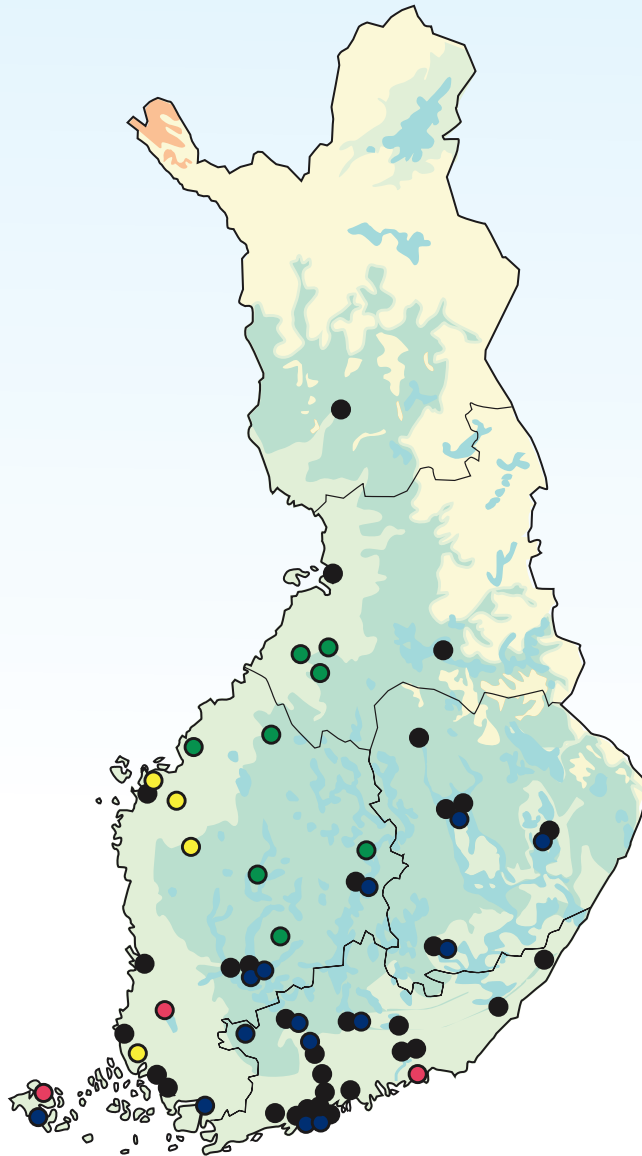


Ville Kuittinen, Markku J. Huttunen & Simo Leinonen

Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 11

Tiedot vuodelta 2007



Joensuun yliopisto, Ekologian tutkimusinstituutin raportteja
University of Joensuu, Reports of Ecological Research Institute
N:o 4

Ville Kuittinen, Markku J. Huttunen
& Simo Leinonen

Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 11
Tiedot vuodelta 2007

Joensuun yliopisto, Ekologian tutkimusinstituutin raportteja
University of Joensuu, Reports of Ecological Research Institute
N:o 4

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: Kirsti Kyyrönen

ISSN 1797-1268
ISSN 1797-125X (pdf)
ISBN 978-952-219-190-8
ISBN 978-952-219-191-5 (pdf)

Yliopistopaino
Joensuu 2008

Alkusanat

Suomen biokaasulaitosrekisteri 11:een on kerätty ja tilastoitu tiedot toimivista biokaasulaitoksista vuodelta 2007. 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, Markku J. Huttunen ja Simo Leinonen.

Kiitos kaikille tämän raportin kokoamiseen osallistuneille henkilöille. Erityiset kiitokset kuuluvat laitosten yhteyshenkilöille tietojen toimittamisesta käyttöömme. Lisäksi kiitokset Suomen Biokaasuyhdistyksen hallitukselle.

Joensuussa 12.11.2008

Tekijät

Yhteenveto

Suomessa toimi vuoden 2007 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 2007 reaktorilaitoksilla tuotettiin biokaasua kyselyissä saatujen tietojen mukaan 31,0 milj. m³. Ylijäämäpolttoon biokaasua kului 4,1 milj. m³. Tuotettua biokaasua hyödynnettiin lämpö- ja sähköenergiana sekä mekaanisena energiana yhteensä 144,5 GWh. Reaktorilaitosten biokaasun tuotto ja sillä tuotetun energian määrä olivat siten nousussa verrattuna vuoden 2006 tilanteeseen.

Vuonna 2007 biokaasua kerättiin talteen 33 kaatopaikkalaitokselta yhteensä 107,8 milj. m³. Biokaasua tuotettiin 6 % enemmän kuin edellisenä vuonna, myös kaasun suhteellinen hyötykäyttö oli selvässä nousussa viimevuotisesta. Pumpatusta biokaasusta 68,5 milj. m³ käytettiin sähkön ja lämmön tuotantoon. Energiaa kaatopaikoilta pumpatusta biokaasusta tuotettiin 276,6 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 2007. 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 2007, the amount of biogas produced by the reactor installations was 31.0 million m³ and the combustion of surplus biogas 4.1 million m³. Production of thermal, electrical and mechanical energy was 144.5 GWh. As compared to the previous year, there was an increase in the total amount of the produced biogas and the energy.

There were altogether 33 landfill gas recovery plants operating at the end of 2007. The amount of the recovered biogas was 107.8 million m³. In addition to the 6 % increase in the volume of the recovered biogas, the utilization rate also increased notably from the previous year. The amount of recovered biogas used for the production of electrical and thermal energy was 68.5 million m³, producing 276.6 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 Mikkeli.....	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 Junntila, 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 11 on kerätty tiedot vuonna 2007 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 laitostavastaviin ylläpidettävien yhteyksien avulla pyritään lisäämään biokaasutekniikan tunnettavuutta sekä alan teknistä ja taloudellista osaamista. Rekisteritietojen päivytyksen 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.

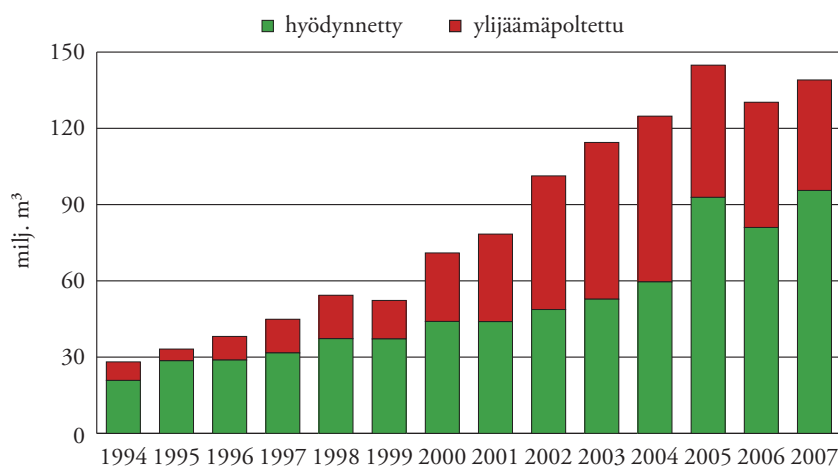
Metaani on vapaasti ilmakehään päästessään 21 kertaa hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu. Muodostuvan biokaasun talteenotolla ja hyötykäytöllä voidaan merkittävästi vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä. Tällä hetkellä hukkapolttoon menevän biokaasun käyttäminen esim. ajoneuvopolttoaineena olisi 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 jokatapauksessa 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.

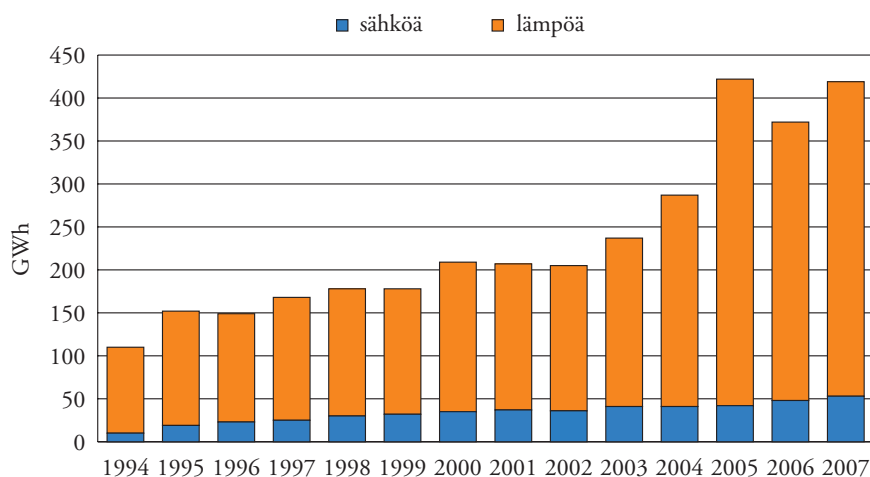
3 Tuotanto- ja kaasunkäyttötiedot

Suomessa tuotettiin biokaasua yhteensä 138,82 milj. m³ vuonna 2007. Biokaasun määrä nousi noin 6 % vuoteen 2006 verrattuna (130,40 milj. m³). Hyödynnetyn biokaasun määrässä oli myös pientä nousua edellisvuoteen verrattuna, hyödyntämistason noustessa 62 %:sta noin 69 %:iin. Biokaasun tuotannon ja hyötykäytön lisääntymisestä vastaa paljolti Ämmässuon kaatopaikka, mutta myös useilla muilla kaatopaikoilla sekä reaktorilaitoksilla oli noususuuntausta.

Biokaasusta tuotettiin vuonna 2007 lämpöä 365,8 GWh ja sähköä 53,2 GWh. Biokaasulla tuotettu energiamäärä (421,1 GWh) oli noin 0,7 % Suomessa tuotetusta uusiutuvan energian tuotannosta (perustuu Tilastokeskuksen vuoden 2007 energiatilastoihin). Biokaasun hyödyntämisessä olisi vieläkin parannettavaa, minimimitavoitteena voisi pitää vähintäänkin 75 % tuotetusta kokonaismäärästä. Vuonna 2007 ylijäämäpoltossa tuhlatiin energiaa lähes 185 GWh.



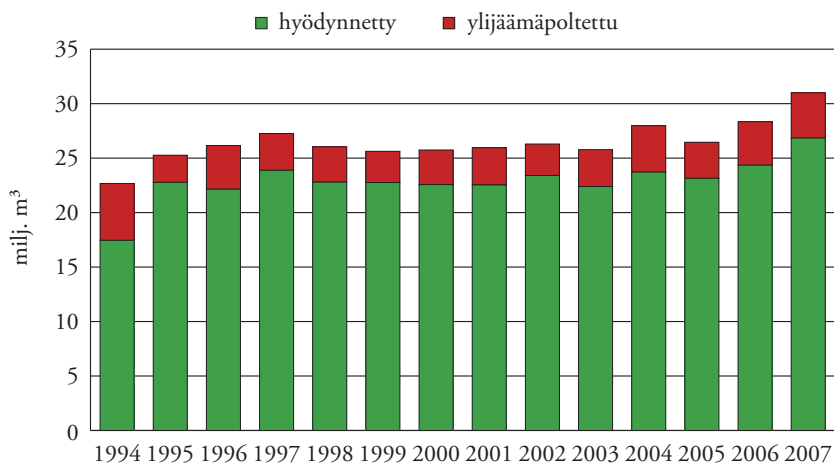
Suomessa vuosina 1994–2007 tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen.



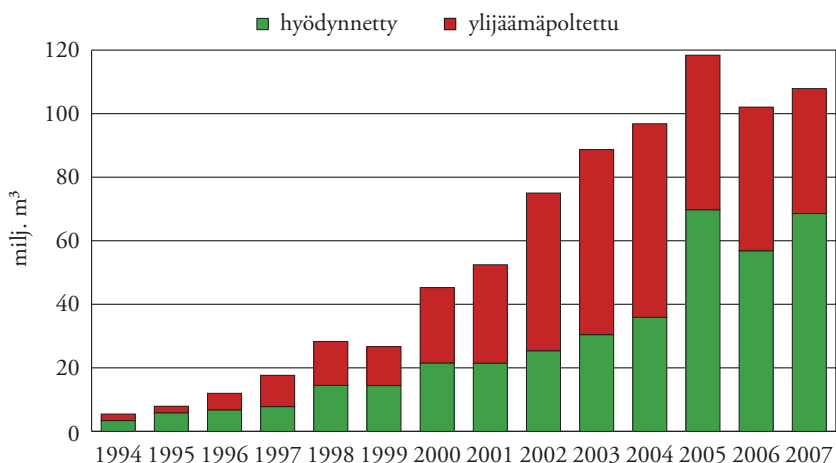
Biokaasulla tuotetun energiamäärän kehitys Suomessa vuosina 1994–2007.

Reaktorilaitosten biokaasun tuotto on pysynyt melko tasaisena viimeisten kymmenen vuoden ajan. Vuonna 2007 kaasua tuotettiin ennätysmäiset 31,0 milj. m³. Reaktorilaitosten biokaasulla tuottama energiamäärä on viime vuosina ollut hienoisessa laskussa sitten vuoden 1997 huippulukemien. Vuonna 2007 selkeää nousua oli kuitenkin havaittavissa tässä suhteessa ja reaktorilaitoksilla tuotettiin ennätysmäärä energiaa, 144,5 GWh (nousua edellisvuoteen noin 10 %).

Vuonna 2007 kaatopaikkalaitoksilla kerättiin biokaasua talteen 107,8 milj. m³. Biokaasua tuotettiin noin 6 % enemmän kuin edellisenä vuonna ja myös kaasun suhteellinen hyötykäyttö lisääntyi selvästi, määrän ollessa lähes 8 % edellisvuotta korkeampi. Pumpatusta biokaasusta 68,5 milj. m³ käytettiin sähkön ja lämmön tuotantoon. Energiaa kaatopaikoilta pumpatusta biokaasusta tuotettiin 276,6 GWh.



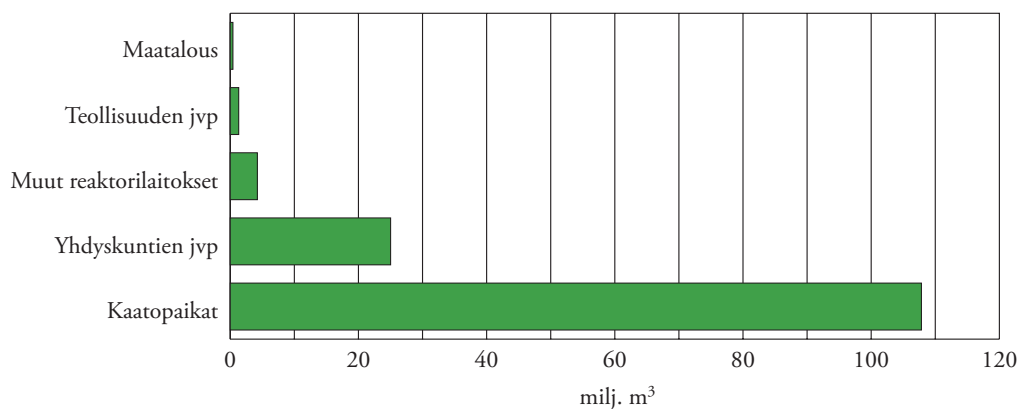
Reaktorilaitosten tuottaman kaasumäärän kehitys vuosina 1994–2007.



Kaatopaikkalaitosten tuottaman kaasumäärän kehitys vuosina 1994–2007.

Suomen reaktorilaitokset, niiden biokaasun tuotto, ylijäämänä poltetun kaasun osuus sekä ylijäämäpoltossa hukattu lämpöenergiämäärä (90 % hyötysuhde) vuonna 2007.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot	Tuotettu kaasu (1 000 m ³)	Ylijäämäpolton osuus (%) tuotetusta energiasta	Ylijäämäpoltossa hukattu lämpöenergia (MWh)
Espoo, Suomenoja	3050	17,2	2865
Forssa	400	2,5	62
Helsinki, Viikinmäki	10 930	3,8	2256
Hämeenlinna, Paroinen	407	0,0	0
Joensuu, Kuhasalo	783	1,6	68
Jyväskylä, Nenäinniemi	1653	29,8	2473
Kuopio, Lehtoniemi	1081	2,0	124
Lahti, Kariniemi ja Ali-Juhakkala	2072	9,3	1039
Maarianhamina, Lotsbroverket	307	24,3	278
Mikkeli, Kenkäveronniemi	427	24,8	595
Riihimäki	670	0,0	0
Salo	371	7,3	137
Tampere, Rahola	929	30,5	1596
Tampere, Viinikanlahti	1940	32,5	3554
Teollisuuden jätevedenpuhdistamot			
Chips Oy Ab, Godby	567	15,3	490
Apetit Suomi Oy, Säskylä	753	4,0	190
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	1996	31,8	3570
Biovakka	2078	23,1	2741
Laihia	156	74,4	593



Biokaasuntuotanto laitosryhmittäin vuonna 2007.

Suomen kaatopaikkakaasulaitokset, niiden biokaasun tuotto, ylijäämänä poltetun kaasun osuus sekä ylijäämäpoltossa hukattu lämpöenergiämäärä (90 % hyötysuhde) vuonna 2007.

