



Orgaanisen jätteen keräys ja käsittely Suomessa

BIOLAITOSYHDISTYKSEN JÄSENYRITYKSET KIERTOTALOUDEN TOTEUTTAJINA
JUHA PIRKKAMAA

Sisällysluettelo

1. JOHDANTO.....	4
2. BIOJÄTTEIDEN KÄSITTELY SUOMESSA VV. 2002-2012	5
2.1. Erilliskerätty biojäte.....	5
2.2. Yhdyskuntien jätevesiliete.....	11
2.3. Lannat	13
3. ERI LAITOSTYYPIT.....	13
3.1. Kompostilaitokset.....	13
3.2. Biokaasulaitokset.....	15
3.3. Erityyppiset komposti- ja biokaasulaitokset Suomessa tänään	18
4. BIOLAITOSTEN TUOTTEET JA NIIDEN KÄYTTÖ	19
4.1. Biokaasu ja sen käyttö	19
4.2. Biokaasu liikennepolttoaineena	22
4.3. Lannoitevalmisteet, maanparannusaineet ja kasvualustat.....	23
5. BIOLAITOSYHDISTYS JA JÄSENYRITYKSET	25
5.1. Jäsenyritysten kapasiteetti	26
5.2. Jäsenyritykset, joilla tuotannollista toimintaa.....	26
5.3. Asiantuntijapalvelujäsenyritykset.....	35
5.4. Yhteisöjäsenet	36
6. BIOJÄTTEEN ERILLISKERÄYKSEN JA HYÖDYNTÄMISEN TEHOSTAMISEN MAHDOLLISUUDET	36
6.1. Kohti kiertotaloutta: jätteetön Eurooppa.....	37
6.2. Suomen biotalousstrategia.....	41
6.3. Valtakunnallinen jätesuunnitelma.....	42
6.4. Liikennebiokaasun tuotannon ja käytön edistäminen	45
6.5. Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa	46
7. LÄHDELUETTELO.....	48
7.1. Kirjallisuus.....	48
7.2. Haastattelut.....	50

1. JOHDANTO

Suomalaiset biolaitokset käsittelevät laajaa valikoimaa materiaalia, kuten erilliskerättyjä yhdyskuntabiojätteitä, yhdyskuntien jätevesilietteitä, teollisuuden (varsinkin elintarviketeollisuuden) sivuvirtoja, kaupoissa syntyvää ruokahävikkiä sekä maataloudessa syntyviä sivuvirtoja. Siten nämä laitokset toimivat biotalouden (bioeconomy) käytännön toteuttajina, eli käyttävät uusiutuvia luonnonvaroja energian, tuotteiden ja palvelujen tuottamiseen. Monet näistä laitoksista ovat yrityksiä, jotka käsittelevät biologisten aineiden lisäksi eri prosesseissa myös teknisiä ainevirtoja, kuten esim. metallit ja muovit. Biologiset ainevirrat yhdessä teknisten ainevirtojen kanssa kuuluvat laajemman käsitteen, kiertotalouden (circular economy) piiriin.

Joukko suomalaisia biologisesti jätteitä käsitteleviä yrityksiä päätti syksyllä v. 2004 perustaa oman valtakunnallisen edunvalvontajärjestön. Perustava kokous laati yhdistykselle säännöt, jotka astuivat vahvistettuina voimaan maaliskuussa 2005. Biolaitosyhdistys ry on siitä lähtien toiminut tavoitteenaan valvoa jäsenyritysten yleisiä ja yhteisiä elinkeinonharjoittamiseen liittyviä etuja, edistää jäsentensä välistä yhteistoimintaa ja parantaa alan yleisiä toimintaedellytyksiä. Biolaitosyhdistyksen tehtävänä on lisätä alan tunnettuutta ja nostaa biologisen jätteenkäsittelytoiminnan, eli kompostoinnin, mädätyksen ja termisen kuivauksen, imagoa. Yhdistykseen kuuluu nykyisin 20 alan merkittävää yritystä, joukossa sekä yksityisiä että kunnallisia yhtiöitä, lisäksi kaksi julkisyhteisöä ja henkilöjäseniä. Biolaitosyhdistyksen toimijat ovat yhdessä merkittäviä vaikuttajia toteutettaessa EU:n ja Suomen tärkeitä lähiajan tavoitteita liittyen biotalouteen, uusiutuvan energian tuotantoon ja ravinteiden kierrätykseen.

Biolaitosyhdistys päätti v. 2013 laatia selvityksen biojätteiden keräyksestä ja käsittelystä Suomessa, tavoitteena saada tietoa materiaalien määrästä, käsittelytavoista ja hyötykäytöstä biolaitoksissa, joissa valmistetaan orgaanisia maanparannusaineita. Tarkastelussa päätettiin keskittyä laitoksiin, joissa valmistetaan maanparannusaineita pääsääntöisesti erilliskerätyistä biojätteistä ja jätevedenpuhdistamoiden lietteistä. Selvitystyön aloitti yhdistyksen hallituksen jäsen, FT Marina Himanen ja jatkoi loppuun yhdistyksen sihteeri, agronomi Juha Pirkkamaa. Työ on toteutettu käyttäen lähteinä sekä kirjallisuutta että yhdistyksen jäsenyritysten edustajien haastatteluita. Alustavia tuloksia työstä esiteltiin Biolaitosyhdistyksen ajankohtaisseminaarissa 30.10.2014.

Kiitos Biolaitosyhdistyksen jäsenyrityksille ja -yhteisöille sekä useille yksityishenkilöille työn mahdollistamisesta!

Jokioisilla, 31.12.2014

Juha Pirkkamaa
www.biolaitosyhdistys.fi

2. BIOJÄTTEIDEN KÄSITTELY SUOMESSA VV. 2002-2012

2.1. Erilliskerätty biojäte

Erilliskerätyksi nimitetään jätettä, joka tiettyä tarkoitusta varten kerätään sekajätteestä erillään, minkä mahdollistaa syntypaikkalajittelu. Erilliskerätty jäte voi olla useammasta kuin yhdestä jätejakeesta koostunutta, kuten biojäte. Erilliskerätyksi biojätteeksi luokitellaan kiinteistöilta kerätty biohajoava keittiöjäte ja puutarhajäte, ruokala- ja ravintolajätteet, elintarviketeollisuuden sivutuotteet sekä kauppojen ruokahävikki.

Erilliskerätyn biojätteen ja sekajätteen tutkimuksista pääkaupunkiseudulla

Biojätteen erilliskeräyksen ja käsittelyn tarkoituksena on edistää EU:n jätedirektiivin ja valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteita jätteen materiaalihyötykäytön lisäämiseksi ja erityisesti biohajoavan jätteen kaatopaikkasijoituksen vähentämiseksi. Biohajoava jäte tuottaa kaatopaikalle sijoitettuna metaania, joka on ilmakehässä voimakas kasvihuonekaasu (Pääkaupunkiseudun biojätteen koostumus 2011).

Pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummen jätehuollosta vastaava Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY toteutti v. 2010 toimialueellaan kotitalouksien ja palvelutoimialojen erilliskerätyn biojätteen lajittelututkimuksen. Tutkimus osoitti, että eri kiinteistöryhmistä erilliskerätyt biojätteet ovat valtaosin ruokajätettä ja ruoan valmistuksen jätettä. Biojätteessä on kaikissa tutkimusryhmissä myös kompostoituvaa paperia ja pahvia sekä biohajoavia pakkausmateriaaleja, lähinnä biojätepusseja. Puutarhajätteen osuus oli merkittävä ainoastaan asuinkiinteistöissä. Niissä syntyvä biojäte on keskimäärin kuivempaa kuin palvelualojen biojäte, mikä selittyy osin sillä, että kosteuspitoinen ruokajätteen osuus on palvelualoilla suurempi kuin kotitalouksissa. Biojätteen laatu vaihtelee erityyppisissä asuinkiinteistöissä ja eri palvelutoimialoilla. Kotitalouksissa syntyvä biojäte poikkeaa koostumukseltaan palvelualoilla syntyvästä erilliskerätystä biojätteestä erityisesti ruokajätteen, puutarhajätteen ja ruoan valmistuksen jätteiden määrän suhteen. Palvelutoimialoilla syntyvän puutarhajätteen osuus on häviävän pieni verrattuna kotitalouksiin, joissa puutarhajätteen osuus erilliskerätystä biojätteestä on noin neljännes. Palvelutoimialoilla ja kotitalouksissa yli puolet erilliskerätystä biojätteestä on ruoka-aineita. Erot toimialojen välillä syntyvät kuitenkin siitä, missä muodossa ruoka-aineet päätyvät biojätteeseen. Tulokset viittaavat siihen, että palvelutoimialoilla ammattimaisessa keittiötoiminnassa hävikki ruoan valmistusvaiheessa on vähäisempää kuin kotitalouksissa. Vastaavasti palvelutoimialoilla lautastähteiden ja jo valmistetun ruoan osuus biojätteestä on suurempi kuin kotitalouksissa.

Pääkaupunkiseudun asuinkiinteistöissä (kerrostalot ja rivitalot) biojätettä kerätään keskimäärin 33 kg/asukas/vuosi. Asuinkiinteistöillä syntyvästä biojätteestä yli puolet (63 %) oli ruokaa tai ruoan valmistuksen jätettä. Ruoan valmistuksen jätettä oli noin 46 % (14,9 kg/as/a) ja ruokajätettä 17 % (5,4 kg/as/a).

Asuinkiinteistöillä puutarhajätteen osuus biojätteen painosta oli pääkaupunki-seudulla keskimäärin noin 20 % (6,6 kg/ as/a). Tässä tutkimuksessa tutkituissa näytteissä puutarhajäte sisälsi suurimmaksi osaksi keväällä tehtyjen puutarha töiden, kuten haravoinnin ja pensaiden leikkaamisen jätettä. Aikaisemmissa tutkimuksissa on todettu, että puutarhajätteen määrän vaihtelu vuodenajoittain on huomattavaa (Sekajätteen laatututkimukset 2003–2004 ja 2007),

joten eri vuodenaikaan tehdyn lajittelututkimuksen tulokset saattavat poiketa toisistaan puutarhajätteen osalta.

Asuinkiinteistöjen biojätteessä kompostoituvan paperin ja pahvin osuus oli pääkaupunkiseudulla keskimäärin noin 13 % (4,1 kg/as/a). Biojätteen sisältämä kompostoituva paperi ja pahvi -jätejae sisälsi suurimmaksi osaksi talouspaperia ja pahvipakkauksia, kuten munakenkoja ja muropaketteja. Asuinkiinteistöjen biojätteestä osa oli pakattu biohajoavasta muovista valmistettuihin biojätepusseihin ja osa kääritty esim. sanomalehtipaperiin. Biohajoavan muovin osuus jätteen painosta oli asuinkiinteistöillä keskimäärin 2 % (0,5 kg/ as/a).

Em. tutkimuksen tulosten perusteella biojätteen erilliskeräys ja muu lajittelu toimii hyvin biojätteeseen kuulumattomien jätteiden ja ongelmajätteiden osuuden ollessa pieniä. Vaikka erilliskerätty biojäte sisältää tutkimustulosten perusteella pääasiassa biojätteeseen kelpaavia aineita, niin päätyy myös kokonaisina pois heitettyjä elintarvikkeita, joiden päätyminen jätteeksi olisi mahdollista välttää. Ruoan valmistuksen jäte sisältää puolestaan ruoantähteitä ja ruoan valmistuksessa hukkaan menevää materiaalia, kuten hedelmien ja vihannesten kuoria. Ruoan valmistuksen jätteiden päätyminen biojätteen erilliskeräykseen on toivottavaa. Jätteen synnyn ehkäisyn näkökulmasta olisi toivottavaa, että tulevaisuudessa biojätteen sisältämä ruokajätteen osuus pienentyisi. (Pääkaupunkiseudun biojätteen koostumus 2011).

Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen koostumustutkimus tehtiin syyskuussa 2012 viikon mittaisena tarkkailujaksona. Tutkimustulosten perusteella kotitalouksien sekajätteen määrä asukasta kohden 2012 oli noin 176 kiloa vuodessa.

Sekajätteen koostumuksessa oli merkittäviä eroja erityyppisten asuinkiinteistöjen välillä. Vähiten sekajätettä tuottivat yli 20 huoneiston kiinteistöissä asuvat (160 kg/as/a) ja eniten 2–4 huoneiston kiinteistöissä asuvat (218 kg/as/a). 1 huoneiston kiinteistöissä syntyi jätettä 181 kg/as/a, 5–9 huoneiston kiinteistöissä 207 kg/as/a ja 10–20 huoneiston kiinteistöissä 166 kg/as/a. Asukkaiden ikäjakauman lisäksi sekajätteen koostumukseen vaikuttavat mm. kulutustottumukset, asumismuoto, kiinteistön koko, pihan koko, asunnon varustelutaso, kiinteistökohtaiset lajittelumahdollisuudet, alueella jaettavien lehtien ja mainosten määrä sekä asunnon etäisyys aluekeräyspisteistä. Lisäksi kiinteistökohtaisen erilliskeräyksen mahdollisuus vähentää sekajätteen määrää. Tämän tutkimuksen perusteella merkittävimmät erot sekajätteen koostumuksessa eri kiinteistöryhmien välillä olivat biojätteen ja keräyspahvin määrissä.

Kaiken biojätteen (keittiöbiojäte, puutarhajäte, maa-ainekset sekä pehmopaperi) osuus kotitalouksien sekajätteestä oli yhteensä 40 paino-% eli 69 kg/as/a. Kaiken biojätteen (keittiöbiojäte, puutarhajäte, maa-ainekset sekä pehmopaperi) osuus kotitalouksien sekajätteestä oli yhteensä noin 40 paino-% eli 69 kg/as/a. Pelkän keittiöbiojätteen osuus oli tästä noin neljännes (45 kg/as/a). Eniten keittiöbiojätettä oli sekajätteessä 2–4 huoneiston kiinteistöissä (56 kg/as/a) ja vähiten yli 10–20 ja yli 20 huoneiston kiinteistöissä (37–40 kg/as/a). Yli 10 huoneiston kiinteistöissä on kiinteistökohtainen biojätteen erilliskeräys, kun taas alle 10 huoneiston kiinteistöissä biojätteen kiinteistökohtainen erilliskeräys on vapaaehtoista. Yhden huoneiston kiinteistöissä omatoiminen biojätteen kompostointi on mahdollisesti yleisempää kuin 2–9 huoneiston kiinteistöissä.

Kaiken keräyskuitumateriaalin (keräyspaperi, -pahvi ja -kartonki sekä alumiinipinnoitetut kartonkitölkit) osuus kotitalouksien sekajätteestä oli yhteensä 15 paino-% eli 26 kg/as/a. Näissä luvuissa ei ole mukana vaippojen eikä mahdollisesti muussa palavassa olevaa paperikuidun

osuutta. Keräyskuitumateriaaleja oli sekajätteessä asukasta kohden eniten 2–4 huoneiston kiinteistöissä (37 kg/as/a). Muissa tutkimusryhmissä keräyskuitujen määrän osuudessa ei ollut suurta eroa (23–25 kg/as/a).

Kaiken muovin (kalvo- ja kovamuovi sekä PVC ja fluoripitoinen jäte) osuus kotitalouksien sekajätteestä oli yhteensä 18 paino-% eli 32 kg/as/a. Muovijäte oli pääasiassa pakkauksia (arviolta 90 %). Näissä luvuissa ei ole mukana vaippojen, sähkö- ja elektroniikkaromujen eikä mahdollisesti muussa palavassa (mm. patjat ja huonekalujen pehmusteet) olevien tuotteiden muoviosia. Vaarallisten jätteiden osuus sekajätteestä oli noin 0,3 paino-% eli 0,6 kiloa asukasta kohden vuodessa. Tässä tutkimuksessa sekajätteen joukosta löytyneistä vaarallisista jätteistä suurin osa oli maalipurkkeja, lääkkeitä ja energiansäästölamppuja.

Vuoden 2012 ja vuoden 2007 tutkimustulosten vertailun perusteella sekajätteen määrä on asukasta kohden lievässä kasvussa. Jätteen lajittelussa ei näyttäisi tapahtuneen merkittäviä muutoksia viimeisen viiden vuoden aikana. Suurimmat muutokset sekajätteen koostumuksessa koskevat lähinnä kuitu-, muovi- ja metallipakkausten määrän kasvua. Lähde: Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu vuonna 2012. HSY. Koostumustutkimus.

Biojätteen erilliskeräys valtakunnallisesti

EU:n ja Suomen jätepolitiikan keskeisenä ilmastotavoitteena on vähentää jätteistä aiheutuvia kasvihuonepäästöjä. Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa keskeisinä keinoina jätehuollon haitallisten ilmastovaikutusten vähentämisessä on rajoittaa biohajoavan jätteen kaatopaikoille sijoittamista, lisätä biokaasun talteenottoa ja tuotantoa jätteistä sekä lisätä kierrätykseen soveltumattoman jätteen käyttöä polttoaineena. Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa on asetettu määrällisiä tavoitteita biohajoavista jätteistä maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyvän lannan hyödyntämiselle sekä yhdyskuntien ja haja-asutusalueiden lietteiden hyödyntämiselle. (Valtakunnallisen jättesuunnitelman seurannan 2. väliraportti 2014)

Erilliskerätyn biojätteen määrän kehitys Suomessa viime vuosina selviää seuraavasta taulukosta:

Yhdyskuntajätteen määrän kehitys vv. 2008-2012, 1 000 tn

	2008	2009	2010	2011	2012
Sekajäte yhteensä	1 626	1 463	1 319	1 514	1 395
Erilliskerätyt jätteet yht.	1 143	1 100	1 001	1 205	1 203
- josta biojäte	307	285	300	364	363
- biojätteen osuus %	26,9	25,9	30,0	30,2	30,2
Kaikki yhteensä	2 768	2 562	2 520	2 719	2 738

Lähteet:

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2012, Liitetaulukko 1. Jätteiden käsittely vuonna 2012, 1 000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014]. Saantitapa:

http://www.stat.fi/til/jate/2012/jate_2012_2014-05-15_tau_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2011, Liitetaulukko 1. Jätteiden käsittely vuonna 2011, 1 000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014].

Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_tau_001.fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2010, Liitetaulukko 1. Jätteiden käsittely vuonna 2010, 1 000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014].

Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2010/jate_2010_2012-05-16_tau_001.fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2009, Liitetaulukko 1. Jätteiden käsittely vuonna 2009, 1000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014].

Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2009/jate_2009_2011-05-20_tau_001.fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2008, Jätteiden käsittely vuonna 2008, 1000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014].

Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2008/jate_2008_2010-05-26_tau_001.fi.html

Tilastokeskuksen mukaan (ks. seuraavat taulukot) kaatopaikoille sijoitetun yhdyskuntajätteen määrä vähenee voimakkaasti. Vuonna 2013 vähenemä oli yli neljännes edellisvuodesta ja sama vauhti näyttäisi jatkuvan v. 2014. Kaatopaikoille toimitettiin yhdyskuntajätettä vuonna 2013 enää 670 000 tonnia. Esimerkiksi vuonna 2008 määrä oli vielä 1 400 000 tonnia (ks. taulukko seuraavalla sivulla). Erityisesti jätteen poltto on tehnyt tuloaan. Toimivia tai rakenteilla olevia jätteenpoltto-laitoksia on Suomessa kaikkiaan jo kahdeksan ja lisäksi 14 rinnakkaispolttolaitosta. Yhdyskuntajätteiden kaatopaikat ovat nykykehityksellä jäämässä historiaan, kuten on jo käynyt Sveitsissä ja hyvin lähelle tätä Ruotsissa, Saksassa ja Tanskassa.

