



Luonnonvara- ja
biotalouden
tutkimus 47/2018

Suomen biokaasualan haasteet ja mahdollisuudet

Erika Winqvist, Pasi Rikkonen ja Vilja Varho

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2018

Suomen biokaasualan haasteet ja mahdollisuudet

Erika Winqvist, Pasi Rikkinen ja Vilja Varho

Luonnonvarakeskus, Helsinki 2018



Winqvist, E., Rikkonen, P. ja Varho, V. 2018. Suomen biokaasualan haasteet ja mahdollisuudet. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2018. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 21 s.

ISBN 978-952-326-629-2 (Painettu)

ISBN 978-952-326-630-8 (Verkojulkaisu)

ISSN 2342-7647 (Painettu)

ISSN 2342-7639 (Verkojulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-630-8>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Erika Winqvist, Pasi Rikkonen ja Vilja Varho

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2018

Julkaisuvuosi: 2018

Kannen kuva: Erika Winqvist

Painopaikka ja julkaisumyynti: Juvenes Print, <http://luke.juvenesprint.fi>

Tiivistelmä

Erika Winquist, Pasi Rikkinen ja Vilja Varho

Tutkimuksessa selvitettiin biokaasualan nykytilaa ja tulevaisuuden näkymiä. Kevään ja kesän 2017 aikana haastateltiin 15 biokaasualan toimijaa. Tavoitteena oli koota yhteen näkemyksiä biokaasualan nykytilanteesta sekä tulevaisuuden haasteista ja mahdollisuuksista, viedä kentän viestiä eteenpäin päättäjille sekä myös tuoda yksittäisten toimijoiden tietoon laajempaa näkemystä alalta. Haastattelut jaettiin näkökulman mukaan maatilamittakaavaan ja keskitettyyn laitokseen. Kaikki haastatellut eivät olleet biokaasuyrittäjiä vaan mukana oli myös konsultteja, viranomaisia ja muita uusiutuvan energiantuotannon toimijoita.

Sekä maatilamittakaavasta että keskitetystä teollisesta tuotannosta löytyi useita yhdistäviä tekijöitä. Biokaasualan kannattavuus on yleisesti heikkoa. Perussyinä nousivat esiin korkeat investointikustannukset ja lopputuotteiden matala hinta. Erityisesti sähkön markkinahinta on Suomessa alhainen ja kierrätysravinteille markkinoita ei vielä ole. Liikennekaasu nousi esiin useissa keskusteluissa ratkaisuna parempaan kannattavuuteen. Tähän antaa uskoa Gasumin mukaan tulo biokaasualalle ja kaasuntankkausasemaverkoston laajentaminen. Myös kierrätysravinteilla uskottiin tulevaisuudessa olevan kysyntää erityisesti kasvavan luomutuotannon piirissä.

Vaikka tulevaisuudessa nähtiin mahdollisuuksia, samalla myös todettiin, että niiden toteutumisen on monin tavoin riippuvainen poliittisista päätöksistä. Toimintaympäristön vakiinnuttaminen kaipaa pitkäjänteistä ja johdonmukaista politiikkaa. Biokaasun tuotanto on vahvasti riippuvainen tuista. Maatilamittakaavassa on mahdollista saada investointitukea ja teollisessa mittakaavassa joko investointitukea tai tuotantotukea sähkön tariffihinnan muodossa. Lisäksi biokaasusta puhdistettu liikennekaasu on vapautettu valmisteverosta.

Biokaasu tarjoaa monia ratkaisuja tulevaisuuden kiertotalousyhteiskuntaan. Se parantaa maaseudun energiaomavaraisuutta ja huoltovarmuutta ja samalla vähentää maatalouden päästöjä. Keskitetty biokaasulaitos voi tulevaisuudessa olla biojalostamo, joka hyödyntää resurssitehokkaasti jätte- ja sivuvirtoja ja tuottaa niistä biokemikaaleja, liikennepolttoainetta ja kierrätyslannoitteita. Myös energiantuotannolla biokaasusta on tulevaisuudessa tärkeä rooli muiden uusiutuvien energianlähteiden rinnalla tasaamassa energiantuotannon vaihtelua.