Kaatopaikkapumppaamot	Tuotettu kaasu (1 000 m ³)	Ylijäämäpolton osuus (%) tuotetusta energiasta	Ylijäämäpoltossa hukattu lämpöenergia (MWh)
Anjalankoski, Keltakangas	900	100,0	2729
Anjalankoski, Myllykoski Paper Oy, Sulento	700	100,0	2122
Espoo, Mankkaa	1403	100,0	5347
Espoo, Ämmässuo	59 901	41,4	104 184
Helsinki, Vuosaari	1545	81,7	4698
Hyvinkää ja Riihimäki, Kapula	2400	0,0	0
Hämeenlinna, Karanoja	1100	100,0	4955
Iisalmi, Peltomäki	900	100,0	3196
Imatra, Kurkisuo	600	95,0	2716
Joensuu, Kontiosuo	2942	14,1	1405
Jyväskylä, Mustankorkea	3500	0,1	8
Järvenpää, Puolmatka	100	100,0	364
Kajaani, Majasaarenkangas	530	100,0	2250
Kerava, Savio	300	0,0	0
Kouvola, Sammalsuo	1000	100,0	4071
Kuopio, Heinälammirinne	1190	0,0	0
Kuopio, Silmäsuo	900	0,0	0
Lahti, Kujala	3490	0,0	0
Lappeenranta, Toikansuo	338	0,0	0
Lohja, Munkkaa	150	33,3	238
Mikkeli, Metsä-Sairila	560	0,0	0
Nokia, Koukkujärvi	1250	0,0	0
Oulu, Rusko	7510	0,0	0
Pori, Hangassuo	1653	100,0	8018
Porvoo, Domargård	760	0,0	0
Raisio, Isosuo	500	100,0	1862
Rovaniemi, Mäntyvaara	1668	1,0	78
Simppele, M-real Oyj, Konkamäki	200	0,0	0
Tampere, Tarastenjärvi	6000	38,3	9763
Turku, Topinoja	1400	0,0	0
Uusikaupunki, Munaistenmetsä	300	100,0	962
Vaasa, Suvilahti	800	100,0	2980
Vantaa, Seutula	1347	0,0	0

4 Reaktorilaitokset

Biokaasua tuottavia reaktorilaitoksia toimii Suomessa yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla, maataloilla 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	Maatalubiokaasulaitokset:		
Joensuun Vesi	1987	2 x 2000	Hannula, Ylivieska	1998	80
Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy	1987	2 x 2750	Jungerä, Jepua	1997	50
Kuopion Vesi	1987	2 x 3000	Junttila, Nivala	2000	50
Lahti Aqua Oy/Äli-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 2007.

Biokaasua tuotettu	30,987 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	26,844 milj. m ³
Sähköä tuotettu	39,7 GWh
Lämpöä tuotettu	102,6 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	2,1 GWh
Metaanipitoisuus	43–73 %

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen tuotantotietoja 2007.

Biokaasua tuotettu	25,020 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	22,223 milj. m ³
Sähköä tuotettu	32,5 GWh
Lämpöä tuotettu	83,7 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	2,1 GWh
Metaanipitoisuus	43–71 %

4.1 Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot

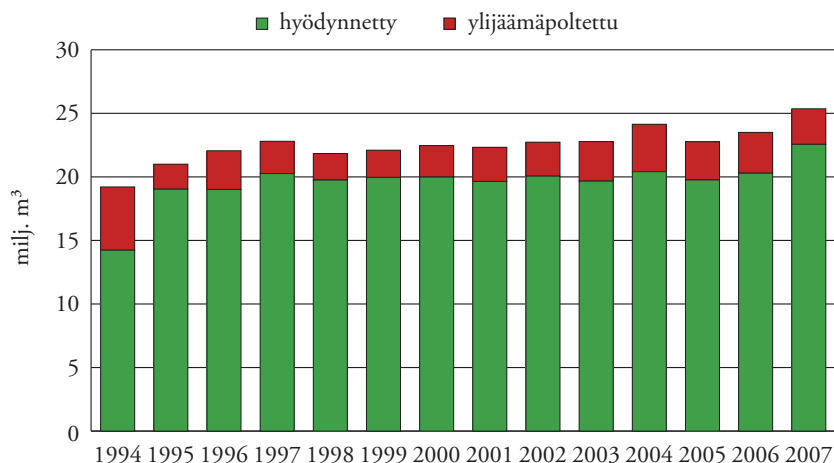
Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla toimivat biokaasulaitokset mädättävät pääasiassa jätevedenpuhdistusprosessissa muodostuvaa lietettä. Mädättämällä liete vähennetään laitoksen ympäristölle aiheuttamia hajuhaittoja ja saadaan energiaa laitoksen käyttöön tai myytäväksi.

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 viimeisenä rakennettu Forssan Vesihuoltolaitoksen biokaasulaitos, jonka reaktoreihin syötettävän lietteen kuiva-ainepitoisuus on peräti 12,5 %.

Suurin osa laitoksista hyödyntää tuottamansa biokaasun varsin tehokkaasti ja ylijäämäpolttomäärät ovat melko pieniä. Tehokkaimmin kaasua hyödynnettiin Hämeenlinnan, Riihimäen, Joensuun ja Kuopion laitoksilla ja heikoimmin Tampereella, Jyväskylässä, Mikkelissä ja Maa-rianhaminassa (ks. taulukko s. 10). Kuopion jätevedenpuhdistamolla ollaan edelleen tehostamassa huomattavasti kaasun hyödyntämistä uuden kaasugeneraattorin hankinnan myötä. Yhdyskuntalietemädättämöiden kaasun tuotto ja hyödyntäminen vuosilta 1994–2007 on esitetty alla olevassa kuvassa.



Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.1 Espoon Vesi

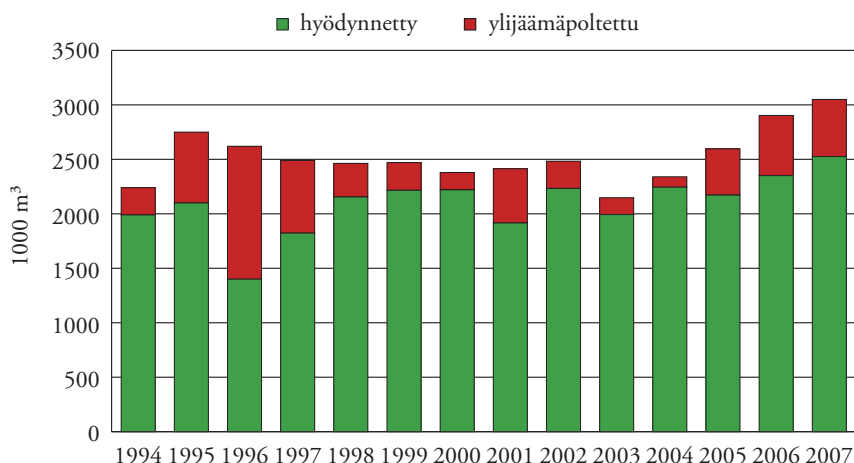
Espoon Suomenojan reaktoreissa käsitellään vuodessa noin 300 000 m³ puhdistamolietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus (TS) on 3,4 %. Tuotetulla biokaasulla katettiin vuonna 2007 noin 33–34 % laitoksen sähköenergian sekä noin 90–95 % lämpöenergian tarpeesta. Kesäkuussa 1997 käyttöön otettu biokaasua polttoaineenaan käyttävä moottorivoimalaitos on sähköteholtaan 736 kW ja lämpöteholtaan 905 kW. Kaasumoottorivoimalan vesijähdytyksestä, öljystä ja pakokaasuista talteenotetun hukkalämmön lisäksi käytetään laitoksen lämmityksen kulutus- huippujen tasaukseen polttoöljyä. Puhdistamon lisäksi lämmitetään myös viereinen verkostoyksikkökiinteistö. Piiyhdisteiden eli siloksaanien poistaminen kaasusta on tärkeimpiä haasteita. Nykyisin kaasumoottorin huollot ja koneremontit alentavat käyttöastetta. 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 2007.

Biokaasua tuotettu	3,050 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	2,525 milj. m ³
Sähköä tuotettu	4039 MWh
Lämpöä tuotettu	9558 MWh
Metaanipitoisuus	63 %



Espoon vesi- ja viemärlaitoksella tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.2 Forssan vesihuoltolaitos

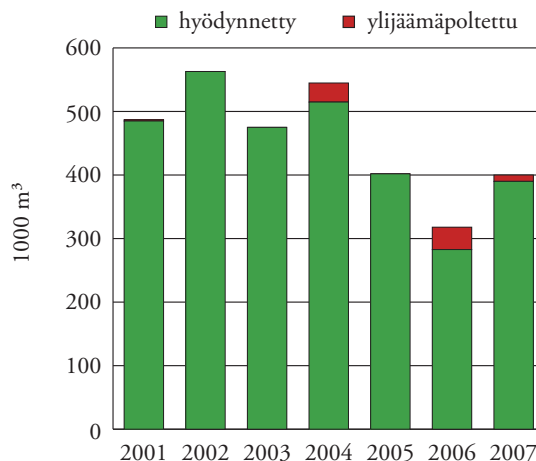
Forssan jätevedenpuhdistamo käsittelee vuodessa noin 12 000 m³ puhdistamolietettä, jonka kiintoainepitoisuus on noin 12,5 %. Kaasumoottorin, sähkögeneraattorin ja höyrykehittimen tuottama energia hyödynnetään sähkölaitoksen tarpeisiin, höyrylaitoksen lämmitykseen sekä lietteen lämmitykseen. Laitoksen energian tarpeesta 30 % tuotetaan biokaasulla. Laitoksella ei ole rakentamisen jälkeen tehty mainittavia muutoksia, mutta kaasumäärän mittauslaitteisto on juuri 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 noin 18 000 asukasta.



Forssan vesihuoltolaitoksen biokaasulaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,400 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,390 milj. m ³
Sähköä tuotettu	960 MWh
Lämpöä tuotettu	1371 MWh
Metaanipitoisuus	71 %



Forssan vesihuoltolaitoksella tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2001–2007.

4.1.3 Helsingin Vesi

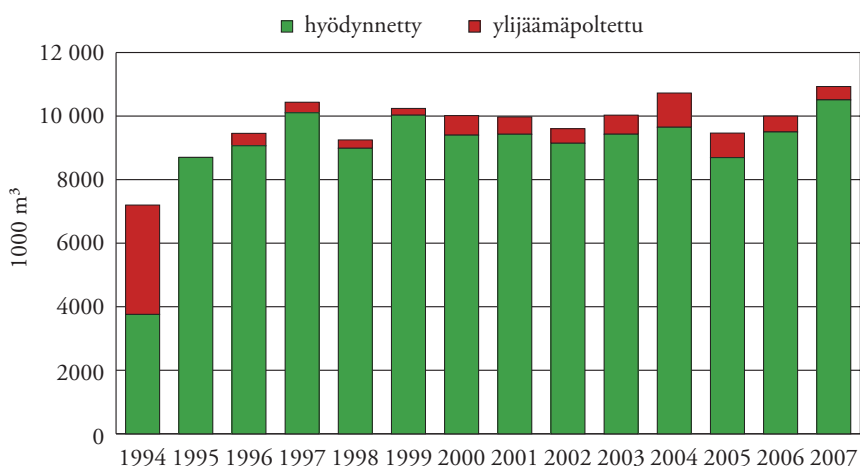
Viikinmäen jätevedenpuhdistamolla käsitellään noin 800 000 asukkaan jätevedet. Puhdistamolietteilistä tuotetaan biokaasua neljässä kalliioon louhitussa 10 000 m³:n reaktorissa. Reaktoreista saadaan lopputuotteena noin 64 900 tonnia kuivattua lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus (TS) on 24–33 %. Kyseessä 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 2007 jätevedenpuhdistamolla tarvittavasta sähköstä 51 % ja koko lämpöenergian tarve tuotettiin biokaasulla. Lisäksi laitos tuotti kaiken lähistöllä sijaitsevan Vanhankaupungin vedenpuhdistuslaitoksen tarvitsemasta lämpöenergiasta. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö käytetään lämmitysverkoston esilämmitykseen. Laitos on toiminut ilman suurempia ongelmia, mutta laitoksen häiriötön toiminta vaatii monipuolisesta teknii-kasta johtuen päivittäistä seurantaa ja säännöllisten ennakkohuoltojen suorittamista.



Viikinmäen laitoksen maanpäällisiä rakenteita.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	10,930 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	10,510 milj. m ³
Sähköä tuotettu	19 550 MWh
Lämpöä tuotettu	35 717 MWh
Metaanipitoisuus	62 %



Viikinmällä tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.4 Hämeenlinnan Seudun Vesi

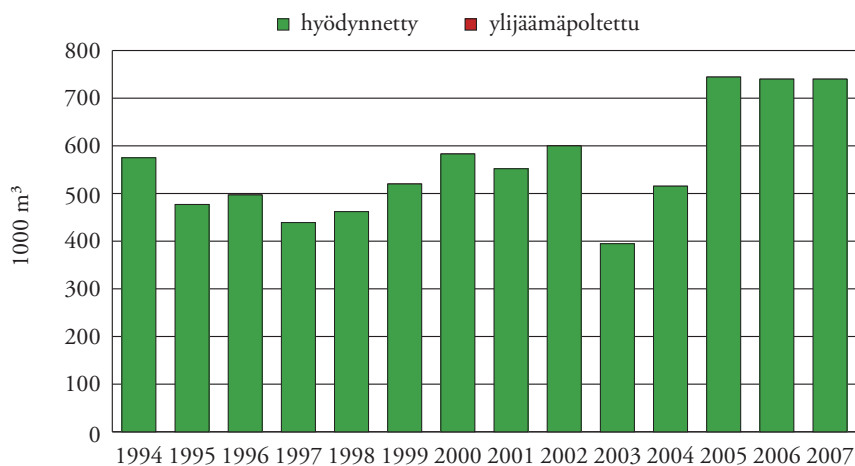
Hämeenlinnan Poroisten puhdistamon biokaasureaktori tuottaa biokaasua kunnallisesta jätevesilietteestä. Lämpökattilalla tuotettu energia hyödynnetään kaukolämmöksi sekä omaan lämmityskäyttöön. Laitoksen lämpöenergian tarpeesta n. 80 % tuotetaan biokaasulla. Mädätetty liete kuivataan (kuiva-ainepitoisuus 30 %) ja jälkikäsitellään aumakompostoinnilla. Komposti käytetään maanparannusaineena tai jatkojalostetaan mullaksi. Käsiteltävän kuivatun lietteen määrä on noin 5500 m³. Laitos on valmistunut vuonna 1987, rakennuttajana Hämeenlinnan kaupunki. Puhdistamon käsittelemät jätevedet kerätään alueelta, jonka asukasvastineluku on 60 000.



Hämeenlinnan puhdistamon biokaasureaktori.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,407 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,407 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	2393 MWh
Metaanipitoisuus	66 %



Hämeenlinnan jätevedenpuhdistamolla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.5 Joensuun Vesi

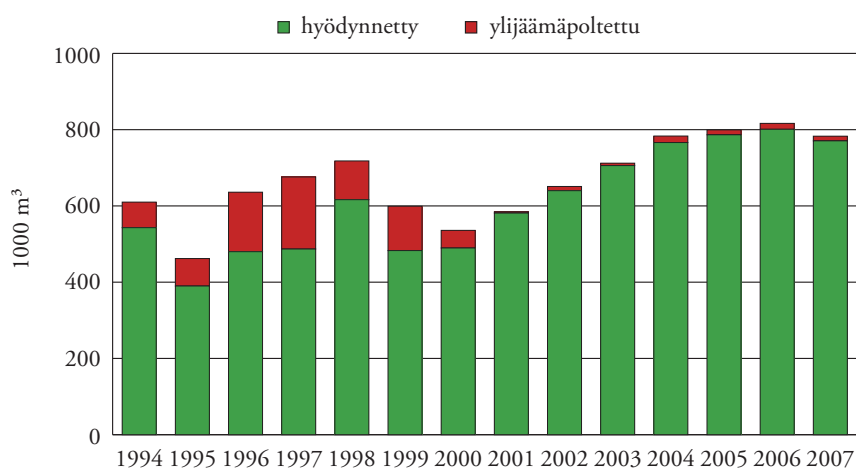
Joensuun kaupungin jätevedenpuhdistamon kahdella biokaasureaktorilla käsitellään vuodessa noin 46 000 m³ lietettä. Mädättämöiden tuottamalla biokaasulla tuotettiin vuonna 2007 noin 29 % puhdistamon tarvitsemasta sähkö- ja lämpöenergiasta. Energiaa tuotetaan kaasugeneraattorilla (190 kW), jonka jäähdytysvedestä 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 2007.