Lähde:

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 28.12.2014]. Saantitapa: <http://www.stat.fi/til/jate/>

Liitetaulukko 1. Yhdyskuntajätteet 2013, tonnia

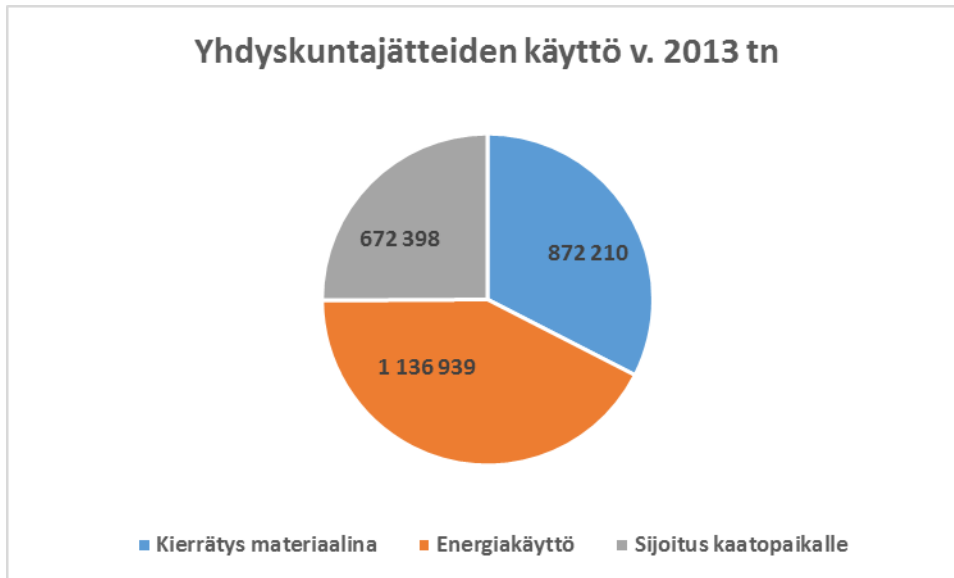
Jätelaji	Jättemäärä	%	Kierrätys materiaalina	Energiakäyttö	Sijoitus kaatopaikalle
Sekajäte yhteensä	1 372 350		18 895	737 759	615 696
Erilliskerätyt yhteensä, josta	1 152 329	100	842 473	273 809	36 047
- paperi ja kartonkijäte	406 827	35	345 316	40 621	20 890
- biojäte	370 807	32	346 061	17 553	7 193
- lasijäte	34 320	3	34 180	10	130
- metallijäte	56 897	5	56 749	36	112
- puujäte	43 734	4	3 696	39 391	647
- muovijäte	41 241	4	8 911	32 297	33
- sähkö- ja elektr.romu	40 272	3	40 225	47	–
- muut erilliskerätyt	158 231	14	7 335	143 854	7 042
Muut ja erittelemättömät	156 868		10 842	125 371	20 655
Kaikki yhteensä	2 681 547		872 210	1 136 939	672 398

Lähde: Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkójulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2013, Liitetaulukko 1. Yhdyskuntajätteet 2013, tonnia . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 28.12.2014]. Saantitapa: http://www.stat.fi/til/jate/2013/jate_2013_2014-11-27_tau_001_fi.html

Ylläolevasta taulukosta käy myös ilmi, että

- ✓ biojätteen osuus v. 2013 kaikista erilliskerätyistä yhdyskuntajätteistä oli 32 %
- ✓ sekäjätteen osuus kaikista yhdyskuntajätteistä oli 51 % ja
- ✓ erilliskerätyn jätteen osuus kaikista yhdyskuntajätteistä puolestaan 43 %
- ✓ v. 2013 Suomessa kaikista yhdyskuntajätteistä kierrätettiin materiaalina 32 %, hyödynnettiin energiakäytössä 42 % ja toimitettiin kaatopaikalle 25 %



Yhdyskuntajätteet Suomessa käsittelytavoittain vuosina 1997–2012, 1 000 tn

Vuosi	Kokonaisjättemäärä	Kaatopaikkasijoitus	Hyödyntäminen energiana ¹⁾	Hyödyntäminen materiaana
1997	2 200	1 450	120	630
1998	2 300	1 510	140	650
1999	2 400	1 480	200	720
2000	2 600	1 580	270	750
2001	2 402	1 468	230	704
2002	2 384	1 485	216	684
2003	2 428	1 445	256	727
2004	2 453	1 423	285	746
2005	2 506	1 478	227	801
2006	2 600	1 504	222	874
2007	2 675	1 411	310	953
2008	2 768	1 406	478	884
2009	2 562	1 180	463	920
2010	2 520	1 141	557	822
2011	2 712	1 093	672	946
2012	2 738	901	925	913

¹⁾ Sisältää myös polton jätteiden käsittelylaitoksissa.

Lähteet: Suomen ympäristökeskus. Tilastokeskus 24.10.2014.

Ylläolevasta taulukosta käy ilmi, että

- ✓ kaatopaikkasijoituksen osuus pieneni, sillä v. 1997 se oli 66 % ja v. 2012 enää 33 %
- ✓ energiahyödyntämisen osuus kasvoi, sillä v. 1997 se oli vasta 5 % ja v. 2012 jo 34 %
- ✓ myös materiaalihyödyntämisen osuus kasvoi, ollen v. 1997 29 % ja v. 2012 33 %

2.2. Yhdyskuntien jätevesiliete

Suomessa yli 80 prosenttia asukkaista on keskitetyn viemäröinnin ja jätevedenkäsittelyn piirissä, eli kaikissa asutuskeskuksissa jätevedet käsitellään biologis-kemiallisesti.

Jätevettä muodostuu vuosittain noin 500 miljoonaa kuutiometriä eli asukasta kohti noin 320 litraa vuorokaudessa. Tästä noin 90 litraa vuorokaudessa on vuotovesiä sademäärästä riippuen. Yhden ihmisen vuorokaudessa tuottama jätevesikuorma jätevedenpuhdistamoille oli vuonna 2001 76,8 g orgaanista ainetta (BOD₇), 2,6 g fosforia ja 14,4 g typpeä. Jätevedenpuhdistamoilta vesistöön johdettu vuorokautinen kuorma oli vastaavasti henkilöä kohti 3,5 g BOD₇, 8,1 g typpeä ja 0,15 g fosforia.

Jäteveden puhdistuksessa syntyy biologista ja kemiallista lietettä, joka käsitellään, kuivataan ja sijoitetaan esimerkiksi viherrakentamiseen ja pelloille. Märkää lietettä syntyy noin miljoona kuutiometriä vuodessa, mikä kuiva-aineksi muutettuna on noin 150 000 tonnia. Henkilöä kohti se merkitsee vajaa 100 g kuiva-ainetta vuorokaudessa.

Yhdyskuntien jätevesilietettä syntyy jäteveden puhdistusprosessissa viemärlaitoksilla. Lietettä syntyy myös haja-asutusalueiden kiinteistöillä, jotka eivät kuulu keskitetyn viemäröinnin piiriin. Näiden kiinteistöjen umpisäiliöjätevedet ja saostuskaivolietteet toimitetaan yleensä myös käsiteltäviksi jätevedenpuhdistamoihin. Lietteiden määrät ovat pysyneet jokseenkin samalla tasolla viimeisten vuosien aikana.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla syntyvän lietteen käsittely vuosina 1998–2012, tonnia kuiva-ainetta

Vuosi	Maanviljely	Muu hyödyntäminen ¹⁾	Kaatopaikat	Yhteensä
1998	23 000	121 000	14 000	158 000
1999	23 000	123 000	14 000	160 000
2000	19 000	131 000	10 000	160 000
2001	25 000	125 500	9 400	159 900
2002	22 000	131 100	8 400	161 500
2003	26 000	113 800	9 700	149 500
2004	11 600	133 100	5 200	149 900
2005	4 200	140 400	3 100	147 700
2006	4 600	142 500	1 400	148 500
2007	4 600	141 100	1 300	147 000
2008	7 800	133 100	3 300	144 200
2009	8 400	136 700	3 900	149 000
2010	7 500	132 400	2 800	142 700
2011	3 800	135 400	1 700	140 900
2012	7 100	124 500	9 600	141 200

¹⁾ Muu hyödyntäminen = viherrakentaminen tai hyödyntäminen raaka- tai apuaineena tai maa- ja vesirakennusmateriaalina tai energiana.



Lähteet: Suomen ympäristökeskus. Tilastokeskus 24.10.2014.

Liete sisältää runsaasti orgaanista ainetta ja ravinteita. Valtaosa syntyneestä lietteestä hyödynnetään viherrakentamisessa lannoitteena ja maanparannusaineena. Ennen hyödyntämistä liete käsitellään esimerkiksi mädättämällä, kompostoimalla tai kalkitseamalla.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on, että vuonna 2016 yhdyskuntalietteistä hyödynnetään 100 % joko maanparannuskäytössä tai energiana. Syntyvän yhdyskuntajätevesilietteen määrän arvioidaan pysyvän suunnitelmakaudella lähes ennallaan. Haja-asutusalueiden lietteiden osalta jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että sako- ja umpikaivolietteistä 90 % ohjautuu käsittelyyn jäteveden puhdistuslaitoksille ja 10 % maatilojen biokaasulaitoksiin. (Lähde: Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 1. väliraportti 2012)

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla syntyvästä lietteestä on sijoitettu kaatopaikalle vuosina 2004–2008 noin 1–3 %, kun kaatopaikalle vietiin vielä vuosina 2000–2003 5–7 % ja vuonna 1997 peräti 39 % lietteestä. Yhdyskuntajätevesilietteestä hyödynnettiin vuosina 2005–2008 maanviljelyksessä ja viherrakentamisessa yhteensä 97–99 %. Maanviljelyskäytön osuus on kuitenkin vähentynyt merkittävästi aiemmasta. Vuosina 2005–2007 yhdyskuntajätevesilietteiden maatalouskäytön osuus on jäänyt 3 %:n tasolle, mutta vuonna 2008 käyttömäärät nousivat hieman aiemmasta ollen hieman yli 5 %. Määrä jäi kuitenkin vielä reilusti alle 1990-luvun ja 2000-luvun alkupuoliskon tason (12–39 %). (Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 1. väliraportti 2012)

Maa- ja metsätalousministeriön mukaan viljelijöiden suhtautuminen jäteperäisiin lannoitevalmisteisiin on tullut suotuisammaksi, kun lannoitevalmistelainsäädännössä on asetettu näille lannoitevalmisteille aiempaa tiukemmat laatuvaatimukset. Mm. lietteen sisältämät elohopea-, kadmium- ja lyijypitoisuudet ovat selkeästi alentuneet 2000-luvulla aiempaan verrattuna. Myös epäorgaanisten lannoitteiden hinnannousu on lisännyt jäteperäisten lannoitteiden käytön houkuttelevuutta peltoviljelyssä. (Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 1. väliraportti 2012)

Lietteiden energiahyödyntäminen on hieman yleistynyt viime vuosina, mutta kattaa silti määrältään vain noin 1–2 % kaikista syntyvistä yhdyskuntajätevesilietteistä. Syitä vähäiseen

energiahyödynnykseen ovat muun muassa lietteen suuri kosteuspitoisuus. Kaatopaikalle sijoitettiin vuonna 2006 lietteitä noin 2 300 tn (kuivapainona) vastaavan määrän ollessa vuonna 1997 noin 53 000 tn.

Lietteen sisältämät haitalliset aineet (raskasmetallit, pysyvät orgaaniset yhdisteet ja taudinaiheuttajat) saattavat rajoittaa maatalous- ja muuta käyttöä mikäli niiden määrä ylittää suurimmat sallitut pitoisuudet. Kriittisiä metalleja ovat erityisesti elohopea (Hg) ja kadmium (Cd). Näiden pitoisuudet ovat olleet laskemaan päin 1970-luvulta lähtien. Lyijyn pitoisuus on myös laskenut sen jälkeen, kun lyijyn käyttö bensiinin lisäaineena lopetettiin.

2.3. Lannat

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että vuonna 2016 kaikki maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyvä lanta hyödynnetään. Tästä lantamäärästä 10 %, noin 2,1 miljoonaa tonnia, tulisi käsitellä maatilojen biokaasulaitoksissa.

Maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyvän lannan määrä on arvioitu Suomen ympäristökeskuksessa laskennallisesti lantatyypeittäin vuonna 2010 seuraavasti: noin 45 % on lietelantaa, vajaat 40 % kuivike-/kuivikepohjalantaa, virtsaa ja sontaa ja noin 20 % syntyvästä lannasta jää laitumelle. Syntyvästä määrästä on arvioitu päätyvän lannankäsittelyyn siten noin 80 %. Vuosina 2007–2009 Suomen ympäristökeskus arvioi lannankäsittelyyn päätyneen vuosittain lantaa noin 12,3–12,6 miljoonaa tonnia.

Lannan hyödyntämismääristä ei ole toistaiseksi olemassa tilastotietoa. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan ensimmäisessä väliraportissa todettiin, että määrällisen hyödyntämistavoitteen toteutumisen seuraaminen edellyttäisi erilliselvityksen tekemistä lannan hyödyntämisestä. Tällaista selvitystä ei toistaiseksi ole tehty, joten jätesuunnitelmassa asetetun tavoitteen saavuttamista ei voida arvioida.

(Lähteet: Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti YMrä 6/2014 ja Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 1. väliraportti 2012).

Verrattuna erilliskerätyn biojätteen ja yhdyskuntajätevesilietteiden hyödyntämiseen on lannan hyödyntäminen tämän selvityksen kohteena olevissa biolaitoksissa toistaiseksi vielä varsin vähäistä, kuten sivun 25 tiedoista ilmenee. Käyttömäärät tulevat todennäköisesti lisääntymään varsinkin yhteiskäsittelyn biokaasulaitoksissa. Maatilakohtaisia biokaasulaitoksia on Suomessa toistaiseksi vain muutama, verrattuna Saksaan, jossa niitä erilaisesta tukijärjestelmästä johtuen on useita tuhansia.

3. ERI LAITOSTYYPIT

3.1. Kompostilaitokset

Kompostointi

Kompostoinnissa mikrobieliöstä hajottaa eloperäistä ainesta kuten ruokajätettä maa-ainekseksi. Kompostin lämpötilan, kosteuden ja hapekkuuden tulee olla sopivat hajotukset tehokkaalle toiminnalle. Hajotustoiminnasta syntyy hiilidioksidia, vettä ja pysyvää humusta sekä epäorgaanisia suoloja sisältävää orgaanista ainesta. Oikeanlaisen kompostoinnin tuloksena on pitkälle

maatunutta, hygieenistä orgaanista ainesta jota voidaan hyödyntää maanparannusaineena tai kasvualustan raaka-aineena. Kompostissa on myös yleensä runsas pieneliöstö ja ravinteita, joten se on haluttua ainesta maanparannukseen ja kasvualustoihin. Pääasiassa kompostien raaka-aineena voidaan käyttää yhdyskuntalietettä ja erilaisia biohajoavia jätteitä. Suomessa käytettyjä kompostointimenetelmiä ovat tunneli-, rumpu- ja auma- ja kaukalokompostointi.

Tunnelikompostointi

Tunnelikompostointi on yleensä teräsbetonista valmistetussa tunnelissa tapahtuva kompostointiprosessi, jossa tukiaineen kanssa sekoitettu biojättemassa hajoaa optimaalisissa olosuhteissa. Olosuhteet luodaan ilman puhalluksella alhaalta päin. Tunnelissa kompostin lämpötila nousee 55–60 asteeseen ja se takaa taudinaiheuttajien ja kasvien siementen tuhoutumisen. Jos kompostoinnissa sellaisiin lämpötiloihin ei päästää, on Eviran vaatimusten täyttämiseksi suoritettava erillinen hygienisointi. Tunnelissa tapahtuva prosessi on kestoltaan 2–3 viikkoa ja sen jälkeen massa siirretään aumoihin jälkikypsytykseen.

Tunnelikompostoinnissa on vaihtoehtona myös kaksivaiheinen prosessi, jossa tunnelivaihetta seuraa ilmastetussa hallissa alustava jälkikypsytyksjakso ja vasta sen jälkeen tapahtuu siirto aumoihin, eli ulos pitkänmallisiin kartiomaisiin kasoihin. Menetelmä soveltuu hyvin niin pienille kuin todella isoille jätemäärille ja se ei ole niin herkkä käsiteltävän massaan koostumukselle.

Rumpukompostointi

Rumpukompostointi, tapahtuu teräksisissä kompostointirummuissa ja materiaalin viipymäaika on 5–7 vuorokautta. Laitoksen rumpujen määrä on riippuvainen käsiteltävän jätteen määrästä ja Suomen laitoksissa on keskimäärin 2–3 rumpua. Isot jätemäärät aiheuttavat teknisiä ongelmia ja jätemäärien ollessaan yli 10 000 t/a on tekninen toteutus jo erittäin haastava, koska tarvitaan ainakin 5 rumpua. Rumpuun syötetään murskattu ja tukiaineeseen, suhteella 1:1, sekoitettu jättemassa. Kompostoitumista tehostetaan ilman ohjaamisella rumpuun ja rumpujen pyöriminen tehostaa sen vaikutusta. Syöttö tapahtuu päätylaipan eli päädyssä olevan osan kautta ja vastakkaisessa päässä oleva ruuvikuljetin purkaa sen ja sieltä massa ohjataan jälkikypsytykseen. Rummun sisäpinnassa ovat sen pyöriessä kompostia sekoittavat ja siirtävät lamellit eli ohuet levyt.

Aumakompostointi

Aumakompostointi on vanhin sekä oikein käytettynä helpoin ja edullisin tapa, jossa biomassa hajoaa ulkona, pintatiivistetyissä aumoissa eli pitkänmallisissa suurissa kartiomaisissa kasoissa. Aumojen aerobisuus hoidetaan yleensä koneellisesti kääntämisellä tai joskus ilmastinputkien avulla. Haittojen vähentämiseksi on jonkin verran käytetty aumojen kattamista.

Aumakompostoinnin suurimmat heikkoudet ovat pitkä käsittelyaika (noin vuosi), tilantarve, prosessin epätasaisuus, tuotteen vaihteleva laatu ja hajuhaitat, jotka rajoittavat käyttöä asutuksen lähistöllä. Näin aumakompostointi onkin erilliskerätyn biojätteen osalta käytössä enimmäkseen vain vähintään 6 kuukautta kestävässä jälkikypsytyksessä ja laitoksen huollosta tai kapasiteetin riittämättömyydestä johtuen. Viimeaikaisten tutkimusten valossa on isona ongelmana havaittu myös melko korkeat kasvihuonekaasupäästöt. Kaikki nämä haitat yhdessä sekä avokäsittelyn aiheuttama pelko tautien leviämiseksi, ovat vaikuttamassa aumakompostoinnin suosion laskuun ja muiden helpommin hallittavien menetelmien lisääntymiseen. (Lähde: Erilaiset kompostointi-

menetelmät. LCA in Landscaping, LIFE09 ENV FIN 000570. Elinkaarianalyysin soveltaminen kestävään, kierrätysmateriaaleja hyödyntävään viherrakentamiseen. MTT. 2014.)

Kaukalokompostointi

Kaukalokompostointi tapahtuu betonisessa kaukalossa, jossa on avoin yläosa. Itse kompostointitila on suljettu ja se mahdollistaa tekniikan soveltuvuuden talviolosuhteisiin. Kompostimassan ilmastus tapahtuu tavallisesti kaukalon pohjan läpi imemällä, sillä siten myös kompostointitila pysyy parempilaatuisena verrattuna kompostin ilmastamiseen alhaalta ylös puhaltamalla. (Lähde: Lietteenkäsittelyn nykytila Suomessa ja käsittelymenetelmien kilpailukyky -selvitys. Pöyry Environment Oy. Sitra. 2007.)

3.2. Biokaasulaitokset

Biokaasu

Biokaasu on kaasuseos, jota syntyy eloperäisen aineksen hajotessa hapettomissa olosuhteissa. Hapen puuttuessa hajoaminen tapahtuu mädäntymällä anaerobisten bakteerien vaikutuksesta. Hajoamisprosessin viimeisessä vaiheessa syntyy metaania metaanibakteerien hajotustoiminnan tuloksena.

Biokaasua tuotetaan biokaasureaktorissa biomassasta (muun muassa liete, lanta, jätteet ja peltobiomassat) ja kaatopaikoilla kerätään jätetäytöstä muodostuvaa kaatopaikkakaasua. Biokaasua voidaan hyödyntää lämmön- ja sähköntuotannossa ja siitä voidaan myös jalostaa ajoneuvojen polttoainetta.

Biokaasu koostuu lähinnä metaanista ja hiilidioksidista. Kaasun koostumus riippuu mädätettävästä biomassasta ja mädätysprosessista. Energiakäytön kannalta biokaasun olennaisin aine on metaani, jota kaasussa on yleensä 50-70 %. Hiilidioksidin osuus on vastaavasti 30-50 %. Biokaasussa on myös pieniä määriä lukuisia muita aineita, kuten vettä, typpeä, happea, vetyä, ammoniakkia ja rikkivetyä.

Muina tuotteina biokaasulaitoksella syntyy hiilidioksidia, jota voidaan hyödyntää esimerkiksi kasvihuoneissa. Mädätettyä biomassaa kutsutaan mädätejäänökseksi, joka on massaltaan ja ravinnekoostumukseltaan lähes syötemateriaalin kaltainen. Sen kuiva-ainepitoisuus pienenee prosessissa joitakin prosentteja, ja sen pH on lähellä neutraalia. Mädätejäänös on syötettä tasalaatuisempaa, hygieenisempää, hajuttomampaa ja siinä olevat ravinteet ovat nopeammin liukenevassa ja haihtuvassa muodossa. Näin ollen esimerkiksi lietelannan lannoitusominaisuudet paranevat mädätysprosessissa.

Biokaasu sisältää metaania aivan kuten maakaasu ja sillä voidaan korvata maakaasua. Maakaasun metaanipitoisuus vain on biokaasua suurempi, noin 98 %. Jotta biokaasua voidaan käyttää polttomoottoreissa, siitä on poistettava vesi ja rikki. Lisäpuhdistuksella biokaasua voidaan syöttää myös maakaasuverkkoon tai käyttää liikennepolttoaineena.

Maakaasu on fossiilinen polttoaine, jonka käyttäminen lisää ilmakehän hiilidioksidipitoisuutta. Biokaasu on uusiutuva polttoaine, jonka polttamisesta ei aiheudu hiilidioksidin nettopäästöjä ilmakehään.

Metaani on hiilidioksidia 20-70 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu. Siksi biojätteen kaatopaikkasijoituksen vähentäminen ja kaatopaikoilta ilmaan vuotavan biometaanin talteenotto ja käyttäminen energiantuotannossa on ympäristön näkökulmasta hyvin perusteltua. Biokaasun tuotannossa on selviä etuja jätteiden hyödyntämisen näkökulmasta, koska mädätys säilyttää biomassan ravinteet paremmin kuin kompostointi. (Lähde: Motiva.28.3.2014)

Biokaasu Suomen energia- ja ilmastostrategiassa

Suomen uusiutuvan energian velvoitepaketin mukainen tavoite on lisätä biokaasun käyttöä 1,2 TWh:iin vuoteen 2020 mennessä. Biokaasun käyttö on lisääntynyt vähitellen ja vuonna 2011 biokaasua käytettiin Suomessa hieman yli 0,6 TWh.

