhdistamolla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

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.

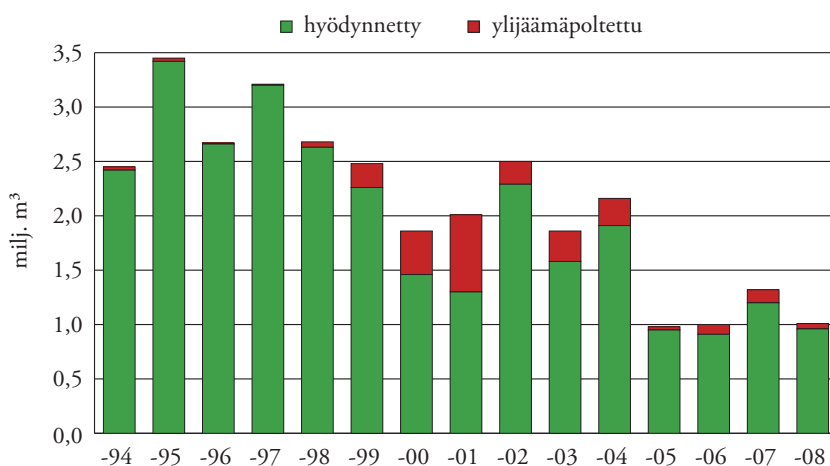
Käytetyt reaktorit ovat esim. UASB-tyyppisiä (Upflow Anaerobic Sludge Bed) läpivirtausreaktoreja, joissa orgaanisen aineksen hajottamiseen ja biokaasun muodostumiseen osallistuvat mikrobit elävät ns. granuloissa tai erilaisten keinotekoisien lokeroiden tai levyjen pinoilla. Mikrobit ottavat tarvitsemansa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

Biokaasun tuottaminen teollisuuden jätevesistä ei aina ole ongelmaton. Erällä 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 2008 ei ollut käytettävissä. Molempien laitosten aiempien vuosien tietoja löytyy edellisistä rekistereistä I–VIII.

Teollisuuden jätevedenpuhdistamojen tuotantotietoja 2008.

Biokaasua tuotettu	1,009 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,960 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	5,9 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	-
Metaanipitoisuus	65–73 %



Teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.2.1 Apetit Suomi Oy

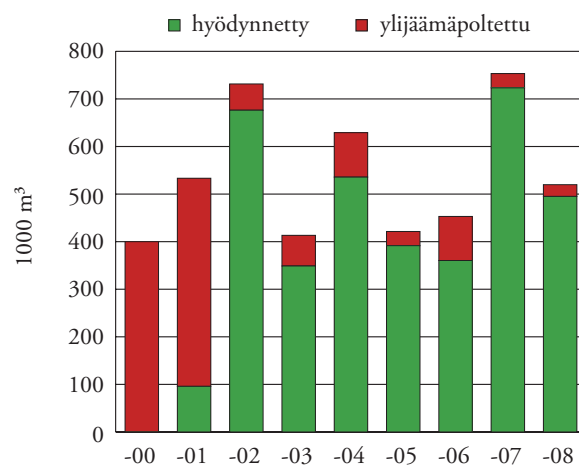
Apetit Suomi Oy:n prosessivesilaitos (anaerobilaitos) käsittelee vuodessa noin 350 000 m³ jätevettä. Biokaasun hyötykäyttö aloitettiin laitoksella vuonna 2001. Tuotettu energia myydään Voimavasu Oy:n voimalaitokselle höyryn tuotantoon. Laitoksella on uusittu kiertosäiliön kumipinnoite vuonna 2006. Käyttöhäiriöitä ei ole toistaiseksi ilmennyt. Lietteen jälkikäsitteily on hoidettu siten että poistovedessä oleva kiintoaine menee veden mukana aerobiselle puhdistamolle, jonka ylijäämäliete kompostoidaan ja käytetään viherrakentamiseen. Apetit Suomi Oy:n (ent. Lännen Tehtaat) anaerobilaitoksen on rakennuttanut USF Aquaflow Oy vuonna 2000.



Apetit Suomi Oy:n anaerobilaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,520 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,495 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	3220 MWh
Metaanipitoisuus	73 %



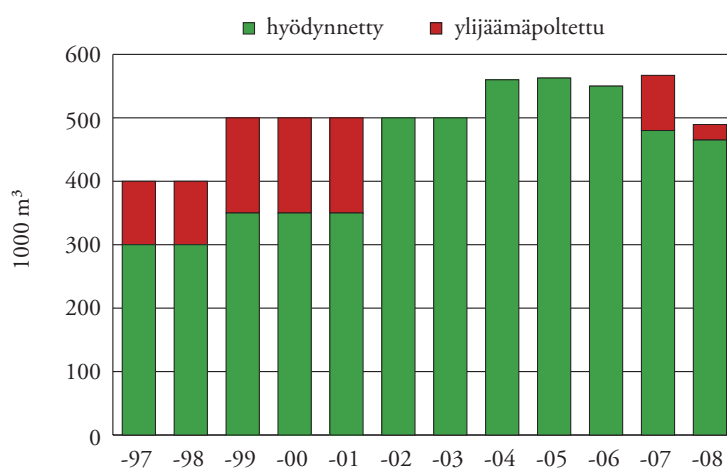
Apetit Suomi Oy:n reaktorilaitoksen tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2000–2008.

4.2.2 Chips

Chips Oy Ab:n perunanjalostustehtaalla Ahvenanmaalla on toiminut mädättämö vuodesta 1987 lähtien. Biokaasureaktorin koko on 2000 m³. Yön aikana tuotettu biokaasu varastoidaan ja hyödynnetään tuotannon aikana kaasukattilassa. Laitokselle on asennettu uusi 1 MW:n kaasukattila vuonna 2008. Peruslämpö tuotetaan lämpökattiloiden avulla. Laitoksen energiantarpeesta noin 10 % tuotetaan biokaasulla. Lämmöntuotannon ollessa pysähdyksissä biokaasu menee ylijäämäpolttoon.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,490 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,465 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	2693 MWh
Metaanipitoisuus	65 %

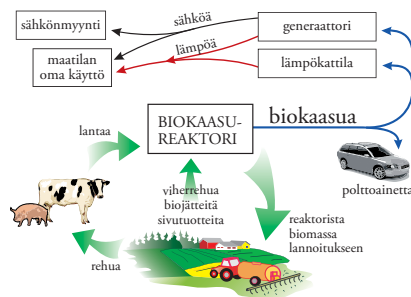


Chips Oy Ab:n reaktorilaitoksen tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1997–2008.

4.3 Maatilatalous

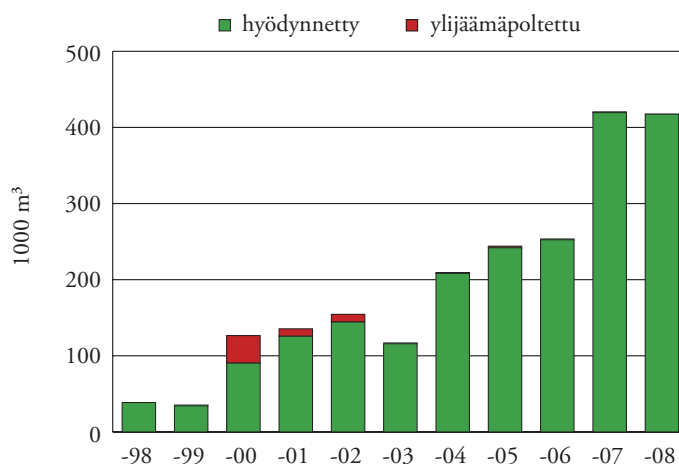
Maataloudessa lannan ja muiden orgaanisten jätteiden käsittelyssä anaerobinen käsittelytapa on varteenotettava vaihtoehto, mitä puoltavat mm. paraneva hygienia, hajuhaittojen väheneminen ja tuotetun biokaasun kautta saatava taloudellinen hyöty. Biokaasulaitosten rakentaminen maatiloille on selvästi vilkastumassa. 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 Jokioisilla. Lisäksi esim. Simosbiogas Oy:n tutkimus- ja koelaitos Liperissä tarjoaa tutkimus-, koe- ja koulutusyhteistyötä eri toimijoille.

Toimivien maatilakohtaisten biokaasulaitosten (8) lisäksi uusia reaktorihankkeita on valmistumassa Jämijärvellä (750 m³), Kalantiin (180 m³), Maaningalle (300 m³) ja Taivassaloon (550 m³). Maaningalla otetaan käyttöön MTT:n toimesta Pohjois-Savon maakunnan ensimmäinen maatilamittakaavan biokaasulaitos, jonka yhteyteen sijoittuu myös Savonia-AMK:n hankkima siirrettävä pilot-mittakaavan biokaasulaitos. Ympäristölupia perustettaville uusille biokaasulaitoksille on haettu lisäksi ainakin Alastaroon, Jokioisiin, Punkalaitumelle sekä Somerolle.



Maatilalaitosten biokaasun tuotantotietoja vuodelta 2008.

Biokaasua tuotettu	0,417 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,417 milj. m ³
Sähköä tuotettu	500 MWh
Lämpöä tuotettu	1656 MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	28 MWh
Metaanipitoisuus	58–67 %



Maatiloilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2008.

4.3.1 Hannula, Ylivieska

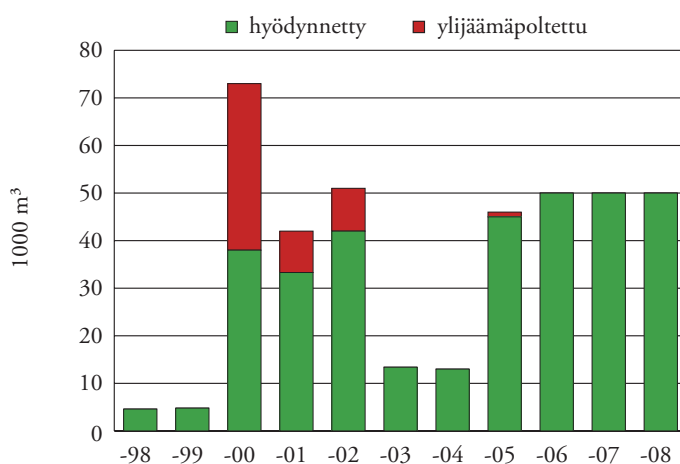
Hannulan tilan biokaasulaitoksen 80 m³:n reaktorissa käsitellään naudan lietelantaa 3 000 m³ vuodessa. Kaasu poltetaan lämpökattilassa lämmöksi ja käytetään keskuslämmitykseen sekä käyttöveden lämmitykseen. Tilalle on hankittu vara-aggregaatti, joka varmistaa laitoksen toiminnan sähkökatkosten aikana. Myös jälkikaasun talteenottoputkistot sekä kaasupumppu on uusittu. Lietteen jälkikäsitelyssä on luovuttu kuiva-aineen erotuksesta. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Hannulan tilan biokaasulaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	0,050 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,050 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	258 MWh
Metaanipitoisuus	58 %



Hannulan tilan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2008.

4.3.2 Jungerå, Jepua

Olav Jungerån tilalla Jepualla on tuotettu biokaasua vuodesta 1985 lähtien. Vuonna 1999 biokaasua tuotettiin noin 200 m³. Vuonna 2000 tuotanto oli vähäistä ja viime vuosien tilanteesta ei ole ollut saatavilla tarkempia tietoja.

4.3.3 Junttila, Nivala

Heikki Junttilan tilan biokaasulaitos Nivalassa käynnistyi vuoden 2000 lopulla. Liperin Siikasalmen tutkimus- ja koeasemalta siirretty 50 m³:n reaktorin raaka-aineena käytetään lehmänlantaa. Energiaa tuotetaan kahdella lämpökattilalla. Vuonna 2005 asennettiin uusi Metaenergia Oy:n toimittama 50 m³:n konttilaitos koekäyttöön. Kontti toimii termofiilisessä +55 °C:n lämpötilassa vanhan laitoksen toimiessa edelleen mesofiilisesti. Kontti kytketään siten, että sekä vanhaan reaktoriin että koekonttiin syötetään 5 m³ päivittäin samasta sekoitussäiliöstä, biokaasu menee myös yhteiseen kaasuvarastoon. Kesäaikana on tarkoitus syöttää vihermassaa lisäravinteeksi. Laitoksen sähkögeneraattori on käynyt yli 3500 tuntia tuottaen sähköä ja lämpöä. Arviolta lähes kaikki laitoksen energian tarpeesta tuotetaan biokaasulla. Kaasu poltetaan tällä hetkellä kolmessa erillisessä polttimossa, sillä aggregaattia ei voida käyttää kaasuvaraston pienen koon vuoksi. Laitoksen toimintavarmuus on ollut hyvä, häiriöitä ei ole ollut. Tilalla on tarkoitus ryhtyä tuottamaan biokaasua myös liikennekäyttöön. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä.



Metaenergia Oy:n konttilaitos.

4.3.4 Kalmari, Laukaa

Erkki Kalmarin tilalla Laukaassa toimii tilan omana työnä valmistunut biokaasulaitos, jossa käsitellään tilan lietalan lisäksi elintarviketeollisuuden sokeri- ja rasvajätteitä. Laitos tuottaa koko tilan tarvitseman lämpöenergian; sähköä tuotetaan lähinnä talvipäivisin. Aggregaatin tuottama hukkalämpö hyödynnetään lämmönvaihtimilla tilan keskuslämmityksessä.