Biokaasua tuotettu	0,783 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,771 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1705 MWh
Lämpöä tuotettu	2446 MWh
Metaanipitoisuus	64 %



Kuhasalossa tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.6 Jyväskylän Seudun Puhdistamo

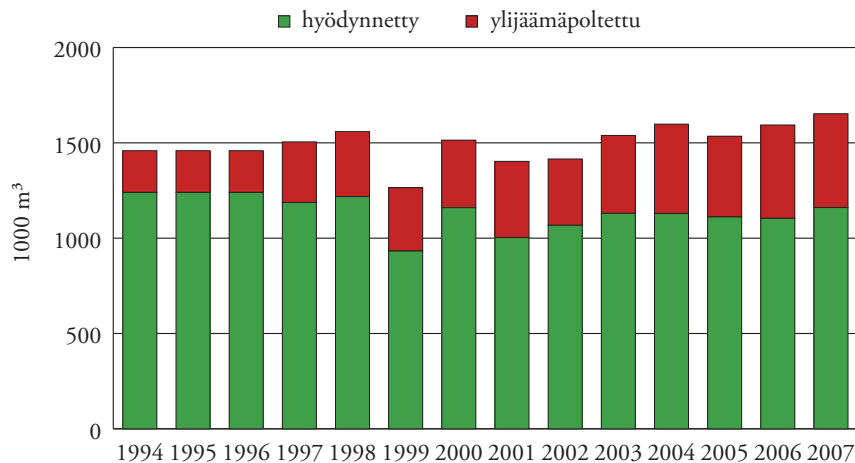
Jyväskylän Nenäinniemen jätevedenpuhdistamolla käsitellään lopputuotteena n. 12 800 tonnia kuivattua lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on 31 %. Tuotettua biokaasua käytetään polttoaineena kaasumootorissa ja kahdessa lämpökattilassa puhdistamon lämmitykseen sekä biologisen osan ilmantuottoon. Biokaasulla tuotettu lämpö ja mekaaninen energia kattavat 61 % laitoksen energiatarpeesta. Lietteen kierrätyspumput on uusittu ns. hakkuripumpuiksi. Lietteen jälkikäsitely on hoidettu ostopalveluna Mustankorkea Oy:n tunnelikompostointilaitokselta. Jätevedenpuhdistamo otettiin käyttöön vuonna 1972. Puhdistamolle jätevedet kerätään Jyväskylän, Jyväskylän mlk:n, Laukaan ja Muuramen alueilta.



Nenäinniemen puhdistamon biokaasureaktorit.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,653 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,161 milj. m ³
Lämpöä tuotettu	5309 MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	689 MWh
Metaanipitoisuus	58 %



Nenäinniemen puhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.7 Kuopion Vesi

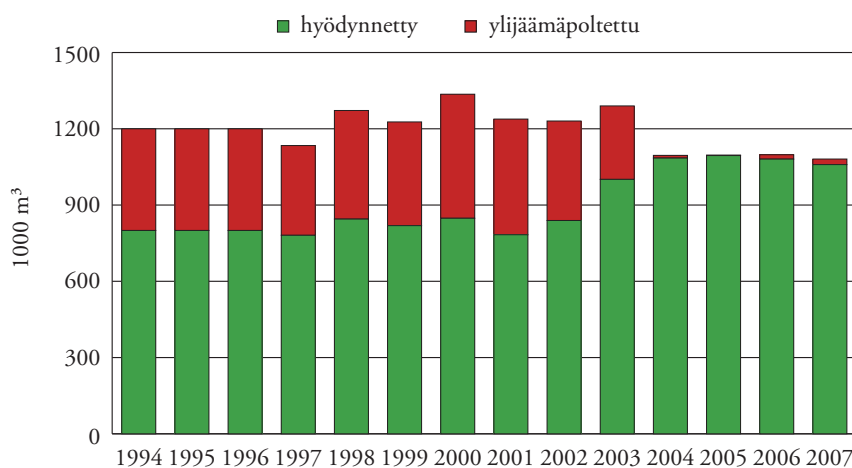
Kuopion Lehtoniemen jätevedenpuhdistamolla otettiin käyttöön vuoden 2003 tammikuussa uusi biokaasumoottori. Kaikki laitoksella syntyvä kaasu ohjataan sähkön- tai lämmöntuotantoon. Entisen ilmakompressorin tilalle on hankittu sähkögeneraattori. Uuden yksikön sähkön tuotantoteho on 330 kW ja lämmön 440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



Lehtoniemen puhdistamon biokaasureaktorit.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,081 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,059 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1942 MWh
Lämpöä tuotettu	3914 MWh
Metaanipitoisuus	65 %



Lehtoniemen puhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.8 Lahti Aqua Oy

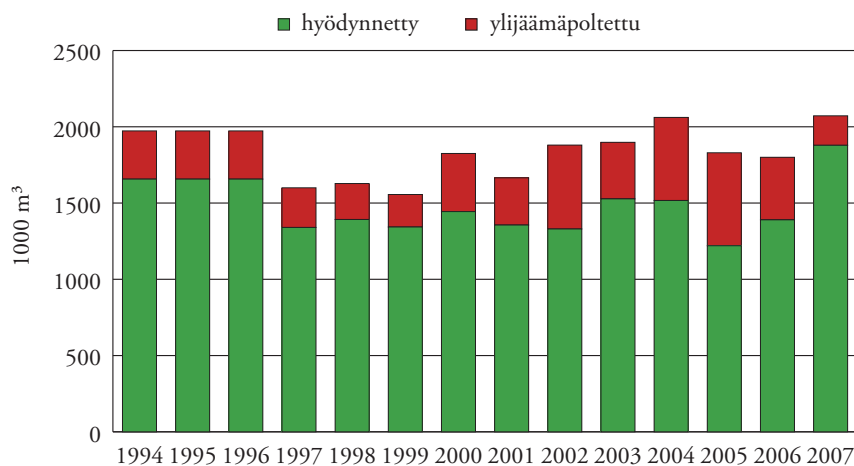
Lahti Aqua Oy:llä on biokaasulaitokset sekä Ali-Juhakkalan että Kariniemen jätevedenpuhdistamoilla. Mädättämöihin menevän käsiteltävän lietteen kokonaismäärä vuodessa on noin 193 000 m³. Tuotettua biokaasua käytetään kummallakin laitoksella lämmitykseen ja ylijäämä-lämpö myydään kaukolämmöksi. Puhdistamoilla oltiin lämpöenergian suhteen 75 %:sesti oma-varaisia. Osa kaasusta poltetaan soihdussa lähinnä kesällä. Kariniemen laitoksen kokoonpanoon tai toimintaan ei tehty muutoksia vuonna 2007, mutta Ali-Juhakkalan molemmat mädättämöt saneerattiin. Lietteen sakeuden noston (n. 6,5 g/l) myötä häiriöt ovat loppuneet eikä kuohun- ta ole tapahtunut. Lietteen jälkikäsitteily hoidetaan linkokuivauksella ja kompostoinnilla. Jätevedet kerätään Lahden kaupungin noin 100 000 asukkaan alueelta.



Ali-Juhakkalan puhdistamon biokaasureaktorit.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

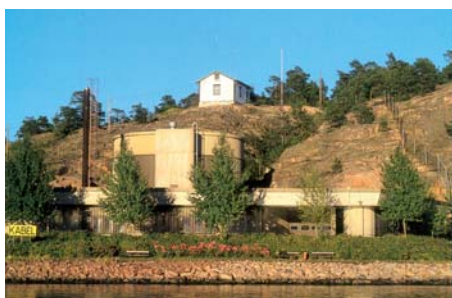
Biokaasua tuotettu	2,072 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,879 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	10 378 MWh
Metaanipitoisuus	62 %



Lahti Aqua Oy:n puhdistamoilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.9 Maarianhaminan kaupungin vesi- ja viemärilaitos

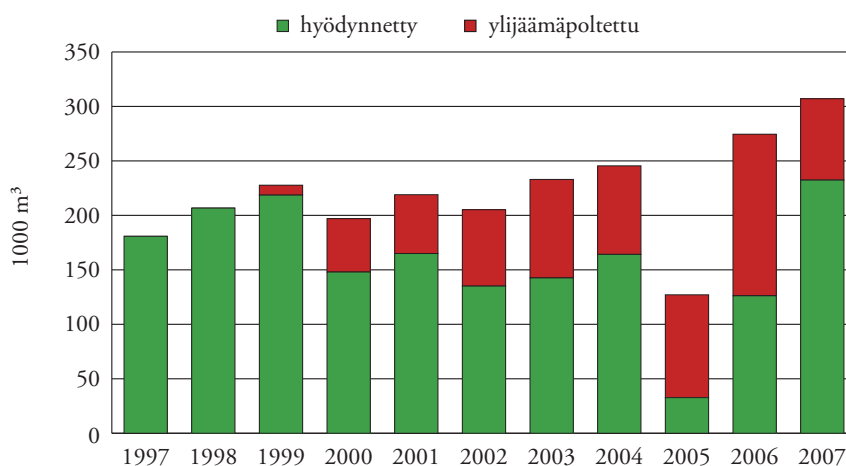
Maarianhaminan puhdistamo käsittelee vuodessa noin 20 000 m³ puhdistamolietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on n. 3 %. Vuonna 1979 rakennetulla biokaasulaitoksella energiaa tuotetaan omaan käyttöön kahdella kaasumoottori-sähkögeneraattorilla ja yhdellä lämpökattilalla. Laitoksen kaasugeneraattoreiden moottoreissa on ollut ajoittain huolloista johtuvia tuotantokatkoksia. Vuoden 2005 aikana uusittiin mädättämön sekoitin, kattila sekä käyttöautomaatiota. Laitoksen sähköenergian tarpeesta 6 % ja lämmöstä 50 % katetaan biokaasulla. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö käytetään lämpimän veden tuotantoon. Liette jälkikäsitellään linkoamalla sekä kompostoimalla ja valmis multa käytetään viherrakentamiseen. Jätevedet kerätään puhdistamolle Maarianhaminan, Jomalan ja Lemlandin alueilta, joissa asuu noin 18 000 henkeä. Puhdistamolla on ollut ensimmäinen normaalivuosi vuonna 2006 valmistuneen lisä- ja muutosurakan jälkeen.



Maarianhaminan kaupungin vesi- ja viemärilaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,307 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,232 milj. m ³
Sähköä tuotettu	113 MWh
Lämpöä tuotettu	600 MWh
Metaanipitoisuus	43 %



Maarianhaminan kaupungin tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1997–2007.

4.1.10 Mikkelin Vesilaitos

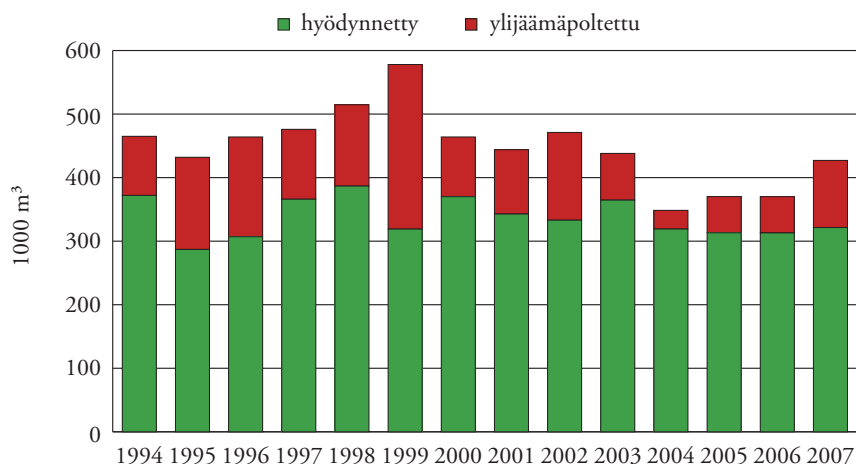
Mikkelin Vesilaitoksen Kenkäveronniemen jätevedenpuhdistamo käsittelee vuodessa noin 40 000 m³ sekalietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on 4–5 %. Energiaa tuotetaan ja hyödynnetään 800 kW:n kaasukattilalla. Laitoksella tehtiin mädättämön tyhjennys ja huolto kesällä 2004. Vuonna 2006 laitokselle saatiin uusi kaasukattila sekä ylijäämäpoltin entisen vajaatehoisen tilalle. Uudet kaasulaitteet ovat toimineet hyvin, mutta mädättämössä on ollut vaahtoamisongelma. Laitoksen kokonaislämmön tarpeesta tuotetaan biokaasulla pelkkä kiinteistön lämmitys, minkä lisäksi lämmitykseen käytetään 12 000 litraa kevyttä polttoöljyä. Mädätyksen jälkeen liete lingotaan yli 30 %:n kuivausasteeseen ja toimitetaan Metsä-Sairilan jäteaseman kompostointilaitokselle. Asukasvastineluku puhdistamolle kerättävälle jätevedelle on 44 000 henkeä.



Kenkäveronniemen puhdistamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,427 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,321 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	1861 MWh
Metaanipitoisuus	65 %



Kenkäveronniemen puhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.11 Riihimäen kaupungin jätevedenpuhdistamo

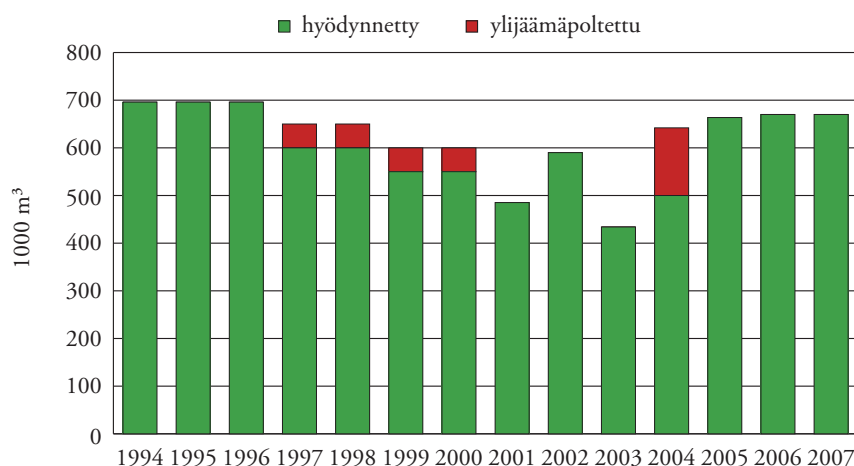
Riihimäen vuonna 1963 rakennetun jätevedenpuhdistamon jätevedet kerätään n. 27 000 asu-kaan alueelta. Laitoksen biokaasureaktorissa käsitellään vuodessa noin 25 000 m³ lietettä. Energiaa tuotetaan lämpökattilalla ja hyödynnetään laitoksen ja reaktorin lämmitykseen. Laitoksen energiantarpeesta n. 20 % tuotetaan biokaasulla. Sekoittaja ja lämpökattila uusittiin vuonna 2001. Liete jälkikäsitellään linkokuivauksella sekä kompostoinnilla. Riihimäen vesihuoltolaitoksen ja Valio Oy:n Herajoen meijerin yhteishankkeena käynnistyi vuonna 2004 biologisen esikäsittely-yksikön ja uuden mädättämön rakentaminen kaupungin jätevedenpuhdistamolle. Esikäsittely-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 2007 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Riihimäen kaupungin jätevedenpuhdistamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007 (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 kaupungin jätevedenpuhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.1.12 Salon kaupungin vesi- ja viemäri­laitos

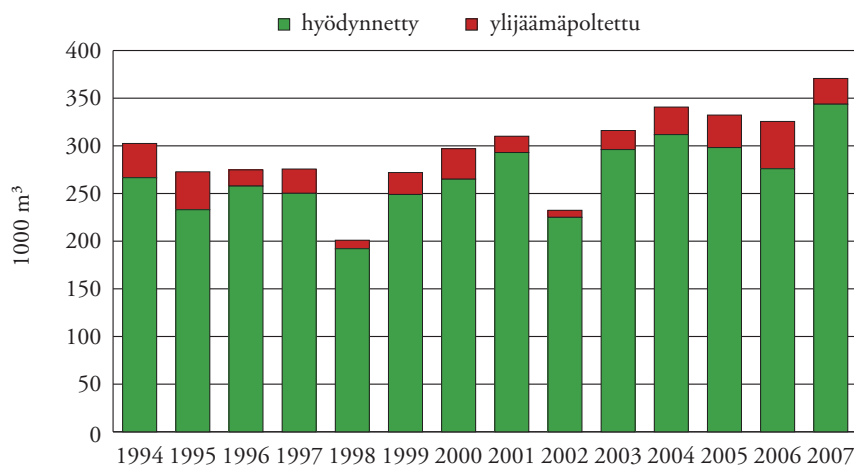
Nykyinen Salon jätevedenpuhdistamo on valmistunut vuonna 1982. Laitoksella uusittiin vuonna 2002 mädättämön sekoitin ja poistopumppaus. Myös tuotetun kaasun määrämittari uusittiin tuolloin. Laitoksen energian tarpeesta arviolta 85 % tuotetaan biokaasulla. Lietteenkäsittelymenetelminä ovat stabilointi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



Salon kaupungin jätevedenpuhdistamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,371 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,344 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	1791 MWh
Metaanipitoisuus	58,5 %