Reaktorilaitosten biokaasulla tuotetun sähkön ja lämmön yhteistuotannon edistämiseksi on otettu käyttöön syöttötariffijärjestelmä, joka takaa biokaasulla tuotetulle sähkölle takuuhinnan 83,50 euroa megawattitunnilta. Kun sähkön ohella tuotetaan myös lämpöä, maksetaan lisäksi niin kutsuttua lämpöpremiota 50 euroa megawattitunnilta. (Lähde: Motiva.28.3.2014)

Erityyppiset biokaasulaitokset

Biokaasulaitokset voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin:

- jätevedenpuhdistamoiden biokaasulaitokset
- maatilojen yhteydessä olevat pienet (syötteen määrä < 5000 t/a) ja pääosin oman tilan lantaa käsittelevät laitokset sekä
- ns. yhteiskäsittelylaitokset, joissa voidaan käsitellä laadultaan ja koostumukseltaan hyvinkin erityyppisiä syötteitä. (Lähde: Biokaasun tuotanto suomalaisessa toimintaympäristössä 2009)

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamot

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla toimivat biokaasulaitokset käsittelevät pääasiassa jätevedenpuhdistusprosessissa muodostuvaa lietettä ja teollisuuden lietteitä.

Jätevedenpuhdistamoilla on ollut biokaasulaitoksia jo kymmeniä vuosia ja suurin osa käynnissä olevista laitoksista on rakennettu 1980-luvun aikana.

Maatalouden biokaasulaitokset

Maatalouden biokaasulaitokset ovat tyypillisesti yhden maatilan karjan- tai sianlantaa käsitteleviä laitoksia. Laitokset saattavat ottaa vastaan säännöllisesti tai epäsäännöllisesti myös muita lähistöllä syntyviä vastaavia syötteitä. Tyypillisesti maatalouden biokaasulaitokset tuottavat sähköä ja/tai lämpöä omaan käyttöönsä ja hyödyntävät käsitellyn lietteen lannoitteena pellolla. Tässä tarkastelussa maatalouden biokaasulaitoksilla käsitetään < 5 000 t/a maatalouden lietteitä tai/ja kasvibiomassaa käsitteleviä biokaasulaitoksia, joiden ympäristölupa-asiassa toimivaltainen viranomaisena on kunta.

Yhteiskäsittelylaitokset

Yhteiskäsittelylaitos on konsepti, joka näyttäisi olevan yleistymässä Suomessa tulevaisuudessa. Yhteiskäsittelylaitoksissa voidaan käsitellä mm. erilliskerättyä biojätettä, jätevedenpuhdistamolietteitä, teollisuuden lietteitä, kasvibiomassaa ja maatalouden lietteitä. Laitos perii tyypillisesti porttimaksua ottaessaan vastaan muiden toimijoiden jätteitä. Yhteiskäsittelylaitokset ovat

toimineet Suomessa vasta muutamia vuosia, ovat kooltaan suuria eikä niiden toiminta ole vielä vakiintunutta. Yhteiskäsittelyssä vastaanotettavat syötteen voivat myös vaihdella. Tyypillisesti biokaasu hyödynnetään sähkön ja lämmön yhteistuotannossa ja käsittelyjäänös pyritään tuotteistamaan lannoitevalmisteksi. (Biokaasun tuotanto suomalaisessa toimintaympäristössä 2009)

Biokaasulaitoksen syötteen, esikäsittelytekniikat, prosessit ja jälkikäsittelyt

Seuraavassa on tiivistetysti kuvattu biokaasulaitokseen kuuluvia olennaisia toimintoja. Lähteenä on käytetty Suomen ympäristökeskuksen v. 2009 julkaisemaa selvitystä Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT) – Biokaasun tuotanto suomalaisessa toimintaympäristössä:

Syötteen vastaanotto ja erityisesti syöteseoksen esikäsittelyn ratkaisut poikkeavat erityyppisillä laitoksilla merkittävästi. Yksinkertaisimpia ovat maatilojen biokaasulaitokset, jotka toimivat hyvin pelkistetysti ja minimaalisilla esikäsittelytekniikoilla. Jätevedenpuhdistamoiden biokaasulaitokset toimivat osana normaalia yhdyskuntajäteveden puhdistamisprosessia ja ovat hyvin vakiintunutta tekniikkaa. Yhteiskäsittelylaitoksilla taas esikäsittelyn vaatimukset nousevat johtuen monipuolisista syöttestä. Biokaasulaitoksella voidaan käsitellä mm.:

- Jätevesilietteet yhdyskuntien ja teollisuuden puhdistamoilta
- Kasvipöytä jätte, sivutuotteet ja biomassat
- Eläinperäiset sivutuotteet:
 - Luokka 3: Ruokajäte ja muut luokan 3 sivutuotteet
 - Luokka 2: Lanta ja muut luokan 2 sivutuotteet

Esikäsittelyn tarkoituksena on poistaa epäpuhtaudet käsiteltävistä syöttestä, murskata materiaali sopivaan palakokoon ja homogenisoida syöteseos. Lisäksi esikäsittelyvaiheessa säädetään syöteseoksen kuiva-ainepitoisuus ja orgaaninen kuorma prosessin käynnistymisen ja toiminnan edellyttämälle tasolle. Tarvittaessa syötteen on hygienisoitava ja steriloitava. Mikäli kaikki aineet sekoitetaan keskenään, ja joku niistä on esimerkiksi hygienisoitava, tarkoittaa tämä sitä, että koko syöteseos on käsiteltävä vaativimman käsittelytavan mukaan.

Biokaasulaitoksilla, jotka toimivat märkäprosessilla, syöteseoksen kuiva-ainepitoisuus on noin 5 - 15 %. Käytännössä märkäprosessin kuiva-ainepitoisuutta rajaa laitoksen pumppujen ja sekoittimien rakenteellinen kestävyys ja soveltuvuus sakeille syöteteille. Kuivaprosessilla käsitetään prosessia, jossa syötteen kuiva-ainepitoisuus on välillä 20 - 50 %. Tällöin syötettä ei pystytä pumppaamaan, vaan sitä siirretään ja sekoitetaan muulla tavalla. Kuivaprosessi poikkeaa märkäprosessista pääasiassa syötteen kuiva-ainepitoisuuden osalta. Kuivaprosessin syöteseos voi olla kuiva-ainepitoisuudeltaan 15 - 60 %, jolloin sitä ei voi enää pumpata tai sekoittaa normaaleilla märkäprosessiin soveltuvilla laitteistoilla. Korkean kuiva-ainepitoisuuden ansiosta kaasuntuotanto tarvittavaan reaktoritilavuuteen ja rejektin määrään verrattuna on märkäprosessia korkeampi. Syötteen ja rejektin käsittely tapahtuu pumppujen sijasta hydraulisesti, ruuveilla tai kuormajalla.

Anaerobisessa käsittelyssä (biokaasulaitos) käsiteltävä aines suljetaan hapettomaan reaktoriin, jonka lämpötila on noin 35 - 37 °C (mesofiilinen) tai 50 - 55 °C (termofiilinen). Lämpötilaoptiminsa mukaan prosessissa elää erilaisia, orgaanisen aineen hajoamisen eri vaiheissa aktiivisia mikrobikantoja, jotka käyttävät ravinnokseen syötteenä olevaa orgaanista ainetta ja sen hajoamistuotteita. Viipymäajalla tarkoitetaan syöteseoksen hydraulista viipymää reaktorissa. Tarvittavan viipymän pituuteen vaikuttavat materiaalin tasalaatuisuus ja kuiva-ainepitoisuus (TS), orgaanisen aineen määrä (VS), käytettävä prosessilämpötila sekä reaktorin tilavuus ja sekoitus. Pitkällä viipymäajalla saavutetaan parempi tulos orgaanisen aineen reduktiossa sekä biokaasun määrässä.

Toisaalta pitkä viipymä lisää lämmitys- ja sekoitustarvetta sekä kasvattaa investoinnin kokoa suuremman reaktorikoon vuoksi. Liian lyhyt viipymäaika taas voi johtaa reaktorin ylikuormitukseen, jolloin biokaasuntuotto laskee ja syöttömateriaalin hajoaminen jää riittämättömäksi. Tyyppillinen viipymä suomalaisilla biokaasulaitoksilla on välillä 12 - 30 vrk. Yleisesti mesofiilisessa prosessissa suositellaan 21 vrk viipymää. Termofiilinen prosessilämpötila voi lyhentää viipymäaika muutamalla päivillä. Kuivämädätyslaitosten prosesseissa viipymä on luokkaa 2-3 viikkoa.

Kun biokaasulaitoksella valmistetaan lannoitevalmisteita, on tuotteen täytettävä kullekin tyyppinimelle määrätty ehdot. Jos käsitellään eläinperäisiä sivutuotteita, on niiden keräilyssä, kuljetuksessa, käsittelyssä ja käytössä noudatettava muiden kuin ihmisravinnoksi tarkoitettujen, eläimistä saatavien sivutuotteiden terveys säännöistä annettua Euroopan parlamentin ja neuvoston asetusta 1774/2002 (sivutuoteasetus). Mikäli laitoksella sekoitetaan useita syötteitä keskenään ennen käsittelyä, seos tulee käsitellä vaativimman syötteen mukaisesti. Hygienisointi (Min. 1 tunti 70 °C asteessa, partikkelikoko max 12 mm, voidaan tehdä myös prossin jälkeen) tarvitaan aina, kun käsiteltävänä on luokan 3 eläinperäisiä sivutuotteita. Sterilointi (Min. 20 min 133 °C asteessa, 3 baarin paineessa) tarvitaan käsiteltäessä luokan 2 eläinperäistä ainesta lantaa lukuunottamatta. Mikäli vain kasveja ja lietettä käsittelevän laitoksen käsittelyjäännöstä toimitetaan markkinoille, vaadittava hygieniataso voidaan saavuttaa myös termisellä kuivauksella tai kompostoinnilla. Termofiilinen prosessi täyttää hygienisointivaatimuksen tapauksissa, joissa laitoksella käsitellään ainoastaan ruokajätettä, puhdistamolietettä tai lantaa taikka näiden seosta. Tällöin hygienisoituminen tulee osoittaa lopputuotteesta mikrobiologisin analyysein. Kaatopaikalle tai polttoon loppusijoitettavaa ainesta ei tarvitse hygienisoida.

3.3. Erityyppiset komposti- ja biokaasulaitokset Suomessa tänään

Viimeisimpien käytettävissä olevien tilastojen mukaan erilaisia biolaitoksia on Suomessa seuraavat määrät:

1. Toiminnassa tai suunnitteilla olevia tai lopetettuja kompostilaitoksia 1.3.2013
 - toimivia 240 kpl
 - suunniteltuja 8 kpl
 - lopetettuja 76 kpl

Lähde: Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti YMrä 6/2014, liitejulkaisu; alkuperäislähteet: ELY-keskukset, VALTTI-tietojärjestelmä, YM ja SYKE.

2. Toiminnassa olevat biokaasulaitokset 10.10.2013
 - jätevedenpuhdistamolaitokset 19 kpl
 - maatilalaitokset 14 kpl
 - yhteiskäsittelylaitokset 13 kpl
 - koelaitokset 2 kpl
 - integroidut bioetanolin ja biokaasun tuotantolaitokset 1 kpl
3. Suunnitteilla/rakenteilla olevat biokaasulaitokset 10.10.2013
 - jätevedenpuhdistamolaitos 1 kpl
 - maatilalaitokset 10 kpl
 - yhteiskäsittelylaitokset 19 kpl

Kohtien 2. ja 3. lähde: Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti YMra 6/2014, liitejulkaisu; alkuperäislähteet: VALTTI-tietojärjestelmä, Markku Alm/Varsinais-Suomen ELY-keskus ja Itä-Suomen yliopiston biokaasulaitosrekisteri.

4. BIOLAITOSTEN TUOTTEET JA NIIDEN KÄYTTÖ

Kompostilaitosten tuotteita ovat erilaiset lannoitevalmisteet ja maanparannusaineet. Biokaasulaitosten eli mädättämöjen tuotteina ovat sekä mädätteistä valmistetut lannoitevalmisteet ja maanparannusaineet että erityisesti biokaasu eri käyttökohteisiin.

Biokaasun käyttökelpoisuus uusiutuvana energiamuotona ja Suomen osana EU:ta hyväksymät tavoitteet varsinkin uusiutuvan energian ja liikennebiopolttoaineiden käytölle ovat osaltaan luoneet edellytyksiä ja vauhdittaneet biokaasulaitosten perustamista.

4.1. Biokaasu ja sen käyttö

Suomessa tuotettiin biokaasua yhteensä 153,9 milj. m³ vuonna 2013. Biokaasun määrä nousi runsaat 2 % vuoteen 2012 verrattuna (150,4 milj. m³). Hyödynnetyn biokaasun määrässä oli pientä laskua edellisvuoteen verrattuna, hyödyntämistason vähetessä vajaasta 83%:sta 81 %:iin. Vaikka reaktorilaitoksilla biokaasun tuotanto jonkin verran lisääntyikin, kaatopaikoilla jäätiin edellisen vuoden laskevalle tasolle. Teollisuuden ja maatalouden laitoksilla biokaasun hyödyntäminen oli edellisvuosien tapaan määrällisesti suhteellisen vähäistä. (Huttunen & Kuittinen: Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17, 2014)

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

Reaktorilaitosten biokaasun tuotantotietoja vuodelta 2013:

Biokaasua tuotettu	59,053 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	53,725 milj. m ³
Sähköä tuotettu	64,4 GWh
Lämpöä tuotettu	188,4 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	8,1 GWh
Metaanipitoisuus	40-71 %

(Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17, 2014)

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 pääsään-

töisesti maan päälle rakennettuja, katettuja tai vuorattuja säiliöitä, mutta käytössä on myös muutamia kallion sisään louhittuja reaktoreita. Reaktoreissa käsiteltävät lietteet ovat yleensä melko laimeita, kuiva-ainepitoisuudet (TS, total solids) vaihtelevat noin 3–6 % välillä. Poikkeuksiakin on, kuten vuonna 1999 rakennettu Forssan Vesihuoltolaitoksen biokaasulaitos, jonka reaktoreihin syötettävän lietteen kuiva-ainepitoisuus on ollut peräti 12 %. Suurin osa laitoksista hyödyntää tuottamansa biokaasun varsin tehokkaasti ja ylijäämäpolttomäärät ovat melko pieniä.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen tuotantotietoja vuodelta 2013:

Biokaasua tuotettu	29,790 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	27,584 milj. m ³
Sähköä tuotettu	38,7 GWh
Lämpöä tuotettu	87,2 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	- GWh
Metaanipitoisuus	40-70 %

(Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17, 2014)

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.

Teollisuuden jätevedenpuhdistamojen tuotantotietoja vuodelta 2013:

Biokaasua tuotettu	1,233 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	1,166 milj. m ³
Sähköä tuotettu	-
Lämpöä tuotettu	6,9 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	-
Metaanipitoisuus	65-68 %

(Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17, 2014)

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

Maatilalaitosten biokaasun tuotantotietoja vuodelta 2013:

Biokaasua tuotettu	0,972 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	0,965 milj. m ³
Sähköä tuotettu	1 108 MWh
Lämpöä tuotettu	2 972 MWh
Mekaanista energiaa tuotettu	- MWh
Metaanipitoisuus	55-71 %

(Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17, 2014)

Yhteismädätyslaitosten ryhmään kuuluvat BioKymppi, Biovakka Suomi, Envor Biotech, Kymen Bioenergia, Laihia, Lakeuden Etappi, Pohjanmaan Biokaasu, Satakierto, Stormossen sekä VamBio. Kaikki 11 laitosta ovat reaktorilaitoksia, jotka käsittelevät erilaisia biojätteitä lantojen tai puhdistamolietteiden kanssa. Vanhin laitoksista eli Stormossenin laitos oli valmistuttuaan vuonna 1990 yksi maailman ensimmäisistä biojätteitä yhteismädättävistä biokaasulaitoksista. Osa laitoksista on aloittanut toimintansa vasta viime vuosina. Vuonna 2013 yhteismädätyslaitoksilla käsiteltiin yhteensä 211 000 tonnia puhdistamolietettä ja 153 000 tonnia biojätettä.

Yhteismädätyslaitosten tuotantotietoja vuodelta 2013:

Biokaasua tuotettu	27,058 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	24,010 milj. m ³
Sähköä tuotettu	24,6 GWh
Lämpöä tuotettu	91,3 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	8,1 GWh
Metaanipitoisuus	60-70 %

Suomen yhteismädätyslaitokset, niiden biokaasun tuotto ja hyödyntäminen, sähkön- ja lämmöntuottoluvut sekä metaanipitoisuus vuonna 2013 (* arvio):

Laitos	Tuot. 1 000 m ³	Hyöd. 1 000 m ³	Sähkö MWh	Lämpö MWh	CH ₄ %
BioKymppi Oy, Kitee	1 824	1 824	1 574	7 954	60
Biovakka Suomi Oy, Turku	4 600	4 555	1 207	17 753	67
Biovakka Suomi Oy, Vehmaa	4 682	4 654	7 981	18 247	66
Envor Biotech Oy, Forssa ¹	5 240 *	4 968	7 339	20 352	65
Kymen Bioenergia Oy, Kouvola	1 886	1 870	1 224	1 749	66
Laihian kunta	144	47	0	252	60
Lakeuden Etappi, Ilmajoki	2 619	2 009	0	11 635	65
Oy Pohjanmaan Biokaasu, Kokkola	360	322	680	972	61
Satakierto Oy, Säskylä ²	270 *	270	0	1 516	63
Ab Stormossen Oy, Koivulahti ⁴	1 738	1 166	2 254	3 764	61
VamBio Oy, Vampula ³ (nyk. Biotehdas Oy)	3 694 *	2 324	2 347	7 062	70

¹ Tiedot vuodelta 2012, ²⁻³ Tiedot vuodelta 2011, ⁴ Vuonna 2013 Stormossenin kaasuntuotanto oli 25 % pienempi kuin normaalivuotena, johtuen kakkosreaktorin huoltotöistä

(Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17, 2014)

Suomessa viedään kaatopaikoille vuosittain yli 1 milj. tonnia yhdyskuntajätettä ja moninkertainen määrä teollisuusjätettä. Usean vuosikymmenen kuluessa jätteen sisältämä eloperäinen aine hajoaa ja muuttuu biokaasuksi. Muodostuvan biokaasun määräksi suomalaisilla kaatopaikoilla voidaan arvioida olevan noin 200 milj. m³ vuodessa. Vuoden 2013 lopussa biokaasua kerättiin talteen kaikkiaan 40 kaatopaikalta.

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 lämmön- tuotanto. Lämpöä tuotettiin kaikkiaan 14 kaatopaikkalaitoksella, lisäksi 13 laitoksella kaasua hyödynnettiin yhdistetyssä lämmön- ja sähköntuotannossa ja yhdellä laitoksella sähkön tuotannossa.

Kaatopaikkalaitosten tuotantotietoja vuodelta 2013:

Biokaasua tuotettu	94,847 milj. m ³
Biokaasua hyödynnetty	70,827 milj. m ³
Sähköä tuotettu	86,9 GWh
Lämpöä tuotettu	208,0 GWh
Mekaanista energiaa tuotettu	- GWh
Metaanipitoisuus	28-64 %

(Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17, 2014)

4.2. Biokaasu liikennepolttoaineena

Biokaasu otettiin Suomessa liikennekäyttöön ensimmäisenä Helsingin Kyläsaaren jätevedenpuhdistamolla vuonna 1941 ja Helsingin Rajasaaren jätevedenpuhdistamolla vuonna 1943. Molemmat tuotanto- ja tankkauspaikat olivat toiminnassa vuoteen 1946. Liikennebiokaasu oli puhdistettua ja paineistettua, mutta jalostamatonta kaasua, jota käytettiin Helsingin kaupungin ja sen yhtiöiden ajoneuvoissa sekä yhdessä tankkausasemien operaattorin AGAn autossa. Autot oli konvertoitu bensiiniautoista puhdistetun biokaasun käyttöä varten.

Vuosina 1947–2001 biokaasua ei liikenteessä Suomessa hyödynnetty. Käyttö alkoi uudelleen Erkki Kalmarin maatilan biokaasulaitoksen kaasulla Laukaan Leppävedellä vuonna 2002 ensin yksityisenä yhden auton demonstraationa ja heti moottoriajoneuvoveron 20-kertaisen lisäveron kumoamisen jälkeen kaupallisena ja julkiseen käyttöön tarkoitettuna vuoden 2004 alussa, jolloin siitä tuli Suomen historian ensimmäinen julkinen metaanitankkausasema. Laukaan jalostamo pysyi ainoana kaupallisena jalostamona yhdeksän vuoden ajan.