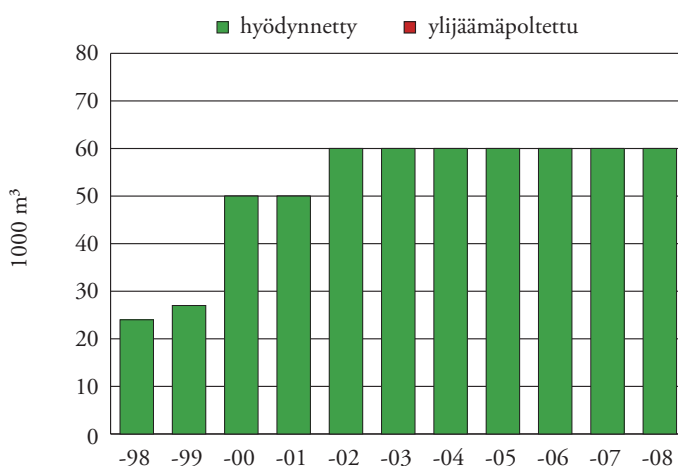
Tilalle on hankittu Suomen ensimmäinen biokaasulla toimiva henkilöauto vuoden 2002 lopulla. Biokaasu riittää kertatankkauksella noin 250–300 km:n ajoon ja pitemmillä matkoilla joudutaan siirtymään bensiiniin. Biokaasun puhdistinta on kehitetty edelleen ja autokaasun varastoa on suurennettu useamman auton tankkausta varten. Liikennekäyttö aiheuttaa lisääntyvän kaasuntarpeen, nyt kaasua käytetään jo vähintään seitsemään henkilöautoon. Uutta 1000 m³:n reaktoria rakennetaan parhaillaan. Jyväskylän yliopiston tutkijat ovat tehneet tilalla koeajvoja eri kasvimassoilla kahdessa pilottikoereaktorissa. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Kalmarin tilan biokaasulaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	0,060 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,060 milj. m ³
Sähköä tuotettu	42 MWh
Lämpöä tuotettu	261 MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	28 MWh
Metaanipitoisuus	63 %



Kalmarin tilan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2008.

4.3.5 Koivunen, Virrat

Hannu Koivusen lypsylehmätilalle Virroilla on rakennettu ensimmäinen Robogas-laitos kesällä 2005. Lantaa mädätetään 320 m³:n bioreaktorissa, mistä saadaan biokaasua n. 15 m³/h. Biokaasun metaanipitoisuus vaihtelee 60–63 % välillä. Biokaasu poltetaan tilan hyötykäyttöön sähköksi ja lämmöksi 30 kW:n mikroturbiinilla. Mädätettäessä ainoastaan tilalla syntyvää lantaa, päästään tällä hetkellä sähköntuotannossa 20–24 kW:n tasoon. Tämä merkitsee vuositasolla noin 180 MWh sähköä tilan hyötykäyttöön. Lämpöä hyötykäyttöön saadaan noin 200 MWh. Aika-ajoin mädätysprosessiin on lisätty myös rehujätteitä, mikä on mahdollistanut laitoksen täyden 30 kW:n sähkötehon tuotannon.

Biokaasulaitos koostuu kahdesta pääosasta, bioreaktorista ja mikroturbiinikontista. Biokaasu tuotetaan reaktorissa, mihin tilalla syntyvän lietteen ja kuivalannan sekoitetta pumpataan jatkuvasti. Reaktorissa liete lämmitetään noin +37 °C:een lämpötilaan ja massaa sekoitetaan tasaisin välein. Reaktori on maahan kaivettu eristetty betoninen lieteallas, jossa on lattialämmitys. Liette viipyy reaktorissa hapettomassa tilassa noin 25 vuorokauden ajan. Syntynyt biokaasu kerätään talteen altaan kannen alta, josta kaasu johdetaan turbiinikonttiin.

Turbiinikontti on merikonttia vastaava rakennus, jonka sisään on rakennettu biokaasun hyödyntämislaitos. Kontissa kaasu paineistetaan, kuivataan ja suodatetaan ennen polttoa. Kaasu poltetaan mikroturbiinissa, joka generoi sähköä. Lämpö saadaan talteen turbiinin pakokaasuista, lämmönvaihtimen kautta, eli puhutaan sähkön ja lämmön yhteistuotannosta (CHP). Lämmönvaihtimen maksimiteho on 60 kW. Tuotetulla energialla korvataan tilan omaa energian käyttöä. Laitoksen kannattavuus perustuu tilan energiaomavaraisuuteen. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Koivusen Robogas-laitos Virroilla.

Tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	0,131 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,131 milj. m ³
Sähköä tuotettu	261 MWh
Lämpöä tuotettu	373 MWh
Metaanipitoisuus	57,5 %

4.3.6 Kotimäki, Halsua

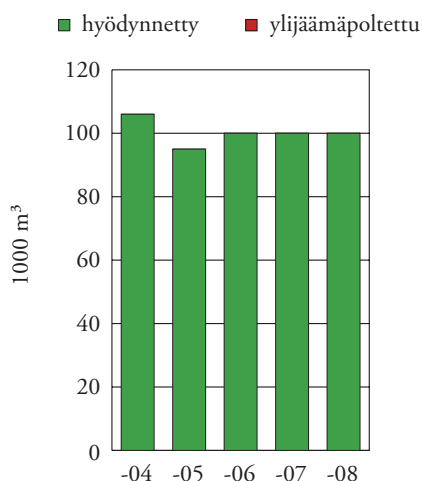
Harri Riihimäen Kotimäen tilalle Halsualla on valmistunut vuoden 2003 syksyllä Metener Oy:n suunnittelema ja rakennuttama 250 m³:n biokaasureaktori. Raaka-aineina laitoksella käytetään sikalalietettä, kunnan puhdistamo- ja sakokaivolietettä, perunajätettä sekä paperiteollisuuden massoja ym. biohajoavaa jätettä. Energiaa tuotetaan biokaasuaggregaatilla ja lämpökattilalla. Tuotettu lämpö ja sähkö käytetään sikalan ja biokaasulaitoksen tarpeisiin. Ylimäärälämpö johdetaan lauhduttimen kautta ulos. Ylijäämäenergia ohjataan valtakunnan verkkoon Korpelan Voimalle. Laitokselle on tehty laajennuksia hygienisointiyksikölle biojätteen vastaanottoa varten sekä ajoneuvojen tankkausyksikölle. Kaasuvarasto toimii samalla jälkikaasuuntumisaltaana, jossa kaasua muodostuu n. 100–200 m³/vrk lämpötilan ollessa yli +20 °C. Laitoksen toimintavarmuus on ollut hyvä, pilottihankkeen jälkeen on tarvittu tehdä vain pieniä säätöjä ja toimintojen tarkistuksia. Elokuusta 2005 alkaen reaktorin prosessilämpötila on nostettu +55 °C:een. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Kotimäen tilan biokaasureaktori.

Tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	0,100 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,100 milj. m ³
Sähköä tuotettu	114 MWh
Lämpöä tuotettu	404 MWh
Metaanipitoisuus	60 %



Halsuan tilan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2004–2008.

4.3.7 Lemmetty, Orivesi

Risto Lemmetyn tilalla Oriveden Eräjärvellä on käynnistymässä biokaasulaitos, jonka on rakennuttanut Metener Oy. Laitoksella on 250 m³:n biokaasureaktori (mesofiilinen prosessilämpötila) sekä 520 m³:n jälkikaasuuntumisallas. Laitos käsittelee naudanlantaa ja ulkopuolista biojätettä ja tuottaa lämpö- ja sähköenergiaa hyötykäyttöön. Lisäksi kaasun käyttö ajoneuvopolttoaineena on suunnitteilla. Laitos lienee käynnistynyt talvella 2007/08; tuotantotietoja ei vielä ole ollut käytettävissä.

4.3.8 Virtaala, Haapavesi

Janne Vuorenmaan Virtaalan tilan biokaasulaitoksen Haapavedellä on rakentanut Metaenergia Oy vuonna 2004. Kysymyksessä on Metaenergia Oy:n toinen koelaitos, joka on tyypiltään ja toimintaperiaatteeltaan erilainen kuin Junttilan tilalla Nivalassa oleva konttilaitos. 200 m³:n reaktori on betoninen, 4 metriä korkea säiliö, jossa lämmitysputket on asennettu betonin sisälle (1000 metriä 20 mm:n teräsputkea) ja 150 m³:n kaasuvarasto on suoraan reaktorin päällä. Kaasukupu on kaksikerroksinen muovikupu, jonne muovikerrosten väliin puhalletaan +20 °C:een lämmitettyä ilmaa. Syötteenä on 6 m³/vrk lietettä, johon on aikomus lisätä murskattua heinää. Viipymätavoite on 30 vrk. Reaktori toimii mesofiilisella lämpötila-alueella, tavoitteena +37 °C. Biokaasu poltetaan kattilassa, lisäksi tila generaattorille on valmiina. Harkinnassa on myös kaasun puhdistus ja käyttö ajoneuvopolttoaineena. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä. Arvioitu vuosittain tuotettu (ja hyödynnetty) kaasumäärä on 0,036 milj. m³, metaanipitoisuuden ollessa 67 %.



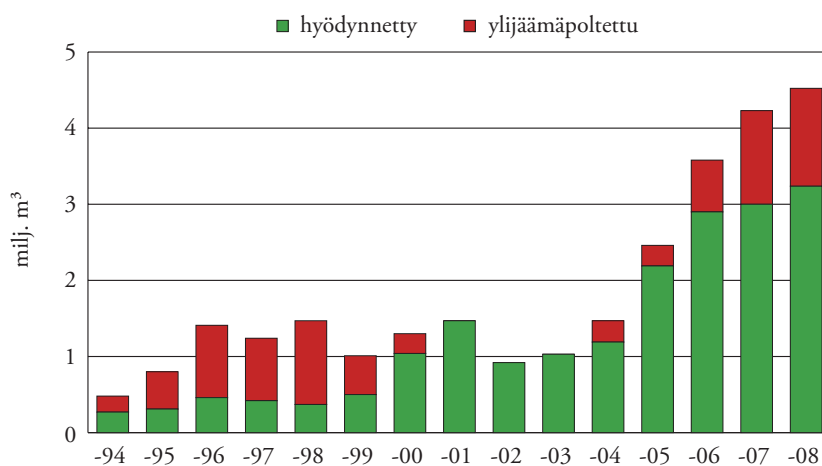
Virtaalan tilan biokaasulaitos.

4.4 Muut reaktorilaitokset

Muiden reaktorilaitosten ryhmään kuuluvat Biovakka, Laihian kunnan biokaasulaitos, Lakeuden Etappi ja Stormossen. Kaikki neljä laitosta ovat yhteismädätyslaitoksia, 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 2005 Biovakan, Laihian ja Stormossenin laitoksilla käsiteltiin yhteensä lähes 140 000 tonnia biojätettä ja 60 000 tonnia puhdistamolietettä. Muiden reaktorilaitosten ryhmään kuuluvia laitoksia on suunnitteilla (9) ainakin Evijärvelle, Forssaan (2700 m³), Kiteelle, Kouvolaan (2000 m³), Maalahdelle, Nastolaan (2 x 4000 m³), Pedersöreen (2 x 1500 m³), Vampulaan (4000 m³) sekä Virolahdelle.

Muiden reaktorilaitosten tuotantotietoja vuodelta 2008.

Biokaasua tuotettu	4,523 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	3,237 milj. m ³
Sähköä tuotettu	6110 MWh
Lämpöä tuotettu	10 518 MWh
Metaanipitoisuus	59–66 %



Muiden reaktorilaitosten tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

4.4.1 Biovakka

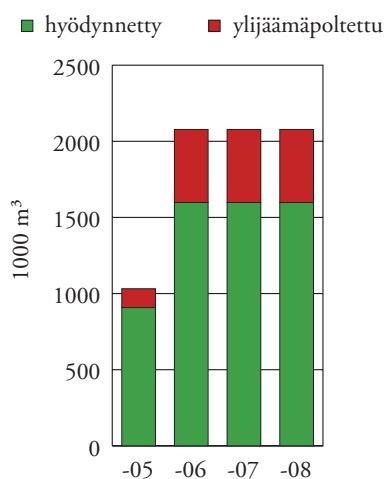
Vinkkilän kunnassa Vehmaan siiankasvatusalueella vuonna 2005 toimintansa aloittanut biokaasulaitos käsittelee ruokajätteitä, sian lietalantaa sekä elintarvike- ja entsyymiteollisuuden jätteitä yhteensä 120 000 tonnia vuodessa. Kyseessä on parinkymmenen sikalanpitäjän yhteinen yritys. Energiaa tuotetaan CHP-yksiköllä (835 kW sähkö, 1 MW lämpö). Biokaasulaitoksen tuotama sähkö menee omaan käyttöön ja loput valtakunnan verkkoon, lämpö käytetään lietteen hygienisointiin ja tilojen lämmitykseen. Laitoksen energian tarpeesta 70 % tuotetaan biokaasulla. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö otetaan talteen pakokaasukattilalla ja lämmönvaihtimilla. Lietteenkäsittelylaitoksessa jätelette käsitellään anaerobisesti ja hygienisoidaan eli lämpökäsitellään. Jälkikäsittelyssä lingolla erotetaan nesteosa ja kiintoaines. Käsitelty liete palautetaan takaisin sikalan pelloille levitettäväksi. Hajuttomamman, lannoitukseen käytettävän lietteen lisäksi laitos tuottaa sähköä, lämpöä ja biokaasua esimerkiksi autoihin. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Biovakka Oy:n 6700 m³:n reaktori.

Tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	2,078 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,598 milj. m ³
Sähköä tuotettu	3655 MWh
Lämpöä tuotettu	5221 MWh
Metaanipitoisuus	66 %



Biovakkan reaktorin tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2005–2008.