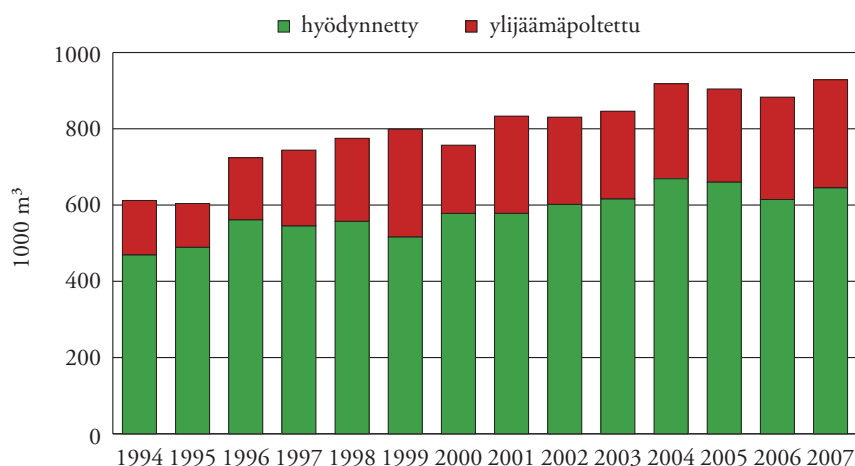
Salon jätevedenpuhdistamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

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 vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,929 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,645 milj. m ³
Lämpöä tuotettu	2342 MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	1393 MWh
Metaanipitoisuus	65 %



Raholan puhdistamolla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

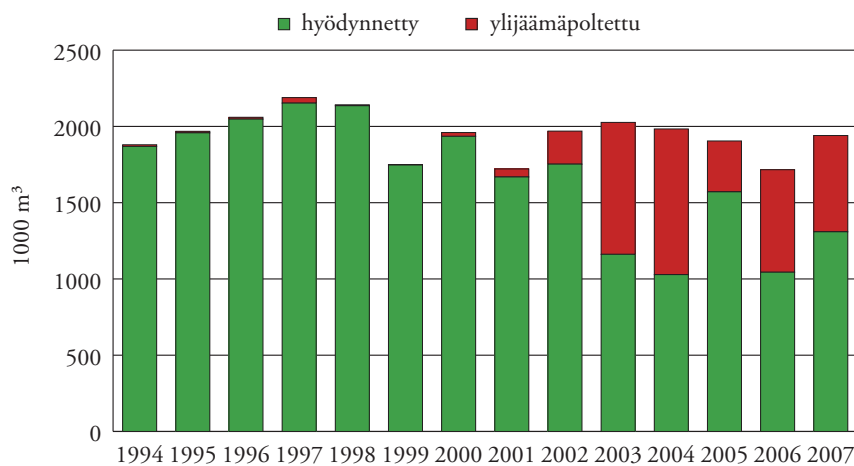
Viinikanlahden jätevedenpuhdistamo käsittelee vuodessa noin 202 000 m³ lietettä, jonka kuiva-ainepitoisuus on keskimäärin 4,9 %. Puhdistamolla otettiin v. 2002 käyttöön uusi kaasumoottori-generaattoriyhdistelmä. Laitoksen sähköenergian tarpeesta 32 % ja lämpöenergian tarpeesta 66 % tuotettiin biokaasulla. 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 puhdistamo.

Viinikanlahden tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,940 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,309 milj. m ³
Sähköä tuotettu	2949 MWh
Lämpöä tuotettu	4212 MWh
Metaanipitoisuus	65 %



Viinikanlahden puhdistamolla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

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.

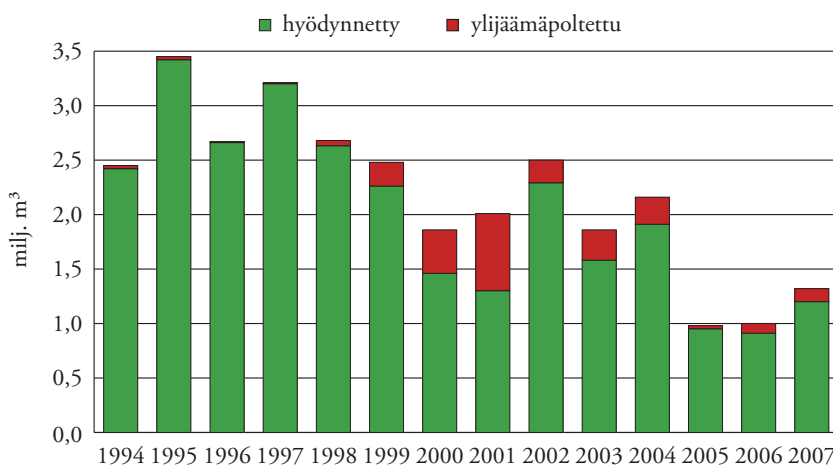
Käytetyt reaktorit ovat esim. UASB-tyyppisiä (Upflow Anaerobic Sludge Bed) läpivirtausreaktoreja, joissa orgaanisen aineksen hajottamiseen ja biokaasun muodostumiseen osallistuvat mikrobit elävät ns. granuloissa tai erilaisten keinotekoisien lokeroiden tai levyjen pinoilla. Mikrobit ottavat tarvitsemansa 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 2007 ei ollut käytettävissä. Molempien laitosten aiempien vuosien tietoja löytyy edellisistä rekistereistä.

Teollisuuden jätevedenpuhdistamojen tuotantotietoja 2007.

Biokaasua tuotettu	1,320 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,203 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	7,5 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	-
Metaanipitoisuus	65–73 %



Teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla tuotettu biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

4.2.1 Apetit Suomi Oy

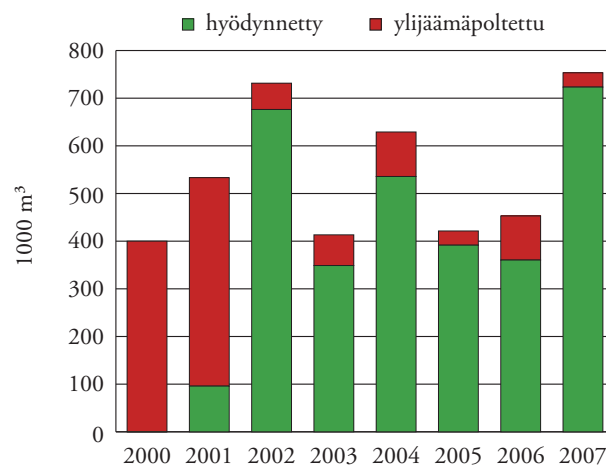
Apetit Suomi Oy:n prosessivesilaitos (anaerobilaitos) käsittelee vuodessa noin 460 000 m³ jätevettä. Biokaasun hyötykäyttö aloitettiin laitoksella vuonna 2001. Tuotettu energia myydään Voimavasu Oy:n voimalaitokselle höyryn tuotantoon. Laitoksella on uusittu kiertosäiliön kumipinnoite vuonna 2006. Käyttöhäiriöitä ei ole toistaiseksi ilmennyt. Lietteen jälkikäsitely 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 2007.

Biokaasua tuotettu	0,753 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,723 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	4704 MWh
Metaanipitoisuus	73 %



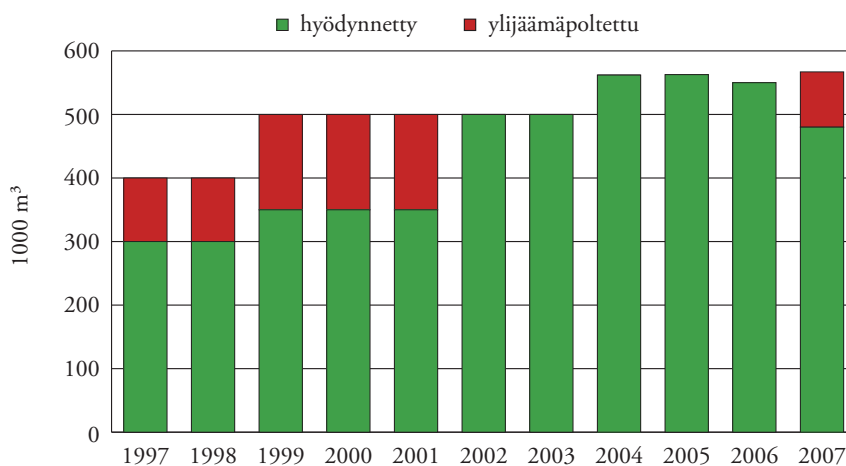
Apetit Suomi Oy:n reaktorilaitoksen tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2000–2007.

4.2.2 Chips

Chips Oy Ab:n perunanjalostustehtaalla on toiminut mädättämö vuodesta 1987 lähtien. Biokaasureaktorin koko on 2000 m³. Yön aikana tuotettu biokaasu varastoidaan ja hyödynnetään tuotannon aikana kaasukattilassa. Peruslämpö tuotetaan lämpökattiloiden avulla. Laitoksen energiantarpeesta noin 10 % tuotetaan biokaasulla. Lämmöntuotannon ollessa pysähdyksissä biokaasu menee ylijäämäpolttoon. Laitoksella ei ole tehty viime vuosina mainittavia korjauksia.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,567 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,480 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	2780 MWh
Metaanipitoisuus	65 %

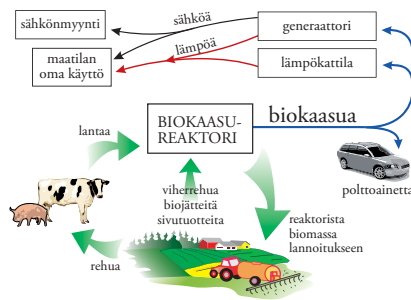


Chips Oy Ab:n reaktorilaitoksen tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1997–2007.

4.3 Maatilatalous

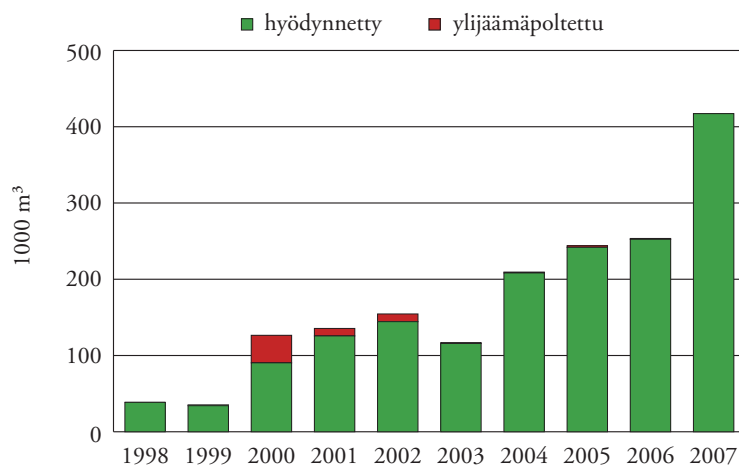
Maataloudessa lannan ja muiden orgaanisten jätteiden käsittelyssä anaerobinen käsittelytapa on varteenotettava vaihtoehto. Tätä puoltavat mm. paraneva hygienia, hajuhaittojen väheneminen ja tuotetun biokaasun kautta saatava taloudellinen hyöty. Biokaasulaitosten rakentaminen maatiloille on selvästi vilkastumassa. Kiinnostusta ovat lisänneet parantuva energiaomavaraisuus, mahdollisuus kaasun ajoneuvokäyttöön sekä ympäristönäkökohtien huomioiminen.

Toimivien maatilakohtaisten biokaasulaitosten (8) lisäksi uusia reaktorihankkeita on valmistumassa Jämijärvellä (750 m³), Kalantiin (180 m³) ja Taivassaloon (550 m³). Ympäristölupia perustettaville uusille biokaasulaitoksille on haettu lisäksi ainakin Alastaroon, Jokioisiin, Maaningalle, Punkalaitumelle sekä Somerolle.



Maatilalaitosten biokaasun tuotantotietoja vuodelta 2007.

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 1998–2007.

4.3.1 Hannula, Ylivieska

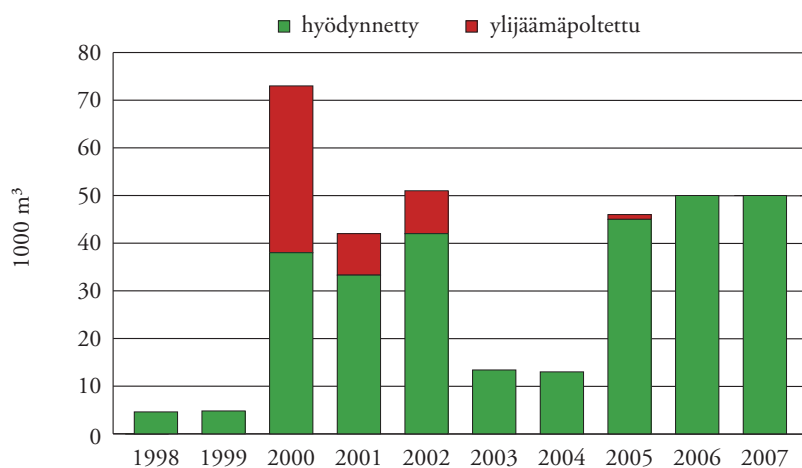
Hannulan tilan biokaasulaitoksen 80 m³:n reaktorissa käsitellään naudan lietelantaa 3 000 m³ vuodessa. Kaasu poltetaan lämpökattilassa lämmöksi ja käytetään keskuslämmitykseen sekä käyttöveden lämmitykseen. Tilalle on hankittu vara-aggregaatti, joka varmistaa laitoksen toiminnan sähkökatkosten aikana. Myös jälkikaasun talteenottoputkistot sekä kaasupumppu on uusittu. Lietteen jälkikäsitelyssä on luovuttu kuiva-aineen erotuksesta. Laitoksen pysähtyminen vuonna 2004 johtui uudesta nurmirehun säilöntäaineesta, joka nosti lietelannan pH-pitoisuuden liian korkealle. Säilöntäaineen vaihduttua takaisin toiminta on hiljalleen vakiintunut entiselle tasolle. Laitoksen tuotantotietoja vuodelta 2007 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Hannulan tilan biokaasulaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2007 (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 1998–2007.

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 termofiilisessa +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 2007 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.

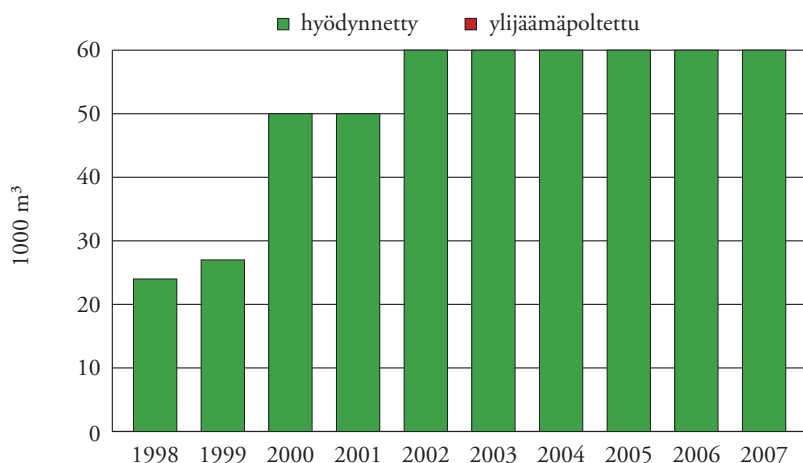
Tilalle on hankittu Suomen ensimmäinen biokaasulla toimiva henkilöauto vuoden 2002 lopulla. Biokaasu riittää kertatankkauksella noin 250–300 km:n ajoon ja pitemmillä matkoilla joudutaan siirtymään bensiiniin. Biokaasun puhdistinta on kehitetty edelleen ja autokaasun varastoa on suurennettu useamman auton tankkausta varten. Liikennekäyttö aiheuttaa lisääntyvän kaasuntarpeen, nyt kaasua käytetään jo seitsemään henkilöautoon. Uutta 1000 m³:n reaktoria rakennetaan parhaillaan. Jyväskylän yliopiston tutkijat jatkavat tilalla koeajoja eri kasvimassoilla kahdessa pilottikooreaktorissa.



Kalmarin tilan biokaasulaitos.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

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 1998–2007.

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.



Koivusen Robogas-laitos Virroilla.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

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

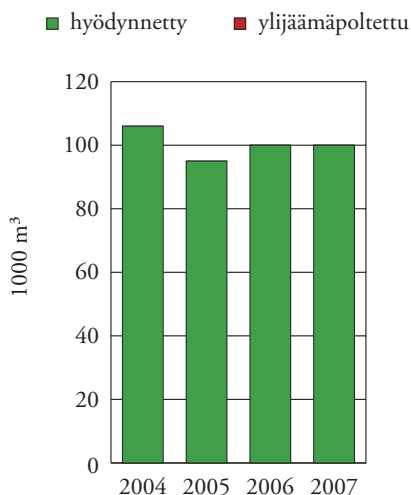
Harri Riihimäen Kotimäen tilalle Halsualla on valmistunut vuoden 2003 syksyllä Metener Oy:n suunnittelema ja rakennuttama 250 m³:n biokaasureaktori. Raaka-aineina laitoksella käytetään sikalalietettä, kunnan puhdistamo- ja sakokaivolietettä, perunajätettä sekä paperiteollisuuden massoja ym. biohajoavaa 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 2007 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Kotimäen tilan biokaasureaktori.