Vuonna 2013 biokaasua käytettiin liikennepolttoaineena 10,8 GWh, mikä tarkoittaa noin 2 % osuutta biokaasun (mukaan lukien reaktori- ja kaatopaikkakaasu) käytöstä. Uusiutuvan energian direktiivissä säädetty ympäristöpainotus huomioon ottaen käyttö oli 21,6 GWh. Biokaasun liikennekäyttö kasvoi 168 % edellisvuoteen verrattuna. Vuodesta 2002 alkaen keskimääräinen vuosikasvu on ollut 180 %. Biokaasujoneuvojen lukumäärä oli vuoden 2013

lopussa noin 1600. Kaikki liikennebiokaasu oli jalostettua, eli puhdistettua biokaasua ei liikenteessä käytetty. Jalostettua biokaasua hyödynnettiin yksinomaan liikenteessä eli sitä ei käytetty sähkön ja/tai lämmön tuotantoon. Sitä käytettiin vain paineistettuna (CBG) ja vain puhtaana (CBG100) eli ei sekoituksina maakaasun kanssa. Nesteytetyn biokaasun (LBG) tuotanto aloitettiin, mutta sitä ei vielä käytetty. Jalostukseen käytettiin vain biojäteperäistä biokaasua, tärkeimpänä resurssina WC-jätteet 74,6 % osuudella; energiakasviperäistä liikennebiokaasua ei tuotettu. Jalostamoita oli viisi ja niiden yhteenlaskettu jalostuskapasiteetti oli 1 111 Nm³/h. Liikennebiokaasun vähittäismyyjiä 20 julkisen ja 3 yksityisen tankkausaseman kautta oli viisi.

Liikennebiokaasun alkuperä on käyttömäärän tilastoinnissa olennaista, koska uusiutuvan energian direktiivi (UE-direktiivi 2009/28/EY) määrää käyttämään liikennebiopolttoaineiden tilastoinnissa ympäristöperusteisia painotuksia määrittäessä direktiivin jäsenmaille asettamien sitovien velvoitteiden toteuttamista. Kaikki Suomessa käytetty liikennebiokaasu on biojäteperäisenä oikeutettu korkeimpaan painokertoimeen, joka on kaksi, joten painotettu käyttömäärä on 21,6 GWh.

Vuoden 2014 elokuussa biokaasujalostamoita oli yhdeksän, yhteenlasketulta jalostuskapasiteetiltaan 2 731 Nm³/h. Näistä neljä valmistui vuoden 2014 aikana, mikä johtaa voimakkaaseen tuotannon kasvuun vuonna 2014. Biokaasua myytiin kuluttajille paineistettuna (CBG) 23 julkiselta ja 2 yksityiseltä tankkausasemalta. Yksi yksityinen nesteytetyn biokaasun (LBG) tankkausasema oli käytettävissä kuten myös yksi sen käyttöön pystyvä kuorma-auto, mutta LBG-tankkauksia ei tehty (ainoastaan LNG-tankkauksia). Biokaasua jalosti seitsemän yritystä (2 uutta vuonna 2014) ja biokaasun myyntiä ajoneuvoihin harjoitti seitsemän yritystä (2 uutta v 2014). Osa jalostamoyrityksistä harjoittaa myös liikennebiokaasun vähittäismyyntiä ja/tai raakabiokaasun tuotantoa, mutta osa yrityksistä toimii vain yhdellä näistä kolmesta liiketoiminta-alueesta. Liikennebiokaasua jalostettiin yhdeksän biokaasulaitoksen kaasusta siten, että yhden laitoksen koko tuotanto jalostettiin ja kahdeksan laitoksen kaasusta osa. Kahdeksassa laitoksessa yhteismädätettiin useita biojätelajeja ja yhdessä vain jätevesilietettä. Muiden biokaasulaitosten kaasua ei toistaiseksi ole hyödynnetty liikenteessä lainkaan siitä huolimatta, että biokaasun myyntiarvo liikennepolttoaineena on selvästi korkeampi kuin sen myyntiarvo muihin tarkoituksiin. Syynä tähän on epävarmaksi koettu kysyntä. Biokaasu (BG) on ainut uusiutuva metaanilaji, jota Suomessa toistaiseksi on valmistettu. Kaikki Suomen 23 julkista biokaasun tankkausasemaa elokuussa 2014 myyvät 100 % paineistettua biokaasua (CBG100). Kaikki biokaasu on kotimaista. (Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17, 2014)

4.3. Lannoitevalmisteet, maanparannusaineet ja kasvualustat

Lannoitevalmistelain (539/2006) tavoitteena on, että Suomessa markkinoille saatettavat lannoitevalmisteet ovat turvallisia ja hyvälaatuisia sekä kasvintuotantoon sopivia. Lain tarkoituksena on lisäksi edistää lannoitevalmisteiksi soveltuvien sivutuotteiden hyötykäyttöä silloin, kun ne eivät aiheuta vaaraa tai haittaa ihmisille, eläimille, kasveille tai ympäristölle ja niillä on positiivisia vaikutuksia kasvien kasvuun.

Lannoitevalmisteisiin kuuluvat seuraavat lannoitevalmistetyyppinimiryhmät:

- lannoitteet
- kalkitusaineet
- maanparannusaineet
- kasvualustat
- mikrobivalmisteet

Jokaisen Suomessa markkinoille saatettavan ja maahan tuotavan lannoitevalmisteen tulee kuulua joko kansalliseen lannoitevalmisteiden tyyppinimiluetteloon (MMM asetus 12/07, liite I) tai EY-lannoitteiden osalta (EY) lannoitetyyppien luetteloon (2003/2003, liite I).

Sekä kompostilaitokset että biokaasulaitokset toimivat lannoitteiden, maanparannusaineiden ja kasvualustojen valmistajina tai tuottavat niiden raaka-ainetta.

Elintarviketurvallisuusvirasto Evira on laatinut seuraavan koonnin maanparannusaineiden ja kasvualustojen käytöstä eri tarkoituksiin vuosina 2008 - 2012. Tiedot perustuvat toimijoiden antamiin vuosi-ilmoituksiin ja lukuja voinee pitää suuntaa-antavina. Määriin eivät sisälly sellaisten tuotteiden määrät, jotka toimijat ovat ilmoittaneet toimittaneensa joko kaatopaikalle tai polttoon. Maanparannusaineissa on raaka-aineina käytetty valmisteen tyyppinimestä ja valmistusmenetelmästä riippuen lantaa, puhdistamolietettä, kasvijätteitä, ruokajätteitä, elintarviketeollisuuden orgaanisia jätteitä, jne. Edelleen kasvualustoista esim. kompostimulta on kompostia, vanhennettua puhdistamolietettä tai inaktivoitua ja stabiloitua sienimöalustaa sisältävä seosmulla. Pakatut kukka- ja seosmullat puolestaan sisältävät usein kompostia. Maanparannusaineiden kohdalla käyttökohde ”Jatkojalostus” tarkoittaa juuri erilaisten maanparannusaineiden käyttöä kasvualustojen valmistuksessa. Toimijoiden ilmoituksista ei toistaiseksi ole tehty koontia käytettyjen raaka-aineiden kokonaismääristä vuositasona. (Ala-Mantila, Evira, 2014)

Lannoitevalmisteiden kotimaisen valmistuksen käyttökohteet:

Maanparannusaineet m ³							
Vuosi	Pelto ja puutarha	Viherrakentaminen	Jatkojalostus	Metsä	Vienti	Muu	Yht
2008	275 370	100 982	275 114	127	17	23 654	675 264
2009	452 087	109 605	172 670	1 238	78	12 206	747 884
2010	445 816	146 467	283 742	966	3 302	4 613	884 906
2011	493 148	125 866	292 747	60	48	1 070	912 940
2012	544 625	148 028	305 751	1 797	15	2 448	1 002 664

Kasvualustat m ³							
Vuosi	Pelto ja puutarha	Viherrakentaminen	Jatkojalostus	Metsä	Vienti	Muu	Yht
2008	511 150	1 083 120	2 926	0	168 110	5 609	1 770 915
2009	610 544	1 106 246	5 168	0	169 154	22 096	1 913 209
2010	620 954	563 007	1 599	0	123 776	2 749	1 312 084
2011	1 118 646	827 348	0	0	89 519	7 915	2 043 427
2012	973 163	895 126	4 294	0	135 811	1 031	2 009 424

5. BIOLAITOSYHDISTYS JA JÄSENYRITYKSET

Biolaitosyhdistys ry:n jäseninä on 20 alan merkittävää yritystä, lisäksi kaksi julkisyhteisöä ja henkilöjäseniä. Jäsenmäärä on ollut vuosittain tasaisessa kasvussa. Koska biolaitostoiminnan historia on Suomessa yhdyskuntien jätevedenpuhdistamojen biokaasuntuotantoa lukuun ottamatta vielä varsin nuori, vasta parin vuosikymmenen mittainen, ovat lähes kaikki laitokset tekniikaltaan omanlaisiaan, aina ajankohdan tarpeisiin rakennettuja ja sen hetkistä saatavilla olevaa teknologiaa hyödyntäviä.

Biolaitosyhdistyksen jäsenyritykset, joilla tuotannollista toimintaa:

Biokasvu Oy
 Biolan Oy
 Biotehdas Oy
 Biovakka Suomi Oy
 Envor Biotech Oy
 Honkajoki Oy
 HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut
 Kekkilä Oy
 LABIO Oy
 Lakeuden Etappi Oy
 Lammin Puutarhamulta
 Mustankorkea Oy
 Ab Stormossen Oy
 Suomen Ekolannoite Oy
 Tyynelän maanparannus Oy
 Vehkosuon Komposti Oy

Asiantuntijayritykset:

Biofacta Oy
 Eurofins Viljavuuspalvelu Oy
 Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy
 Watrec Oy

Yhteisöjäsenet:

Jätelaitosyhdistys
Sitra

5.1. Jäsenyritysten kapasiteetti

Tähän selvitykseen haastateltiin tuotantoa harjoittavien Biolaitosyhdistyksen jäsenyritysten edustajia lokakuussa 2014. Raaka-aineiden käyttöä, käytössä olevaa teknologiaa sekä lopputuotteita koskevat tiedot pyydettiin sellaisina, kuin ne olivat vuoden 2013 lopussa.

Yritykset eivät ymmärrettävästi ole halukkaita julkistamaan em. tietoja, joten yksittäisiä yrityksiä koskevien määrätietojen sijaan on seuraavassa esitetty yhteenlasketut tiedot.

Raaka-aineiden käyttö

Vuonna 2013 yhdistyksen jäsenyritykset vastaanottivat (tn):

- biojätteitä 395 350
- lietteitä 388 800
- lantoja 63 400
- muita 6 100
- Yht. 853 650

Valmistetut tuotteet

Vuonna 2013 yhdistyksen jäsenyritykset tuottivat:

- biokaasua 233 000 MWh
- lannoitevalmisteita ja kasvualustoja 449 790 tn

Osa jäsenyrityksistä on julkaissut tuotannon volyymeja koskevia tietojaan mm. Suomen biokaasulaitosrekisterissä, kuten edellä kohdassa 4.1. on esitetty.

5.2. Jäsenyritykset, joilla tuotannollista toimintaa

Seuraavassa on kuvattu kunkin yrityksen toimintaa v. 2013, kuten yrityksen edustaja on ilmoittanut ja/tai yrityksen kotisivulla kuvattu, kuitenkin ilman sellaisia yksityiskohtaisia määrätietoja, joita ei ole esitetty julkisuudessa.

Biokasvu Oy

Biokasvu Oy on perustettu vuonna 1982 Kemiran tytäryhtiöksi, joka valmisti mm. Kemiran orgaaniset lannoitteet, jalosti rautasulfaattia sementtiteollisuuden tarpeisiin ja prosessoii mm. olkea rehuteollisuuden tarpeisiin. Vuodesta 1990 Biokasvu on ollut yksityisessä omistuksessa. Se laajensi tuotantoaan Tarvasjoelle, jossa alkoi teollisten maatilarehujen valmistus 1991. Vuonna 2000 rehunvalmistus eriytettiin omaksi yhtiökseen, Rehux Oy:ksi, johon tuli mukaan uusia omistajia. Rehutuotannosta vapautunut kapasiteetti on tämän jälkeen suunnattu oman lannoite- ja kuitutuotannon kehittämiseen. Biokasvun tehtaat sijaitsevat Tarvasjoen Suurilassa ja Pöytyän

Tilkasissa, joissa kummassakin on kuivaus-, pelletöinti-, ja (erilliset) sekoituslinjat. Biokasvu Oy:n toiminta perustuu korkean hyötysuhteen rumpukuivureihin, joiden avulla voidaan nopeasti ja tehokkaasti kuivata suuriakin määriä erilaisia raaka-aineita. Tuotantoprosessi mahdollistaa apu-/lisäainelisykset sekä ennen että jälkeen kuivauksen ja sisältää rakeistus- ja pakkauslinjat.

Biokasvu tarjoaa tuotekehitys-, alihankinta- ja konsultointipalveluja teollisuuden ja maatalouden sivutuotteiden jatkojalostamiseksi. Biokasvun kehitteillä oleva uusi Combooster-tuotesarja tarjoaa ekologisia ratkaisuja mm. kompostointiin, lannoittamiseen ja öljyntorjuntaan. Biokasvu Oy myy keskeisintä osaamistaan: erilaisten orgaanisten, pääosin kierrätyskelpoisten raaka-aineiden kuivaus-, pelletöinti- ja pakkausteknologian hallintaa ja sen hyödyntämistä ensisijaisesti uusiotuotteiden valmistuksessa. Asiakkaan toimittama(t) raaka-aine(et) prosessoidaan halutulla tavalla joko uusioraaka-aineeksi tai tuotteeksi. Kapasiteetit: kuivaus n. 30-100 tn/vrk, pelletöinti oma 30-100 m³/vrk, osto 2 000-7 000 kpl/vrk.

Lisätietoja: www.biokasvu.fi

Biolan Oy

Biolan Oy valmistaa ja myy luonnonmukaiseen viljelyyn ja ekologiseen viheralueiden hoitoon soveltuvia tuotteita sekä ympäristötuotteita. Oma tuotantotoimintaa on Suomessa, Eestissä ja Kiinassa. Yritys on perustettu v. 1974 H. Kariniemi Ky:n yhteyteen. Biolan Oy on yksityinen perheyhtiö, jonka kotipaikka on Euran kunta. Biolan Oy:n liikevaihto n. 20,9 miljoonaa euroa (31.07.2014) ja Biolan-ryhmän liikevaihto n. 30,5 miljoonaa euroa. Biolan Oy:n henkilöstövahvuus on n. 57 henkilöä ja Biolan-ryhmä työllistää n. 136 henkilöä.

Kotimaahan myytävät tuotteet valmistetaan pääosin Euran tuotantolaitoksessa. Osa ympäristötuoteryhmän tuotteista valmistetaan yhtiöryhmän sisäisenä alihankintana. Rahtityötä ulkopuolisilla teetetään satunnaisesti ja vain tietyille tuotteille. Kaikki lantaraaka-aineisiin pohjautuvat tuotteet, lannoitteet ja kasvualustat valmistetaan omassa Euran tuotantolaitoksessa. Nykyiset tuotteet muodostavat useita tuoteryhmiä: luonnonlannoitteet puutarhaan ja ammattiviljelyyn, kasvualustat puutarhaan, kasvualustat ammattikasvihuone-viljelyyn, luonnonmukaiset ravinteet ja hoitoaineet sisäkukille, kompostorit ja kompostointi-tuotteet, kuivakäymälät tarvikkeineen sekä laitteet jätevesien käsittelyyn.

Biolan Oy käsittelee lantaa ja joitain muita jakeita, esim. puunjalostusteollisuudesta. Käytössä on kompostireaktori ja kuivausrumpu sekä rakeistin. Yritys kompostoi myös erilaisista komponenteista (myös sivuvirroista) muodostettuja aumoja kentällä. Kompostia käännetään tietyn sabluunan mukaan ja viipymä kompostointikentällä on noin yksi vuosi. Suurin volyyymi erityisesti kompostoidusta materiaalista toimitetaan harrastelijapuutarhoihin. Myös kasvualustoja ammattipuolen kasvihuoneisiin toimitetaan. Peltoviljelykäyttöön yritys toimittaa vain vähän luomulannoitteiksi. Lisätietoja: www.biolan.fi

Biotehdas Oy

Biotehdas Oy on suomalainen cleantech-yritys, joka rakentaa ja operoi biokaasulaitoksia tarjoten kunnille ja yrityksille biohajoavan jätteen käsittelypalveluita. Biotehtaan omistaa Taaleritehtaan Biotehdas-pääomarahasto.

Biotehtaan ensimmäinen investointi oli Huittisten Vampulassa toimiva biotehdas. Tehtaan ydintoimintaa on bioenergian ja lannoitetuotteiden valmistaminen alkutuotannon, teollisuuden ja

yhdyskuntien biohajoavista jätteistä ja sivuvirroista. Vampulan biotehdas tuottaa bioenergiaa noin 30 000 MWh vuodessa.

Huittisten Vampulan biotehtaan laitosprosessi on mesofiilinen jatkuvatoiminen märkäprosessi. Laitos vastaanottaa hyvin monenlaisia lietemäisiä, nestemäisiä ja kiinteitä biohajoavia jakeita jotka eivät tarvitse vaativaa esikäsittelyä. Kaikki vastaanotetut jätejakeet homogenisoidaan pumpattavaksi massaksi, joka ohjataan hydrolyysireaktorin ja hygienisoinnin kautta biokaasureaktoreihin, missä biologinen käsittely tapahtuu noin 21 vrk:n viipymällä. Biokaasureaktoreiden jälkeen massa ohjataan jälkikaasutusreaktoriin, missä biologinen aktiivisuus ja kaasuntuotto ovat jo laskeneet hyvin alhaiselle tasolle. Prosessissa syntyvä lannoitevalmiste ohjataan laitosalueen suljettuihin välivarastoaltaisiin, tai vaihtoehtoisesti separointiin missä lingoilla erotellaan typpipitoinen nestejäte ja kiinteä maanparannusaines erilleen. Laitokselta ei ohjata mitään rejektivesijaetta jätevedenpuhdistamolle, vaan kaikki tuotetut lannoitevalmisteet toimitetaan lannoitteeksi maataloille sekä ravinnelähteeksi mullantuotantoon. Laitoksen tuottama biokaasu toimitetaan kaasuputkilinjaa pitkin teollisuuteen vieressä sijaitsevalle kalkkitehtaalle. Biokaasusta tuotetaan myös lämpöä kahdelle sikalayhtiölle sekä sähköä paikalliselle energiayhtiölle.

Biotehdas Oy on avannut kesäkuussa v. 2014 laitoksen myös Kuopioon ja syyskuussa samana vuonna Honkajoelle. Lisäksi on suunnitteilla laitokset Ouluun ja Lohjalle. Lisätietoja:

www.biotehdas.fi

Biovakka Suomi Oy

Biovakka Suomi Oy jalostaa ja tuottaa eloperäisistä raaka-aineista lannoitukseen käytettäviä kierrätysravinteita, mullan raaka-aineita ja biokaasua. Keskeisiä raaka-aineita ovat tällä hetkellä erilaiset elintarviketeollisuuden lietteet ja sivutuotteet, puhdistamoliete, vähittäiskaupan ja yhdyskuntien biojäte sekä maatalojen tuottama lanta.

Yrityksen perustivat v. 2002 toimitusjohtaja Jyrki Heilä ja 21 varsinaissuomalaista maanviljelijää. Tavoitteena oli jalostaa sian lantaa järkevästi ja tarkoituksenmukaisesti sekä vähentää haju-haittoja. Jo alkuvaiheessa raaka-ainevalikoima laajentui myös teollisuuden lietteisiin. Lisäksi alettiin voimakkaasti panostaa ravinteiden talteenotto- ja väkevöintitekniologioiden kehittämiseen. Vuonna 2004 käynnistettiin Vakka-Suomessa Vehmaalla Suomen ensimmäisen suuren mittaluokan biokaasulaitos, jossa käsitellään useita erilaisia raaka-aineita. Toinen tuotantolaitos avattiin v. 2008 Turkuun. Laitoksessa käsitellään yhdyskuntalietteitä. Huhtikuussa 2009 Biovakka Suomi Oy:n osakkuusyhtiöksi tuli Gasum Oy.

Biovakka Suomi Oy:n Turun biokaasulaitoksen käsittelykapasiteetti on 75 000 tn/v ja energiateho 4 MW. Prosessiin kuuluu esikäsittely termisellä hydrolyysillä, termofiilinen biokaasuprosessi, mädätysjäännöksen mekaaninen erottelu lingolla ja rejektiveden/jäteveden käsittely. Vehmaan biokaasulaitoksen käsittelykapasiteetti on 120 000 tn/v ja energiateho 4 MW. Prosessiin kuuluu hygienisointi, mesofiilinen biokaasuprosessi, mädätysjäännöksen mekaaninen erottelu lingolla, rejektiveden ravinteiden talteenotto ja väkevöinti, jäteveden puhdistus ja ojaan laskeminen.

Vehmaan ja Turun toiminnassa olevien biokaasulaitosten lisäksi Biovakalle on myönnetty ympäristöluvut laitoshankkeille Lapualla, Jämsään ja Nastolaan. Lisätietoja: www.biovakka.fi

Envor Biotech Oy

Envor Biotech Oy kuuluu osana Envor Group-konserniin, joka on monipuolisia ja toisiaan tukevia ympäristöpalveluja tarjoava yksityinen yrityskokonaisuus. Liiketoiminta keskittyy kokonaisvaltaiseen jätehuoltoon, materiaalien kierrätykseen, teollisuuden puhtaanapitoon, kiinteistöhuoltoon sekä kuljetus- ja kuormauspalveluihin. Envor Biotech Oy on kotitalouksista ja kaupasta syntyvien biojätteiden, puhdistamolietteiden sekä erilaisten elintarviketeollisuuden sivutuotteiden käsittelijä. Käsitellyistä biohajoavista tuotteista jalostetaan ravinne- ja multatuotteita maatalouteen, kotitalouksille ja viherrakentamiseen. Vuonna 2013 yritys käsitteli erityyppisiä biohajoavia jätteitä noin 71 000 tonnia. Envor Biotech Oy:n toinen omistaja on HKScan Oyj.