Asiasanat: biokaasu, uusiutuva energia, kiertotalous

Sisällys

1. Johdanto	5
2. Biokaasun tuotanto Suomessa	6
3. Haastattelut	11
3.1. Maatilamittakaava	11
3.1.1. Lähtökohta	11
3.1.2. Nykytilan vahvuudet ja heikkoudet.....	11
3.1.3. Tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat.....	13
3.2. Keskitetty laitos.....	14
3.2.1. Lähtökohta	14
3.2.2. Nykytilan vahvuudet ja heikkoudet.....	14
3.2.3. Tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat.....	16
3.3. Haastateltujen viestit päättäjille	17
4. Yhteenveto.....	19

1. Johdanto

Tutkimuksessa selvitettiin biokaasualan nykytilaa ja tulevaisuuden näkymiä. Kevään ja kesän 2017 aikana haastateltiin 15 biokaasualan toimijaa. Haastattelut olivat osa FutWend-projektia (Kohti tulevaisuusorientoitunutta energiamurrosta 2016–2019, rahoittaja: Suomen Akatemian bio- ja ympäristötieteiden toimikunta, toteuttajat: Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Luonnonvarakeskus ja Suomen ympäristökeskus).

Suomessa biokaasuntuotanto on vielä hyvin pientä. Vuoden 2017 kokonaistuotanto (0,6 TWh) oli vain noin puoli prosenttia kaikesta Suomessa tuotetusta uusiutuvasta energiasta. Alan toimijoita voidaankin siis pitää vielä kaikkia oman alansa edelläkävijöinä. Miten sitten tästä eteenpäin? Onko Suomeen mahdollista luoda toimintaympäristö, jossa ala voisi kasvaa ja vakiinnuttaa asemansa? Tämän raportin tavoitteena oli koota yhteen näkemyksiä sekä biokaasualan nykytilanteesta että tulevaisuuden haasteista ja mahdollisuuksista, viedä kentän viestiä eteenpäin päättäjille sekä myös tuoda yksittäisten toimijoiden tietoon laajempaa näkemystä alalta.

2. Biokaasun tuotanto Suomessa

Suomessa toimi vuoden 2017 lopussa 43 keskitettyä ja 21 maatilamittakaavan biokaasulaitosta (Huttunen ja Kuittinen 2018, Suomen Biokaasuyhdistys 2018, Gasum 2018, Haverinen 2014). Keskitetyt laitokset jakautuvat edelleen yhdyskunta- (16) tai teollisuuden (5) jätevettä tai jätevesilietettä käsitteleviin laitoksiin sekä yhteismädätyslaitoksiin (22), joissa käsiteltiin mm. yhdyskuntajätevesilietettä, erilliskerättyä biojätettä, elintarviketeollisuuden sivuvirtoja ja lantaa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Suomen biokaasulaitokset raaka-aineen mukaan jaoteltuna.