4.4.2 Laihian biokaasulaitos

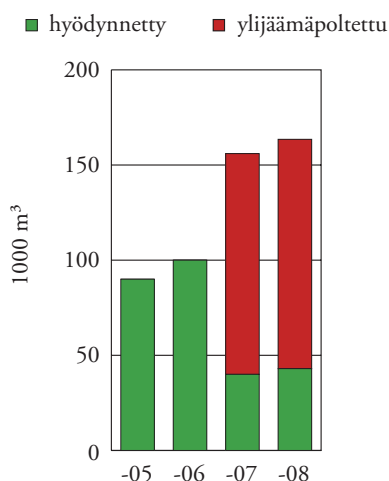
Laihian kunnan biokaasulaitosreaktorin käyttötilavuus on 310 m³. Laitoksen rakennutti RMG Pointo Oy ja se otettiin käyttöön joulukuussa 2003. Laitokselle tuodaan Laihian kunnan alueelta kerätty yhdyskuntabiojäte (n. 300 tonnia) sisältäen kotitalouksien ja suurkeittiöiden jätteet, jätevedenpuhdistamolla syntyvä puhdistamoliete (n. 1000 tonnia) sekä osa mallastehtaalla (Laihian Mallas) syntyvästä mallaslietteestä (n. 1000 tonnia) sekä viljankuivausjätettä. Laitoksen lämpökattilalla tuotettu energia hyödynnetään syötteen lämmitykseen, mädätetyn lietteen hygienisointiin sekä laitoksen prosessitilojen lämmitykseen. Laitos on toiminut lähes häiriöttä. Muutoksiakin on tehty, esim. jäteveden käsittely-yksikkö on poistettu ja jätevedet johdetaan kunnan jätevedenpuhdistamolle. Suotonauhapuristin on vaihdettu lietelinkoon syksyllä 2005. Liete jatkokäsittellään hygienisoimalla se tunnin ajan +70 °C:ssa. Kuivattu liete kuljetetaan kompostointilaitokselle ja lietteen loppusijoituksena on kaatopaikan maisemointi. Biohumusta syntyi yli 600 tonnia. Ajoittain lietettä on myös kalkkistabiloitu maataloudessa käytettäväksi.



Laihian 310 m³:n biokaasureaktori.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,163 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,043 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	226 MWh
Metaanipitoisuus	59 %



Laihian reaktorin tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2005–2008.

4.4.3 Lakeuden Etappi

Jätehuolto-yhtiö Lakeuden Etappi Oy:n biokaasulaitoksen rakennustyöt käynnistyivät vuoden 2006 alussa. Laitoksen oli määrä valmistua vuoden 2007 loppupuolella ja täyteen toimintaan oli tarkoitus päästä vuoden 2008 alussa. Urakoitsijana on toiminut YIT Environment Oy. Laitoksen kahdessa 3200 m³:n reaktorissa tullaan käsittelemään vuodessa arviolta 42 000 tonnia jätevedenpuhdistamolietettä sekä 13 000 tonnia kuntien ja teollisuuden biojätteitä. Puhdistamolietteen tullaan keräämään Etapin omistajakuntien ja Suupohjan alueen kuntien puhdistamoilta sekä Järvisseudelta Vimpelin kunnan puhdistamolalta. Erilliskerättyä biojätettä tullaan käsittelemään omistajakuntien alueelta. Biokaasulaitos tulee täyttämään eläinperäisten jätteiden sivutuoteasetuksen luokan 3 vaatimukset.

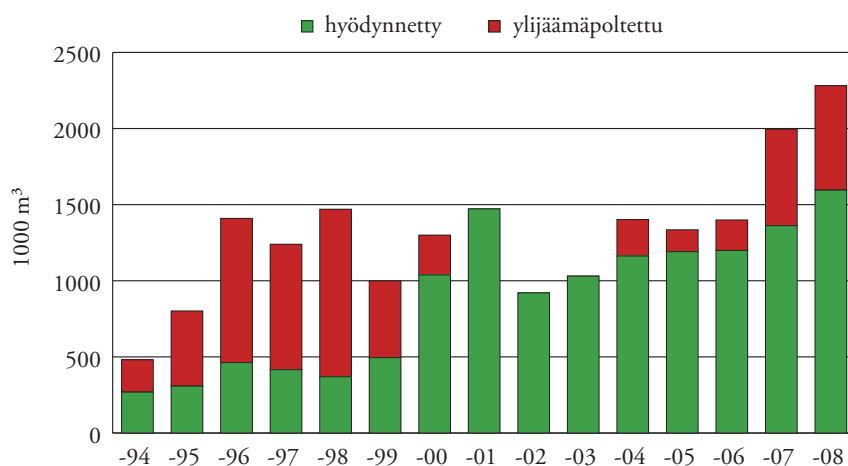
Mädättämöön menevän materiaalin kuiva-ainepitoisuus on 13 %. Tuotettua energiaa tullaan hyödyntämään raaka-aineen ja tilojen lämmityksessä. Mahdollisen ylijäämäkaasun käytöstä ei ole vielä päätetty. Mädätettyä lietettä tullaan kuivaamaan termisesti yli 90 %:n kuiva-ainepitoisuuteen. Arvioidaan, että laitoksen koko lämpöenergian tarve katetaan tuotetulla biokaasulla. Laitos tuottaa lopputuotteeksi hygienisoitua rakeista lietettä lannoitevalmistekäyttöön sekä viherrakentamiseen. Lieteraetta arvioidaan syntyvän noin 8000 tonnia vuodessa.

4.4.4 Stormossen

Vaasan alueella Mustasaaren kunnassa toimii alkuaan Suomen ensimmäinen kiinteitä yhdyskuntien biojätteitä ja mekaanisesti kuivattua yhdyskuntalietettä mädättävä laitos, Ab Stormossen Oy. Laitos käsittelee vuodessa puhdistamolietettä noin 14 400 tonnia (kuiva-ainepitoisuus 16 %) sekä biojätettä lähes 9000 tonnia. Energiaa tuotetaan 345 kW:n kaasumoottorilla, 1 MW:n höyrypannalla sekä 1 MW:n lämpökattilalla. Tuotettu biokaasu käytettiin pääasiassa laitoksen omaan sähkön ja lämmön tarpeeseen. Lisäksi osa siitä myytiin Vaasan Sähkölle sekä lämpöenergiaksi. Energiantuotannon omavaraisuusaste sähkön osalta laitoksella on noin 31 %. Mekaanis-biologinen käsittelylaitos (MBT-laitos) lämmitetään biokaasulla. Sähköntuotannossa muodostuva pakokaasun ja jäähdytysveden lämpö käytetään bioprosessin lämmittämiseen. Mädätyksen jälkeen liete kuivataan kahdessa lingossa. Kuivattu materiaali jälkikompostoidaan risuhakkeen kanssa ja pääosin varastoidaan, osa käytetään peittomaana kaatopaikalla. Loka-marraskuussa 2007 ryhdyttiin keräämään biokaasua myös Stormossenin vanhalta kaatopaikalta. Kaatopaikkakaasu hyödynnetään Stormossenin lämpökeskuksessa (kaasun osuus tuotetusta biokaasusta 0,270 milj. m³). Ylijäämäkaasun määrän lisääntyminen aiheuttaa sen, että laitoksen biokaasumoottori tullaan vaihtamaan isompaan (716 kW) keväällä 2009.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	2,281 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,596 milj. m ³
Sähköä tuotettu	2456 MWh
Lämpöä tuotettu	5072 MWh
Metaanipitoisuus	65 %

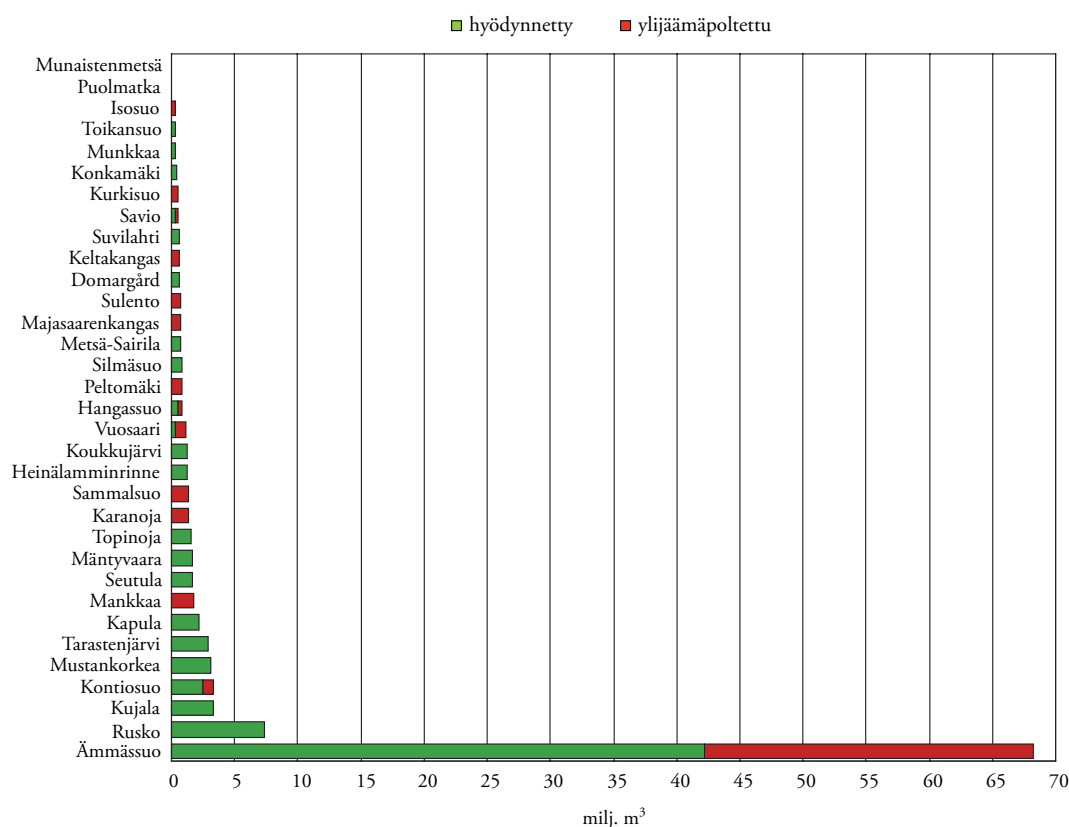


Stormossenin tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

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. m³ vuodessa. Vuoden 2008 lopussa biokaasua kerättiin talteen kaikkiaan 33 kaatopaikalta.

Biokaasu on ympäristöön päästessään ongelma, mutta talteenotettuna käyttökelpoinen energianlähde. Ympäristönsuojelulainsäädännöllä on keskeinen merkitys kaatopaikkojen biokaasuhankkeille. Jätelaki ja valtioneuvoston päätös (Vnp 861/1997) sisältävät veloitteen 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.



Kaatopaikkakaasun tuotanto ja hyödyntäminen laitoksittain vuonna 2008.

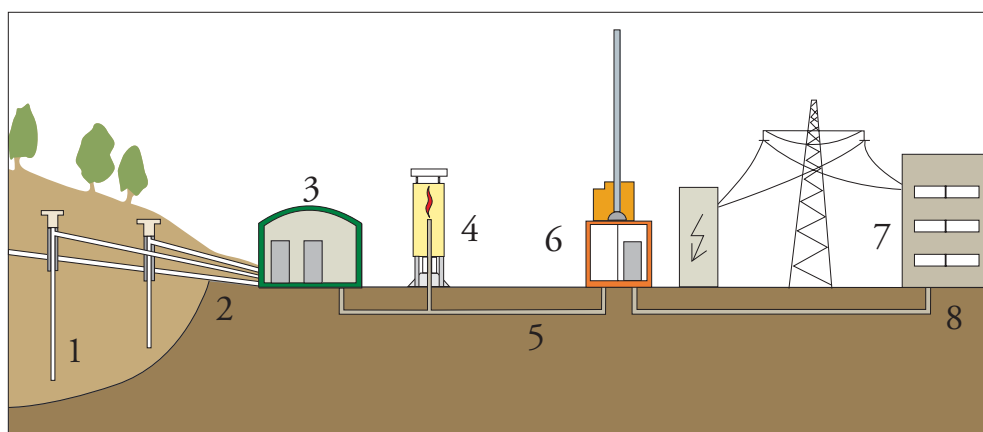
Suurilla kaatopaikoilla muodostuvasta biokaasusta merkittävä osa voidaan kerätä talteen pumppaamoilla ja käyttää hyödyksi energiantuotannossa. Pienillä kaatopaikoilla saattaa olla kannattavinta käsitellä muodostuva biokaasu esim. biologisesti kaatopaikan päällisillä suodatuskerroksilla, jolloin metaanipäästöjä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

Kaatopaikoilta kerätyn kaasun yleisin hyödyntämistapa reaktorilaitosten tapaan on lämmöntuotanto. Lämpöä tuotettiin kaikkiaan 18 kaatopaikkalaitoksella, lisäksi neljällä laitoksella kaasua hyödynnettiin yhdistetyssä lämmön- ja sähköntuotannossa ja kahdella laitoksella sähkön tuotannossa.