Kompostointilaitos

Envorin kompostointilaitoksen prosessiteknikkana on kaukalokompostointi, joka on varustettu kompostoitavan biojätteen esikäsittelyllä ja seostamisella. Käsittelymenetelmä varmistaa kompostoitavan materiaalin hygienisoitumisen. Kompostoitava materiaali kulkee laitoksen läpi kolmessa viikossa. Tämän jälkeen se siirretään kompostointikentälle jälkikypsytykseen, jonka pituus riippuu kompostin loppukäytöstä. Laitos on varustettu biosuodattimella. Kompostointilaitoksen kenttäalueen suotovedet kerätään altaisiin ja johdetaan edelleen biokaasulaitokseen laimennusvesiksi. Kaikki kompostoitu biojäte seulotaan ja sen sisältämä pakkausjäte toimitetaan energijätteeksi.

Biokaasulaitos

Envorin biokaasulaitoksessa jätteet homogenisoidaan sekä hygienisoidaan, mikä mahdollistaa myös EU:n sivutuoteasetuksen mukaisen 3-luokan eläinperäisen jätteen hyödyntämisen lannoitekäytössä. Tehokkaan esikäsittelyn ansiosta kaupan ja kotitalouksien elintarvikkeet voidaan ottaa käsittelyyn myös pakkauksineen. Lopputuotteena syntyvä mädäte kuivataan linkoamalla ja toimitetaan maatalouden käyttöön.

Envorin laitoksella toimii kolme bioreaktoria, joten laitoksen käsittelykapasiteetti on 84 000 tonnia vuodessa ja biokaasuntuotto noin 6 miljoonaa m³, jonka energiasisältö 39 000 MWh vastaa noin 1 500 omakotitalon energiankulutusta. Biokaasulaitos on yhteismädättämö, jossa on lietteiden, biojätteiden ja pakattujen elintarvikkejätteiden vastaanotto (ml luokan 3 sivuvirrat). Myös pakatut elintarvikkejätteet otetaan vastaan. Pakkaukset seulotaan pois ennen biokaasureaktoriin syöttöä. Biokaasulaitokseen käsiteltäväksi otettava materiaali murskataan alle 12 mm palakokoon ja homogenisoidaan homogenisointisäiliössä, jonka jälkeen mahdollisesti tarvittava prosessivesi lisätään syötteeseen ja syöte siirretään reaktoreihin. Reaktoryyppi on kartiopohjainen ja jatkuvasyöttöinen HLAD-reaktori (High Load Anaerobic Digestion). Biokaasulaitoksessa viipymä on 21 päivää, mesofiilinen mädätysprosessi. Rejekti hygienisoidaan ja kuivataan lingolla.

Erikoiserille, biokaasulaitokseen soveltumattomille erille ja biokaasulaitosjätteiden varakapasiteettina käytetään kaukalokompostointia 3 viikon kompostointiajalla ja kompostin jälkikypsytyksellä.

Biokaasulaitoksesta saatavaa biokaasua hyödynnetään kokonaisuudessaan yrityksen lämmityksessä ja sähköntuotannossa. Lisäksi kaasua johdetaan putkea pitkin Saint Gobain Oy Forssan (Isover) tehtaalle, jossa biokaasulla korvataan suoraan fossiilista butaania.

EG Biogas Station -tankkausasemalla tankattava biokaasu soveltuu maakaasukäyttöisille ajoneuvoille ja toimii kuten maakaasu. Liikennekaasun jalostuskapasiteetti on 16 m³/h, puhdistus membraaneilla.

Rejektivesi käsitellään omassa vesienkäsittelylaitoksessa. Typpi poistetaan rejektivedestä strippausprosessissa ammoniumsulfaatiksi, vuosituotannon kapasiteetti on 300 tn. Typen poisto mahdollistaa rejektiveden kierrätyksen takaisin prosessiin. Kaupungin jäteveden puhdistamolle laskettava loppuosa jätevedestä käsitellään ennen viemärointiä vedenpuhdistuskemikaaleilla omassa flotaatiolaitoksessa.

Envorin suunnitelmissa on mittavan biojalostamon eli yhdistetyn bioetanolin ja biokaasun tuotantolaitoksen rakentaminen. Lisätietoja: www.envor.fi

Honkajoki Oy

Honkajoki Oy on eläinperäisiä raaka-aineita luontoon palauttava kierrätyslaitos. Yritys käsittelee teurastamoilta, kaupalta ja tullilta tulevia sivuvirtoja renderöintiprosessilla eli kuivaamalla. Rehujen ja lannoitteiden lisäksi yritys tuottaa energiaraaka-aineita eli rasvaa biodieselin raaka-aineeksi ja lauhdelämpöä lähiseudun kasvihuoneiden ympärivuotiseen lämmöntarpeeseen. Honkajoki Oy tarjoaa lisäksi asiakkailleen kuljetuspalveluita, opastusta ja neuvontaa.

Honkajoki Oy on perustettu vuonna 1967 ja sen omistavat HK Scan (50%) ja Atria Oyj (50%). Honkajoki-konserniin kuuluu tytäryhtiö Findust Protein Oy. Honkajoki-konsernissa työskentelee n. 80 henkilöä. Konsernin liikevaihto vuonna 2012 oli n. 29 M€. Lisätietoja: www.honkajokioy.fi

HSY Helsingin seudun ympäristöpalvelut

Helsingin seudun ympäristöpalvelut HSY on kuntayhtymä, joka tuottaa vesihuollon ja jätehuollon palveluja sekä tietoa pääkaupunkiseudusta ja ympäristöstä. HSY toimii yli miljoonan asukkaan seudulla laadukkaan talousveden toimittajana, jätevesien puhdistajana sekä jätteiden keruun ja käsittelyn järjestäjänä.

HSY aloitti toimintansa 1.1.2010. Kuntayhtymässä yhdistyvät Espoon, Helsingin, Kauniaisten ja Vantaan vesilaitokset sekä YTV Pääkaupunkiseudun yhteistyövaltuuskunnan jätehuolto sekä seutu- ja ympäristötieto. Henkilöstöä HSY:ssä on noin 750.

HSY Vesihuolto

Pääkaupunkiseudun asukkaat ja yritykset tuottavat jätevettä noin 100 miljoonaa kuutiometriä vuodessa. Jätevedet johdetaan viemäriverkostoa pitkin käsiteltäväksi puhdistamolle ennen niiden palautumista takaisin vesistöön. HSY:n kaksi jätevedenpuhdistamoa, Viikinmäessä Helsingissä ja Suomenojalla Espoossa, vastaavat jätevesien käsittelystä pääkaupunkiseudulla. Puhdistukseen käytetään biologis-kemiallista menetelmää, jonka sivutuotteena syntyy lietettä sekä biokaasua. Kyseessä on mesofiilinen mädätysprosessi. Kaasu hyödynnetään energian lähteenä. Puhdistetut jätevedet johdetaan tunnelissa avomerelle.

Liete jatkojalostetaan mullaksi Metsäpirtin kompostointikentällä Sipoossa, jonne vastaanotetaan mädätettyä konekuivattua jätevesilietettä Viikinmäen ja Suomenojan puhdistamoilta. Kompostointikentällä liettestä kompostoidaan aumoissa tukiaineiden kanssa. Vähimmäis-

kompostointiaika on puoli vuotta. Tuotteina toimitetaan kompostimultaa vapaille markkinoille ja maanparannuskompostia pelloille ja viherrakentamiseen.

HSY Jätehuolto

HSY:n uudempi kompostointilaitos Espoon Ämmässuolla otettiin käyttöön vuonna 2007. Sen kapasiteetti on noin 42 000 tonnia biojätettä vuodessa. Vanhaa laitosta, joka on vuodelta 1998, käytetään nykyään jälkikompostointiin.

Kompostointilaitoksen prosessi perustuu yleisesti käytettyyn tunnelikompostointitekniikkaan:

- Biojäte vastaanotetaan sisätiloissa ja siihen sekoitetaan tukiaines.
- Laitoksessa on 15 kompostointitunnelia, joiden täyttö ja tyhjennys on automatisoitu. Tunneleiden poistoilma puhdistetaan pesurilla ja biosuodattimella. Laitoksen alla on tiivis vuodontarkkailujärjestelmällä varustettu suojausrakenne.
- Biojätettä kompostoidaan tunneleissa kolme viikkoa.
- Esikompostoitu biojäte siirretään vanhaan kompostointilaitokseen noin kahdeksi viikoksi jälkikompostointia varten.
- Lopuksi komposti viedään ulkoaumoihin. Aumoissa kypsynyt komposti käytetään mullan raaka-aineena viherrakentamiseen.

HSY käsittelee kaiken erilliskerätyn biojätteen ensisijaisesti uudessa kompostointilaitoksessa. Jos tämä ei ole mahdollista, biojäte kuljetetaan käsiteltäväksi seudun ulkopuolisiin käsittelylaitoksiin. Kaikki tuotetut kompostit myydään.

Biojätteen käsittelyä on päätetty täydentää kuivamädätystekniikkaan perustuvalla laitoksella, joka otetaan käyttöön vuoden 2015 alussa. Lisätietoja: www.hsy.fi

Kekkilä Oy

Kekkilä Oy kuuluu Kekkilä Group:iin, joka on puutarha-alan pohjoismainen markkinajohtaja kasvualusta-, lannoite- ja katetuotteissa. Konserni kehittää, valmistaa ja markkinoi puutarha-alan korkealaatuisia kasvualustoja, kasvinravinteita ja katemateriaaleja sekä kotipuutarhan ja pihan rakentamisen tuotteita harrastajille, ammattiviljelijöille ja viherrakentajille.

Vapo Oy:stä tuli Kekkilä Oy:n suurin osakkeenomistaja 1.7.1994 tapahtuneen Kekkilän ja Vapon kasvuturveliiketoiminnan toimintojen yhdistämisen jälkeen. Vapo Oy omistaa Kekkilän. Kekkilä Oy on alkujaan perustettu v. 1924. Henkilöstöä on 223 henkeä, joista ulkomailla 111 hlöä.

Kekkilä Oy:n kompostointiliiketoiminta tarjoaa orgaanisen materiaalin käsittelypalvelua 7 laitoksessa eri puolilla Suomea. Kompostilaitoksista kaksi on aumakompostointitekniikkaa käyttäviä ja viisi tunnelikompostitekniikkaa käyttäviä. Kompostoitava biojäte tulee lähes kokonaan kuntien erilliskeräilystä. Tunnelissa viipymäajat vaihtelevat 10-21 pv ja jälkikypsytyksellä 2-6 kk, laitoksesta riippuen. Aumakompostointi kestää vähintään 6 kk. Jäte sekoitetaan tukiaineisiin (hake/jossain myös turve) ennen prosessia (tunneli tai auma). Prosessin jälkeen tukiaine (hake) seulotaan pois. Lisätietoja: www.kekkila.fi

LABIO Oy

Yritys on perustettu v. 2003 (toimi vuoteen 2013 saakka nimellä Kujalan Komposti Oy) ja sen omistajat ovat Lahti Aqua Oy 60 % ja Päijät-Hämeen Jätehuolto Oy (PHJ) 40 %. Yrityksen laitosten kokonaiskäsittelykapasiteetti on 80 000 tonnia vuodessa. LABIO tarjoaa biojätteen ja puhdistamolietteen käsittelypalveluita teollisuudelle, jätehuollon operaattoreille sekä yhdyskunnille.

Kompostointilaitos

LABION kompostointilaitoksen toiminta alkoi v. 2005 ja laitos valmistaa kompostia maanviljelykseen ja kasvualueiden raaka-aineeksi. LABIO käsittelee teollisuuden, kaupan ja kotitalouksien biojätteen lisäksi myös puhdistamolietteitä. Tyypillisiä kompostointiin soveltuvia lietteitä ovat erilaiset yhdyskuntien lietteet sekä teollisuuden märkälietteet. Laitoksessa käytetään tunnelikompostointia.

Kompostointilaitoksessa tehtävä kompostointiprosessi koostuu viidestä vaiheesta: esikäsittelystä, 1.vaiheen kompostoinnista, seulonnasta, hygienisointivaiheesta ja kypsytysvaiheesta. Kypsytyksen eli jälkeen kompostimassa siirretään ulos jälkikypsytykseen. Viipymä laitoksessa on n. 3,5 vk ja sen jälkeen seuraa jälkikypsytyksen ulkoauomoissa.

Biokaasulaitos

LABION kuivamädätystekniikkaa käyttävä biokaasulaitos käynnistyi 13.10.2014. Käynnistysvaiheessa (loka-marraskuu) laitoksella syntynyt raakabiokaasu poltetaan soihdussa. Käynnistysvaiheen jälkeen LABION tuottama raakabiokaasu ohjataan Gasumin jalostuslaitokseen, josta jalostettu biokaasu ohjataan kaasuverkostoon ja edelleen loppuasiakkaille.

LABION ja Gasumin yhteishankkeena rakentama laitospaketti on tuotantoteholtaan suurin jalostettua biokaasua tuottava laitos Suomessa. Laitoksen täysi tuotantoteho, 50 GWh vuodessa, saavutetaan asteittain vuoteen 2017 mennessä. Vuosittainen biokaasun tuotantomäärä vastaa 4500 henkilöauton vuotuista polttoaineen kulutusta. Lisätietoja: www.labio.fi

Lakeuden Etappi Oy

Lakeuden Etappi Oy vastaa käytännön jätehuollon järjestämisestä 9 omistajakuntansa alueella. Osakaskuntia ovat: Alavus, Ilmajoki, Jalasjärvi, Kihniö, Kuortane, Kurikka, Lapua, Seinäjoki ja Ähtäri. Kunnat hoitavat itse jätehuollon viranomaistehtäviä, kuten jätehuoltomääräysten noudattamisen valvontaa. Yhtiön tehtäviin kuuluu omistajakuntiansa lakisääteinen jätehuolto. Siihen sisältyvät jätteenkuljetus ja -käsittely sekä jätehuollon tiedotus ja neuvonta. Toimialueella asuu noin 130 000 asukasta. Jätepalvelua tarjotaan myös yrityksille sopimuksen mukaan. Lakeuden Etappi Oy on Mustasaressa toimivan Westenergy Oy:n jätevoimalan suurin omistaja.

Yhtiöllä on oma biokaasulaitos, joka tuottaa biojätteestä ja puhdistamolietteistä biokaasua ja maanparannusraetta. Lakeuden Etapin oman biokaasulaitoksen toiminta käynnistyi vuonna 2007. Biokaasulaitoksessa tuotetaan puhdistamolietteestä ja biojätteestä biokaasua ja RANU-maanparannusraetta kuivaamalla mädätetty liete ensin lingoilla, sitten termisesti ja lopuksi puristamalla pelleteiksi. Laitoksessa käsitellään puhdistamolietteiden lisäksi kotitalouksien ja yritysten biojätteitä sekä kauppojen ja ravintoloiden ruoka- ja elintarvikejätteitä. Erilliskerätty

biojäte esikäsitellään ja seulotaan rumpuseulalla. Lietteet laimennetaan vastaanotossa. Molemmat tuotteet yhdistetään välivarastoon, josta syöttö mädättämöön (2 x 3000 m³, mesofiilinen prosessi). Linkouksen jälkeen mädätejäännös kuivataan ja rakeistetaan. Tässä vaiheessa lämpökäsittely korvaa varsinaisen hygienisointivaiheen. Rejektivesi käsitettään omassa puhdistamossa ennen kuin se johdetaan Ilmajoen puhdistamolle.

Palvelua tarjotaan myös elintarviketeollisuudelle. Tuotettu biokaasu käytetään ensimmäisessä vaiheessa prosessin pyörittämiseen ja energiaksi laitoksen omaan käyttöön. Seuraavassa vaiheessa biokaasusta voidaan tuottaa sähköenergiaa tai liikennepolttoainetta. Lisätietoja: www.etappi.com

Lammin Puutarhamulta

Lammin Puutarhamulta on toiminut vuodesta 1986. Yritys sijaitsee Lempäälässä ja myy multaa asiakkailleen paikalle tuotuna Pirkanmaalla. Omistajan suvussa kauppapuutarha-alan perinteet ulottuvat yli 80 vuoden taakse ja saavutetun kokemuksen myötä on suuntauduttu erikoismultalaatujen valmistukseen.

Yrityksen kaksi aumakompostilaitosta käsittelee kunnallista biojätettä sekä karjatiloilta tulevaa lantaa. Aktiivinen kompostointivaihe kestää n 1 kk ja jälkikypsytyks n 1 v. Seulottuun ja jyrstyyn kompostiin lisätään turvetta ja hiekkaa.

Saatavilla on puutarhamultaa yksityisille asiakkaille sekä viherrakennusmultaa kunnille ja isommille yrityksille. Mullan raaka-aineina ovat turve, hiekka ja hevosen-/lehmänlantakomposti.

Multa on peruslannoitettua ja kalkittua. Se sopii nurmikoiden ja istutusten kasvualustaksi.

Lisätietoja: www.lamminpuutarhamulta.com

Mustankorkea Oy

Mustankorkea Oy on keskisuomalainen alueellinen jätteenkäsittely-yhtiö. Yritys on perustettu vuonna 1998 ja sen omistajia ovat Jyväskylän kaupunki, Laukaan ja Muuramen kunnat sekä Vapo Oy. Lisäksi yhtiöllä on kahdeksan asiakaskuntaa Jyväskylän ympäristössä. Asukkaita yhtiön toiminta-alueella on noin 210 000. Vuonna 2013 yhtiön liikevaihto oli noin 10,6 miljoonaa euroa. Mustankorkea Oy:n kompostointilaitoksella käsitellään erilliskerättyjä biojätteitä ja lantaa sekä jätevedenpuhdistamoiden lietteitä. Kompostointilaitoksella käsitellään vuodessa yli 30 000 tonnia jätettä. Tunnelikompostointilaitos on otettu käyttöön 1998 ja sitä on laajennettu vuonna 2002.

Biojäte ja puhdistamoliete vastaanotetaan kompostointilaitoksen sisälle. Biojätteeseen ja lietteeseen lisätään tukiaineet (puuhake ja turve) ja ne siirretään kompostointitunneleihin. Biojätteet ja lietteet kompostoidaan erikseen. Tunnelikäsitteily laitoksessa kestää biojättemassalle noin 2 viikkoa ja lietemassalle noin viikon. Tunnelikäsitteilyn jälkeen kompostointia jatketaan kypsyyslaatoilla, biokompostia käsitellään laatoilla noin kahden viikon ajan ja lietekompostia noin viikon ajan. Kompostit seulotaan kypsyyslaattavaiheen jälkeen. Laitoskäsittelyn jälkeen kompostimassat siirretään ulos jälkikypsytyksentälle, jossa komposteja käännetään ja seulotaan säännöllisin väliajoin. Jälkikypsytyks kestää noin 6-12 kk. Valmista kompostia hyödynnetään multatuotteiden raaka-aineena ja käytetään hyödyksi jätteenkäsittelykeskuksen omassa toiminnassa loppusijoitusalueen pintarakenteen kasvukerroksessa sekä pilaantuneiden maa-ainesten käsittelyssä. Kompostin lisäksi multatuotteiden raaka-aineena käytetään maa-aineksia ja turvetta. Prosessissa syntyvät jätevedet johdetaan jätevedenpuhdistamolle ja prosessin

poistokaasut (mm. ammoniakki ja hajuyhdisteet) johdetaan puhdistusjärjestelmään. Lisätietoja: www.mustankorkea.fi

Ab Stormossen Oy

Osakeyhtiö Ab Stormossen Oy hoitaa kuuden pohjalaisen omistajakuntansa jätehuollon. Yrityksen toiminta alkoi Vaasan ja Mustasaaren kunnan yhteistyöllä, kun ne päättivät yrityksen perustamisesta loppuvuodesta 1984. Nykyään omistajakuntia on kuusi: Isokyrö, Korsnäs, Maalahti, Mustasaari, Vaasa ja Vöyri. Yrityksen liikevaihto oli 11,5 milj. euroa vuonna 2013. Yrityksen pääpaikka on Mustasaaren Koivulahdessa sijaitseva jätekeskus. Stormossen työllistää 43 henkilöä. Stormossen omistaa yhdessä neljän muun jäteyhtiön kanssa Ab Westenergy Oy:n. Westenergy on jätteenpolttolaitos poltettavalle jätteelle.

Stormossenin MBT-laitos (mekaanis-biologinen käsittely) tuottaa kahdella reaktorilla biokaasua ja kompostimultaa biojätteistä. Viipymäaika molemmissa reaktoreissa on noin 14 päivää. Molemmat reaktorit ovat termofiilisiä. Reaktoreiden mädätysjäätämät lingotaan ja kompostoidaan risuhakkeen kanssa. Aktiivikompostivaihe noin 6 kuukautta, jälkikompostointi 6-18 kuukautta. Lopputuotteen nimi on Stormossenin maanparannuskomposti. Sitä luovutetaan aliurakoitsijalle, joka jalostaa siitä kompostimultaa lisäämällä ruokamultaa, hiekkaa ja kalkkia. Lisätietoja: www.stormossen.fi

Suomen Ekolannoite Oy

Ristiinassa toimivan Suomen Ekolannoite hygienisoi jätevedenpuhdistamoiden lietteitä. Yrityksen patentoitu kemialliseen happokäsittelyyn perustuva menetelmä tuottaa riittävän hygieniatason jo mesofiilisen prosessin mädätysjäätämälle. Menetelmässä hyödynnetään eri kemikaaleja, joilla liete pystytään desinfioimaan jo saman päivän aikana ja markkinoimaan se maanviljelijöille maanparannusaineeksi. Yrityksellä on myös tuotteiden levityspalvelu pellolle.