Biokaasulaitos	Käyttöönotto- vuosi	Tuotantokapasiteetti / biokaasua tuotettu (1 000 m ³)
YHDYSKUNTIEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOT		
Mikkeli, Kenkäveronniemi	1962	308
Tampere, Rahola	1962	1 006
Riihimäen Vesi	1974	600
Lahti, Kariniemi (ja Ali-Juhakkala)	1976	1 714
Maarianhamina, Lotsbroverket	1979	467
Espoo, Suomenoja	1981	4 403
Lahti, Ali-Juhakkala	1981	910
Salon Vesi	1982	440
Tampere, Viinikanlahti	1985	2 047
Joensuu, Kuhasalo	1987	1 141
Jyväskylä, Nenäinniemi	1987	2 200
Kuopio, Lehtoniemi	1987	1 400
Hämeenlinna, Paroinen	1988	526
Helsinki, Viikinmäki	1994	14 341
Forssan Vesihuoltoliikelaitos	1999	732
Nurmijärvi, Klaukkala	2009	181
TEOLLISUUDEN JÄTEVEDENPUHDISTAMOT		
Orkla Confectionery & Snacks Finland, Godby	1984	574
Stora Enso, Heinola	2016	1 200
Apetit Suomi Oy, Säskylä	2000	105
Ålandsmejeriet, Jomala, Ahvenanmaa	2010	670
St1 Renewable Energy Oy, Kajaani	2017	
YHTEISMÄDÄTYSLAITOKSET		
Stormossen, Koivulahti	1990	1 812
Laihian kunta	2003	250
Gasum Biovakka, Vehmaa	2005	5 061
Lakeuden Etappi, Ilmajoki	2007	2 255
Gasum Biovakka, Turku	2009	4 500
Envor Biotech Oy, Forssa	2010	4 349
LHJ (ent. Satakierto Oy), Säskylä	2010	360
Gasum Biotehdas, Huittinen	2010	4 600
BioKymppi Oy, Kitee	2010	1 750
Kouvolan Vesi Oy	2012	1 600
St1 Renewable Energy Oy, Hämeenlinna	2012	2 100
Pohjanmaan Biokaasu Oy, Kokkola	2013	540

Jeppo Biogas Ab, Uusikaarlepyy	2014	4 288
Joutsan Ekokaasu Oy, Joutsa	2014	260
LABIO Oy, Lahti	2014	8 500
Gasum Biotehdas, Honkajoki	2014	4 600
Gasum Biotehdas, Kuopio	2014	4 600
Gasum Biotehdas, Oulu	2015	2 300
Gasum Biotehdas, Riihimäki	2016	7 700
Haminan Energia Oy, Virolahti	2016	574
HSY Ämmässuo, Espoo	2016	4 883
Biolinja Oy, Uusikaupunki	2016	2 533
MAATALOUDEN BIOKAASULAITOKSET		
Kalmari, Laukaa	1998	293
Heusalan / Junttilan tila, Nivala	2000	50
Kotimäki, Halsua	2003	150
Virtaala, Haapavesi	2004	36
Koivunen, Virrat	2005	200
Luke, Maaninka	2009	64
Haapajärven ammattiopisto	2009	40
Juvan Bioson Oy	2011	1 500
Huutola, Suomussalmi	2013	65
Juntulan / Haatajan tila, Suomussalmi	2013	16
Ammattiopisto Livia, Tuorla	2014	80
Ryytilän tila, Siikajoki	2014	
Bio Haapavesi Oy / Lähteen/Vinkin tila, Haapavesi	2015	
Bio Haapavesi Oy / Vuorenmaan tila, Haapavesi	2015	100
Ammattiopisto Lappia, Tornio	2016	65
Emomylly, Huittinen	2016	300
Jahotec Oy, Liminka	2017	480
Suupohjan Ammatti-instituutti, Kauhajoki	2017	88
Salosen tila, Utajärvi	2017	
Maatila Lassi Kähkönen, Valtimo	2017	
Biohauki Oy, Mikkeli	2017	