Kaatopaikkalaitosten tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	112,203 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	75,850 milj. m ³
Sähköä tuotettu	17,3 GWh
Lämpöä tuotettu	303,8 GWh
Metaanipitoisuus	30–57 %

Kaatopaikkalaitoksen toimintaperiaate



1. Kaasukaivot jätepenkassa
2. Imuputkisto

3. Pumppaamo
4. Soihut poltin
5. Jakeluputki
6. Kaasuturbiini ja/tai lämpökattila

7. Sähköä
8. Lämpöä

5.1 Espoo, Mankkaa

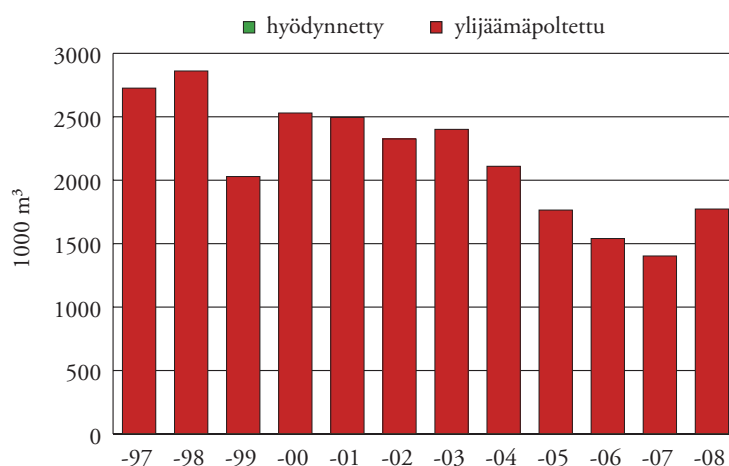
YTV-Jätehuoltolaitos rakennutti vuonna 1996 biokaasupumppaamon Laajalahden Turvesuolla sijaitsevalle Mankkaan suljetulle kaatopaikalle. Kaatopaikka oli käytössä 1950-luvulta vuoteen 1987 saakka ja sinne sijoitettiin yhdyskuntajätettä arviolta 1,3 milj. tonnia ja peitemaa-aineksia 0,6 milj. tonnia. Kaatopaikan pohjoisosassa aloitettiin kaasunkeräys vuonna 1997 noin 17 hehtaarin alueella. Espoon kaupunki on hakenut ympäristölupaa kaatopaikan kunnostamiseksi. Kaikki talteenotettu biokaasu poltetaan soihdupolttimessa. Pumppaamon käyttöaste on ollut yli 93 %. Vuonna 2003 arvioitiin kaasua muodostuneen 375 m³/h eli nykyisellä kaasunkeräysjärjestelmällä saadaan talteen 40–50 %. Tavoite lisätä kaasun talteenottoastetta noin 70 %:iin edellyttäisi kaasunkeräysverkoston laajentamista, mikä ei tällä hetkellä kuitenkaan ole YTV:n suunnitelmissa.



Mankkaan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,773 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	38 %



Mankkaan pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1997–2008.

5.2 Espoo, Ämmässuo

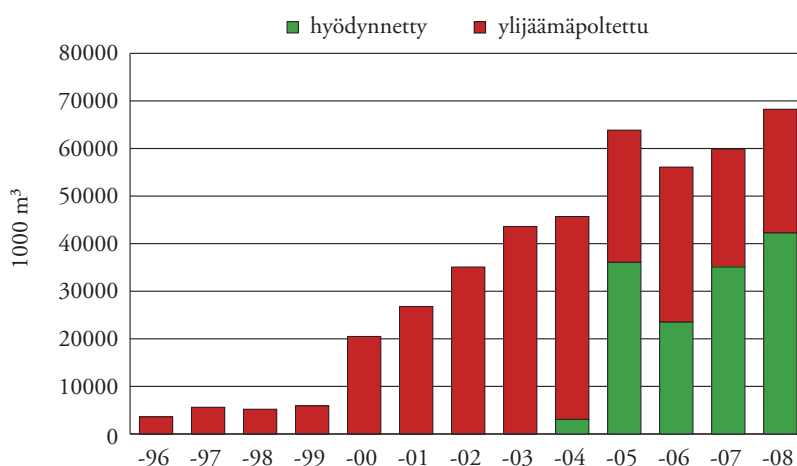
Kaasun keräys aloitettiin Ämmässuon kaatopaikalla maaliskuussa 1996. Vuonna 2008 kaasua kerättiin neljällä pysyvällä kaasupumppaamalla, keräyskapasiteetin ollessa n. 12 500 Nm³/h. Kaasun keräyskapasiteetin nostolla varaudutaan osittain myös uuden kaatopaikka-alueen kaasun keräykseen. Ämmässuon kaatopaikan osuus on yli 1/3 koko Suomen biokaasun tuotannosta. Pumppaamon käyttöaste on ollut erittäin korkea, yli 97 %. Lokakuusta 2004 lähtien Ämmässuon biokaasua on alettu hyötykäyttämään kaukolämmön tuotannossa. Kaasulla tuotetaan n. 7 % Espoossa tarvittavasta kaukolämmöstä. Kaasua myydään E.ON Finland Oyj:lle, joka on rakennuttanut 11 km pitkän siirtoputken Kivenlahden lämpökeskukseen.



Ämmässuon pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	68,257 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	42,242 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	188 186 MWh
Metaanipitoisuus	50 %



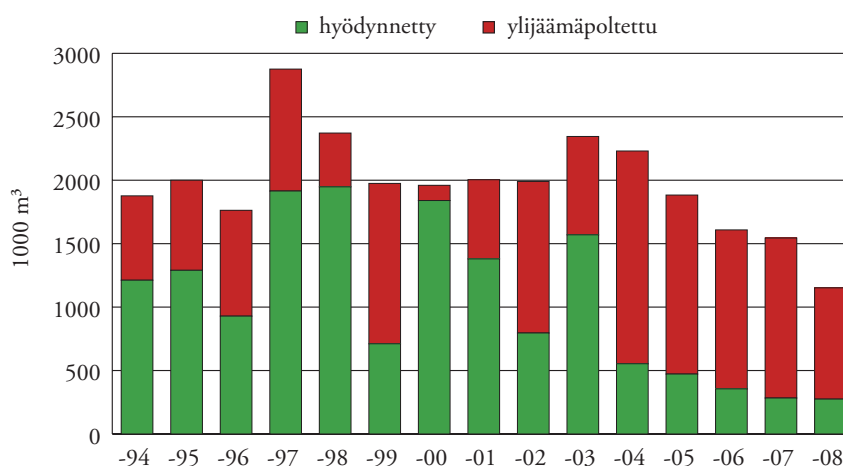
Ämmässuon pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1996–2008.

5.3 Helsinki

Suomen ensimmäinen täysimittainen kaatopaikkakaasulaitos rakennettiin vuonna 1990 Helsinkiin Vuosaaren kaatopaikalle. Pumppaamo on teholtaan 500 m³/h. Helsingin Energialle myytävä biokaasu käytetään kaukolämmön tuotantoon. Laitoksen käyttöaste oli noin 77 %; alhainen käyttöaste johtui kaasupuhaltimen korjauksesta. Vuosaaren nykyisin suljettu kaatopaikka on ollut käytössä vuosina 1966–1975 sekä 1979–1988. Kaatopaikalla on jätettä yli 1,7 milj. tonnia. Pääkaupunkiseudulla vain Pohjoismaiden suurin Espoon Ämmässuo on Vuosaaren kaatopaikkaa mittavampi. Kaasun tuotto kaatopaikalta on vähenemässä tulevina vuosina, mikä osaltaan vaikeuttaa mahdollisia hyödyntämissuunnitelmia.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,152 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,275 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	1102 MWh
Metaanipitoisuus	45 %



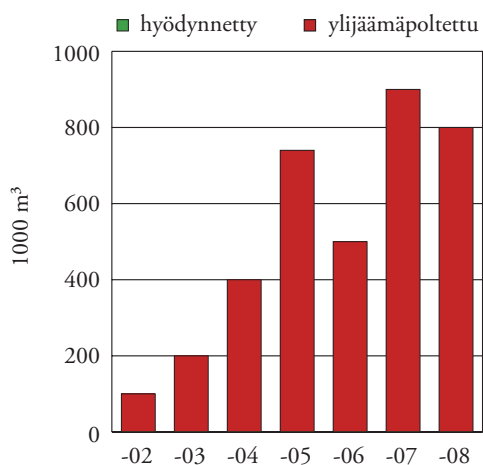
Vuosaaren pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

5.4 Iisalmi

Ylä-Savon Jätehuolto Oy:n Iisalmen Peltomäen jäteasemalla otettiin vuonna 2002 käyttöön biokaasupumppaamo, joka on kapasiteetiltaan 300 Nm³/h. Raportoitujen tietojen perusteella talteen otetun kaasun energiamäärä on 3500 MWh. Laitoksella tuotettu biokaasu menee tällä hetkellä kokonaisuudessaan soih tupolttoon. Suunnitelmissa on, että jätteenkasta saatava kaasu otetaan talteen ja käytetään läheisyyteen tulevan teollisuuskylän lämmitykseen. Kaatopaikka on sijainnut Peltomäessä 1970-luvun alusta lähtien. Jäteasemalle tulee vuodessa 15 000 tonnia uusiokäyttöön kelpaamatonta yhdyskuntajätettä, lähes kaikki muu voidaan kierrättää. Ylä-Savon Jätehuollon suuri hyötykäyttösuhde (60–65 %) johtuu maatalousvaltaisesta elinkeinorakenteesta, mm. jätteiden hyödyntämisestä kompostoimalla.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,800 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	45 %



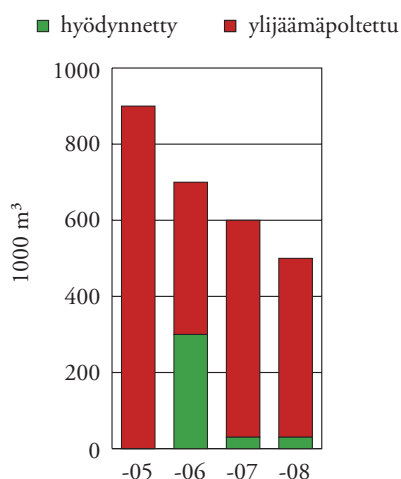
Iisalmen pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.5 Imatra

Imatran kaupungin Kurkisuon entisellä kaatopaikalla otettiin vuonna 2004 käyttöön biokaasupumppaamo, jonka kapasiteetti on 200 Nm³/h. Raportoitujen tietojen perusteella talteen otetun kaasun energiamäärä on 3000 MWh. Pumppaamon käyttöaste on ollut 93 %. Laitoksella tuotettu biokaasu menee tällä hetkellä lähes kokonaisuudessaan soih tupolttoon, vain pieni osa (n. 5 %) käytetään kaatopaikkavesien puhdistusprosessissa biologiseen puhdistamoon menevän veden lämmittämiseen. Veden lämpötila pidetään ympärivuotisesti n. +20 °C:ssa puhdistusprosessin optimoimiseksi. Biokaasun hyödyntämisestä on laadittu suunnitelma, jonka mukaan lähes 100 %:n hyödyntämisaste saavutettaisiin vuosina 2009–2010.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,508 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,025 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	120 MWh
Metaanipitoisuus	54 %



Imatran pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2005–2008.

5.6 Joensuu

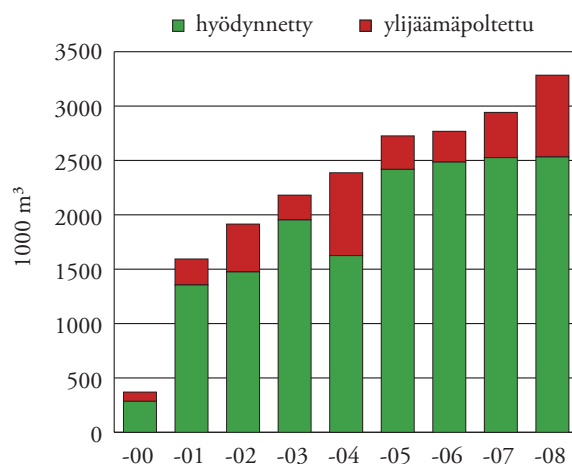
Joensuun Seudun Jätehuolto Oy:n Kontiosuon jäteasemalla otettiin vuonna 2000 käyttöön biokaasun talteenottojärjestelmä, josta käyttökokemukset ovat olleet hyviä. Kerätty biokaasu myydään kokonaisuudessaan läheiseen Fortum Power and Heat Oy:n kaukolämpövoimalaan hyödynnettäväksi. Voimalaitoksen seisokkien aikana kaasu poltetaan soihdussa. Laitoksella ilmenneet häiriöt ovat aiemmin olleet lähinnä logistiikassa sekä atk-puolen ohjelmistossa, nyt pumppaamon logistiikkaohjelma on uudistettu. Kaatopaikalla käsitellään vuodessa 63 800 tonnia jätettä, josta sekajätettä 30 000 tonnia ja rakennusjätettä 5800 tonnia. Erilliskerätyn biojätteen määrä on 3100 tonnia. Biojätteitä sisältävien ns. biosolujen täyttö on lopetettu. Kaasun tuotto jäteasemalla lisääntyy vuosi vuodelta.



Kontiosuon pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	3,284 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	2,532 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	9025 MWh
Metaanipitoisuus	40 %



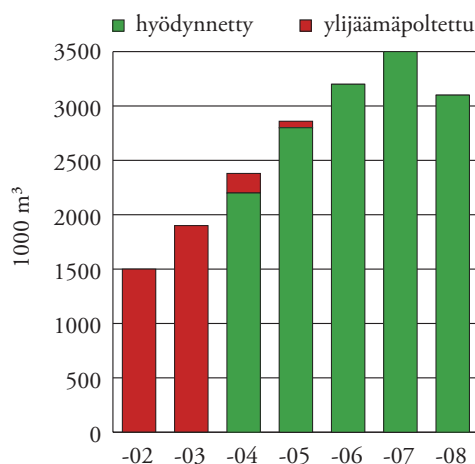
Kontiosuon pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2000–2008.