Tuotantotietoja vuonna 2007 (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 2004–2007.

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 naudanalantaa ja ulkopuolista biojätettä ja tuottaa lämpö- ja sähköenergiaa hyötykäyttöön. Lisäksi kaasun käyttö ajoneuvopolttoaineena on suunnitteilla. Laitos lienee käynnistynyt talvella 2007/08, joten tuotantotietoja ei vielä 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 kaasuväkä 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 mesofiilillä lämpötila-alueella, tavoitteena +37 °C. Biokaasu poltetaan kattilassa, lisäksi tila generaattorille on valmiina. Harkinnassa on myös kaasun puhdistus ja käyttö ajoneuvopolttoaineena. Laitoksen tarkkoja tuotantotietoja vuodelta 2007 ei ollut saatavissa, koska kaasumittari ei ole ollut käytössä. Arvioitu tuotettu (ja hyödynnetty) kaasumäärä oli 0,036 milj. m³, metaanipitoisuuden ollessa 67 %.



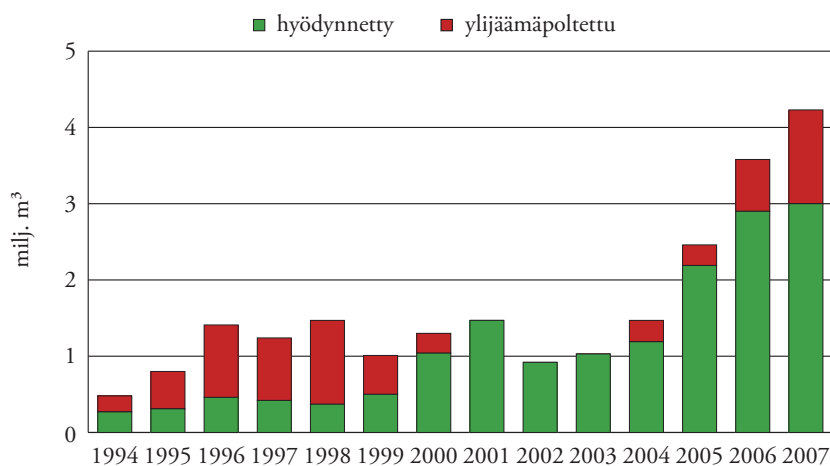
Virtaalan tilan biokaasulaitos.

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 ympäristölupahakemusten perusteella suunnitteilla ainakin Evijärvelle, Kiteelle, Kouvolaan (2000 m³), Maalahdelle, Nastolaan, Vampulaan (4000 m³) sekä Virolahdelle.

Muiden reaktorilaitosten tuotantotietoja vuodelta 2007.

Biokaasua tuotettu	4,230 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	3,000 milj. m ³
Sähköä tuotettu	6723 MWh
Lämpöä tuotettu	9814 MWh
Metaanipitoisuus	59–66 %



Muiden reaktorilaitosten tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

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 tuottama 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. Jälkikäsitelyssä 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 2007 ei ollut käytettävissä, joten ilmoitetut luvut ovat arvioita.



Biovakka Oy:n 6700 m³:n reaktori.

Tuotantotietoja vuonna 2007 (arvio).

Biokaasua tuotettu	2,078 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,598 milj. m ³
Sähköä tuotettu	3655 MWh
Lämpöä tuotettu	5222 MWh
Metaanipitoisuus	66 %



Raaka-aineen vastaanottohalli.

4.4.2 Laihian biokaasulaitos

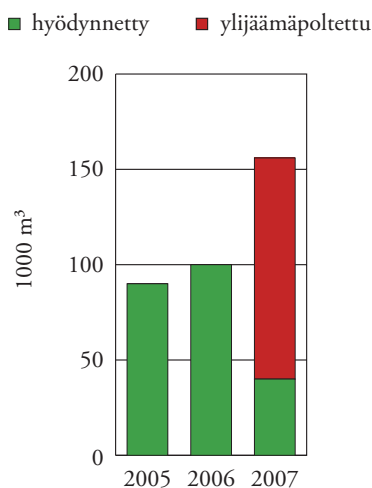
Laihian kunnan biokaasulaitosreaktorin käyttötilavuus on 310 m³. Laitoksen rakennutti RMG Pointo Oy ja se otettiin käyttöön joulukuussa 2003. Laitokselle tuodaan Laihian kunnan alueelta kerätty syntypaikkalajiteltu biojäte (n. 300 tonnia) sisältäen kotitalouksien ja suurkeittiöiden jätteet, jätevedenpuhdistamolla syntyvä puhdistamoliete (yli 800 tonnia) sekä osa mallas- tehtaalla (Laihian Mallas) syntyvästä mallaslietteestä (n. 400 tonnia) sekä viljankuivausjätettä, kaikkiaan n. 1500 tonnia. Laitoksen lämpökattilalla tuotettu energia hyödynnetään syötteen lämmitykseen, mädätetyn lietteen hygienisointiin sekä laitoksen prosessitilojen lämmitykseen. Laitoksen energiantarpeesta 70 % tuotetaan biokaasulla. Muutoksiakin on tehty, esim. jäteveden käsittely-yksikkö on poistettu ja jätevedet johdetaan kunnan jätevedenpuhdistamolle. Suotonauhapuristin on vaihdettu lietelinkoon syksyllä 2005. Liete jatkokäsitellään hygienisoi- malla se tunnin ajan +70 °C:ssa. Kuivattu liete kuljetetaan kompostointilaitokselle ja lietteen loppusijoituksena on kaatopaikan maisemointi. Ajoittain lietettä on myös kalkkistabiloitu maa- taloudessa käytettäväksi. Laitoksen bioreaktorin sekoitin oli rikki noin kaksi kuukautta vuonna 2007, jonka aikana laitosta ei voinut käyttää.



Laihian 310 m³:n biokaasureaktori.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,156 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,040 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	210 MWh
Metaanipitoisuus	59 %



Laihian reaktorin tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2005–2007.

4.4.3 Lakeuden Etappi

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

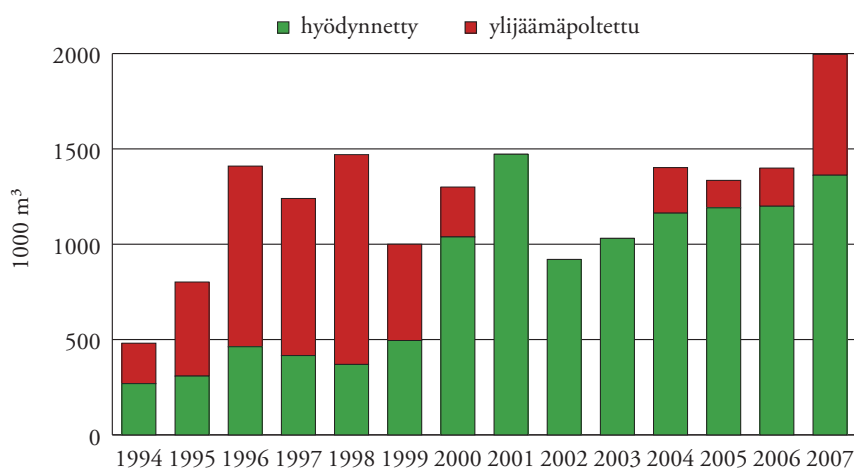
Mädättämöön menevän materiaalin kuiva-ainepitoisuus on 13 %. Tuotettua energiaa tullaan hyödyntämään raaka-aineen ja tilojen lämmityksessä. Mahdollisen ylijäämäkaasun käytöstä ei ole vielä päätetty. Mädätettyä lietettä tullaan kuivaamaan termisesti yli 90 %:n kuiva-ainepitoisuuteen. Arvioidaan, että 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 15 000 tonnia (kuiva-ainepitoisuus 16 %) sekä biojätettä noin 8600 tonnia. Energiaa tuotetaan 345 kW:n kaasumoottorilla, 1 MW:n höyrypannulla 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 35 %. 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 ja pääosin varastoidaan, osa käytetään peittomaana kaatopaikalla. Loka-marraskuussa 2007 ryhdyttiin keräämään biokaasua myös vanhalla kaatopaikalta. Kaatopaikkakaasu hyödynnetään Stormossenin lämpökeskuksessa. Ylijäämäkaasun määrän lisääntyminen aiheuttaa sen, että laitoksen biokaasumoottori tullaan vaihtamaan isompaan lähiaikoina.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,996 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,362 milj. m ³
Sähköä tuotettu	3068 MWh
Lämpöä tuotettu	4382 MWh
Metaanipitoisuus	65 %

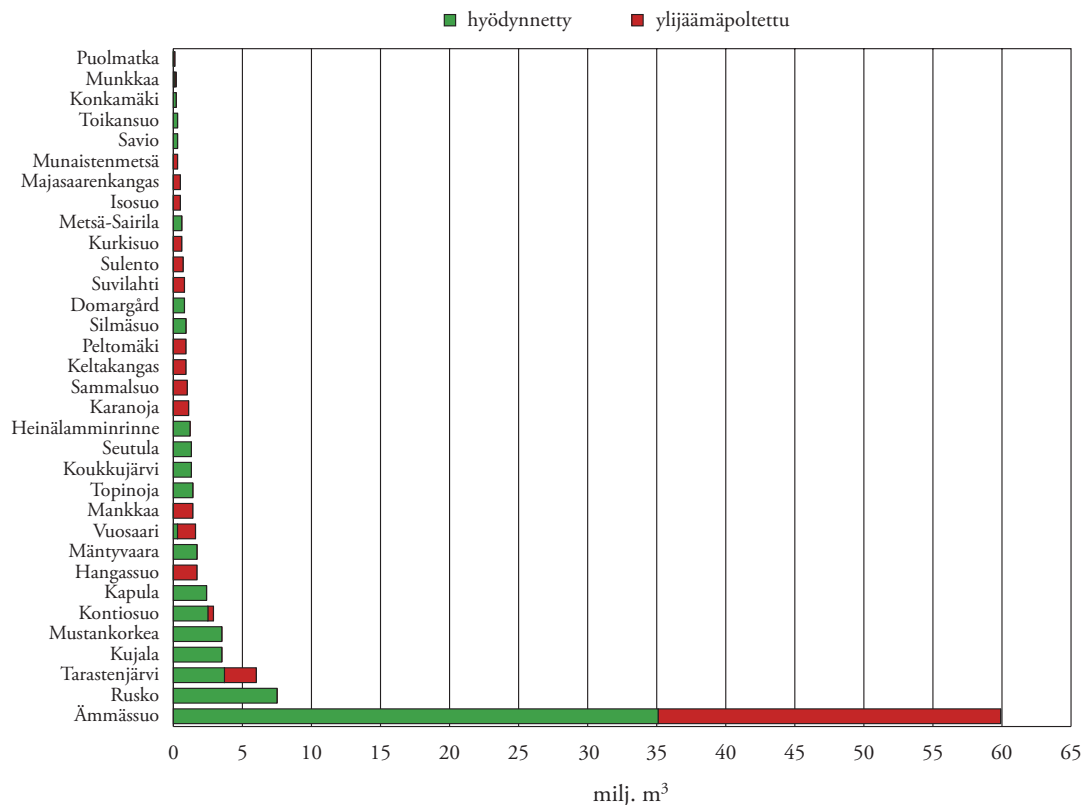


Stormossenin tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

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 2007 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 2007.

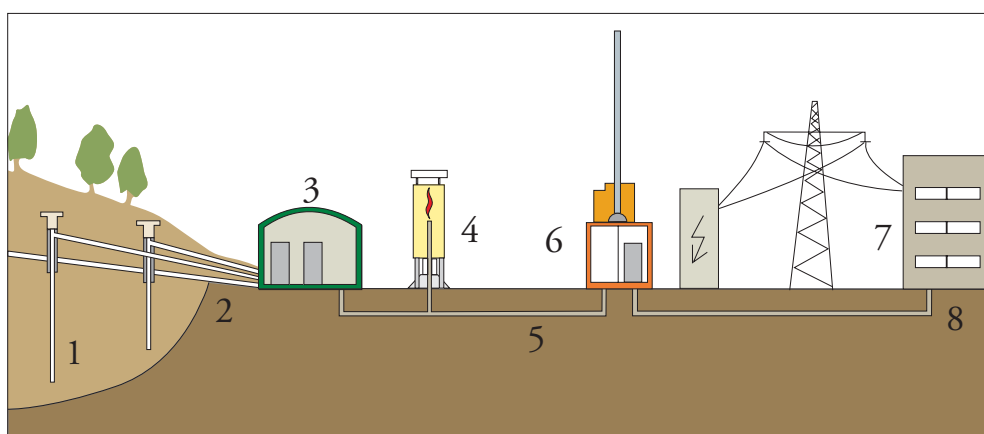
Suurilla kaatopaikoilla muodostuvasta biokaasusta merkittävä osa voidaan kerätä talteen pumppaamoilla ja käyttää hyödyksi energiantuotannossa. Pienillä kaatopaikoilla saattaa olla kannattavinta käsitellä muodostuva biokaasu esim. biologisesti kaatopaikan päällisillä suodatuskerroksilla, jolloin metaanipäästöjä 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 2007.

Biokaasua tuotettu	107,887 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	68,549 milj. m ³
Sähköä tuotettu	13,4 GWh
Lämpöä tuotettu	263,2 GWh
Metaanipitoisuus	30–56 %

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

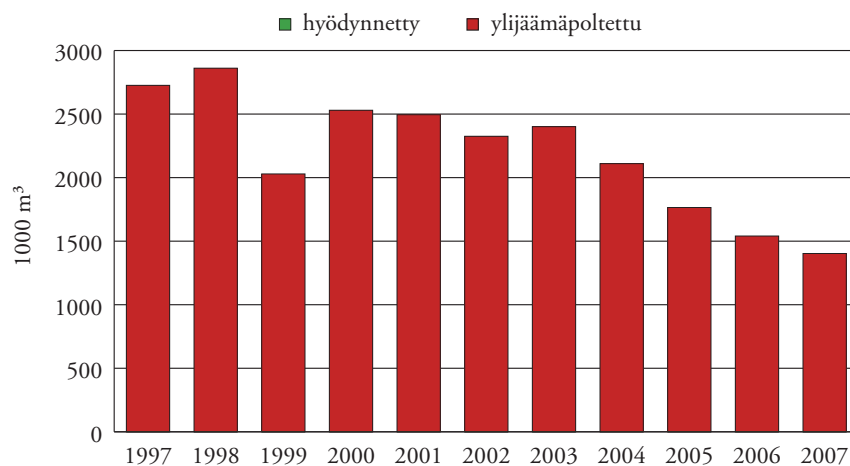
YTV-Jätehuoltolaitos rakennutti vuonna 1996 biokaasupumppaamon Laajalahden Turvesuolla sijaitsevalle Mankkaan suljetulle kaatopaikalle. Kaatopaikka oli käytössä 1950-luvulta vuoteen 1987 saakka ja sinne sijoitettiin yhdyskuntajätettä arviolta 1,3 milj. tonnia ja peitemaa-ainek- sia 0,6 milj. tonnia. Kaatopaikan pohjoisosassa aloitettiin kaasunkeräys vuonna 1997 noin 17 hehtaarin alueella. Espoon kaupunki on hakenut ympäristölupaa kaatopaikan kunnostamiseksi. Kaikki talteenotettu biokaasu poltetaan soihtupolttimessa. Pumppaamon käytettävyysaste on ollut yli 97 %. Vuonna 2003 arvioitiin kaasua muodostuneen 375 m³/h eli nykyisellä kaasunke- räysjärjestelmällä 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 2007.

Biokaasua tuotettu	1,403 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	44 %



Mankkaan pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1997–2007.

5.2 Espoo, Ämmässuo

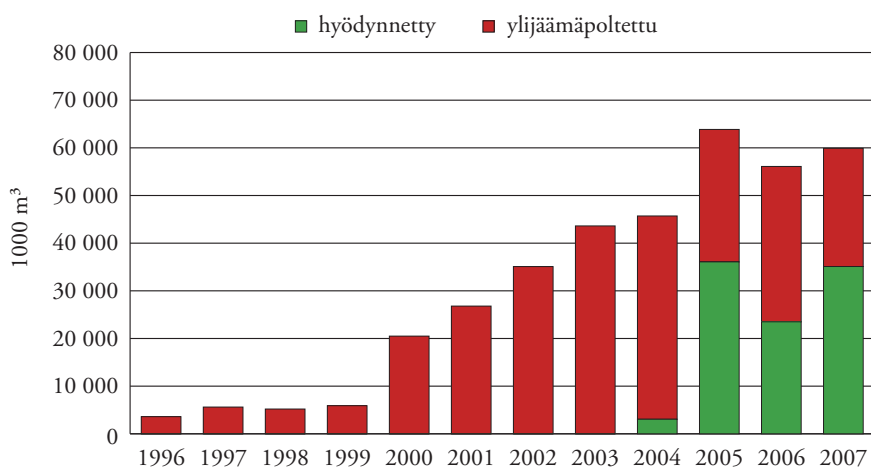
Kaasun keräys aloitettiin Ämmässuon kaatopaikalla maaliskuussa 1996. Vuonna 2007 kaasua kerättiin neljällä pysyvällä kaasupumppaamalla, keräyskapasiteetin ollessa n. 12 500 Nm³/h. Kaasun keräyskapasiteetin nostolla varaudutaan osittain myös uuden kaatopaikka-alueen kaasun keräykseen. Ämmässuon kaatopaikan osuus on yli 1/3 koko Suomen biokaasun tuotannosta. Pumppaamon käytettävyyssaste on ollut erittäin korkea, noin 98 %. 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 2007.