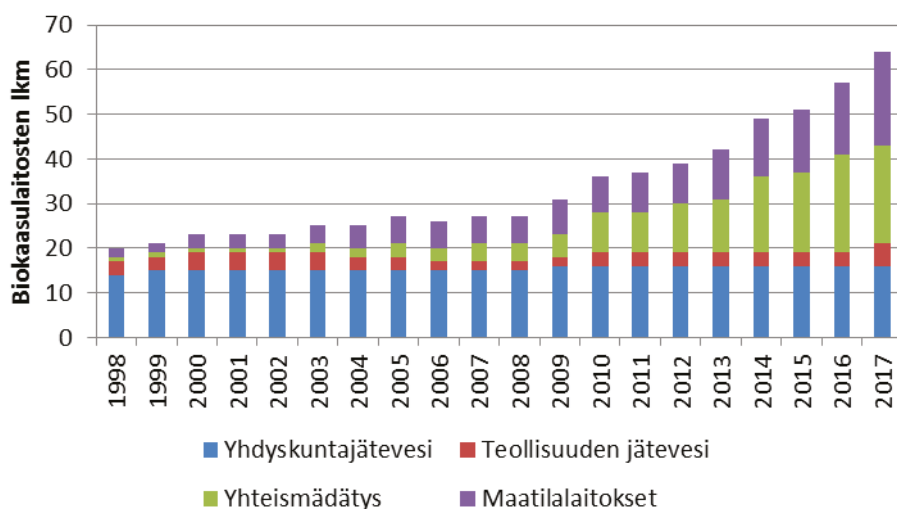
Suurin osa yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoiden yhteydessä olevista biokaasulaitoksista rakennettiin 1980-luvulla. Lähes kaikki jätevesiliete käsitellään nykyisin biokaasuttamalla kun jätevesilietettä hyödynnetään myös yhteismädätyslaitoksilla. Teollisuuden jätevesiä käsitteleviä laitoksia on vain muutama ja erityisesti metsäteollisuuden lietteissä olisi vielä hyödyntämätöntä potentiaalia biokaasun tuotantoon.

Stormossen oli Suomen ensimmäinen ja samalla yksi maailman ensimmäisistä yhteismädätyslaitoksista kun se otettiin käyttöön vuonna 1990. Vuonna 2017 Stormossenin biokaasulaitoksen yhteyteen avattiin myös Vaasan seudun ensimmäinen kaasuntankkausasema (www.stormossen.fi). Seuraavan suuren yhteismädätyslaitoksen rakensi Vehmaalle Biovakka Oy vuonna 2005. Suurin osa Suomen nykyisistä yhteismädätyslaitoksista on rakennettu 2010-luvulla. Biokaasualalle merkittävä askel tapahtui vuonna 2016, kun Gasum osti Biotehtaan viisi ja Biovakan kaksi biokaasulaitosta sekä lisäksi viisi biokaasulaitosta Ruotsista, jolloin siitä tuli Pohjoismaiden suurin biokaasuntuotta (www.gasum.fi). Samalla Suomen biokaasualalle saatiin yritys, jolla oli mahdollisuuksia investoida biokaasuliiketoimintaan ja viedä alaa eteenpäin.

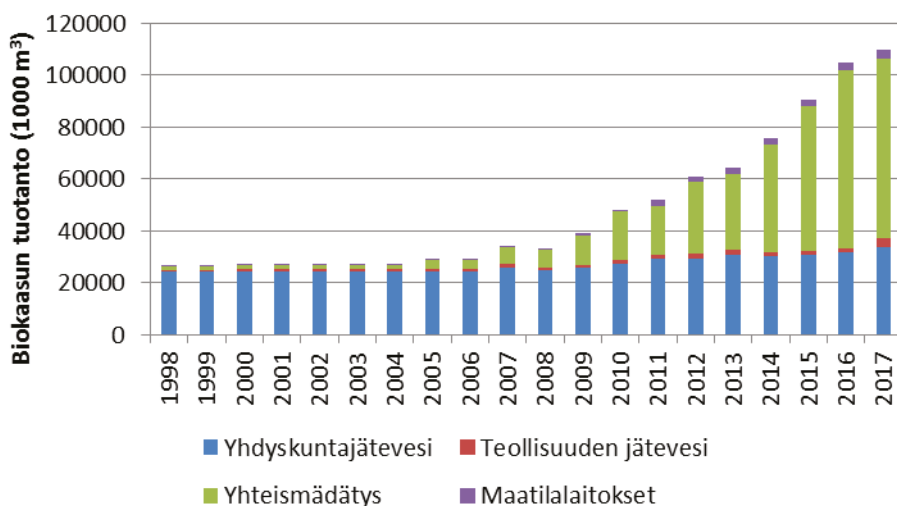
Maatalouden biokaasulaitokset ovat lähes kaikki tilakohtaisia. Suomen ensimmäinen tilakohtainen biokaasulaitos otettiin käyttöön Kalmarin tilalla vuonna 1998. Myös ensimmäinen julkinen kaa-

suntankkausasema avattiin tilalla vuonna 2004 (www.metener.fi). Suomesta löytyy myös kaksi usean tilan yhteistä biokaasulaitosta, joista ensimmäinen, Juvan Bioson, otettiin käyttöön vuonna 2011. Seuraava usean tilan yhteinen biokaasulaitos Biohauki otettiin käyttöön vuonna 2017. Biohauen yhteydessä toimii myös kaasuntankkausasema (www.biohauki.fi).