5.7 Jyväskylä

Jyväskylän pumppaamo otettiin käyttöön marraskuussa 2001. Mustankorkea Oy on laajentanut kaasunkeräysjärjestelmäänsä keväällä 2003 ja loput Mustankorkean suunnittelemaat keräysalan laajennukset ovat valmistuneet vuonna 2007. Uutta kaasualojaputkistoa (5 kpl) on rakennettu noin kilometrin verran 4 ha alueelle. Laitoksen keskusyksikkö on uusittu ja laitoshjelmistoa on päivitetty. Kaatopaikkakaasua toimitettiin Jyväskylän Energia Oy:lle yhteensä 3,1 milj. m³. Kaasu hyödynnettiin kaukolämmön tuotannossa Keltinmäen lämpökeskuksessa. Lämpölaitoksella ja kaasupumppaamolla on ollut ainoastaan polttimon tai pumppaamon huollosta johtuvia käyttökatkoksia. Kaasunpumppausaseman käyttöaste oli 99 %. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jätemäärä on n. 60 000 tonnia. Mustankorkea Oy:n osakkaat ovat Jyväskylä, Jyväskylän maalaiskunta, Muurame ja Laukaa sekä Vapo Oy. Osakaskuntien lisäksi asiakkaina on 14 muuta kuntaa Keski-Suomen alueelta.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	3,100 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	3,100 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	12 430 MWh
Metaanipitoisuus	45 %



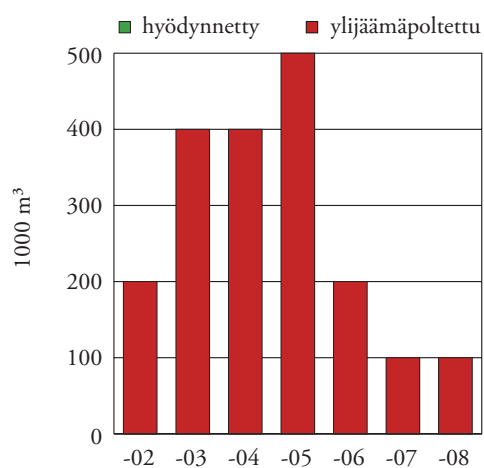
Mustankorkea Oy:n pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.8 Järvenpää

Järvenpään Puolmatkan kaatopaikan biokaasupumppaamo otettiin käyttöön v. 2002. Pumpaamon kapasiteetti on 300 Nm³/h. Raportoitujen tietojen perusteella talteen otetun kaasun energiamäärä on 400 MWh. Laitoksella tuotettu biokaasu menee kokonaisuudessaan soihutupolttoon. Puolmatkan kaatopaikka on tarkoitus sulkea lähivuosien aikana. Haetun jatkajan turvin Puolmatka toimi myös keravalaisten kaatopaikkana vuoden 2007 marraskuuhun saakka.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,100 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	32 %



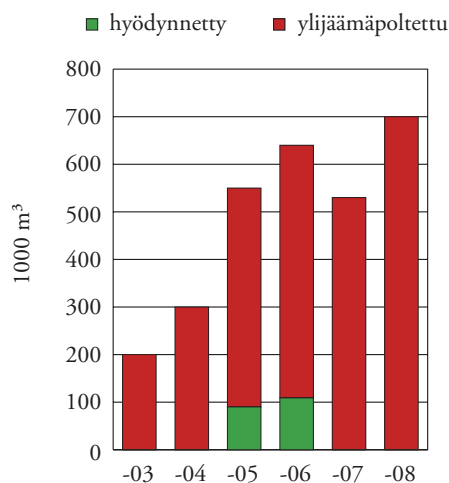
Järvenpään pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.9 Kajaani

Kajaanin Majasaarenkankaan kaatopaikan biokaasupumppaamo otettiin käyttöön v. 2002. Pumppaamon kapasiteetti on 300 Nm³/h. Laitoksella tuotettu biokaasu menee vielä suurelta osin soih tupolttoon. Lämpökattilalla tuotettua energiaa hyödynnetään öljyisten lietteiden vastaanottoaltaan lämmitykseen, kompostointipuhallusilman lämmitykseen sekä vesienkäsittelyjärjestelmän veden ja uuden vastaanottorakennuksen lämmitykseen. Laitoksen energiantarpeesta noin 80 % tuotetaan biokaasulla. Omaan käyttöön menevän energiamäärän mittausta on v. 2007, joten luotettavaa arviota energiantuotantoon menevästä kaasumäärästä ei saatu kyseisenä vuotena. Tästä johtuen kaasun kokonaismäärästä ei ole tietoa, vain ylijäämänä poltettu on mitattu. Sekä biokaasupumppaamo että oma lämpölaitos ovat toimineet moitteettomasti, pumppaamon käyttöaste oli lähes 99 %. Kaatopaikan toiminnasta vastaa Kainuun jätehuollon kuntayhtymä (toiminimenään Eko-Kymppi) kymmenen Kainuun kunnan muodostamana organisaationa.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,700 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	51 %



Kajaanin pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2003–2008.

5.10 Kerava

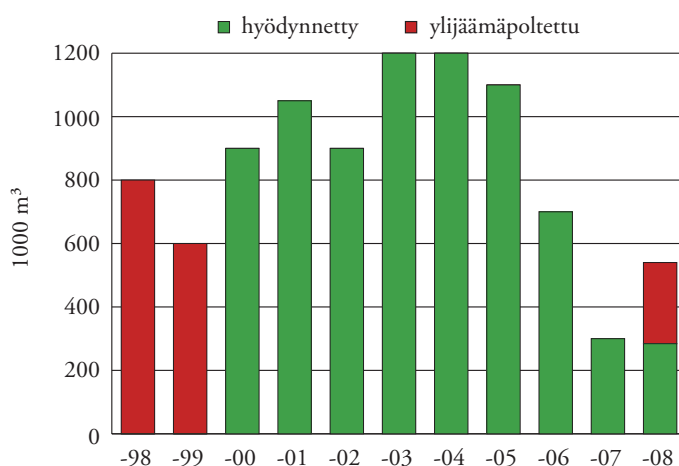
Keravan Savion kaatopaikan pumppaamalla talteenotettu biokaasu käytettiin vain osittain Keravan Energia Oy:n kaukolämpökeskuksessa, sillä heinäkuusta 2008 alkaen kaasu on poltettu väliaikaisesti soihdussa. Laitoksella on päivitetty valvomo-ohjelmistoa sekä lisätty keräyskaivoja. Kaukolämpölaitoksen toiminnassa on ollut paljon häiriöitä. Pumppaamo aloitti toimintansa vuonna 1998. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jätemäärä on 11 500 tonnia, jätteenkassa on jätettä 975 000 m³. Savion kaatopaikka on suljettu vuosien 2004–2005 vaihteessa, minkä jälkeen sekajäte on kuljetettu käsiteltäväksi Järvenpään kaatopaikalle. Järvenpään kaatopaikka puolestaan on suljettu loppuvuodesta 2007, minkä jälkeen Keravan ja Järvenpään yhdyskunta-jätteet on kuljetettu Kiertokapula Oy:n laitoksiin käsiteltäviksi.



Keravan kaatopaikan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,540 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,284 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	861 MWh
Metaanipitoisuus	34 %



Keravan pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2008.

5.11 Kiertokapula, Hyvinkää ja Riihimäki

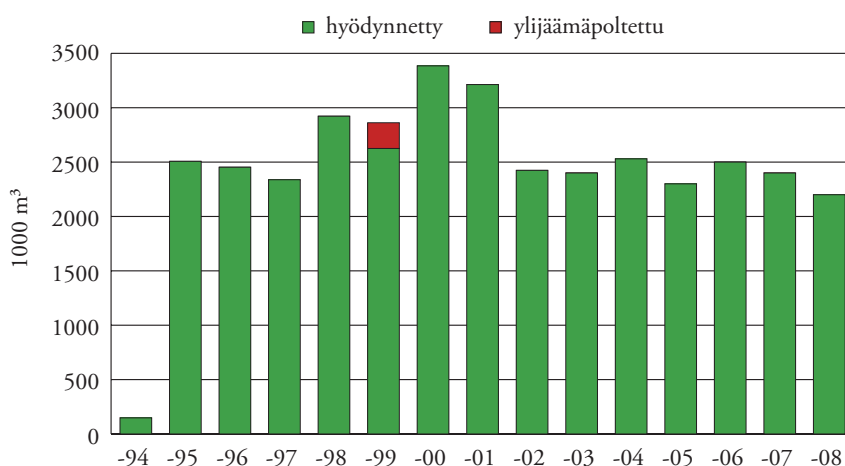
Kiertokapula Oy:n Hyvinkään Kapulan kaatopaikan biokaasulaitos on käynnistetty syksyllä 1994. Pumppaamon mitoitus on 500 Nm³/h. Kapulassa jätetäyttöön rakennetuilla kaivoilla talteenotettu kaasu kulkee imulinjoissa kompressoriasemalle, josta kaasu edelleen pumpataan siirtoputkessa noin viiden kilometrin päähän Hyvinkään Lämpövoima Oy:lle, joka käyttää kaasua kaukolämpöverkon paluuveden lämmityksessä. Vuonna 2008 Kapulan biokaasulaitosta siirrettiin n. 20 m uuteen sijoituspaikkaan pois jätetäytön reuna-alueelta ja tulevien pintarakenteiden alta. Samalla laitoksen tehoa lisättiin, tarkoituksena 50 % laskennallinen lisäys. Laitokseen on liitetty 15 uusinta, vuosien 2003–2007 aikana rakennettua kaasunkeräyskaivoa. Kapulan pumppaamolla oli vuoden aikana muutama käyttökatos aseman siirrosta ja logiikan uusimisesta johtuen. Yhtiölle käsittelyyn toimitettava vuosittainen kokonaisjättemäärä on yli 200 000 tonnia. Kapulan penkkaan on tällä hetkellä sijoitettu vajaat 2 milj. tonnia jätettä.



Kiertokapulan Hyvinkään pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	2,200 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	2,200 milj. m ³
Sähköä tuotettu	3735 MWh
Lämpöä tuotettu	5336 MWh
Metaanipitoisuus	49 %



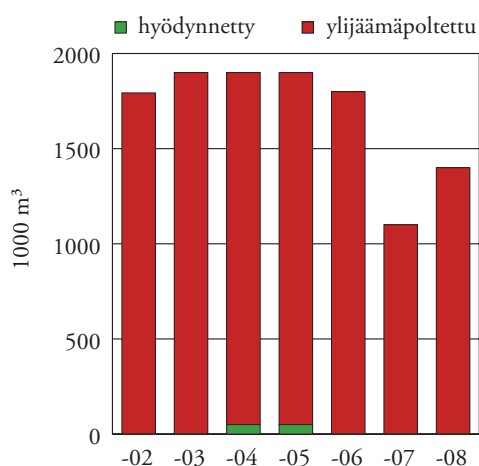
Kapulaa kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

5.12 Kiertokapula, Hämeenlinna

Hämeenlinnan Karanojan kaatopaikalla on otettu käyttöön biokaasupumppaamo joulukuussa 2001. Pumppaamon mitoitus on 500 Nm³/h. Valtaosa biokaasusta poltetaan soihdussa ja osa käytetään kaatopaikalta suotautuvan veden haihduttamiseen siihen tarkoitukseen rakennetussa haihdutuslaitoksessa sekä entisen optisen erottelulaitoksen lämmittämiseen. Hämeenlinnassa sijaitsevia uusia hyötykäyttökohteita on alustavasti kartoitettu viime vuoden aikana mm. Kiertokapula Oy:n Karanojan jätteenkäsittelyalueella syntyvän biokaasun hyötykäyttöselvityksen muodossa. Selvitys toteutettiin osana EU-rahoitteista ”Päästökaupan pullonkaulat ja liiketoimintamahdollisuudet” -hanketta. Uusien kaivojen rakentamisen myötä Karanojalla oli vuonna 2007 käytettävissä 10 kaasunkeräyslinjaa. Laitos on toiminut hyvin ja sen käyttöaste on ollut 96 %. Karanojan penkkaan on tällä hetkellä sijoitettu yli 1,1 milj. tonnia jätettä.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,400 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	56 %



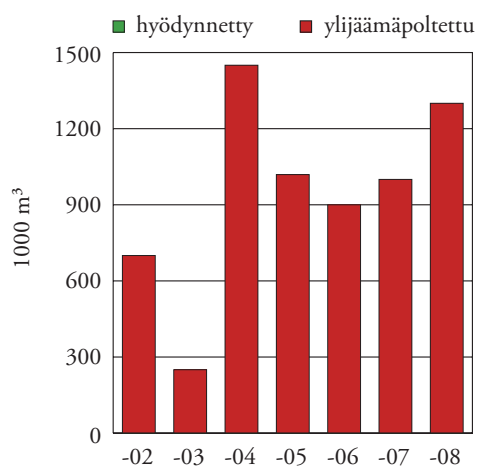
Karanojan kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.13 Kouvola