Suomen Ekolannoite Oy toimii myös urakoitsijana HSY:n Metsäpirtin kompostointialueella Sipoossa kompostisekoitteen valmistuksessa. Lisätietoja: www.ekolannoite.fi

Tyynelän maanparannus Oy

Joutsenossa toimiva Tyynelän maanparannus toimittaa maanparannustuotteita, kuivikkeita ja kompostoinnin tukiaineita maa-, puutarha- ja kotieläintalouteen, viherrakennukseen sekä eloperäisten jätteiden käsittelyyn. Toiminta keskittyy tällä hetkellä Etelä-Karjalaan ja Kymenlaaksoon, mutta yritys toimii koko maan alueella.

Yrityksen tuotteista *maanparannuskuidut* ovat paperiteollisuuden sivutuotteina syntyviä lopputuotteeseen soveltumattomia puukuituja. Ne ovat pääosin niukkaravinteisia, mutta sisältävät runsaasti eloperäistä ainesta. Maanparannuskuidut on hyväksytty myös luonnonmukaiseen tuotantoon. *Rakennekalkki* on paperiteollisuuden sivutuotteena syntyvää sammutettua kalkkia ns. meesakalkkia. Rakennekalkin neutralointikyky on korkea, yli 40 %. Se on hienojakoista ja siksi erittäin nopeavaikutteinen kalkitusaine. *Kuivikekuitu* on kotieläinsuojien ja ulkoilutarhojen kuivittamiseen soveltuvaa puukuitua, jonka kuiva-ainepitoisuus on n. 40 %. Kuivikekuitu on hienojakoista, mutta pölyämätöntä ja sillä on suuri imukyky. Pulpin kuivikekuidulla voidaan korvata turvetta kuivittamisessa. Puukuidut soveltuvat myös viher- ja maanrakennukseen sekä maisemointiin, lisäksi tukiaineiksi eloperäisten jätteiden kompostoinnissa. Lisätietoja: <http://tyynelanmaanparannus.fi>

Vehkosuon Komposti Oy

Sahalahdella toimiva Vehkosuon Komposti on perustettu vuonna 2001. Yrityksen päätoimialana on erilaisten puhdistamolietteiden ja lantojen kompostointi ja niiden jatkojalostus lannoitevalmisteeksi. Muina palveluina mm. lannanlevitys ja maatalouskoneurakointi. Yritys toimii pääasiassa Pirkanmaan alueella.

Vehkosuon Kompostilla on käytössään aumakompostointi. Yritys käsittelee mesofiilisesti mädätettyä kunnallista jätevesilietettä, lisäksi vähän hevoslantaa. Kompostoinnin tukiaineena käytetään murskattua olkea. Kompostoinnissa on n. 6 kk kierto, viherrakentamistuotteissa pidempikin. Käytössä on aumankääntäjäkone, jolla aumoja käännetään tarpeen mukaan 5-7 krt kierrossa. Tuotteena yritys toimittaa lietekompostia pääasiassa maataloille. Lisätietoja:

www.vehkosuonkomposti.fi

5.3. Asiantuntijapalvelujäsenyritykset

Biofacta Oy

Yrityksen toimialana on biomassan hyödyntäminen ja alan laitteiden suunnittelu ja myynti. Aiemmin yritys valmisti mm. rumpukompostoreita teollisuuden, kuntien ja maatalouden tarpeisiin. Lisätietoja: www.biofacta.fi

Eurofins Viljavuuspalvelu Oy

Mikkelissä toimiva Eurofins Viljavuuspalvelu Oy on vuonna 1952 perustettu maatalous- ja ympäristölaboratorio. Toiminta kattaa alkutuotannosta alkaen koko elintarvikeketjun sekä ympäristönhoidon ja -valvonnan tarvitsemat analyysipalvelut. Yritys on osa Eurofins Scientific -konsernia, joka on maailman johtava laboratorioanalyysipalveluihin keskittynyt toimija, jolla on yli 200 laboratoriota 36 eri maassa ja henkilökuntaa noin 16 000. Konsernin liikevaihto ylitti vuonna 2013 1,2 mrd €. Eurofins Scientificin analyysipalveluvalikoima kattaa yli 100 000 luotettavaa analyysimenetelmää aitouden, alkuperän, tuoteturvallisuuden, toistettavuuden, koostumuksen ja puhtauden testaamiseen. Lisätietoja: <http://viljavuuspalvelu.fi>

Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy

Lahden Seudun Kehitys LADEC Oy:n tehtävänä on kehittää Lahden kaupunkiseudun elinkeinoelämän edellytyksiä, kilpailukykyä ja vetovoimaisuutta. Yhtiö vastaa aloittavien, toimivien ja sijoittuvien yritysten palvelusta Lahden kaupunkiseudulla sekä seudun markkinoinnista yritysyrityksien ympäristönä. Yhtiön rahoittajakunnat ovat Lahti, Hollola, Nastola ja Orimattila. Pääomistaja on Lahden kaupunki (74 %), muina omistajina Päijät-Hämeen kaupunkeja ja kuntia, yrityksiä, yliopistoja sekä korkeakouluja. Lisätietoja: www.ladec.fi

Watrec Oy

Watrec Oy on vuonna 2003 perustettu suomalainen ympäristöalan asiantuntijayritys, jonka ydinosaamista on biokaasuteknologia sekä ympäristö- ja energiaosaamiseen perustuva konsultointi. Yrityksen toiminta liittyy ympäristöasioiden hallintaan: erityisesti biojätteiden- ja

teollisuuden jätevedenkäsittelyyn ja edelleen uusiutuvan energian ja ravinnepäästöjen tuottamiseen. Watrec Oy tarjoaa palveluja yksittäisistä toimeksiannoista avaimet käteen -projekteihin: kannattavuusarvioinneista suunnitteluun, rakentamiseen ja operointiin sekä viranomaisvelvoitteista huolehtimiseen. Lisätietoja: www.watrec.com

5.4. Yhteisöjäsenet

Jätelaitosyhdistys

JLY - Jätelaitosyhdistys ry edustaa julkista jätehuoltoa - kuntien 35 jätelaitosta ja jätehuoltoyhtiötä. Yhdistyksen jäsenlaitokset toteuttavat yli 5 miljoonan asukkaan jätehuollon yhteistyössä yksityisten yritysten ja tuottajayhteisöjen kanssa. Jätelaitosyhdistys toimii yhdyskuntien jäsentensä kesken, kehittää jätelaitosalaa ja turvaa julkisen jätehuollon toimintaedellytyksiä. Yhdistys tekee tiivistä yhteistyötä viranomaisten kanssa ja osallistuu yhteistyöhön alan kansainvälisissä järjestöissä. Yhdistyksen toimintamuodot ovat: edunvalvonta ja yhteistyö, tutkimus ja kehitys, viestintä, koulutus, näyttelyt ja tilaisuudet. Lisätietoja: www.jly.fi

Sitra

Julkisoikeudellinen rahasto Sitra perustettiin Suomen Pankin yhteyteen 1967 Suomen itsenäisyyden 50-vuotisjuhlan kunniaksi. Rahaston tehtäväksi annettiin Suomen vakaan ja tasapainoisen kehityksen, talouden kasvun sekä Suomen kansainvälisen kilpailukykyyn ja yhteistyön edistäminen. Sitra siirtyi eduskunnan alaiseksi itsenäiseksi rahastoksi vuonna 1991.

Sitra tuottaa tietoa, kehittää uusia toimintamalleja ja kokeilee niitä käytännössä. Sitra myös kokoaa rajat ylittäviä verkostoja sekä kehittää ja rahoittaa liiketoimintaa. Vuodesta 2004 lähtien toiminta on perustunut määräaikaisiin ohjelmiin. Vuoden 2012 aikana Sitra siirtyi projektiorganisaatioon, jossa keskitytään kolmeen teema-alueeseen:

1. Elinvoimainen ihminen ja kannustavat rakenteet,
2. Resurssiviisas ja hiilineutraali yhteiskunta,
3. Kestävän hyvinvoinnin ja työn toimintamallit.

Teemoja toteutetaan kahdesta kolmeen vuotta kestävien konkreettisten projektien avulla. Sitran toiminta rahoitetaan peruspääoman ja pääomasijoitusten tuotoilla. Lisätietoja: www.sitra.fi

6. BIOJÄTTEEN ERILLISKERÄYKSEN JA HYÖDYNTÄMISEN TEHOSTAMISEN MAHDOLLISUUDET

Biolaitosyhdistys ry korostaa toiminnassaan edellytysten luomista biojätteiden käsittelylle kompostoimalla, mädättämällä tai termisesti kuivaamalla. Tähän liittyy olennaisesti myös biojätteen erilliskeräyksen tehostamisen tarve. Edelleenkin arviolta n. 30-40 % sekajätteestä on biojätettä ja jo pelkästään ravinnekierrätyksen turvaamiseksi mahdollisimman suuri osa siitä tulisi saada biologisen käsittelyn piiriin.

Vuonna 2016 Suomessa toteutettava biojätteen kaatopaikalle sijoittamisen kieltö tuo osaltaan mahdollisuuksia sekä biologiselle käsittelylle, mutta toisaalta myös jätteiden energiahyödyntämiselle. Kuten kohdassa 3.3. on todettu, maassamme on suunnitteilla n. 30 erityyppistä biokaasulaitosta. Uusimman tiedon mukaan vuonna 2012 yhdyskuntajätteestä hyödynnettiin energiana 34 prosenttia (0,92 miljoonaa tonnia), joka on yli jättesuunnitelmassa asetetun

tavoitteen. Yhdyskuntajätteen energiahyödyntäminen on kasvanut viime vuosina sitä mukaan, kun uusia jätteenpolttolaitoksia on valmistunut. Vuonna 2009 energiana hyödynnetyn yhdyskuntajätteen määrä oli noin 463 000 tonnia ja vuonna 2011 määrä oli noussut 678 000 tonniin. Hyödyntämisaste kasvaa vielä lisää lähivuosina, koska uusia jätteenpolttolaitoksia otetaan käyttöön. Vuonna 2012 käynnistyi kolme uutta jätevoimalaa. Uusimmat jätevoimalat sijaitsevat Oulussa, Mustasaarella ja Riihimäellä. Lisäksi keväällä 2012 otettiin Lahdessa käyttöön uusi Kymijärven kaasutuslaitos, joka on lajiteltua jäteperäistä polttoainetta käyttävä vastapainevoimalaitos. Parhaillaan on rakenteilla jätteenpolttolaitos Vantaalle. Itä-Suomen alueelle ollaan suunnittelemassa ekovoimalahanketta Leppävirralle. Sen on tarkoitus palvella Pohjois-Savon, Etelä-Savon, Keski-Suomen ja Pohjois-Karjalan maakuntien alueilta. Myös Pirkanmaalle on suunniteltu rakennettavaksi Tammervoiman hyötyvoimalaitos, jonka arvioitu valmistumisaika on 2015. Jätelaitosyhdistys ry:n arvion mukaan käynnissä, rakenteilla ja suunnitteilla olevien jätevoimaloiden kapasiteetti on yhteensä noin 1,14 miljoonaa tonnia. Jätevoimalakapasiteetista arviolta noin 70–80 % on varattu kuntien jätelaitosten käyttöön. Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa yhdyskuntajätteen energiahyödyntämisen kapasiteettitarpeeksi oli arvioitu noin 0,7–0,75 miljoonaa tonnia. Arvio perustui oletukseen, että yhdyskuntajättemäärä kääntyisi laskuun ja olisi vuonna 2016 jättesuunnitelman tavoitteiden mukaisesti enintään 2,3–2,5 miljoonaa tonnia vuodessa. Vaikka yhdyskuntajätteen määrän vähentämisessä onnistuttaisiin, ongelmana on korkea energiana hyödyntämisen taso verrattuna kierrätykseen. (Lähde: Valtakunnallisen jättesuunnitelman seurannan 2. väliraportti, 2014)

Kummankin vaihtoehdon, biologisen käsittelyn ja energiahyödyntämisen, kapasiteetin lisäksi tarjoaa toisaalta vaihtoehtoja, mutta vaarana on ylikapasiteetin kautta tuleva laitosten kannattavuuden heikkeneminen.

Seuraavissa kohdissa 6.1. - 6.4. on tarkasteltu eräitä keskeisiä strategioita, tutkimusraportteja ja työryhmämuistioita, joilla on mahdollisesti merkittävä ohjaava vaikutus biojätteen erilliskeräyksen tehostamiselle ja sitä kautta biologisen käsittelyn vaihtoehdolle.

6.1. Kohti kiertotaloutta: jätteiden Eurooppa

EU:n komissio hyväksyi 2.7.2014 ehdotuksia, joilla edistetään Euroopan kiertotalouden syntymistä ja jätteiden kierrätystä jäsenvaltioissa. Uusien jätetavoitteiden täyttäminen loisi 580 000 uutta työpaikkaa nykytilanteeseen verrattuna ja lisäisi Euroopan kilpailukykyä ja vähentäisi riippuvuutta kalliista ja niukoista resursseista. Ehdotuksilla vähennetään myös jätteiden ympäristövaikutuksia ja kasvihuonekaasupäästöjä. Seuraavassa lyhyesti eräitä näkökohtia em. ehdotuksista:

Suunnitelmissa pyydetään eurooppalaisia kierrättämään 70 prosenttia yhdyskuntajätteestä ja 80 prosenttia pakkausjätteestä vuoteen 2030 mennessä. Lisäksi vuodesta 2025 alkaen kielletään kierrätettävissä olevan jätteen sijoittaminen kaatopaikoille. Ehdotukseen sisältyvät myös merien roskaantumisen ja elintarvikejätteen vähentämistä koskevat tavoitteet.

Voimassaolevien direktiivien jätetavoitteiden tiukentaminen liittyy kunnianhimoiseen tavoitteeseen muuttaa talous perusteellisesti ja siirtyä lineaarisesta taloudesta kiertotalouteen. Raaka-aineiden hankinnan ja niiden kertakäytön ja pois heittäminen sijaan tavoitteena on erilainen talousmalli. Kiertotaloudessa uudelleenkäyttö, korjaaminen ja kierrätys ovat normi ja jäte on menneisyyttä. Materiaalien pitäminen tuottavassa käytössä pidempään ja niiden käyttäminen uudelleen nykyistä tehokkaammin parantaisi myös EU:n maailmanlaajuista kilpailukykyä. Tämä lähestymistapa

esitetään tiedonannossa, jossa esitellään, miten kierrätysmateriaalimarkkinoiden innovaatiot, uudet liiketoimintamallit, ekosuunnittelu ja teollisuuden symbioosit voivat edistää jätteenöntä taloutta ja yhteiskuntaa.

Suotuisan poliittisen ympäristön luominen

Markkinat ovat tärkeä tekijä resurssitehokkuuden ja kiertotalouden edistämässä, koska materiaaleista ja energiasta on tullut pääasiallisia tuotantopanoskustannuksia monille yrityksille. Kuitenkin samalla kuin markkinat jo nyt edistävät muutosta, jäljellä on useita markkinaesteitä resurssien tehokkaalle ja tulokselliselle hallinnalle. Jätteen syntymisen ehkäisemisen, ekosuunnittelun, uudelleenkäytön ja samankaltaisten toimenpiteiden avulla voitaisiin saavuttaa nettosäästöt, jotka ovat 600 miljardia euroa tai 8 prosenttia EU:n yritysten vuosittaisesta liikevaihdosta, ja vähentää samalla vuosittaisia kasvihuonekaasujen kokonaispäästöjä 2-4 prosentilla. Tämä edellyttää kuitenkin sitä, että markkinaesteet, jotka estävät näiden mahdollisuuksien kehittämisen, poistetaan.

Vaikka resurssitehokkuus voi hyödyttää hyvin monenlaisia aloja, se voi myös mahdollistaa sen, että EU:n yritykset hyötyvät nopeasta kasvusta ekoteollisuuden markkinoilla, joiden ennustetaan kaksinkertaistuvan vuosina 2010–2020. Kansainvälisesti resurssitehokkaille parannuksille on kysyntää hyvin erilaisilla teollisuuden aloilla.

Komissio aikoo:

Analysoida edelleen merkittävimpiä markkinoiden ja hallinnon puutteita, jotka hidastavat materiaali-jätteen syntymisen ehkäisemistä ja sen uudelleenkäyttöä, ottaen huomioon materiaalityyppien ja niiden käyttötapojen moninaisuuden. Tarkoituksena on luoda suotuisat poliittiset puitteet resurssitehokkuuden parantamiselle EU:n tasolla.

Kiertotalouden suunnittelu ja siihen liittyvä innovointi

Kiertotalouden lähestymistavoissa jäte "suunnitellaan pois". Siihen liittyy tyypillisesti innovointia arvoketjun kaikissa vaiheissa sen sijaan, että nojaututtaisiin pelkästään ratkaisuihin tuotteen elinkaaren lopussa. Näihin lähestymistapoihin voivat kuulua esimerkiksi seuraavat:

- vähennetään tietyn palvelun tarjoamiseen tarvittavien materiaalien määrää (keventäminen);
- pidennetään tuotteiden käyttöikä (kesto);
- vähennetään energian ja materiaalien käyttöä tuotanto- ja käyttövaiheissa (tehokkuus);
- vähennetään vaarallisten tai vaikeasti kierrätettävien materiaalien käyttöä tuotteissa ja tuotantoprosesseissa (korvaaminen);
- luodaan markkinoita uusioraaka-aineille (standardien, julkisten hankintojen jne. perusteella);
- suunnitellaan tuotteita, jotka ovat helppoja huoltaa, korjata, päivittää, valmistaa uudestaan tai kierrättää (ekosuunnittelu);
- kehitetään tämän osalta tarvittavat palvelut kuluttajia varten (huolto- ja korjauspalvelut jne.);
- tarjotaan kuluttajille kannustimia jätteen vähentämiselle ja jätteiden korkeatasoiselle erottelulle;
- tarjotaan kannustimia erottelulle ja keräysjärjestelmille, joiden avulla minimoidaan kierrätyksen ja uudelleenkäytön kustannuksia;
- helpotetaan toimien ryhmittelyä, jotta estetään se, että sivutuotteista tulee jätettä (teollinen symbioosi); ja

- pyritään antamaan kuluttajille laajempi ja parempi mahdollisuus vuokrata, lainata tai jakaa palveluja vaihtoehtona tuotteiden omistamiselle, mutta turvataan samalla kuluttajien edut (kustannusten, suojelun, tiedotuksen, sopimusehtojen ja vakuutusnäkökohtien jne.) osalta.

Jotta voidaan tukea suunnittelua ja innovointia kiertotalouden edistämiseksi, komissio aikoo:

- osoittaa EU:n tutkimuksen ja innovoinnin Horisontti 2020 -puiteohjelmassa mahdollisuudet siirtymiseen kohti kiertotaloutta EU:n tasolla; tähän pyritään laaja-alaisilla innovaatiohankkeilla, joilla luodaan yhteistyötä arvoketjuissa ja niiden välillä; samalla pyritään edistämään taitojen kehittämistä ja tukemaan innovatiivisten ratkaisujen markkinasovelluksia;
- luoda vahvempia kumppanuuksia, joilla tuetaan tutkimus- ja innovointipolitiikkaa kiertotaloutta varten;
- helpottaa useamman kiertotalouden mallin kehittämistä tuotteita ja palveluja varten, mukaan lukien johdonmukaisempi tuotepolitiikka, ja kehittää edelleen ekosuunnitteludirektiivin soveltamista kiinnittämällä enemmän huomiota resurssitehokkuusperusteisiin, mukaan lukien tulevat ensisijaiset tuoteryhmät vuosien 2015–2017 työsuunnitelmassa; sekä
- edistää kaskadiperiaatetta biomassan kestävässä käytössä siten, että otetaan huomioon kaikki biomassaa käyttävät toimialat, jotta biomassaa voidaan käyttää kaikkein resurssitehokkaimmalla tavalla.

Investointien vapauttaminen kiertotalouden ratkaisuisa

EU:n ja sen jäsenvaltioiden olisi edistettävä investointeja kiertotaloutta koskeviin innovaatioihin ja puututtava niiden käyttöönottoon ja rahoitusjärjestelmän uudistuksen valossa esteisiin, jotta voidaan hankkia enemmän yksityistä rahoitusta resurssitehokkuuteen.