Vaikka maatilamittakaavan laitoksia on lukumäärällisesti kolmasosa kaikista Suomen biokaasulaitoksista (Kuva 1), biokaasun tuotantokapasiteetti on niissä vain n. 3 % kaikkien biokaasulaitosten yhteenlasketusta tuotantokapasiteetista (Kuva 2). Maatilamittakaavan laitosten lukumäärä on kuitenkin kasvanut eniten viime vuosina ja vuonna 2017 toimintansa aloitti viisi maatilamittakaavan laitosta. Innostusta maatalouden biokaasulaitosten rakentamiseen lisäsi vuonna 2017 investointituen nosto. Investointitukea on nyt mahdollista saada enintään 40 % hyväksyttävistä kustannuksista, kun aikaisemmin tukiprosentti oli enintään 35 %.



Kuva 1. Vuoden 2017 lopussa toiminnassa olleet biokaasulaitokset Suomessa.



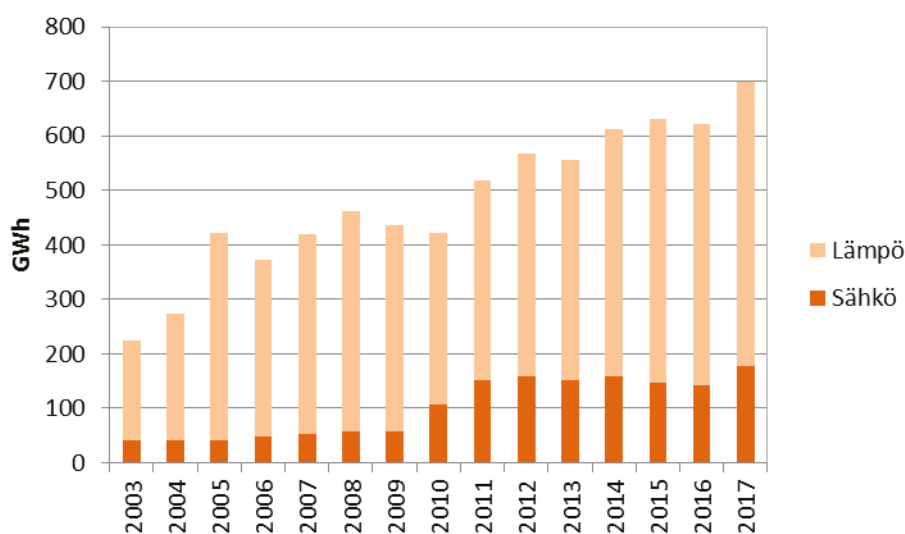
Kuva 2. Biokaasun tuotantokapasiteetti Suomessa vuonna 2017.

Biokaasulaitosten lisäksi biokaasua kerätään talteen kaatopaikkapumppaamoilta. Biokaasu hyödynnetään lämmön- ja sähkön yhteistuotannossa (CHP), lämmöntuotannossa ja puhdistettuna liikennekaasuna. Vuonna 2017 lämpöä tuotettiin yhteensä 520 GWh, sähköä 178 GWh ja liikennekaasua 30 GWh (Huttunen ja Kuittinen 2018). Alhaisen sähkön hinnan vuoksi sähkön tuotanto biokaasusta ei