Kouvolan Sammalsuon kaatopaikan biokaasupumppaamo otettiin käyttöön joulukuussa 2001. Pumppaamon mitoitus on 300 Nm³/h. Laitoksella on ollut ajoittain häiriöitä sähkönsyötössä, mutta käyttöaste on siitä huolimatta ollut n. 95 %. Vanhentuneesta automatiikasta johtuen laitos ei ole käynnistynyt sähkökatkon jälkeen automaattisesti. Tuotettu biokaasu poltettiin kokonaisuudessaan soihtupolttimessa. Sammalsuon kaatopaikka suljettiin v. 1998. Kaatopaikan pumppaamosta vastaa Kouvolan katu- ja puistolaitos, joka on tehnyt sopimuksen pumppaamon huollosta laitoksen toimittajan Sarlin Hydor Oy:n kanssa. Kouvolan seudun jätehuolto ja koko Kouvolan seudun kuntayhtymä lakkautuivat vuodenvaihteessa, kun uusi Kouvolan kaupunki syntyi. Kouvolan ja Iitin alueella jätehuollon palvelut tuottaa vuoden 2009 alusta alkaen Kymenlaakson Jäte Oy.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,300 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	46 %



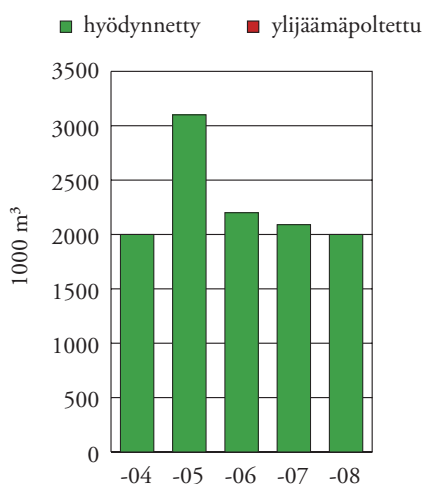
Kouvolan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.14 Kuopio

Kuopion Heinälamminrinteen ja Silmäsuon kaatopaikkojen biokaasupumppaamot otettiin käyttöön v. 2003. Molempien pumppaamojen kapasiteetti on 500 Nm³/h. Heinälamminrinteen jätekeskuksesta ja Silmäsuon suljetulta kaatopaikalta syntyvä biokaasu kerätään talteen ja hyödynnetään Pitkälahden lämpökeskuksessa lämmöntuotannossa. Pumppaamojen potentiaalinen polttoaineteho on noin 2,5 megawattia. Tämä vastaa noin 800 omakotitalon vuotuista lämmöntarvetta. Kuopion eteläpuolella sijaitseva Heinälamminrinteen jätekeskus vastaanottaa kaikki Jätekukon toiminta-alueen (20 osakaskuntaa, 210 000 asukasta) loppusijoitettavat jätteen. Lisäksi jätekeskuksessa on laaja hyötyjätteiden välivarastointikenttä, kompostointialue sekä öljyvähinkomaiden vastaanottoalue. HLR:n pumppaamon kokonaiskäyttöaika on ollut 92 %. Silmäsuon kaatopaikka oli käytössä vuosina 1967–1992, HLR:n jätekeskus on ollut toiminnassa vuodesta 1992 lähtien.



Heinälamminrinteen kaatopaikan pumppaamo.



Kuopion kaatopaikkojen tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2004–2008.

Heinälamminrinteen tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,200 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,200 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	5560 MWh
Metaanipitoisuus	52 %

Silmäsuon tuotantotietoja vuonna 2008.

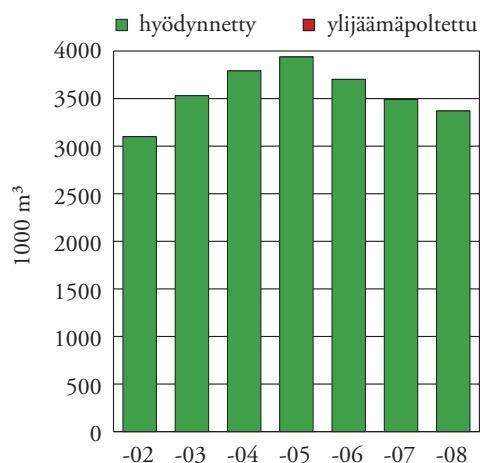
Biokaasua tuotettu	0,800 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,800 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	2851 MWh
Metaanipitoisuus	40 %

5.15 Lahti

Lahden Kujalan jätekeskuksen biokaasulaitos otettiin koekäyttöön 1.1.2002. Pumppaamon mitoitus on 800 Nm³/h. Loppusyksystä 2007 otettiin käyttöön mikroturbiini, jolla biokaasusta tuotetaan sähköä ja lämpöä jätekeskuksen omaan käyttöön (kattaa 72 % laitoksen energian tarpeesta). Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö hyödynnetään kaukolämmön tuotannossa lämmittämällä jätekeskuksen vastaanottoalueen rakennukset. Tuotetusta biokaasusta n. 80 % myytiin edelleen Lahti-Energia Oy:lle, joka käyttää biokaasua lämmön ja höyryn tuotantoon. Häiriöt ovat olleet vähäisiä ja pumppaamo on ollut käynnissä 99 % vuodesta. Elokuussa 2008 kaasunkeräysjärjestelmään lisättiin 9 imulinjaa. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jätemäärä on 60 000 tonnia, kokonaisjätemäärä penkassa on yli 3 milj. m³. Biokaasua kerätään alueen vanhalta, vuoden 2007 syksyllä käytöstä poistetulta kaatopaikalta; kaatopaikka on aloittanut toimintansa 1950-luvulla. Alueella otettiin käyttöön uusi kaatopaikka marraskuussa 2007, mutta siitä ei kerätä vielä biokaasua talteen.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	3,370 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	3,370 milj. m ³
Sähköä tuotettu	998 MWh
Lämpöä tuotettu	11 771 MWh
Metaanipitoisuus	43 %



Lahden kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.16 Lappeenranta

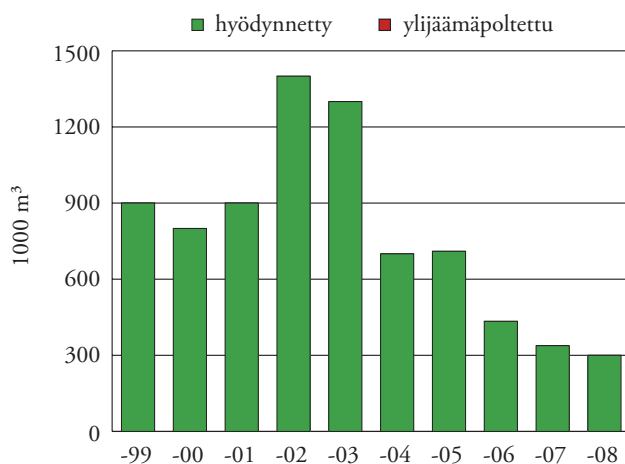
Lappeenrannan Toikansuon kaatopaikan pumppaamo otettiin käyttöön v. 1998. Pumppaamon kapasiteetti on 500 Nm³/h. Laitoksella kerätty biokaasu hyödynnetään prosessipolttoaineena Partek Paroc Oy:n Lappeenrannan vuorivillatehtaalla, jonne kaasu siirretään 2 km:n jakeluputkella. Vuoden 2006 aikana laitoksella on tehty biokaasupumppaamon valvomopäivitys, logiikkapäivitys sekä lohkon ja moottorin peruskorjaus. Laitoksella on ollut ajoittaisia sähkökatkoja. Etelä-Karjalan Jätehuolto Oy:n osakkaina ovat toimialueen 11 kuntaa, joissa on yhteensä yli 130 000 asukasta.



Lappeenrannan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,300 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,300 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	1390 MWh
Metaanipitoisuus	52 %



Lappeenrannan kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1999–2008.

5.17 Lohja

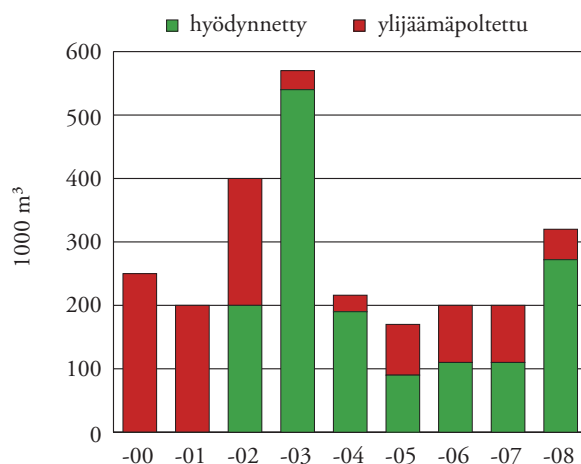
Lohjan kaupungin Munkkaan jätekeskuksella (Rosk'n Roll Oy Ab) aloitettiin kaatopaikkakaasun talteenotto vuonna 2000. Kaatopaikan pumppaamon kapasiteetti on 300 Nm³/h. Valtaosa tuotetusta kaasusta käytettiin yhdistettyyn sähkön- ja lämmöntuotantoon, loput soih tupoltettiin. Lämpökattilalla tuotettu energia käytetään käyttöveden ja osa hukkalämmöstä käänteis-osmoosilaitteiston tarvitsemien tilojen lämmitykseen. Biokaasulla tuotettiin n. 90 % laitoksen energian tarpeesta. Jätevedet Munkkaan jätekeskuksen kaatopaikalta puhdistetaan Lohjan kaupungin Pitkänien jättevedenpuhdistamossa. Lohjan vanha kaatopaikka-alue on suljettu ja Vihdissä Koivissillan suljetulle kaatopaikalle ollaan rakentamassa kaatopaikkakaasun käsitteilykentiä. Munkkaan kaatopaikalla on tehostettu kaasunkeräystä kakkostäytöllä ja tehty uusia kaivoja kolmostäytölle. Biokaasun vaakaaimulinja otettiin käyttöön syksyllä 2007.



Lohjan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,320 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,271 milj. m ³
Sähköä tuotettu	310 MWh
Lämpöä tuotettu	976 MWh
Metaanipitoisuus	55 %



Lohjan kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2000–2008.

5.18 Mikkeli

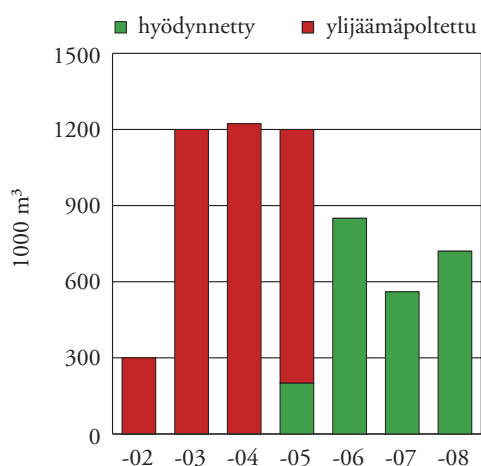
Mikkelin kaupungin Metsä-Sairilan jätekeskuksen biokaasupumppaamo otettiin käyttöön vuonna 2002. Pumppaamon keskimääräinen kapasiteetti on 150 Nm³/h ja maksimikapasiteetti 500 Nm³/h. Vuoden 2005 lopussa otettiin käyttöön mikroturbiinilaitos, joka hyödyntää kaiken pumpatun kaasun sähköksi, keskimääräinen polttoaineteho käyntiaikana on 550 kW. Laitoksen energian tarpeesta 85 % tuotettiin biokaasulla. Hukkalämpö otetaan pakokaasuista erillisellä lämmönvaihtimella, mutta hukkalämmön talteenotto ei ole toistaiseksi käytössä. Vuonna 2008 pumppaamon kokonaiskäyntiaika oli noin 90 %. Häiriöt aiheutuvat yleensä oman sähköverkon häiriöistä ja niitä seuraavista laiterikoista. Jätekeskus aloitti toimintansa vuonna 1971. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jätemäärä on 20 000 tonnia, penkassa on yli 1 milj. m³ ja jätettyöalueen koko noin 10 ha.



Mikkelin Metsä-Sairilan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,720 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,720 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1298 MWh
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	52 %



Mikkelin kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.19 Nokia

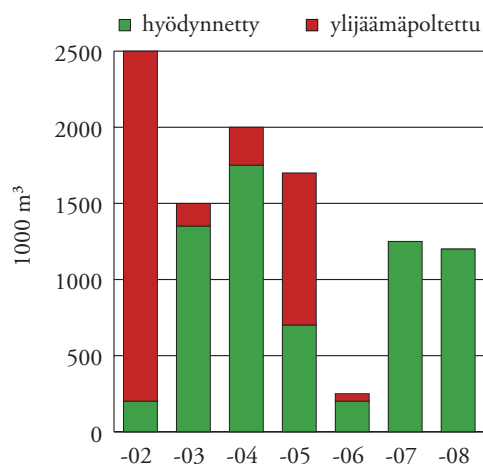
Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksessa kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmä rakennettiin vuonna 2001 ja kaasua aloitettiin pumppaamaan vuonna 2002. Pumppaamon kapasiteetti on 800 Nm³/h. Kaasunkeräysjärjestelmä sisältää 32 imukaivoa, kaasupumppaamon ja soihtupolttimen. Pumpattu kaasu toimitetaan kokonaisuudessaan Fortum Lämpö Oy:lle, joka hyödyntää kaasun höyryn ja lämmön tuotannossa. Laitoksella on ollut ajoittain metaanipitoisuuden vaihtelusta ja sähkökatkoksista johtuvia häiriöitä. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jätemäärä on noin 200 000 tonnia. Kaasunkeräyksen imujärjestelmän uusiminen ja kaasun talteenoton tehostaminen 11 uudella pystykeräyskaivolla ja uudella siirtoputkistolla aloitettiin vuonna 2008.