Biokaasua tuotettu	59,901 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	35,103 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	151 692 MWh
Metaanipitoisuus	48,5 %



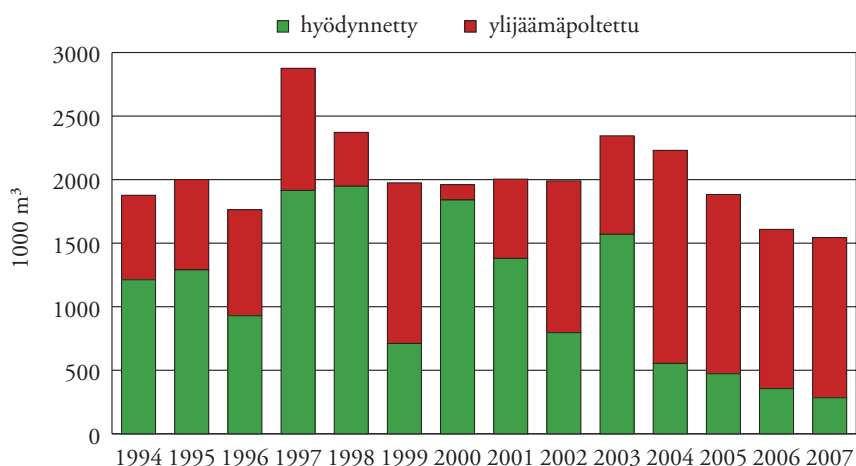
Ämmässuon pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1996–2007.

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 käytettävyyssaste oli noin 90 % eli toimintavarmuus on hieman heikentynyt laitoksen ikääntymisen myötä. 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. Vuosaaren vielä pääosin hyödyntämätöntä kaasua voisi käyttää esim. jäteajoneuvojen polttoaineena. Kaasun tuotto kaatopaikalta on kuitenkin vähenevässä tulevaisuudessa, mikä osaltaan vaikeuttaa hyödyntämissuunnitelmia.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,545 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,283 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	1086 MWh
Metaanipitoisuus	43 %



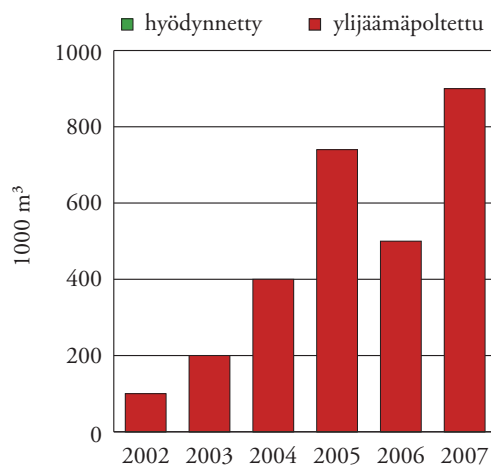
Vuosaaren pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

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 kokonaispolttoaine-energiateho on 2000 MWh. Laitoksella tuotettu biokaasu menee tällä hetkellä kokonaisuudessaan soihtupolttoon. Suunnitelmissa on, että jätepenkasta 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, missä ihmiset ovat tottuneet hyödyntämään jätteensä kompostoimalla ja polttamalla.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,900 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	41 %



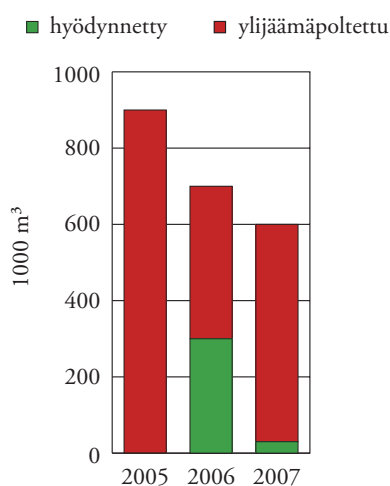
Iisalmen pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

5.5 Imatra

Imatran kaupungin Kurkisuon entisellä kaatopaikalla otettiin vuonna 2004 käyttöön biokaasupumppaamo, jonka kapasiteetti on 200 Nm³/h. Raportoitujen tietojen perusteella kokonaispolttoaine-energiatelo on 3300 MWh. Pumppaamon käyttöaste on ollut 93 %. Laitoksella tuotettu biokaasu menee tällä hetkellä lähes kokonaisuudessaan soih tupolttoon, vain pieni osa (n. 5 %) käytetään kaatopaikkavesien puhdistusprosessissa. Biokaasun hyödyntämisestä on laadittu suunnitelma, jonka mukaan lähes 100 %:n hyödyntämisaste saavutettaisiin vuosina 2009–2010.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,600 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,030 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	147 MWh
Metaanipitoisuus	55 %



Imatran pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2005–2007.

5.6 Joensuu

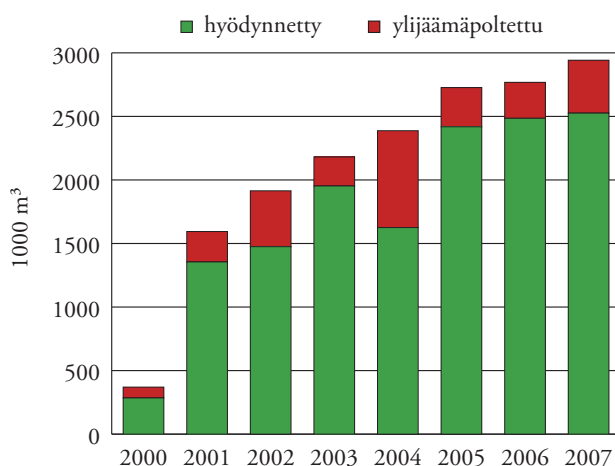
Joensuun Seudun Jätehuolto Oy:n Kontiosuon jäteasemalla otettiin vuonna 2000 käyttöön biokaasun talteenottojärjestelmä, josta käyttökokemukset ovat olleet hyviä. Kerätty biokaasu myydään läheiseen Fortum Power and Heat Oy:n kaukolämpövoimalaan hyödynnettäväksi. Voimalaitoksen seisokkien aikana kaasu 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 seka-jätettä 30 000 tonnia ja rakennusjätettä 5800 tonnia. Erilliskerätyn biojätteen määrä on 3100 tonnia. Biojätteitä sisältävien ns. biosolukkojen täyttö on lopetettu. Solukkojen toimivuutta ja tuottoa tarkkaillaan. Kaasun tuotto jäteasemalla lisääntyy vuosi vuodelta.



Kontiosuon pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	2,942 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	2,526 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	8778 MWh
Metaanipitoisuus	39 %



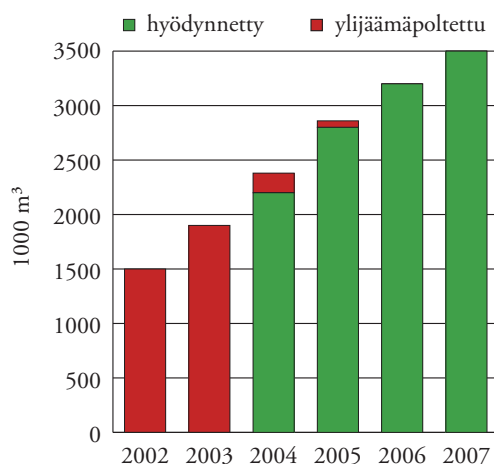
Kontiosuon pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2000–2007.

5.7 Jyväskylä

Jyväskylän pumppaamo otettiin käyttöön marraskuussa 2001. Mustankorkea Oy on laajentanut kaasunkeräysjärjestelmäänsä keväällä 2003 ja loput Mustankorkean suunnittelemat keräysalan laajennukset ovat valmistuneet vuonna 2007. Lähiaikoina uusitaan keskusyksikkö ja suoritetaan laitosohjelmiston päivitys. Kaatopaikkakaasua toimitettiin Jyväskylän Energia Oy:lle yhteensä 3,5 milj. m³. Kaasu hyödynnettiin kaukolämmön tuotannossa Keltinmäen lämpökeskuksessa. Lämpölaitoksella ja kaasupumppaamolla on ollut joitakin polttimon tai pumppaamon huoltojen aiheuttamia käyttökatkoksia. Kaasunpumppausaseman käyttöaste oli 98 %. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jätemäärä on n. 60 000 tonnia. Edellisvuosien tapaan jätteen hyötykäyttöaste on noussut ja on nykyisin jo lähes puolet vastaanotetusta jätteen määrästä. 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 2007.

Biokaasua tuotettu	3,500 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	3,500 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	14 969 MWh
Metaanipitoisuus	48 %



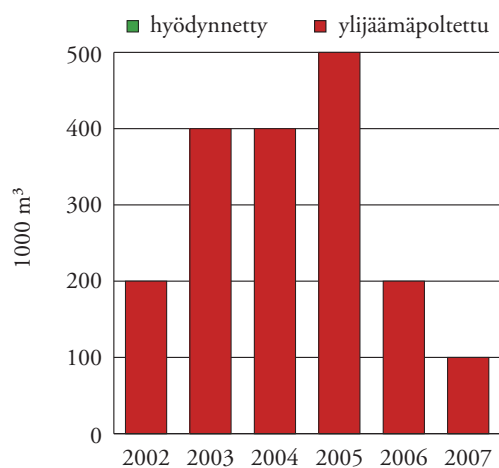
Mustankorkea Oy:n pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

5.8 Järvenpää

Järvenpään Puolmatkan kaatopaikan biokaasupumppaamo otettiin käyttöön v. 2002. Pumppaamon kapasiteetti on 300 Nm³/h. Raportoitujen tietojen perusteella kokonaispolttoaine-energiateho on 200 MWh. Laitoksella tuotettu biokaasu menee kokonaisuudessaan soih tupolttoon. Puolmatkan kaatopaikka on tarkoitus sulkea lähivuosien aikana. Nyt vielä haetun jatkoajan turvin Puolmatka on toiminut myös keravalaisten kaatopaikkana vuoden 2007 marraskuuhun saakka.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,100 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	42 %



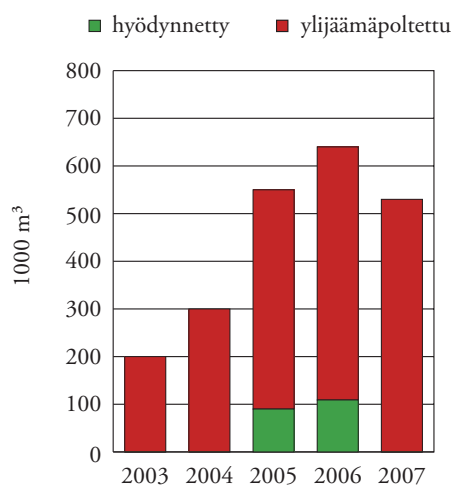
Järvenpään pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

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. Tästä johtuen kaasun kokonaismäärästä ei ole tietoa, vain ylijäämänä poltettu on mitattu. Sekä biokaasupumppaamo että oma lämpölaitos ovat toimineet moitteettomasti, pumppaamon käyttöaste oli 99 %. Kaatopaikan toiminnasta vastaa Kainuun jätehuollon kuntayhtymä (toiminimellä Eko-Kymppi) kahdeksan Kainuun kunnan (koko Kainuu paitsi Kuhmo ja Suomussalmi) perustamana organisaationa.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,530 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	49 %



Kajaanin pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2003–2007.

5.10 Kerava

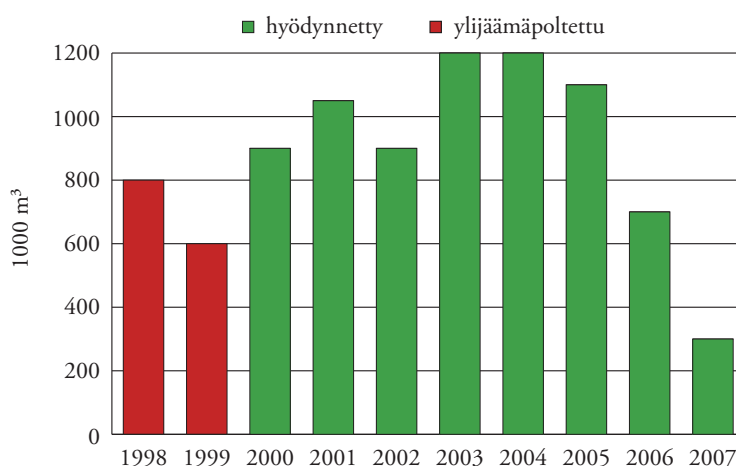
Keravan Savion kaatopaikan pumppaamolla talteenotettu biokaasu käytettiin kokonaisuudessaan Keravan Energia Oy:n kaukolämpökeskuksessa. Laitoksella on päivitetty valvomo-ohjelmistoa sekä lisätty keräyskaivoja. Kaukolämpölaitoksen toiminnassa on ollut paljon häiriöitä. Pumppaamo aloitti toimintansa vuonna 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. Myös Järvenpään kaatopaikka on tarkoitus sulkea loppuvuodesta 2007, jolloin Keravan ja Järvenpään yhdyskuntajätteet kuljetetaan Kiertokapula Oy:n laitoksiin käsiteltäviksi.



Keravan kaatopaikan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

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



Keravan pumppaamon tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2007.

5.11 Kiertokapula, Hyvinkää ja Riihimäki

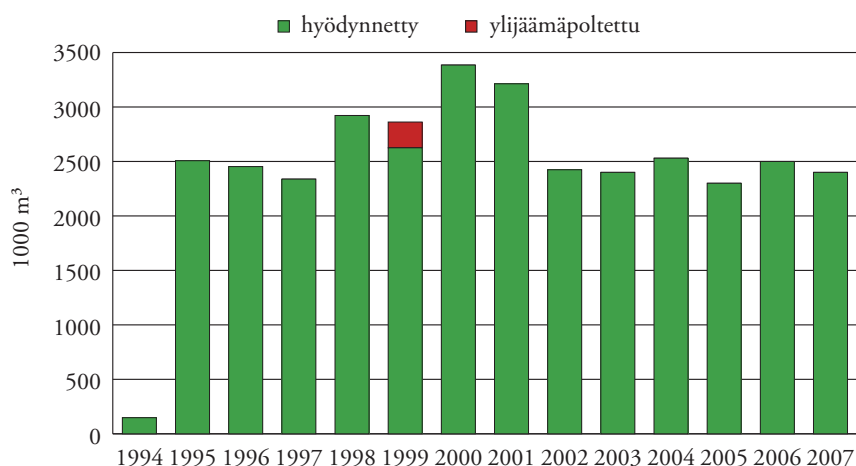
Kiertokapula Oy:n Hyvinkään Kapulan kaatopaikan biokaasulaitos on käynnistetty syksyllä 1994. Pumppaamon mitoitus on 500 Nm³/h. Kapulassa jätetäyttöön rakennetuilla kaivoilla talteenotettu kaasu kulkee imulinjoissa kompressoriasemalle, josta kaasu edelleen pumpataan siirtoputkessa noin viiden kilometrin päähän Hyvinkään Lämpövoima Oy:lle, joka käyttää kaasua kaukolämpöverkon paluuveden lämmityksessä. Vuonna 2007 jätteidenkäsittelyalueen jätetäyttöön rakennettiin viisi uutta kaasunkeräyskaivoa, jolloin käytettävissä oli kaikkiaan 26 kaasunkeräyslinjaa. Laitoksen käyttöaste on ollut yli 95 %. Kapulan pumppaamon automaatio-ologiikassa oli vuoden aikana joitakin teknisiä ongelmia ja pumppaamon mahdollista saneerausta alettiin suunnitella. 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 2007.

Biokaasua tuotettu	2,400 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	2,400 milj. m ³
Sähköä tuotettu	4408 MWh
Lämpöä tuotettu	6296 MWh
Metaanipitoisuus	53 %



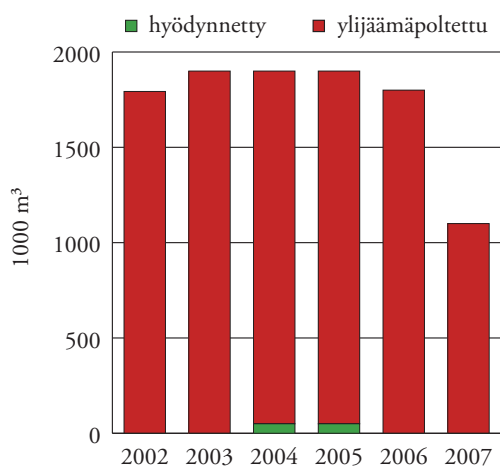
Kapulalan kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

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 2007.