Jotta voidaan vapauttaa investoinnit kiertotalouteen, komissio aikoo:

- jatkaa työtä lupaavilla aloilla, jotka yksilöitiin resurssitehokkuuden rahoitusta käsittelevässä pyöreässä pöydässä, kuten innovatiiviset rahoitusvälineet; tarkoituksena on ottaa resurssikysymykset huomioon yritysten tilinpitosäännöissä, selventää rahoituslaitosten kestävyysvastuita (luottamusvelvollisuuksia), laatia menetelmiä yritysten "resurssistressitestejä" varten sekä tarkastella joukkolainamarkkinoiden mahdollisuuksia kanavoida lisärahoitusta resurssitehokkuushankkeisiin;
- laatia ohjeita mahdollisuuksista, joita uudet julkisia hankintoja koskevat direktiivit tarjoavat ympäristöä säästävien julkisten hankintojen alalla, ja suositus, joka koskee seurantaan siitä, miten jäsenvaltiot onnistuvat saavuttamaan ympäristöä säästäviä julkisia hankintoja koskevan ohjeellisen 50 prosentin tavoitteen, tukea innovatiivisia välineitä, kuten esikaupallisia hankintoja ja innovaatioiden julkisia hankintoja, ja helpottaa ympäristöä säästävien julkisten hankintojen verkostojen luomista viranomaisten keskuuteen; sekä
- sisällyttää edelleen kiertotalouden painopistealueita EU:n rahoitukseen ja rohkaista jäsenvaltioita käyttämään ohjelmissa ja hankkeissa saatavilla olevaa EU:n rahoitusta kiertotalouteen, erityisesti Euroopan rakenne- ja investointirahastojen kautta.

Yritysten ja kuluttajien toimien hyödyntäminen ja pk-yritysten tukeminen

Yritykset ja kuluttajat ovat edelleen keskeisiä toimijoita siirtymisessä kohti kiertotaloutta.

Arvoketjun alku- ja loppuvaiheen päätökset on liitettävä toisiinsa paremmin, jotta voidaan tarjota johdonmukaisia kannustimia tuottajien, investoijien, jakelijoiden, kuluttajien ja kierrättäjien välillä ja varmistaa kustannusten ja hyötyjen tasapuolinen jakautuminen. Markkinamekanismeja on käytettävä resurssien mahdollisimman tehokkaan jakamisen ja käytön varmistamiseksi, ja mikäli

esiintyy markkinoiden häiriöitä tai innovaation pullonkauloja, näihin on puututtava. Lisäksi on kehitettävä toimivat uusiomateriaalimarkkinat. Erityisesti olisi kiinnitettävä huomiota siihen, että yrittäjät pääsevät mahdollisille uusille, kiertotalouteen liittyville markkinoille, ja varmistettava, että työmarkkinoiden käytettävissä on tarvittava osaamis pohja. Kuluttajien olisi pystyttävä tekemään tietoisia valintoja eri tuotteiden ympäristövaikutuksia koskevan tiedon perusteella.

Resurssitehokasta Eurooppaa käsittelevä foorumi on määrittänyt, millaisia mahdollisuuksia yrityksillä on kiertotalouden eri vaiheissa, joissa materiaaleja voidaan syöttää takaisin tuotantoprosessiin, alkuperäisen toimitusketjun eri osissa tai muissa toimitusketjuissa. Näiden mahdollisuuksien määrittäminen perustuu kokemukseen onnistuneista aloitteista, joiden mittakaavaa voitaisiin suurentaa ja joita voitaisiin soveltaa laajemmin, ja niihin kuuluvat:

- tuotantovaiheessa: kestävät hankintastandardit, teollisuuden ja vähittäiskaupan vapaaehtoiset järjestelmät sekä teolliset symbioosit markkinoiden luomiseksi sivutuotteille;
- jakeluvaiheessa: tiedotuksen parantaminen siitä, mitä resursseja tuotteet sisältävät ja miten niitä voidaan korjata tai kierrättää; tähän viitataan foorumin suosituksissa "tuotepassina"; sekä
- kulutusvaiheessa: kulutukseen liittyvät yhteistyömallit, jotka perustuvat tuotteiden lainaamiseen, vaihtamiseen ja vuokraamiseen, sekä tuotepalvelujärjestelmät, joiden avulla saadaan enemmän arvoa alihyödynnetyistä omaisuudesta tai resursseista (esim. autot, välineet, asunnot).
- Ekologista jalanjälkeä koskevassa pilottivaiheessa, jota käsiteltiin komission tiedonannossa "Sisämarkkinoiden luominen vihreille tuotteille", saatetaan yhteen sidosryhmät, jotta voidaan kehittää yhteinen sovittu tapa mitata tuotteiden ja organisaatioiden ympäristövaikutuksia. Pilottivaiheen jälkeen komissio arvioi, ovatko nämä menetelmät onnistuneita ja voidaanko niitä voidaan olemassa oleviin tai uusiin välineisiin tuotteiden ympäristövaikutusten parantamiseksi.

Jätetavoitteiden määrittäminen siirtymiseksi kierrätysyhteiskuntaan

Eurooppa on edistynyt merkittävästi jätteen muuntamisessa resurssiksi ja jätehuollon toteuttamisessa kestäväällä tavalla, esimerkiksi kierrättämällä. Tulokset vaihtelevat kuitenkin huomattavasti jäsenvaltioiden välillä. Kuusi jäsenvaltiota on jo käytännössä lopettanut yhdyskuntajätteen sijoittamisen kaatopaikalle. Se on vähentynyt 90 prosentista alle viiteen prosenttiin viimeisten 20 vuoden aikana, jo joillakin alueilla kierrätysasteet ovat kohonneet 85 prosenttiin. Joillakin muilla alueilla yli 90 prosenttia jätteestä sijoitetaan edelleen kaatopaikalle, ja alle viisi prosenttia kierrätetään.

Jotta voidaan vahvistaa taloudellisia, sosiaalisia ja ympäristöhyötyjä, joita yhdyskuntajätteen paremmasta huollosta saadaan, komissio ehdottaa, että:

- edistetään yhdyskuntajätteen uudelleenkäyttöä ja kierrätystä niin, että se saadaan vähintään 70 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä;
- nostetaan pakkausjätteen kierrätysmäärä 80 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä; välitavoitteita ovat 60 prosenttia vuoteen 2020 mennessä ja 70 prosenttia vuoteen 2025 mennessä, mukaan lukien erityismateriaaleja koskevat tavoitteet;
- kielletään kierrätettävän muovin, metallin, lasin, paperin ja kartongin sekä biohajoavan jätteen sijoittaminen kaatopaikalle vuoteen 2015 mennessä; jäsenvaltioiden olisi pyrittävä lopettamaan kaatopaikalle sijoittaminen käytännössä vuoteen 2030 mennessä[25];

- edistetään korkealaatuisten uusiuraaka-aineiden markkinoiden kehittämistä; tässä yhteydessä arvioidaan myös, mitä lisäarvoa saadaan perusteista, joiden mukaan määritellään se, milloin erityismateriaalit lakkaavat olemasta jätettä;
- selvennetään kierrätettyjä materiaaleja koskevaa laskentamenetelmää, jotta varmistetaan kierrätyksen korkea laatu.

(Lähde: Kohti kiertotaloutta: jätteetön Eurooppa. Komission tiedonanto 2.7.2014)

6.2. Suomen biotalousstrategia

Vuonna 2014 laaditun Suomen kansallisen biotalousstrategian tavoitteena on luoda uutta talouskasvua ja uusia työpaikkoja biotalouden liiketoiminnan kasvulla sekä korkean arvonlisän tuotteilla ja palveluilla, turvaten samalla luonnon ekosysteemien toimintaedellytykset. Biotalousstrategian tavoitteena on nostaa biotaloutemme tuotos 100 miljardiin euroon vuoteen 2025 mennessä ja luoda 100 000 uutta työpaikkaa. Biotalousella on erittäin suuri merkitys Suomen kansantaloudelle, josta sen osuus oli v. 2011 yli 16 prosenttia. Suomen biotalouden tuotos on tällä hetkellä yli 60 miljardia euroa vuodessa ja työllisten määrä yli 300 000, eli 12,7 % kaikista työllisistä. Viennistä biotalouden osuus oli v. 2011 26,3 % eli yli 14 miljardia euroa. Luvut ovat suuria, vaikka ne eivät sisällä teknologiateollisuuden biotaloudeksi katsottavaa osuutta.

Kestävässä biotaloudessa jätteiden ja teollisten sivuvirtojen merkitys raaka-aineina ovat vielä nykyistä tärkeämpiä. Ne täydentävät biotalouden raaka-ainepohjaa ja korvaavat osaltaan luonnon biomassoja, vähentäen samalla ympäristömme kuormitusta. Alueellinen yhteistyö, teollisuusalojen välinen vuorovaikutus sekä uudet ylijäämämateriaalien hyödyntämistä tukevat palvelut mahdollistavat materiaalien tehokkaan käytön lähellä niiden tuotantopaikkaa.

Puuhun perustuvan teollisuuden sivuvirrat tuottavat valtaosan uusiutuvasta energiastamme. Lisäksi monen kaupungin sähkön- ja lämmön yhdistetty tuotanto perustuu uusiutuvaan puuraaka-aineeseen. Jatkossa myös maatalouden ja elintarviketeollisuuden sivuvirtojen energijakeet hyödynnetään energian tuotannossa nykyistä tehokkaammin.

Metsien lisäksi monien muiden biomassojen hyödyntämistä Suomessa voitaisiin tehostaa. Parhaiten sivuvirtoja hyödynnetään teollisuudessa, jossa raaka-aineiden tehokas käyttö tuo kustannustehokkuutta. Sen sijaan monet jätteiksi luokitellut biomassat jäävät usein vajaakäytölle. Biomassojen hyödyntäminen viisaasti tarkoittaa, että biomassoista saadaan käyttöön raaka-aineet, ravinteet sekä energia ja että haitalliset ympäristövaikutukset samalla vähenevät.

Biotalous tuo myös ympäristöhyötyjä. Biomassojen suunniteltu hyödyntäminen vähentää sivuvirtoihin liittyviä kuljetuksia. Ravinteiden kierrätyksellä voidaan vähentää uusiutumattomista mineraaleista valmistettävien kemiallisten lannoitteiden käyttöä.

Kokonaan uutta liiketoimintaa ruokajärjestelmässä voi syntyä, kun päästään hyödyntämään suljettujen kiertojen, biojalostamoiden sekä kotieläintuotannon sivuvirtojen ja peltobiomassan tarjoamat mahdollisuudet. Elintarviketeollisuuden sivuvirtoja hyödyntämällä voidaan tuottaa uusia biojalosteita kemianteollisuudelle. Sivuvirtojen energijakeet voidaan hyödyntää energian tuotannossa.

Alueellisia resurssivahvuuksia hyödyntävä paikallisen ruoan tuotanto on osa vihreän talouden kasvua, joka vastaa myös yhä suurenevaan kuluttajakysyntään. Pienteollisuuden ja maatalouden

omavaraisuus paranee, kun sivuvirtoja hyödynnetään ravinteiden kierrätyksessä ja paikallisen bioenergian tuotannossa. Hyödyntämällä hajautettuja, alueiden oloihin sovellettuja malleja saadaan resurssiviisaan lähiruokatuotannon avulla lisättyä myös alueiden elinvoimaisuutta alueen tuotannon ja työllisyyden vahvistumisen kautta. (Lähde: Kestävää kasvu biotaloudesta – Suomen biotalousstrategia, 2014)

6.3. Valtakunnallinen jätesuunnitelma

Vuonna 2014 julkaistussa Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportissa todetaan kohdassa 7. Biohajoavat jätteet mm. seuraavaa:

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi rajoittaa biohajoavan jätteen sijoittamista kaatopaikoille, lisätä biokaasun talteenottoa ja tuotantoa jätteistä sekä lisätä kierrätykseen soveltumattoman jätteen käyttöä polttoaineena. Lisäksi tulisi varmistaa, että biojätteen käsittelylaitokset käyttävät parasta käyttökelpoista tekniikkaa, ja erityisjätteiden jätehuollon tasoa yhtenäistetään.

EU:n ja Suomen jätepolitiikan keskeisenä ilmastotavoitteena on vähentää jätteistä aiheutuvia kasvihuonepäästöjä. Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa keskeisinä keinoina jätehuollon haitallisten ilmastovaikutusten vähentämisessä on rajoittaa biohajoavan jätteen kaatopaikoille sijoittamista, lisätä biokaasun talteenottoa ja tuotantoa jätteistä sekä lisätä kierrätykseen soveltumattoman jätteen käyttöä polttoaineena. Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu määrällisiä tavoitteita biohajoavista jätteistä maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyvän lannan hyödyntämiselle sekä yhdyskuntien ja haja-asutusalueiden lietteiden hyödyntämiselle.

EU:n Kaatopaikkadirektiivissä vuodelle 2009 asetettu 50 % tavoite (1 000 000 t) on Suomessa saavutettu jo vuonna 2007. Myös direktiivin vuodelle 2016 asetettu 35 % tavoite (700 000 t) tullaan saavuttamaan aikataulussa. Vuonna 2011 kaatopaikalle sijoitettiin biohajoavaa yhdyskuntajätettä noin 747 000 t, mikä on 38 % biohajoavan yhdyskuntajätteen kokonaismäärästä.

Kaatopaikkasijoituksen vähentymiseen on vaikuttanut erityisesti lisääntynyt yhdyskuntajätteen poltto. Yhdyskuntajätettä poltettiin vuonna 2012 Riihimäellä, Kotkassa, Turussa, Oulussa ja Mustasaressa sijaitsevilla jätevoimaloissa, joiden yhteiskapasiteetti on noin 700 000 t/v. Ekokem Oy:n Riihimäen jätevoimala aloitti toimintansa vuonna 2007 ja Kotkan Energia Oy:n jätevoimala vuoden 2009 loppupuolella, mikä näkyy selkeänä muutoksena myös kaatopaikalle sijoitetun biohajoavan jätteen määrässä. Myös mädätyksen lisääntyminen on vähentänyt biohajoavan yhdyskuntajätteen kaatopaikkasijoittamista. Mädätyslaitoksia oli vuonna 2013 toiminnassa 49 kpl. Osassa näistä laitoksista mädätettiin pääosin muita kuin yhdyskuntajätteitä, esimerkiksi jätevesilietteitä, teollisuuden biohajoavia sivutuotteita ja jätteitä sekä lantaa.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on lisätä talteenottoa ja tuotantoa jätteistä, tehostamalla kaatopaikkakaasun talteenottoa ja hyödyntämistä sekä edistämällä biokaasun laitosmaista tuotantoa ja käyttöä.

Suomessa tuotettiin vuonna 2011 biokaasua jätteistä lähes saman verran kuin vuonna 2009, eli noin 146 miljoonaa kuutiota. Vaikka reaktorilaitoksilla biokaasuntuotanto lisääntyikin, jäätin kaatopaikoilla sekä maatalouden ja teollisuuden biokaasulaitoksilla edellisvuotiselle tasolle. Hyödynnetyn biokaasun osuus oli kuitenkin noin 12 prosenttiyksikköä suurempi kuin vuosina

2009–2010. Pääosa biokaasusta tuotetaan kaatopaikoilla ja yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla. Vuonna 2011 biokaasuntuotannosta vain noin 10 prosenttia tuotettiin muualla kuin kaatopaikoilla ja yhdyskuntajätevedenpuhdistamojen biokaasulaitoksissa, kuten esimerkiksi teollisuuden, maatalouden, tutkimuslaitosten ja ns. yhteismädätyslaitosten yhteydessä olevissa biokaasulaitoksissa. Yhteismädätyslaitoksiin lukeutuvat sellaiset reaktorilaitokset, jotka käsittelevät erilaisia biojätteitä lannan tai puhdistamolietteiden kanssa. Biokaasulaitosten määrä on jatkanut kasvuaan parin viime vuoden aikana. Suomessa oli vuonna 2013 toiminnassa 49 ja suunnitteilla tai rakenteilla 30 biokaasulaitosta, kun vuonna 2010 sekä toiminnassa että suunnitteilla tai rakenteilla olevia laitoksia oli kumpiakin 40.

Valtakunnallisen jätesuunnitelman tavoitteena on, että vuonna 2016 yhdyskuntalietteistä hyödynnetään 100 % joko maanparannuskäytössä tai energiana. Syntyvän yhdyskuntajätevesilietteen määrän arvioidaan pysyvän suunnitelmakaudella lähes ennallaan.

Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoissa kertyi lietettä kuiva-aineeksi laskettuna 142 700 tonnia vuonna 2010. Lietteen tosiasiallinen määrä eli märkápaino oli runsaat miljoona tonnia. Yhdyskuntien jätevesiliete käsitellään pääasiassa kompostoimalla ja käytetään tämän jälkeen pääosin viherrakentamiseen. Suomessa syntyvän yhdyskuntalietteen raskasmetallipitoisuudet ovat olleet alhaisia, mikä on lisännyt lietteen hyödynnettävyyttä maanparannukseen. Yhdyskuntajätevesilietteestä on hyödynnetty vuosina 2005–2010 maanviljelyksessä ja viherrakentamisessa lähes kaikki. Vuosina 2008–2010 yhdyskuntajätevesilietteiden maatalouskäytön osuus on ollut noin 5 prosenttia. Jätevesilietteiden energiahyödyntämisen osuus on ollut koko 2000-luvun ajan hyvin vähäistä. Yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla syntyvästä lietteestä on sijoitettu kaatopaikoille jatkuvasti vähemmän (1–3 prosenttia). Jätesuunnitelman tavoite lopettaa yhdyskuntien jätevesilietteiden sijoittaminen kaatopaikoille kokonaan vuoteen 2016 mennessä tullee toteutumaan, kun biohajoavan jätteen kaatopaikkakielto (VNa 331/2013) astuu voimaan vuoden 2016 alusta.

Haja-asutusalueiden lietteiden osalta jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että sako- ja umpikaivolietteistä 90 % ohjautuu käsittelyyn jäteveden puhdistuslaitoksille ja 10 % maatilojen biokaasulaitoksiin.

Jätesuunnitelman ensimmäisessä väliraportoinnissa (v. 2012) todettiin haja-asutuslietteiden tilastoinnissa merkittäviä puutteita. Toista väliraporttia varten yhdyskuntien umpi- ja sakokaivolietteiden vastaanottomääriä kartoitettiin ympäristöhallinnon VAHTI-tietojärjestelmään kirjattujen tietojen avulla. Sen mukaan jätevedenpuhdistamokäsittelyyn vastaanotettiin vuosina 2006–2012 noin 0,6–1 miljoonaa tonnia yhdyskuntien sako- ja umpikaivolietettä vuodessa (märkápainona). Mädätykseen ohjautuneen lietteen määrä on ollut kasvusuunnassa; määrä on ollut noin 0,3–0,5 miljoonaa tonnia vuodessa. VAHTI-tietojärjestelmään ei kirjata kaikkia haja-asutuksen sako- ja umpikaivolietteitä järjestelmällisesti. Kirjatuiksi eivät esimerkiksi tule ne jätevedenpuhdistamoilla vastaanotetut lietteet, jotka sekoittuvat puhdistamolla syntyvän lietteen kanssa eivätkä näin ollen tule kirjanpidossa eritellyiksi. Myöskään lietteet, jotka käsitellään syntypaikoillaan tai jotka päätyvät kirjaamattomina muihin vastaanottoaikoihin eivät tilastoidu. Myös alueellisesti kirjaamiskäytännöt vaihtelevat. Ensimmäisessä väliraportissa todettiin, että mikäli haja-asutuksen lietteiden käsittelylle asetetun tavoitteen toteutumista halutaan seurata, tulisi haja-asutuksen lietteiden syntymääristä ja hyödyntämisestä tehdä erillisselvitys. Tällaista selvitystä ei kuitenkaan ole tehty, joten tavoitteen saavuttamista ei voida arvioida tässäkin väliraportissa.

Valtakunnallisessa jätesuunnitelmassa on asetettu tavoitteeksi, että vuonna 2016 kaikki maaseudun elinkeinotoiminnassa syntyvä lanta hyödynnetään. Tästä lantamäärästä 10 %, noin 2,1 miljoonaa tonnia tulisi käsitellä maatilojen biokaasulaitoksissa.

Syntyvän lannan määrä on arvioitu Suomen ympäristökeskuksessa laskennallisesti lantatyypeittäin. Syntyvästä lantamäärästä noin 45 % on lietelantaa, vajaat 40 % kuivike-/kuivikepohjalantaa, virtsaa ja sontaa. Noin 20 % syntyvästä lannasta jää laitumelle. Lannan hyödyntämismääristä ei ole toistaiseksi olemassa tilastotietoa. Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan ensimmäisessä väliraportissa todettiin, että määrällisen hyödyntämistavoitteen toteutumisen seuraaminen edellyttäisi erillisselvityksen tekemistä lannan hyödyntämisestä. Tällaista selvitystä ei toistaiseksi ole tehty, joten jätesuunnitelmassa asetetun tavoitteen saavuttamista ei voida arvioida.

Edelleen samassa Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportissa todetaan kohdassa 12. Ensimmäisessä väliraportissa esitettyjen jatkotoimien toteutuminen, ja edelleen alakohdassa Kierrätystä ja hyödyntämistä koskevat jatkotoimet, mm. seuraavaa:

Jätteiden kierrätystä tulisi tehostaa. Jätehuoltoratkaisuissa tulisi edistää kompostointia ja mädätystä.

Jätteiden kierrätystä on korostettu ELY-keskusten lausunnoissa ja tarkastuskäynneillä. ELY-keskusten edellytykset edistää kompostointia ja mädätystä ovat arvion mukaan vähäiset. Kompostointia ja mädätystä on pidetty esillä vesiensuojelun kehittämissuunnitelmien yhteydessä. Biokaasulaitoksille on laadittu ympäristövaikutusten arviointeja ja niille on myönnetty ympäristölupia aiempaa enemmän mm. Varsinais-Suomen ELY-keskuksen alueella.