Nokian Koukkujärven pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,200 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,200 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	5132 MWh
Metaanipitoisuus	48 %



Nokian kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.20 Oulu

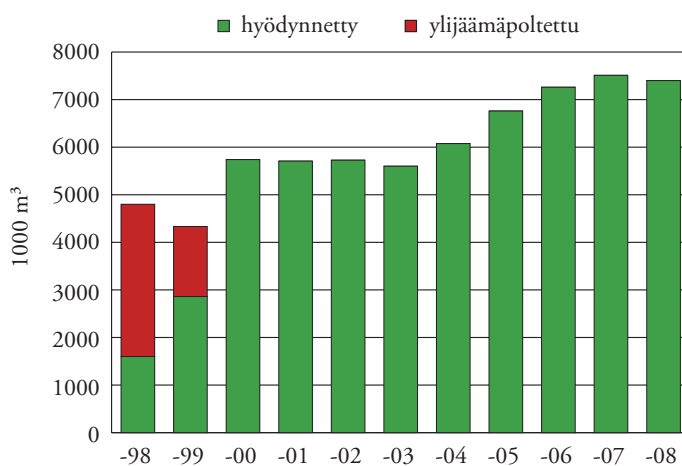
Oulun Jätehuollon biokaasupumppaamo, kapasiteetiltaan 1000 Nm³/h, otettiin käyttöön vuonna 1997. Elokuussa 2003 Ruskon jätekeskuksen kaatopaikan laajennusalueella otettiin käyttöön uusi biokaasupumppaamo, jonka kapasiteetti on 500 Nm³/h. Talteenotetusta biokaasusta valtaosa myytiin Paroc Oy:n tehtaalle vuorivillan valmistukseen ja kiinteistöjen lämmitykseen sekä Oulun Energialle Oulun yliopistollisen sairaalan höyryntuotantoon. Loput tuotetusta kaasusta käytettiin omaan tuotantoon energiaomavaraisuuden ollessa sähkön ja lämmön osalta 100 %. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö otetaan lämmöntalteenottolaitteistolla mikroturbiinien pakokaasusta ja käytetään Ruskon jätekeskuksen kiinteistöjen lämmitykseen sekä öljyvesiseoksen lämmitykseen. Vuonna 2007 otettiin käyttöön biokaasulla toimiva mikroturbiinilaitos, jonka sähköteho on 195 kW ja lämpöteho 300 kW. Kaasunkeräysjärjestelmää laajennettiin kaatopaikan laajennusalueen II-vaiheella (6 kpl vaakakeräyslinjoja).



Oulun pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	7,400 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	7,400 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1435 MWh
Lämpöä tuotettu	28 690 MWh
Metaanipitoisuus	46 %



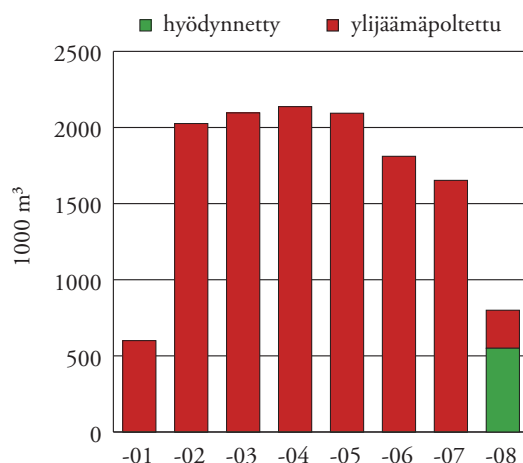
Oulun kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2008.

5.21 Pori

Vuonna 2001 käyttöönotetun Porin Hangassuon kaatopaikan biokaasupumppaamon kapasiteetti on 300 Nm³/h ja mitoitus 1,2 MWh:n kaasumäärälle. Pumppaamon keräämä biokaasu on poltettu toistaiseksi kokonaan soihdussa. Sarlin Hydor on rakentanut kaatopaikalle Pohjoismaiden suurimman biokaasua hyödyntävän mikroturbiinilaitoksen (325 kW), joka tuottaa sähköä jäteaseman omaan tarpeeseen sekä valtakunnalliseen verkkoon (Porin Energia). Huhtikuun 2008 aikana kaasut ohjattiin mikroturbiinilaitokseen, minkä jälkeen kaasua on laitoksella hyödynnetty sähköksi. Vuonna 2008 jäteasemalla otettiin vastaan loppusijoitettavia jätteitä yli 32 000 tonnia ja hyödynnettäviä jätteitä yli 80 000 tonnia. Porin Jätehuolto on kunnallinen liikelaitos ja sen yhteistyökumppaneina toimii 10 kuntaa, joissa yhteensä noin 129 000 asukasta.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,800 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,550 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1029 MWh
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	54 %



Porin kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2001–2008.

5.22 Porvoo

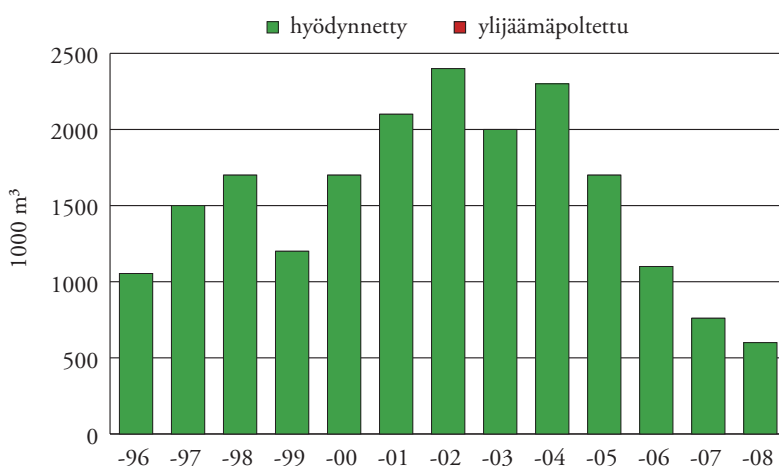
Porvoon Domargårdin kaatopaikan biokaasupumppaamo otettiin käyttöön vuonna 1996. Pumppaamon kapasiteetti on 400 Nm³/h. Laitoksen tuottama kaasu hyödynnetään kokonaisuudessaan Porvoon Energian kaukolämpölaitoksella. Vuonna 2007 kaatopaikan penkkaan loppusijoitettiin jätettä yli 40 000 tonnia (yhdyksuntajäte ja rakennusjäte). Domargård on tarkoitus sulkea ja peittää vuosien 2007–2009 aikana. Kaatopaikkakaasun keräystä ja käsittelyä tehostetaan ja jäteasema-alueen vesien hallintaa parannetaan lukuisilla uudistuksilla. Alueelle rakennetaan vaatimusten mukainen uusi täyttöalue, jota käytetään uuden Kilpilahden jätekeskuksen käyttöönottoon (2014) asti. Suljettavan täytön jälkihoito tarvittavine vesien ja kaasujen käsittelyineen jatkuu n. 30 vuoden ajan.



Porvoon pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,600 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,600 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	2727 MWh
Metaanipitoisuus	51 %



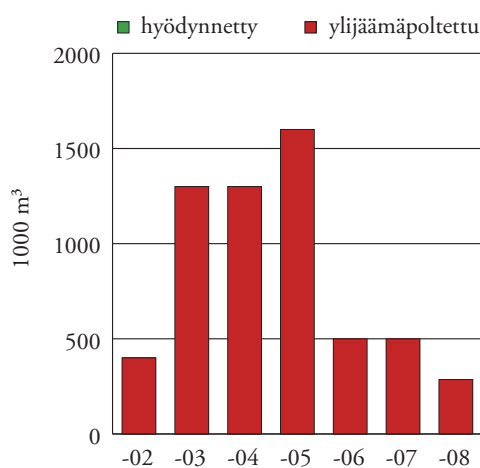
Porvoon kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1996–2008.

5.23 Raisio

Vuonna 2002 käyttöön otetun Raision Isosuon jätteen biokaasupumppaamon kapasiteetti on 400 Nm³/h. Pumppaamon keräämä biokaasu poltetaan toistaiseksi kokonaan soihdussa. Raisio kuuluu 20 muun osakaskunnan ohella Turun Seudun Jätehuolto Oy:n toimialueeseen. Kaatopaikka on perustettu vuonna 1984. Jätteitä ja maamassoja vastaanotettiin vuonna 2004 yhteensä 35 000 tonnia. Jätteitä loppusijoitettiin jätepenkkaan yhteensä 32 000 tonnia.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,286 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	57 %



Raision kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.24 Rovaniemi

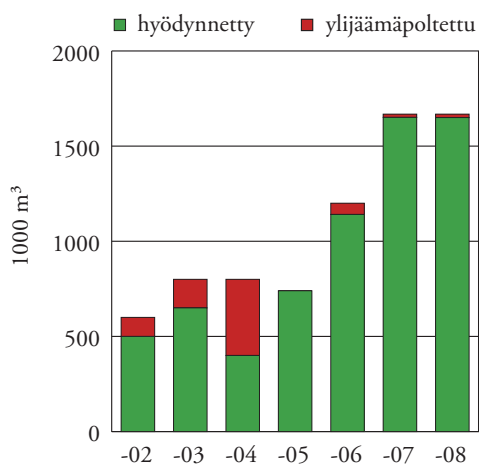
Rovaniemen Mäntyvaaran kaatopaikalle rakennettu Suomen pohjoisin biokaasupumppaamo otettiin käyttöön v. 2002. Pumppaamon kapasiteetti on 400 Nm³/h. Kaatopaikan jätetäytössä on 13 muovista kaasukaivoa, joista pumpataan kaasua. Laitoksen toimintavarmuus on ollut hyvä eikä suurempia häiriöitä ole ilmennyt. Biokaasu hyödynnetään pääosin Rovaniemen Energian Hillerintien kaukolämpölaitoksessa. Tuotetulla kaasumäärällä voi lämmittää keskimäärin 150 omakotitaloa. Koko rakennushankkeen kustannukset olivat noin 0,7 milj. euroa. Vuonna 1965 toimintansa aloittanut Mäntyvaaran kaatopaikka suljettiin joulukuussa 2005 ja uusi keskuskaatopaikka aloitti Kuusiselässä. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2008 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Rovaniemen Mäntyvaaran pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008 (arvio).

Biokaasua tuotettu	1,668 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,650 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	7792 MWh
Metaanipitoisuus	53 %



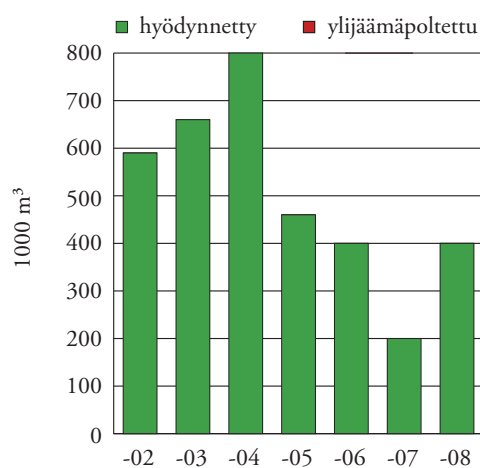
Rovaniemen kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.25 Simpele

Simpeleen M-real Oyj:n Konkamäen kaatopaikan biokaasupumppaamo otettiin käyttöön heinäkuussa 2001. Pumppaamon kapasiteetti on 300 Nm³/h. Kyseessä on ensimmäinen teollisuuskaatopaikka Suomessa, jolta kaatopaikkakaasu otetaan hyötykäyttöön. Pumpatusta kaasusta tuotetaan vastapainesähköä sekä lämpöä, joka käytetään kartonki- ja paperitehtaan prosessilämmöksi ja kaukolämmön tuotantoon. Tehtaan energiantarpeesta alle 0,5 % tuotetaan biokaasulla. Laitos pysähtyy melko usein metaanipitoisuuden laskiessa; pumppaamon kokonaiskäyntiaika oli noin 85 %. Keskimääräinen polttoaineteho vuonna 2008 oli 147 kW.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	0,400 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,400 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	1069 MWh
Metaanipitoisuus	30 %



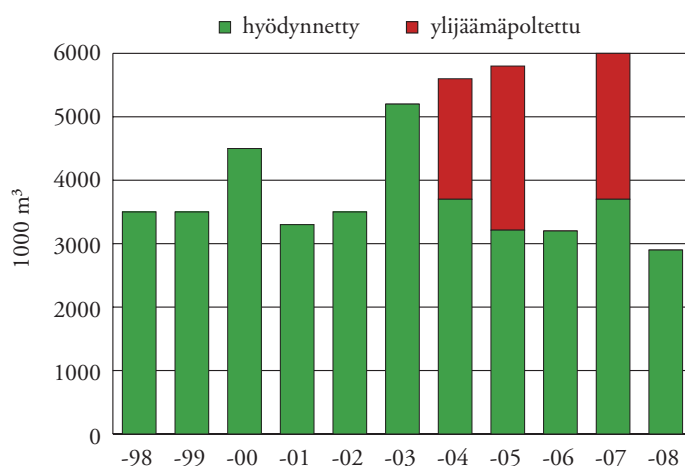
Simpeleen kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.26 Tampere

Tampereen Tarastenjärven kaatopaikalla on käytössä kaksi biokaasupumppaamo, joiden kapasiteetit ovat 800 Nm³/h ja 1000 Nm³/h. Ensimmäinen pumppaamo valmistui vuonna 1997, toinen pumppaamo ja siihen liittyvä hyötykäyttö vuonna 2004. Kaikki jätteenkäsittelyalueen laitokset ja kiinteistöt saavat energiansa ja lämpönsä biokaasumoottorilla tehdystä sähköstä ja lämmöstä. Kaasumoottorin käyttöaste on ollut 85 % ja kaasupumppaamon lähes 98 %. Tuotettua energiaa käytetään kesällä myös asfaltiasemalla asfaltin kuumennukseen. Kaikkea tuotettua sähköä ei kuluteta laitoksella, vaan suurin osa siitä myydään sähkölaitokselle. Kaatopaikan putkistoja on uusittu vuosina 2002–2003. Kaatopaikalla käsitellään vuodessa n. 150 000 tonnia jätettä, penkassa jätettä on 3,7 milj. m³.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	2,900 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	2,900 milj. m ³
Sähköä tuotettu	4924 MWh
Lämpöä tuotettu	7034 MWh
Metaanipitoisuus	49 %



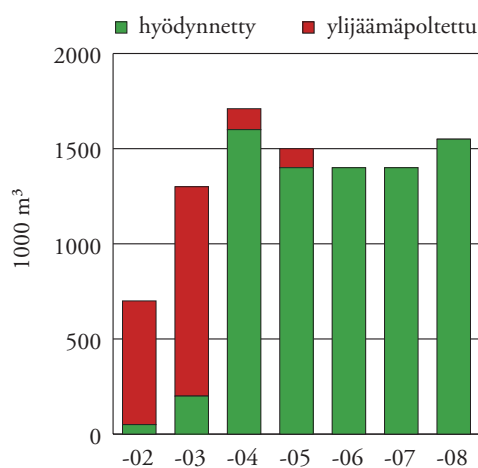
Tarastenjärven jätteenkäsittelyn tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2008.