Biokaasua tuotettu	1,100 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	52 %



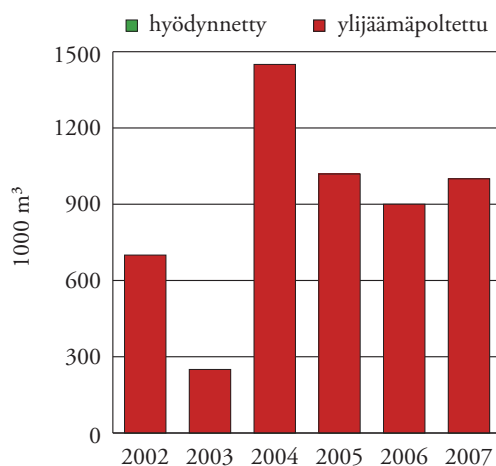
Karanojan kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

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 soihutupolttimessa. 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.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,000 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	47 %



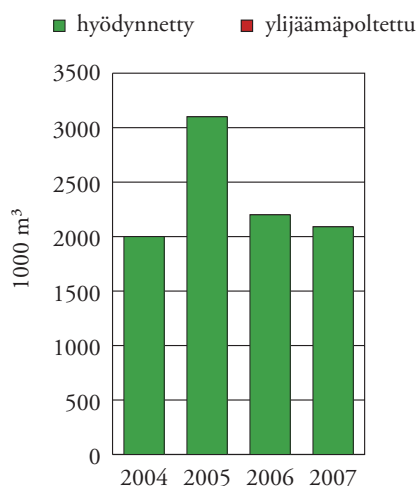
Kouvolan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

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. Syntyvä energiamäärä on polttoaineteholtaan noin 2,5 megawattia. Tämä vastaa noin 800 omakotitalon vuotuista lämmöntarvetta. Kuopion eteläpuolella sijaitseva Heinälamminrinteen jätekeskus vastaanottaa kaikki Jättekukon toiminta-alueen loppusijoitettavat jätteet. Lisäksi jätekeskuksessa on laaja hyötyjätteiden välivarastointikenttä, kompostointialue sekä öljyvahinkomaiden vastaanotto-alue. Pumppaamon käyttöaste on ollut 96 %.



Heinälamminrinteen kaatopaikan pumppaamo.



Kuopion kaatopaikkojen tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2004–2007.

Heinälamminrinteen tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,190 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,190 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	5620 MWh
Metaanipitoisuus	53 %

Silmäsuon tuotantotietoja vuonna 2007.

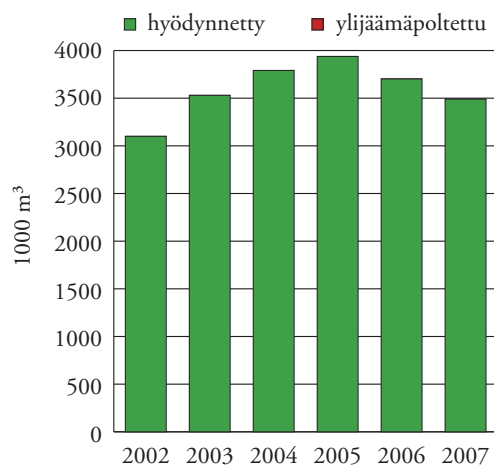
Biokaasua tuotettu	0,900 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,900 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	3208 MWh
Metaanipitoisuus	40 %

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 n. 65 % 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. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jätemäärä on 60 000 tonnia, kokonaisjätemäärä penkassa on yli 3 milj. m³. Alueen vanha kaatopaikka on aloittanut toimintansa 1950-luvulla.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	3,490 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	3,490 milj. m ³
Sähköä tuotettu	122 MWh
Lämpöä tuotettu	11 988 MWh
Metaanipitoisuus	39 %



Lahden kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

5.16 Lappeenranta

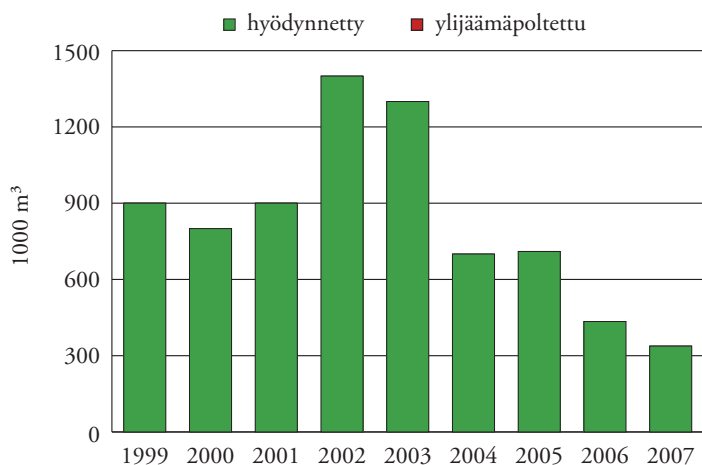
Lappeenrannan Toikansuon kaatopaikan pumppaamo otettiin käyttöön v. 1998. Pumppaamon kapasiteetti on 500 Nm³/h. Laitoksella kerätty biokaasu hyödynnetään prosessipolttoaineena Partek Paroc Oy:n Lappeenrannan vuorivillatehtaalla, jonne kaasu siirretään 2 km:n jakeluputkella. Vuoden 2006 aikana laitoksella on tehty biokaasupumppaamon valvomopäivitys, logiikkapäivitys sekä lohkon ja moottorin peruskorjaus. Laitoksella on ollut ajoittaisia sähkökatkoksia.



Lappeenrannan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,338 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,338 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	1325 MWh
Metaanipitoisuus	44 %



Lappeenrannan kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1999–2007.

5.17 Lohja

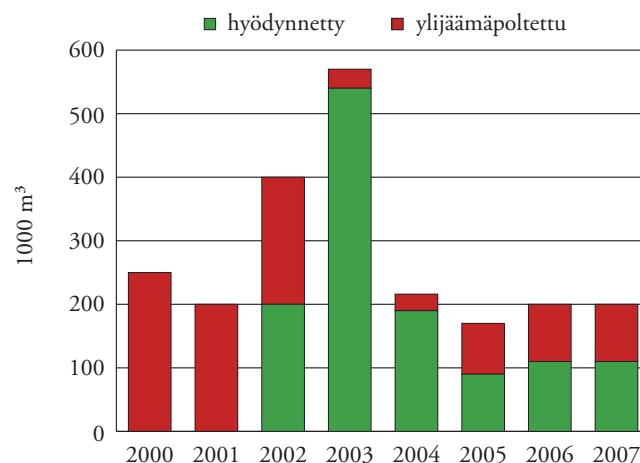
Lohjan kaupungin Munkkaan jätekeskuksella aloitettiin kaatopaikkakaasun talteenotto vuonna 2000. Kaatopaikan pumppaamon kapasiteetti on 300 Nm³/h. Kaksi kolmasosaa tuotetusta kaasusta käytettiin lämmöntuotantoon, loput soihtupoltettiin. Lämpökattilalla tuotettu energia käytetään käyttöveden ja osa hukkalämmöstä käänteisosmoosilaitteiston tarvitsemien tilojen lämmitykseen. Biokaasulla tuotettiin n. 80 % laitoksen lämpöenergian tarpeesta. Jätevedet Munkkaan jätekeskuksen kaatopaikalta puhdistetaan Lohjan kaupungin Pitkäniemen jätevedenpuhdistamossa. Lohjan vanha kaatopaikka-alue on suljettu ja Vihdissä Koivissillan suljetulle kaatopaikalle ollaan rakentamassa kaatopaikkakaasun käsittelykenttiä. Munkkaan kaatopaikalla on tehostettu kaasunkeräystä kakkostäytöllä ja tehty uusia kaivoja kolmostäytölle. Biokaasun vaakaimulinja otettiin käyttöön syksyllä 2007.



Lohjan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,150 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,100 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	490 MWh
Metaanipitoisuus	55 %



Lohjan kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2000–2007.

5.18 Mikkeli

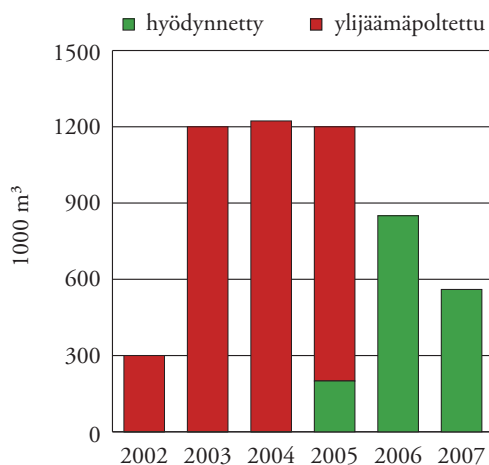
Mikkelin kaupungin Metsä-Sairilan jätekeskuksen biokaasupumppaamo otettiin käyttöön vuonna 2002. Pumppaamon keskimääräinen kapasiteetti on 150 Nm³/h ja maksimikapasiteetti 500 Nm³/h. Vuoden 2005 lopussa otettiin käyttöön mikroturbiinilaitos, joka hyödyntää kaiken pumpatun kaasun sähköksi, keskimääräinen polttoaineteho käyntiaikana on 550 kW. Laitoksen energian tarpeesta 80 % tuotetaan biokaasulla. Hukkalämpö otetaan pakokaasuista erillisellä lämmönvaihtimella, mutta hukkalämmön talteenotto ei ole toistaiseksi käytössä. Vuonna 2007 pumppaamon kokonaiskäyntiaika oli 80 %. Häiriöt aiheutuivat oman sähköverkon häiriöistä ja niistä seuranneista laiterikoista. Jätekeskus aloitti toimintansa vuonna 1971. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jätemäärä on 20 000 tonnia, penkassa on yli 1 milj. m³ ja jätetäyttöalueen koko noin 10 ha.



Mikkelin Metsä-Sairilan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,560 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,560 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1067 MWh
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	55 %



Mikkelin kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

5.19 Nokia

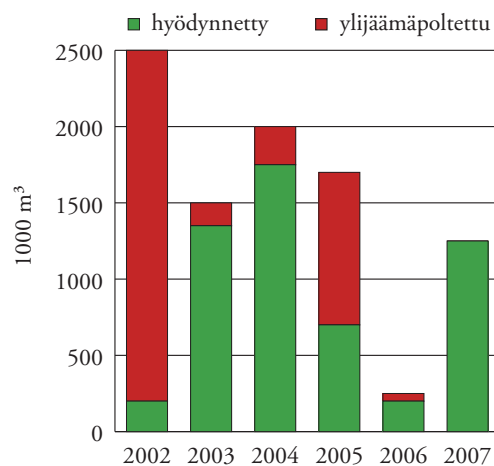
Nokian Koukkujärven jätteenkäsittelykeskuksessa kaatopaikkakaasun keräysjärjestelmä rakennettiin vuonna 2001 ja kaasua aloitettiin pumppaamaan vuonna 2002. Pumppaamon kapasiteetti on 800 Nm³/h. Kaasunkeräysjärjestelmä sisältää 32 imukaivoa, kaasupumppaamon ja soihtupolttimen. Pumpattu kaasu toimitetaan kokonaisuudessaan Fortum Lämpö Oy:lle, joka hyödyntää kaasun höyryn ja lämmön tuotannossa. Laitoksella on ollut joitakin sähkökatkoja toimintavarmuuden pysyessä kuitenkin yli 90 %:ssa. Kaatopaikan vuotuinen käsiteltävä jättemäärä on noin 200 000 tonnia. Kaasunkeräysjärjestelmän uusiminen ja kaasun talteenoton tehostaminen lisäkaivoilla aloitetaan vuonna 2008.



Nokian Koukkujärven pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,250 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,250 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	5012 MWh
Metaanipitoisuus	45 %



Nokian kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

5.20 Oulu

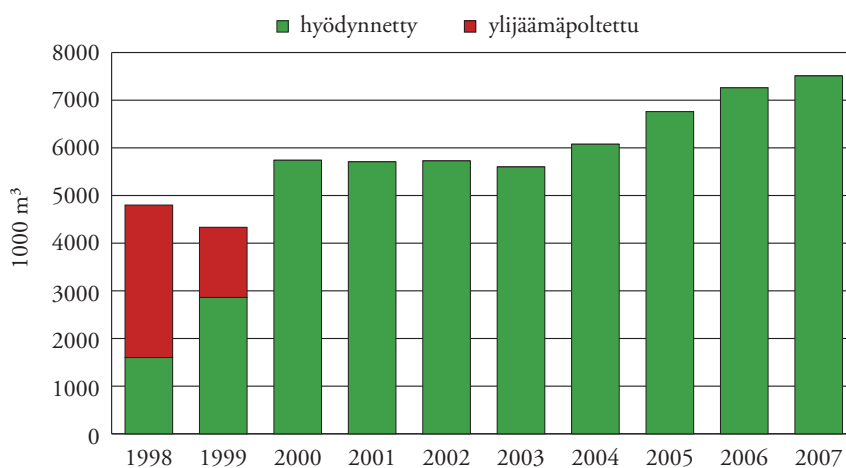
Oulun Jätehuollon biokaasupumppaamo, kapasiteetiltaan 1000 Nm³/h, otettiin käyttöön vuonna 1997. Elokuussa 2003 Ruskon jätekeskuksen kaatopaikan laajennusalueella otettiin käyttöön uusi biokaasupumppaamo, jonka kapasiteetti on 500 Nm³/h. Talteenotetusta biokaasusta lähes kaikki myytiin Paroc Oy:n tehtaalle vuorivillan valmistukseen ja kiinteistöjen lämmitykseen sekä Oulun Energialle Oulun yliopistollisen sairaalan höyryntuotantoon. Loput tuotetusta kaasusta käytettiin omaan tuotantoon energiaomavaraisuuden ollessa sähkön osalta 90 % ja lämmön osalta 95 %. Sähköntuotannossa muodostuva hukkalämpö otetaan lämmön- talteenottolaitteistolla mikroturbiinien pakokaasusta ja käytetään Ruskon jätekeskuksen kiinteistöjen lämmitykseen sekä öljyvesiseoksen lämmitykseen. Pumppaamon käyttöaste on ollut 99 %. Vuonna 2007 on otettu 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 2007.

Biokaasua tuotettu	7,510 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	7,510 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1326 MWh
Lämpöä tuotettu	27 926 MWh
Metaanipitoisuus	44 %



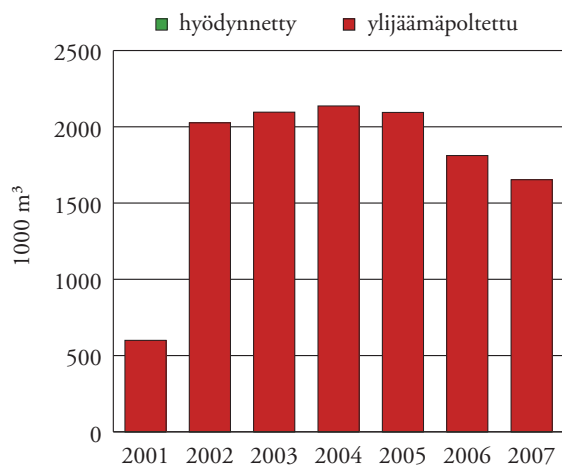
Oulun kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2007.

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 poltetaan toistaiseksi kokonaan soihdussa. Biokaasun hyödyntämisen suunnittelutyö on vielä kesken, mm. Porin Energia on kiinnostunut yhteistyöstä. Sarlin Hydor rakentaa lähiaikoina kaatopaikalle mikroturbiinilaitoksen (5*65 kWh), joka tuottaa sähköä jäteaseman omaan tarpeeseen sekä valtakunnalliseen verkkoon. Laitoksella oli pysähdyksiä 20 kertaa, syynä yleensä sähkökatko, soihdun lämpö tai imupaine. Kaatopaikalla käsitellään vuodessa n. 47 000 tonnia jätettä. Penkassa on vuosien 1988–2004 aikana loppusijoitettua jätettä yhteensä 750 000 tonnia.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,653 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	56 %



Porin kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2001–2007.