Erilliskerätyn biojätteen määrä on lisääntynyt tasaisesti koko 2000-luvun. Käsittelyprosessina mädätys on syrjäyttämässä kompostointia, mutta ei kuitenkaan vähennä kerättävän biojätteen määrää. HSY jätehuolto on mm. päättänyt investoida uuteen isoon mädätyslaitokseen Ämmäsuon alueella. Kierrätyksen tehostamiseen ovat tähänneet myös toimet liittyen pakkausjätteisiin ja monilokerokeräykseen.

Bioenergian laitosmaisen tuotannon edistämiseen tarkoitetut määrärahat tulee turvata.

Jatkotoimenpiteissä tarkoitetaan erityisesti biokaasun laitosmaista tuotantoa eikä bioenergian laitosmaista tuotantoa yleensä. Maa- ja metsätalousministeriön mukaan uusiutuvan energian toimialaraportin (4/2012) mukaan vuonna 2011 toiminnassa olleista biokaasulaitoksista 13 ja suunnitteilla olevista biokaasulaitoksista 19 oli maatilalaitoksia. Jälkimmäinen määrä saattaa sisältää myös sellaisia laitoksia, joiden rakentamisesta ainakin toistaiseksi on luovuttu.

Valtion talousarviossa oli vuosina 2008–2011 määräraha bioenergiatuotannon avustuksiin. MMM järjesti vuosina 2008–2011 kaksi hakukierrosta biokaasuinvestointien rahoittamiseen ja myönsi avustusta 22 laitoshankkeelle, yhteensä 15,9 miljoonaa euroa. Laitoksista kaksi oli koe- tai pilottilaitoksen tyyppisiä. Tällä hetkellä hankkeista 8 vaikuttaisi toteutuvan, rauenneita hankkeita on tähän mennessä 14. MMM on tilannut Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskukselta selvityksen näiden hankkeiden toteutumisesta. Vuosina 2008–2011 käytössä olleen erityisrahoituksen kaltaista määrärahaa ei talousarviossa enää ole.

Maatalouden investointitukirahoituksella edistetään uusiutuvan energian käyttöä maataloudessa tukemalla maatilakohtaisia energialaitoksia ja myös biokaasulaitokset ovat tuen piirissä. Manner-Suomen maaseudun kehittämissuunnitelman avulla voidaan rahoittaa bioenergia-alan investointeja maaseudun mikroyrityksissä. Myös seuraavalle ohjelmakaudelle valmistellaan vastaavanlaisia toimia.

MMM vastaa biokaasulaitosten rahoittamisesta maatalouden ja maaseudun mikroyritysten osalta. Kannattavuus pienen kokoluokan laitoksissa on kuitenkin heikko. Nykyisen tiedon ja kokemusten perusteella jätesuunnitelmassa asetetut tavoitteet lannan käsittelymäärille biokaasulaitoksissa eivät ole realistisia.

Lietteiden maanviljelyskäytön edistämiseksi tulisi laatia selkeän ohjeistus maanviljelijöille jäteperäisten lannoitevalmisteiden käytön ja maatalouden tukijärjestelmien yhteensovittamiseksi.

Lietteiden maanviljelyskäyttöä on edistetty muun muassa asiaa koskevia lainsäädäntöjä selventämällä. Kun jätelainsäädäntöä uudistettaessa valtioneuvoston päätös 282/1994 puhdistamolietteen käytöstä maataloudessa kumottiin, siirrettiin siinä lannoitevalmisteisiin liittyvät asiat lannoitevalmistelainsäädäntöön. Näillä lainsäädännön muutoksilla on pyritty ratkaisemaan puhdistamolietteen käytössä ilmenneet lannoitevalmistelainsäädännön ja kumotun valtioneuvoston päätöksen väliset ristiriidat ja päällekkäisyydet.

Maa- ja metsätalousministeriön asetuksen 24/11 lannoitevalmisteista muutoksilla 12/12 ja 7/13 lisättiin lietteen maatalouskäyttöä säätelevä pykälä 11a Jätevesilietteiden käyttö maataloudessa. Pykälässä määritellään, mitä lietteellä asetuksessa tarkoitetaan ja että maataloudessa sallittua on jatkossakin vain käsitellyn lietteen käyttö. Pykälässä säädetään puhdistamoliettedirektiivin mukaisesti viljelymaan sallituista raskasmetallipitoisuuksista (lannoitevalmistelainsäädännön haitalliset metallit), jolla käsiteltyä lietettä sallitaan käyttää sekä käyttömäärien enimmäiskuormituksista viljelymaalla sekä viljelymaan sallitusta pH:sta. Vaatimukset ovat samoja kuin kumotussa VN:n päätöksessä 282/1994. MMM:n asetusmuutoksella (7/2013) tarkennettiin sallittua prosenttiosuutta (10 %), jota maanparannusaineina sellaisenaan käytettävät sivutuotteet voivat enimmillään sisältää, jotta niitä ei koske lannoitevalmisteasetuksen 11 a §:n vaatimukset. Lisäksi sallittiin orgaanisena lannoitteena sellaisenaan käytettävässä sivutuotteessa käytettävän raaka-aineena enintään 10 % puhdistamolietepohjaista rejektivettä.

Puhdistamolietteen käyttö maataloudessa -opas julkaistiin 7.8.2013 Agronetin sivuilla. Käytännönläheinen opas valmisteltiin Suomen Vesilaitosyhdistyksen ja ProAgria-keskusten koordinoimana laajapohjaisena yhteistyöhankkeena. Oppaassa käsitellään muun muassa puhdistamolietettä koskevaa lainsäädäntöä, puhdistamolietteen soveltuvuutta ja käyttöä lannoituksessa. (Lähde: Valtakunnallisen jätesuunnitelman seurannan 2. väliraportti, 2014)

6.4. Liikennebiokaasun tuotannon ja käytön edistäminen

Vuonna 2012 päättynyt, EU:n Central Baltic INTERREG IV A -ohjelman rahoittama Jätteestä liikennepolttoaineeksi -hanke (W-Fuel) tähtäsi liikenteen päästöjen vähentämiseen kehittämällä biokaasusta kestävä, paikallisesti tuotettua polttoainetta. Eräänä osana hanketta valmistui v. 2012 raportti: Suunnitelma liikennebiokaasun tuotannon ja käytön edistämiseksi Helsingin seudulla.

Kyseisen raportin tiivistelmässä todetaan, että Helsingin seudulla voitaisiin tuottaa biokaasua neljässä biokaasulaitoksessa sekä kerätä kaasua Ämmässuon kaatopaikalta yhteensä n. 450 GWh/a, mikä riittäisi polttoaineeksi 80 prosentille Helsingin seudulla liikennöivistä busseista. Seudun kasvihuonekaasupäästöt vähenisivät 13 000 tn/a, jos biokaasu hyödynnettäisiin energiantuotannon sijaan liikenteessä sekä tuotettaisiin biokaasu maataloudesta saatavista massoista. Biometaanin tuotanto olisi kannattavaa, mikäli kaikki tuotettava kaasua saataisiin myytyä; Helsingin seudulla tämä olisi hyvinkin mahdollista. Maakaasuverkon alueella myös kauempana sijaitsevista biokaasulaitoksista voitaisiin tuoda maakaasuputken kautta biometaanin Helsingin alueelle. Lähde: Rasi, S., ym. Suunnitelma liikennebiokaasun tuotannon ja käytön edistämiseksi Helsingin seudulla. MTT Raportti 47 (2012).

6.5. Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa

Suomen hallitus sitoutui 10.2.2010 pidetyssä Itämeri-huippukokouksessa ryhtyvän tehostettuihin toimiin Saaristomeren hyvän tilan saavuttamiseksi vuoteen 2020 mennessä. Toisessa sitoumuksessa Suomesta luvattiin tehdä ravinteiden kierrättämisen esimerkkialue. Maa- ja metsätalousministeriö ja ympäristöministeriö asettivat 29.4.2010 työryhmän toteuttamaan tätä sitoumusta. Työryhmän tehtävänä oli laatia tiekartta tarvittavista toimenpiteistä, joilla Suomesta tehdään ravinteiden kierrättämisen esimerkkialue. Laaditussa työryhmän raportissa esitetään visio siitä, miten ravinteiden kierrätys toimii Suomessa vuonna 2020, ja tarvittavat toimenpiteet. Raporttiin on myös koottu ravinteiden kierrätyksen kannalta merkittävimpien toimialojen kuvaukset ja niiden käyttämät ravinnemäärät ja kierrätyksen nykytilanne.

Työssä keskityttiin tarkastelemaan typen ja fosforin kierrätystä erityisesti ruoantuotannossa ja kulutuksessa, jossa kiertävät suurimmat ravinnevirrat. Näihin sisältyvät mm. maatalous, elintarvike- ja rehuteollisuus, kalankasvatus sekä yhdyskuntien biojätehuolto ja jätevesien käsittely. Lisäksi tarkasteltiin metsätaloutta ja turvetuotantoa, joilla on merkitystä erityisesti ravinteiden vesistökuormituksen aiheuttajina. Työn näkökulmana oli kierrossa olevien ravinteiden tehokkaampi hyödyntämisaste ja sitä kautta neitseellisten raaka-aineiden käytön ja vesistöjen ravinnekuormituksen vähentäminen.

Visio 2020:

Suomen maa- ja elintarviketaloudessa varannoiltaan rajallisen fosforin käyttö on säästeliästä ja tehokasta. Ihmisten ja kotieläinten tuottamat ulosteet sekä erilaiset biojätteet kerätään, varastoidaan, käsitellään ja hyödynnetään tavoitellen kaikissa vaiheissa ensisijaisesti ravinteiden kierrätystä ja lopputuotteiden hyödyntämistä kasvin- ja eläintuotannossa. Kierrätysravinteiden hyödyntäminen on ympäristön, maaperän ja tuotteiden puhtauden kannalta turvallista. Peltomaata hoidetaan tärkeänä luonnonvarana ja juuriston ravinteidenotto on tehostunut tukemaan korkeaa satopotentiaalia huolimatta nykyistä pienemmästä maan fosforipitoisuudesta. Maan hyvä rakenne, nykyistä alempi fosforipitoisuus ja kasvien tehokas ravinteidenotto vähentävät pelloilta tulevan vesistökuormituksen alle puoleen nykyisestä, mikä mahdollistaa vesistöjen hyvän tilan saavuttamisen. Ravinteiden kierrätys tukee kansallisen huoltovarmuuden ylläpitämistä.

Vuoteen 2020 mennessä kaikki maatilat hyödyntävät helppokäyttöisiä menetelmiä, joilla arvioidaan peltolohkokohtainen lannoitustarve ja suunnitellaan kotieläinten ruokinta ravinteiden

hyödyntämisen kannalta optimaaliseksi. Jokaisella maatilalla on tieto maaperän fosfori- ja typpivaroista kaikilla peltolohkoilla sekä ravinteiden kierrosta tilalla. Markkinoilla on tarjolla turvallisia kierrätysravinteita ja ne hyödynnetään siellä, missä on lannoitustarvetta. Epäorgaanista fosforia käytetään vain, jos kierrätysfosforia ei ole saatavilla, ts. Suomen tasolla kierrätettäväksi kelpaava fosfori liikkuu tarpeen mukaisesti. Energiaintensiivisen typen kiertoa on tehostettu sisällyttämällä biologinen typensidonta kiinteäksi osaksi kaikkien maatilojen viljelykiertoja. Ravinteiden kierrättämisestä huolehditaan myös silloin, kun orgaanisista materiaaleista tuotetaan energiaa.. Toimenpiteet alkavat vaikuttaa Itämeren tilan näkyvänä parantumisena alueilla, joilla maatalouden ravinnekuormitus on merkittävä. Ravinteiden tehokas ja turvallinen hyödyntäminen ja kierrätys kuuluvat osana maatalous- ja ympäristöhallinnon toimintaan ja ravinnetaloutta hallitaan kokonaisvaltaisesti. Ravinnejalanjälki on käytössä ravinnehuollon kestävyden mittarina. Suomeen on syntynyt ravinteiden kierrätyksen erityisosaamista, josta on kehitetty kansainvälinen vientituote.

Visio perustuu nykytilanteessa tunnistettaviin ravinteiden käytön ongelmiin ja tehottomuuteen sekä keskipitkällä aikavälillä ongelmien ratkaisulla saavutettavaan tavoitetilaan. Työryhmän esittämien toimenpiteiden taustalla on keskeisellä tavalla näkymä siitä, mihin tulisi pyrkiä vuoteen 2020 mennessä.

Toimenpiteiden jaottelu:

Työryhmä laati ravinteiden käytön ja kierrätyksen toimenpiteille jaottelun, joka kuvastaa myös niiden keskinäistä tärkeysjärjestystä. Ravinteiden kierrätys ei ole erillinen toimenpide yhteiskunnassa, vaan se linkittyy useisiin muihin ympäristö- ja ilmastopoliittisiin tavoitteisiin, kuten luonnonvarojen kestävään käyttöön, vesien tilan parantamiseen, jätehuollon kehittämiseen, energian säästöön ja uusiutuvan energian käytön lisäämiseen. Toimenpiteet on pyritty laatimaan siten, että ravinteiden kierrätys tukee myös näitä tavoitteita.

Toimenpiteiden jaottelu

1. Käytetään ravinteita säästäten ja tehokkaasti
2. Minimoidaan biojätteiden ja niiden mukana kiertävien ravinteiden määrä
3. Kierrätetään ravinteet tehokkaasti ja turvallisesti
4. Kerätään ravinteita vesistöistä ja palautetaan ne hyötykäyttöön

Kaikki esitetyt kohdat vähentävät neitseellisten ravinteiden tarvetta ja siten säästävät hupenevia fosforivaroja ja vähentävät energiaintensiivistä typpilannoitteiden tuotantoa sekä vähentävät ravinnevalumia vesistöihin. Kakkoskohta linkittyy jätehierarkiassa tärkeimpänä olevaan jätteen synnyn ehkäisyyn. Kolmoskohdan ravinteiden kierrätyksessä tulee suosia menetelmiä, jotka samalla tuottavat bioenergiaa tai muita ympäristöhyötyjä. Neloskohta tarvitaan poistamaan vesistöihin aiemmin päässeitä ravinteita. Ravinnepäästöjä vesistöihin ei täysin pystytä tulevaisuudessakaan estämään.

Toimenpide-ehdotukset:

Työryhmä kokosi ja ideoi useita kymmeniä toimenpiteitä ravinteiden kierrätyksen edistämiseksi. Raportissa on esitetty niistä keskeisimmät ja vaikuttavuudeltaan merkittävimiksi arvioidut taustoitukseen, tavoitteineen, toimenpiteineen, ohjauskeinoineen, vastuutahoineen ja aikatauluineen. (Lähde: Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa. Työryhmämuistio MMM 2011:5.)

7. LÄHDELUETTELO

7.1. Kirjallisuus

Ala-Mantila, Ossi. Evira. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira, Rehu- ja lannoitevalvontayksikkö. Sähköpostitieto 23.10.2014.

Erilaiset kompostointimenetelmät. LCA in Landscaping, LIFE09 ENV FIN 000570. Elinkaari-analyysin soveltaminen kestävään, kierrätysmateriaaleja hyödyntävään viherrakentamiseen. MTT. 2014.

https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/lcainlandscaping/esitelmat/Komposti%20info_1.pdf

Espo, Juha. Tilastokeskus, ympäristö ja energia. Sähköpostitieto 24.10.2014.

Huttunen, Markku J. ja Kuittinen, Ville. Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 17. Tiedot vuodelta 2013. Publications of the University of Eastern Finland. Reports and Studies in Forestry and Natural Sciences No 19. University of Eastern Finland, Faculty of Science and Forestry, School of Forest Sciences. Joensuu. 2014. ISBN: 978-952-61-1566-5 (printed). ISSN: 1798-5684. ISSN: 1798-5684. ISBN: 978-952-61-1567-2 (PDF). ISSN: 1798-5692.

<http://www.biokaasuyhdistys.net/media/Biokaasulaitosrekisteri2013.pdf>

Kestävää kasvua biotaloudesta. Suomen biotalousstrategia. Edita Prima Oy. Toukokuu 2014.

http://biotalous.fi/wp-content/uploads/2014/07/Julkaisu_Biotalous-web_080514.pdf

Kohti kiertotaloutta: jätteetön Eurooppa. KOMMISSION TIEDONANTO EUROOPAN PARLAMENTILLE, NEUVOSTOLLE, EUROOPAN TALOUS- JA SOSIAALIKOMITEALLE JA ALUEIDEN KOMITEALLE. Bryssel 2.7.2014 COM(2014) 398 final.

Latvala, Markus. Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT): Biokaasun tuotanto suomalaisessa toimintaympäristössä. Suomen ympäristö 24/2009. ISSN: 1796-1637. ISBN:

978-952-11-3498-2. URI: <http://hdl.handle.net/10138/37998>

<https://helda.helsinki.fi/handle/10138/37998>

Lietteenkäsittelyn nykytila Suomessa ja käsittelymenetelmien kilpailukyky -selvitys. Pöyry Environment Oy. Sitra. 2007. ISBN 978-951-563-597-6. URL: <http://www.sitra.fi>

<http://www.sitra.fi/julkaisut/muut/Lietteenk%C3%A4sittely.pdf>

Motiva. Etusivu > Toimialueet > Uusiutuva energia > Bioenergia > Energiaa pelloilta > Biokaasu. 28.3.2014.

http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/energiaa_pelloilta/biokaasu

Pääkaupunkiseudun biojätteen koostumus. Kotitalouksien ja palvelutoimialojen erilliskerätyn biojätteen lajittelututkimus. Helsingin seudun ympäristöpalvelut. HSY:n julkaisu 6/2011.

http://www.hsy.fi/tietoahsy/Documents/Julkaisut/6_2011_Paakaupunkiseudun_biojätteen_koostumus.pdf

Pääkaupunkiseudun kotitalouksien sekajätteen määrä ja laatu vuonna 2012. Koostumustutkimus. HSY.

http://www.jly.fi/2_2013_pks_kotitalouksien_sekajätteen_määrä_ja_laatu_lr.pdf

Rasi, S., ym. Suunnitelma liikennebiokaasun tuotannon ja käytön edistämiseksi Helsingin seudulla. MTT Raportti 47. 2012.

<http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti47.pdf>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-3339. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 28.12.2014]. Saantitapa:

<http://www.stat.fi/til/jate/>

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2013, Liitetaulukko 1. Yhdyskuntajätteet 2013, tonnia . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 28.12.2014]. Saantitapa:

http://www.stat.fi/til/jate/2013/jate_2013_2014-11-27_tau_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2012, Liitetaulukko 1. Jätteiden käsittely vuonna 2012, 1 000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014]. Saantitapa:

http://www.stat.fi/til/jate/2012/jate_2012_2014-05-15_tau_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2011, Liitetaulukko 1. Jätteiden käsittely vuonna 2011, 1 000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014]. Saantitapa:

http://www.stat.fi/til/jate/2011/jate_2011_2013-05-17_tau_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2010, Liitetaulukko 1. Jätteiden käsittely vuonna 2010, 1 000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014]. Saantitapa:

http://www.stat.fi/til/jate/2010/jate_2010_2012-05-16_tau_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2009, Liitetaulukko 1. Jätteiden käsittely vuonna 2009, 1000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014]. Saantitapa:

http://www.stat.fi/til/jate/2009/jate_2009_2011-05-20_tau_001_fi.html

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto [verkkojulkaisu].

ISSN=1798-3339. 2008, Jätteiden käsittely vuonna 2008, 1000 tonnia vuodessa . Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 29.12.2014]. Saantitapa:

http://www.stat.fi/til/jate/2008/jate_2008_2010-05-26_tau_001_fi.html

Suomesta ravinteiden kierrätyksen mallimaa. Työryhmämuistio MMM 2011:5.

http://www.mmm.fi/attachments/mmm/julkaisut/tyoryhmamuistiot/newfolder_25/5xN59IPQI/trm2011_5.pdf

Valtakunnallisen jätesuunnitelman seuranta. 2. väliraportti. Ympäristöministeriön raportteja 6/2014.

https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/43010/YMra_6_2014.pdf?sequence=1

Valtakunnallisen jätesuunnitelman seuranta. 1. väliraportti. Ympäristöministeriön raportteja 3/2012.

<http://www.ym.fi/download/noname/%7B3838DF0E-4D38-4A0B-ABE7-2740AE90C6E6%7D/30365>

7.2. Haastattelut

Tätä selvitystä varten haastateltiin lokakuussa 2014 seuraavia Biolaitosyhdistys ry:n jäsenyritysten edustajia:

- Juha Tilkanen, Biokasvu Oy
- Hannamaija Fontell, Biolan Oy
- Eeli Mykkänen, Biotehdas Oy
- Teija Paavola, Biovakka Suomi Oy
- Asko Hänninen, Envor Biotech Oy
- Kari Valkosalo, Honkajoki Oy
- Christoph Gareis, HSY Jätehuolto
- Mikko Wäänänen, HSY Vesihuolto
- Kauko Isomöttönen, Kekkilä Oy
- Ari Savolainen, LABIO Oy
- Antero Bäcklund, Lakeuden Etappi Oy
- Janne Lammi, Lammin Puutarhamulta
- Esko Martikainen, Mustankorkea Oy
- Johanna Penttinen-Källroos, Ab Stormossen Oy
- Jyri Koivisto, Suomen Ekolannoite Oy
- Juuso Joonas, Tyynelän maanparannus Oy
- Tuomas Bährend, Vehkosuon Komposti Oy