5.27 Turku

Turun Topinojan kaatopaikkakaasun talteenottojärjestelmän ensimmäinen toteutusvaihe otettiin käyttöön v. 2002. Pumppaamon kapasiteetti on 500 Nm³/h. Vuonna 2006 kaasun hyötykäytön osuutta saatiin nostettua ja soihtupolton osuus kokonaan pois. Pumpattu kaasu johdetaan Turun Energian lämpölaitoksen hyödynnettäväksi. Topinojalta pumpatusta biokaasusta saatu kaukolämpömäärä vastaa noin 350 omakotitalon vuotuista lämmönkulutusta. Kaatopaikka-alue otettiin käyttöön vuonna 1971. Jätteitä ja maamassoja vastaanotettiin vuonna 2004 yhteensä 112 000 tonnia. Jätteitä loppusijoitettiin kaatopaikalle yhteensä yli 68 000 tonnia.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,550 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,550 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	6629 MWh
Metaanipitoisuus	48 %



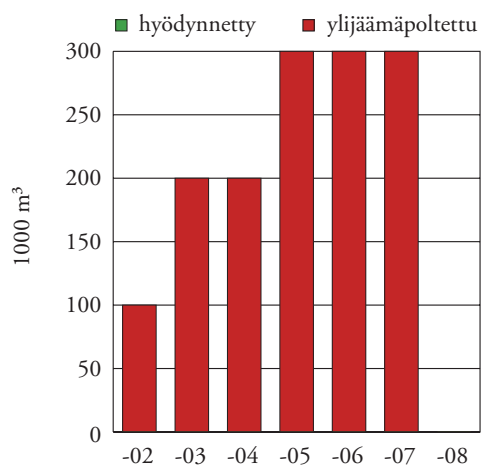
Turun kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.28 Uusikaupunki

Uudenkaupungin Munaistenmetsän kaatopaikan biokaasupumppaamo otettiin käyttöön vuonna 2002. Pumppaamon kapasiteetti on 300 Nm³/h. Pumppaamon keräämä biokaasu poltetaan toistaiseksi kokonaan soihdussa. Uudenkaupungin jätehuollon piirissä olevia jäsenkuntia ovat Uusikaupunki, Laitila, Pyhäranta, Vehmaa ja Kustavi. Uudenkaupungin nykyinen Munaistenmetsän kaatopaikka on jäänyt vuoden 2007 alussa pois käytöstä. Käytöstä jäänyt kaatopaikka maisemoidaan ja sen viereen tehdään neljän hehtaarin suuruinen, EU-määräykset täyttävä uusi kaatopaikka. Pumppaamo ei ole ollut käytössä vuonna 2008.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	-
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	-



Uudenkaupungin kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2008.

5.29 Vantaa

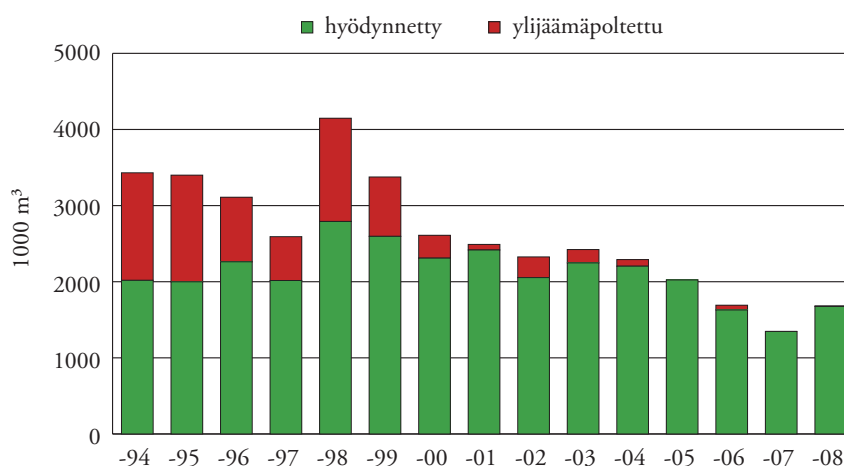
Vantaan Seutulan kaatopaikan biokaasulaitos otettiin käyttöön v. 1994. Kaatopaikan omistaa YTV. Pumppaamon mitoitus on 500 Nm³/h. Laitoksella tuotetaan itse sähköä ja lämpöä ja lisäksi kaasua myydään. Oma sähkön ja lämmön tuotanto kattaa noin 65 % laitoksen tarpeesta. Vantaan Energialle myydyllä biokaasulla tuotettiin sähköä ja lämpöä (CHP + kattila) Katriinan sairaalakiinteistön tarpeisiin. Polttomoottorin pakokaasut ja jäähdytysveden hukkalämpö siirretään kaukolämpöveeten. Pumppaamon käyttöaste on ollut erittäin korkea, lähes 98 %. YTV:llä on myös käyttö- ja huoltosopimus Seutulan biokaasupumppaamosta Vantaan Energian kanssa. Seutula on suljettu kaatopaikka, johon on vuosina 1962–1987 läjitetty jätettä n. 1,3 milj. tonnia. Käyttökelpoista biokaasua riittänee vielä muutamaksi vuodeksi määrän vähetessä vuosittain.



Seutulan kaatopaikan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2008.

Biokaasua tuotettu	1,683 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,675 milj. m ³
Sähköä tuotettu	2728 MWh
Lämpöä tuotettu	3897 MWh
Metaanipitoisuus	47 %



Seutulan kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2008.

5.30 Muut kaatopaikkalaitokset

Vuonna 2008 toimivat uusimmat kaatopaikkakaasun pumppauslaitokset Anjalankosken Keltakankaalla (0,600 milj. m³), Espoon Ämmäsuolla (lisäkapasiteetti 4000 Nm³/h) sekä Vaasan Suvilahdessa (0,600 milj. m³). Keltakankaan laitoksessa tuotettu biokaasu meni vielä toistaiseksi soihstupolttoon, Ämmäsuolla kaasu käytettiin lämmön tuotantoon.

Suvilahden kaatopaikkakaasu siirretään putkea pitkin voimalarakennukseen, jossa on polttokenoyksikkö ja mikroturbiinilaitos. Ne tuottavat biokaasusta sähköä ja lämpöä erittäin korkealla hyötysuhteella ja alhaisilla päästöillä. Laitteistojen yhteisteho on sähkön osalta 150 kW ja lämmön osalta 270 kW. Sähkö- ja lämpöteho siirretään kaupungin omistaman Vaasan Sähkö Oy:n sähkö- ja lämpöverkostoon ja sitä kautta asuinalueen käyttöön. Energiantuotanto vastaa noin 150 omakotitalon vuotuista energiankulutusta. Mikroturbiinitekniikan avulla kaatopaikkakaasun hyödyntäminen on mahdollista alhaisilla käyttö- ja huoltokustannuksilla.

Näiden lisäksi Anjalankoskella sijaitsee vuonna 2004 toimintansa aloittanut Myllykoski Paperin Sulennon teollisuuskaatopaikan pumppaamo. Laitoksen v. 2008 tuottama kaasumäärä oli 0,700 milj. m³. Kaasu poltettiin pumppaamon soihdussa.

6 Yhteystietoja

Biokaasualalla toimivia yrityksiä

Bioste Oy

Antti Leinonen, innovaatiojohtaja
puh: 040 554 2579
email: toimisto@bioste.fi
www.bioste.fi

Sarlin Oy Ab

Kari Lammi, johtaja
PL 750
00101 Helsinki
puh: 010 550 4566
fax: 010 550 4201
email: kari.lammi@sarlin.com

Simosbiogas Oy

Simo Leinonen, FM
Kurenvaarantie 49
80400 Ylämylly
puh: 013 851 465, 0400 670 303
fax: 013 852 429
email: simo.leinonen@simosbiogas.fi

Teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla toimivia reaktorilaitoksia

Apetit Suomi Oy, Prosessivesilaitos

Raimo Junnila, ympäristöteknikko
PL 100
27801 Säkyli
puh: 010 402 4096
fax: 010 402 4922
email: raimo.junnila@lannen.fi

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla toimivia reaktorilaitoksia

Joensuun Vesi

Kuhasalon jätevedenpuhdistamo
Leo Lavikainen, käyttöpäällikkö
Puhdistamontie 2
80200 Joensuu
puh: 013 267 3558
fax: 013 267 3542
email: leo.lavikainen@jns.fi

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy

Nenäinniemen jätevedenpuhdistamo
Arto Tolmunen, käyttömestari
Raivionsuntti 10
40520 Jyväskylä
puh: 040 759 8864
email: arto.tolmunen@js-puhdistamo.fi

Muita reaktorilaitoksia

Ab Stormossen Oy

Johanna Penttinen-Källroos, ympäristö-
insinööri
Stormossvägen 56
66530 Koivulahti
puh: 06 322 7236, 050 5520 118
fax: 06 322 7201
email: johanna@stormossen.fi

Kaatopaikkalaitoksia

Joensuun Seudun Jätehuolto Oy

Kontiosuon jäteasema
Tapani Karhu, työnjohtaja
Torikatu 38 B
80100 Joensuu
puh: 0500 576 567, 013 267 3567
fax: 013 267 3568
email: tapani.karhu@jns.fi

Kiertokapula Oy

Kapulan jätteidenkäsittelyalue, Hyvinkää
Karanojan jätteidenkäsittelyalue, Hämeenlinna
Suvi Koskinen, käyttöinsinööri
Innopark
Vankanlähde 7
13100 Hämeenlinna
Puh: 040 595 8771, 03 628 5927
Fax: 03 628 5920
email: suvi.koskinen@kiertokapula.fi

Mustankorkea Oy

Mustankorkean jätteenkäsittelykeskus
Timo Nissinen, käyttöpäällikkö
PL 22
40101 Jyväskylä
Puh: 040 571 6316, 014 411 5913
Fax: 014 411 5922
email: timo.nissinen@mustankorkea.fi

Oulun Jätehuolto

Jari Kangasniemi, kehittämisspäällikkö
Puitekuja 9
90540 Oulu
puh: 08 558 43972, 044 7033 972
fax: 08 558 43999
email: jari.kangasniemi@ouka.fi

Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy

Kujalan jätekeskus
Leena Seppälä, käsittelypäällikkö
Sapelikatu 7
15160 Lahti
puh: 050 324 7428
fax: 03 871 1730
email: leena.seppala@phj.fi

7 Lisätietoja

Lisätietoja biokaasulaitoksista antavat:

- **Ville Kuittinen**
puh: 050 532 6131
email: ville.kuittinen@joensuu.fi
- **Suomen Biokaasuyhdistys ry**
PL 1173
00101 Helsinki
www.biokaasuyhdistys.net
Kari Hänninen, puheenjohtaja
puh: 040 511 6880
email: kahannin@bytl.jyu.fi

Joensuun yliopisto, Ekologian tutkimusinstituutin raportteja
University of Joensuu, Reports of Ecological Research Institute

1. Hannu Huuskonen, Kaisa Figueiredo, Päivi Väisänen, Jorma Piironen ja Veli-Matti Kajomaa: Pielisjokeen istutettujen järvilohien vaellus ja kasvu sekä pyyntimuodot Carlinmerkkintöjen perusteella.
2. Marja Kolström, Tuula Larmola, Leena Leskinen, Veli Lyytikäinen, Riikka Puhakka, Jyrki Tenhunen, Pirjo Tyni, Hannu Luotonen ja Markku Viljanen: Pohjois-Karjalan ympäristö - nykytila, uhat ja mahdollisuudet.
3. Ville Kuittinen, Markku J. Huttunen ja Simo Leinonen: Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 10.
4. Ville Kuittinen, Markku J. Huttunen ja Simo Leinonen: Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 11.
5. Ville Kuittinen ja Markku J. Huttunen: Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 12.

Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 12:een on kerätty ja tilastoitu tiedot toimivista biokaasulaitoksista vuodelta 2008. Rekisteri antaa kokonaiskuvan biokaasun merkityksestä, vuosittaisesta kehityksestä ja tulevaisuudesta Suomessa. Hanke on toteutettu yhteistyössä Suomen ympäristökeskuksen kanssa. Hankkeen kustannuksiin ovat lisäksi osallistuneet Suomen Biokaasuyhdistys ry sekä useat biokaasualalla toimivat yritykset ja biokaasulaitokset.