5.22 Porvoo

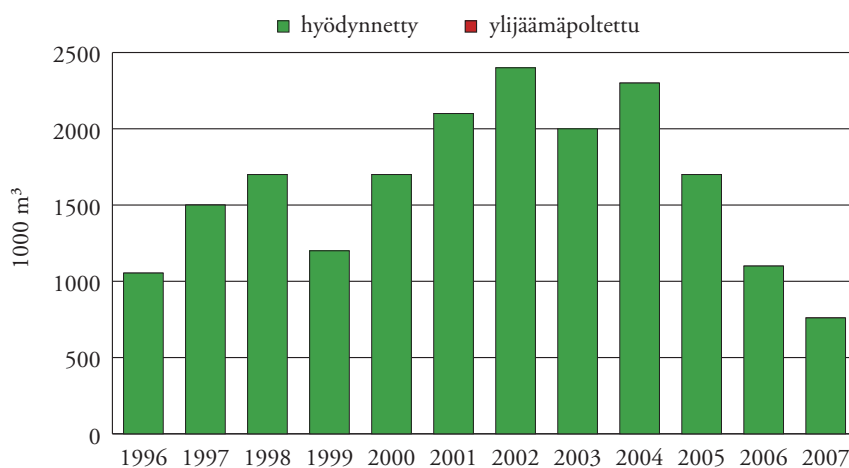
Porvoon Domargårdin kaatopaikan biokaasupumppaamo otettiin käyttöön vuonna 1996. Pumppaamon kapasiteetti on 400 Nm³/h. Laitoksen tuottama kaasu hyödynnetään kokonaisuudessaan Porvoon Energian kaukolämpölaitoksella. Kaatopaikalla penkkaan viedään vuodessa 23 000 tonnia yhdyskuntajätettä sekä 7800 tonnia rakennusjätettä. Domargård on tarkoitus sulkea ja peittää vuosien 2007–2009 aikana. Alueelle rakennetaan vaatimusten mukainen uusi täyttöalue, jota käytetään uuden Kilpilahden jätekeskuksen käyttöönottoon asti.



Porvoon pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,760 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,760 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	3454 MWh
Metaanipitoisuus	51 %



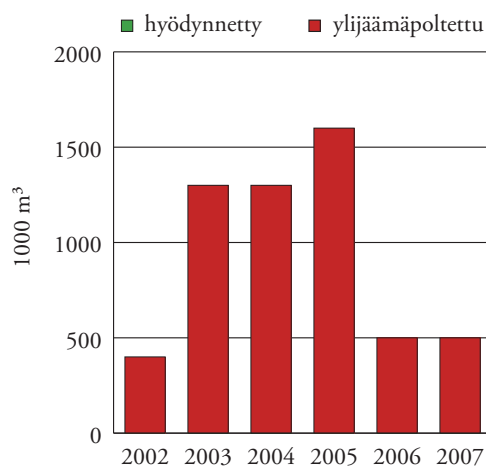
Porvoon kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1996–2007.

5.23 Raisio

Vuonna 2002 käyttöön otetun Raision Isosuon jäteaseman biokaasupumppaamon kapasiteetti on 400 Nm³/h. Pumppaamon keräämä biokaasu poltetaan toistaiseksi kokonaan soihdussa, pumppaamon kokonaiskäyttöaika oli arviolta 58 % vuodesta. Syynä matalaan käyttöasteeseen on vähäinen kaasumäärä. Laskelmien mukaan vuonna 2004 Isosuon kaatopaikalta vapautuneen metaanin määrä oli noin 0,8 milj. m³, joten metaanin talteenottotehokkuuden voidaan arvioida olleen yli 60 % kaikesta kaatopaikalla muodostuvasta metaanista. Raisio kuuluu 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 2007.

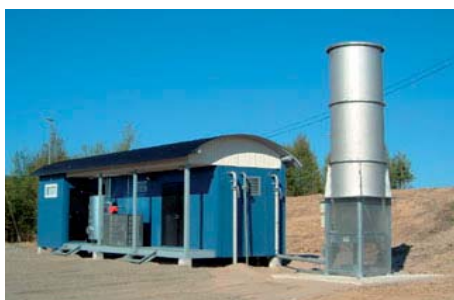
Biokaasua tuotettu	0,500 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	43 %



Raision kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

5.24 Rovaniemi

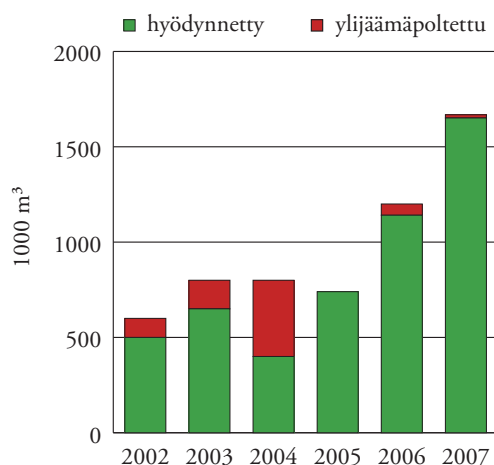
Rovaniemen Mäntyvaaran kaatopaikalle rakennettu Suomen pohjoisin biokaasupumppaamo otettiin käyttöön v. 2002. Pumppaamon kapasiteetti on 400 Nm³/h. Kaatopaikan jätetäytössä on 13 muovista kaasukaivoa, joista pumpataan kaasua. Laitoksen toimintavarmuus on ollut hyvä eikä suurempia häiriöitä ole ilmennyt. 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.



Rovaniemen Mäntyvaaran pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,668 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,651 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	7797 MWh
Metaanipitoisuus	53 %



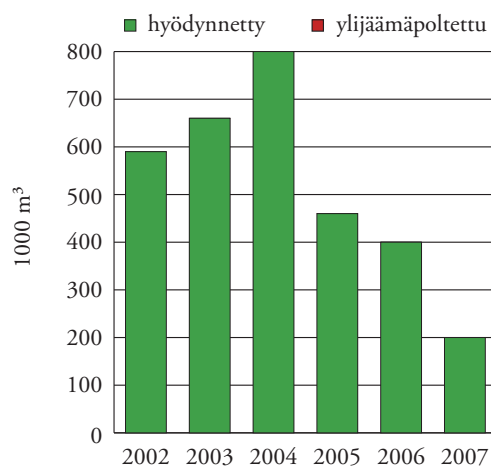
Rovaniemen kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

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. Keskimääräinen polttoaineteho vuonna 2006 oli 163 kW.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,200 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,200 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	535 MWh
Metaanipitoisuus	30 %



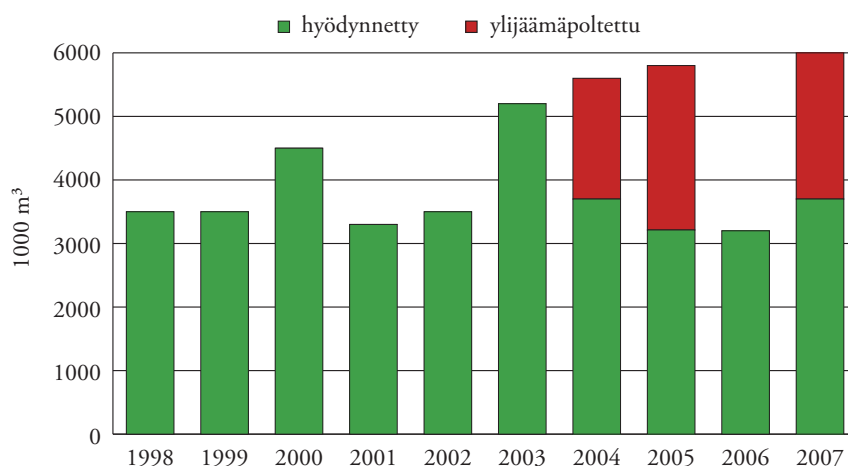
Simpeleen kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

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 97 %. 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 2007.

Biokaasua tuotettu	6,000 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	3,700 milj. m ³
Sähköä tuotettu	6282 MWh
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	49 %



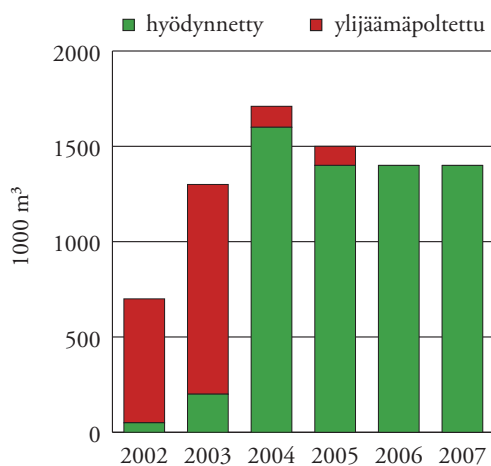
Tarastenjärven jätekeskuksen tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1998–2007.

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. Pumppaamon kokonaiskäyntiaika oli 97 % vuodesta. Pumpattu kaasu johdetaan Turun Energian lämpölaitoksen hyödynnettäväksi. Topinojalta pumpatusta biokaasusta saatu kaukolämpömäärä vastaa 340 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 2007.

Biokaasua tuotettu	1,400 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,400 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	5988 MWh
Metaanipitoisuus	48 %



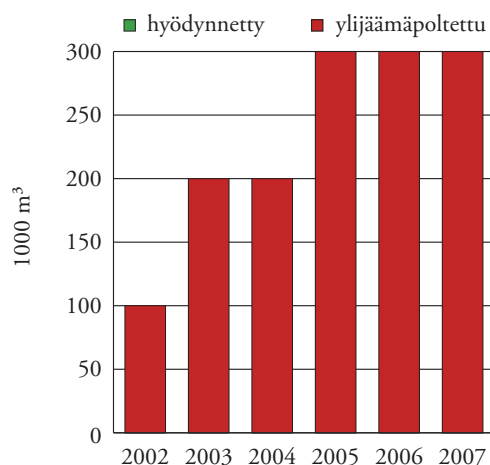
Turun kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

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.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	0,300 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	-
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	-
Metaanipitoisuus	37 %



Uudenkaupungin kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 2002–2007.

5.29 Vantaa

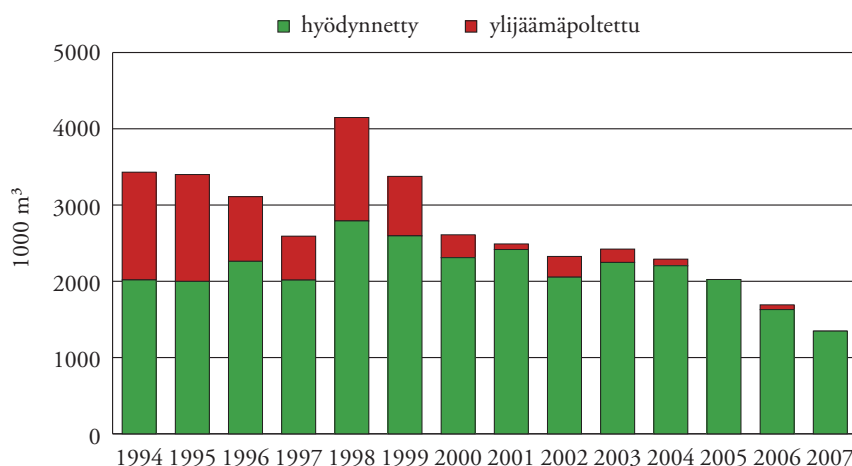
Vantaan Seutulän kaatopaikan biokaasulaitos otettiin käyttöön v. 1994. Kaatopaikan omistaa YTV. Pumppaamon mitoitus on 500 Nm³/h. Laitoksella tuotetaan itse sähköä ja lämpöä ja lisäksi kaasua myydään. Oma sähkön ja lämmön tuotanto kattaa noin 65 % laitoksen tarpeesta. Vantaan Energialle myydyllä biokaasulla tuotettiin sähköä ja lämpöä (CHP + kattila) Katriinan sairaalakiinteistön tarpeisiin. Polttomoottorin pakokaasut ja jäähdytysveden hukkalämpö siirretään kaukolämpöveiteen. Pumppaamon käyttöaste on ollut erittäin korkea, yli 98 %. YTV:llä on myös käyttö- ja huoltosopimus Seutulän 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.



Seutulän kaatopaikan pumppaamo.

Tuotantotietoja vuonna 2007.

Biokaasua tuotettu	1,347 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,347 milj. m ³
Sähköä tuotettu	241 MWh
Lämpöä tuotettu	5486 MWh
Metaanipitoisuus	48 %



Seutulän kaatopaikan tuottama biokaasu ja sen hyödyntäminen vuosina 1994–2007.

5.30 Muut kaatopaikkalaitokset

Vuonna 2007 toimivat uusimmat kaatopaikkakaasun pumppauslaitokset Anjalankosken Keltakankaalla (0,900 milj. m³), Espoon Ämmäsuolla (lisäkapasiteetti 4000 Nm³/h) sekä Vaasan Suvilahdessa (0,800 milj. m³). Kaikissa laitoksissa tuotettu biokaasu meni vielä toistaiseksi soih-
tupolttoon, paitsi Ämmäsuolla, jossa kaasu käytettiin lämmön tuotantoon.

Näiden lisäksi Anjalankoskella sijaitsee vuonna 2004 toimintansa aloittanut Myllykoski Paperin Sulennon teollisuuskatopaikan pumppaamo. Laitoksen v. 2007 tuottama kaasumäärä oli 0,700 milj. m³. Kaasu poltettiin pumppaamon soihdussa.

6 Yhteystietoja

Biokaasualalla toimivia yrityksiä

Bionova Engineering

Markus Latvala, projektipäällikkö
Vierimaantie 5
84100 Ylivieska
puh: 020 144 2164, 044 287 1724
fax: 020 144 2161
email: markus.latvala@bionova.fi
www.bionova.fi

Bioste Oy

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

Pöyry Energy

Petri Väisänen, johtaja
Tekniikantie 4 A
02151 Espoo
puh: 010 3311
fax: 010 332 4239
email: petri.vaisanen@poyry.com

Sarlin Oy Ab

Kari Lammi
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: hsimo.leinonen@pp.inet.fi

YIT Environment Oy

Pauli Hyvärinen, aluepäällikkö
Panuntie 6
00620 Helsinki
puh: 0204 33 2103, 040 557 6536
fax: 0204 33 2066
email: pauli.hyvarinen@yit.fi

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla toimivia reaktorilaitoksia

Joensuun Vesi

Kuhasalon jätevedenpuhdistamo
Leo Lavikainen, käyttöpäällikkö
Puhdistamontie 2
80200 Joensuu
puh: 013 267 3558, 050 5626 870
fax: 013 267 3542
email: leo.lavikainen@jns.fi

Lahti Aqua Oy

Kariniemen jätevedenpuhdistamo
Jouni Lillman, tekninen johtaja
Satamakatu 2 B
15141 Lahti
puh: 050 5969 764

Tampereen Vesi

Raholan ja Viinikanlahden puhdistamot
Harri Jokela, kehityspäällikkö
Viinikankatu 42, PL 487
33101 Tampere
puh: 040 829 8926
fax: 03 5656 3601
email: harri.jokela@tampere.fi

Teollisuuden jätevedenpuhdistamoilla toimivia reaktorilaitoksia

Apetit Suomi Oy, Prosessivesilaitos
Raimo Junnila, ympäristötekniikko
PL 130
27801 Säkyä
puh: 010 402 4096
fax: 010 402 4922
email: raimo.junnila@lannen.fi

Chips Ab
Haraldsbyfabriken
Christer Söderström, fabrikschef
Sundsvägen 420
22410 Godby
Puh: 018 39 521, 018 39 500
Fax: 018 39 501
email: christer.soderstrom@chips.fi

Maatilakohtaisia reaktorilaitoksia

Heikki Juntila
Junttilantie 37
85500 Nivala
Puh: 0500 2838 18, 08 4420 77
Fax: 08 44 0302

Muita reaktorilaitoksia

Ab Stormossen Oy
Johanna Penttinen-Källroos, ympäristö-
insinööri
Stormossvägen 56
66530 Koivulahti
puh: 06 322 7236, 050 5520 118
fax: 06 322 7236
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

Jätekukko Oy
Kuopion jätekeskus
Mikko Laitinen, rakennuspäällikkö
Sepänkatu 2 D
70100 Kuopio
Puh: 044 3680 172
Fax: 017 3680 180
email: mikko.laitinen@jatekukko.fi

Mustankorkea Oy
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, rakennuttajainsinööri
PL 67
90015 Oulun kaupunki
puh: 08 558 43972, 044 703 3972
fax: 08 558 43999
email: jari.kangasniemi@ouka.fi

Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy
Kujalan jätekeskus
Leena Seppälä, käsittelypäällikkö
Sapelikatu 47
15150 Lahti
puh: 050 324 7428
fax: 03 871 1730
email: leena.seppala@phj.fi

Rovaniemen Energia Oy
Mäntyvaaran biokaasupumppaamo
Pentti Mattanen, ylikonemestari
Maakuntakatu 10
96100 Rovaniemi
Puh: 0400 695 431
Fax: 02 01 52

7 Lisätietoja

Lisätietoja biokaasulaitoksista antavat:

- **Ville Kuittinen, tutkija**
Joensuun yliopisto
Ekologian tutkimusinstituutti
Biotieteiden tiedekunta
PL 111, 80101 Joensuu
puh: 013 251 3592
fax: 013 251 3449
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.

Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 11:een on kerätty ja tilastoitu tiedot toimivista biokaasulaitoksista vuodelta 2007. 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.