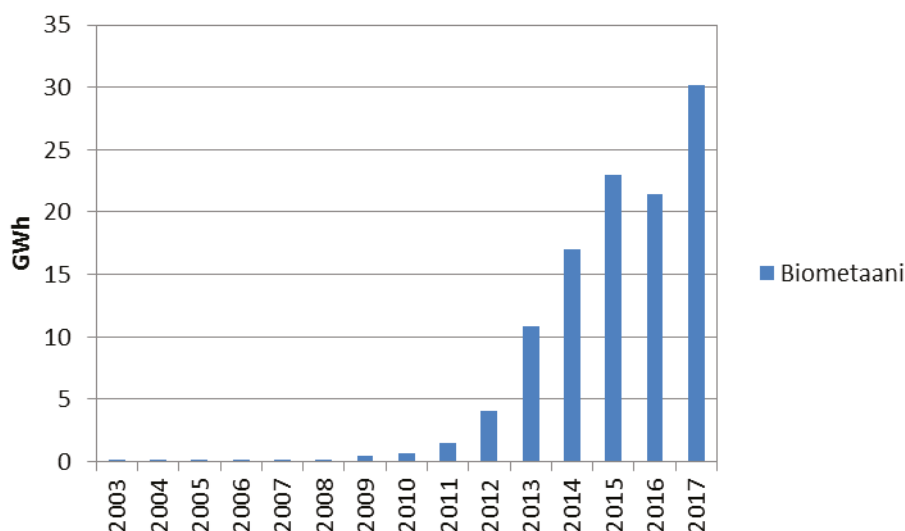
ole kasvanut vuoden 2011 jälkeen (Kuva 3). Sen sijaan lämmön tuotanto biokaasusta on ollut tasaisessa kasvussa viimeisen 15 vuoden aikana.

Biokaasun liikennekäytössä on ollut voimakasta kasvua viime vuosina (Kuva 4). Erityisesti biokaasun liikennekäyttö on lisääntynyt raskaassa liikenteessä poliittisten päätösten seurauksena, kun biokaasua on otettu käyttöön polttoaineena kaupunkibusseissa ja jäteautoissa. Vuonna 2016 tapahtuneen kulutuksen notkahduksen aiheutti Helsingin kaupunkiliikenteen biokaasubussien määrän merkittävä vähentyminen (Huttunen ja Kuittinen 2018).

Myös henkilöautoliikenteessä biokaasun liikennekäyttö lisääntyi voimakkaasti vuoden 2017 aikana. Gasum tuli mukaan biokaasuliiketoimintaan vuonna 2016 ja alkoi samalla voimakkaasti kehittää liikennekaasun tankkausasemaverkostoa. Kun vuoden 2016 lopussa julkisia kaasuntankkausasemia oli 24, niitä oli vuoden 2017 lopussa 34 (Huttunen ja Kuittinen 2018). Suurin osa uusista kaasuntankkausasemista oli Gasumin rakennuttamia.



Kuva 3. Lämmön ja sähkön tuotanto biokaasusta vuosina 2003–2017.



Kuva 4. Liikennekaasun puhdistus biokaasusta vuosina 2003–2017.

Vuonna 2017 energian kokonaiskulutus Suomessa oli 377 TWh, josta uusiutuvien osuus oli 136 TWh (Tilastokeskus 2018). Biokaasusta tuotettu energia (0,7 TWh) vastasi vain n. 0,5 % uusiutuvan energi-

an kulutuksesta. Biokaasun tuotantoon sopivien biomassojen biokaasuntuotantopotentiaali on kuitenkin huomattavasti suurempi, 10 200 GWh (Marttinen ym. 2015). Suurin osa potentiaalista on maatalouden biomassoissa (nurmi ja olki 72 %, lanta 14 %) ja loput metsäteollisuuden lietteissä (6 %), elintarviketeollisuuden sivuvirroissa (3 %), biojätteessä (3 %) ja yhdyskuntajätevesilietteessä (2 %). Biokaasun tuotantopotentiaaliin verrattuna nykyinen tuotanto on vain n. 7 % kokonaispotentiaalista. Biokaasun tuotantoa voitaisiinkin huomattavasti nostaa erityisesti maaseudulla.

3. Haastattelut

Haastattelut jaettiin näkökulman mukaan maatilamittakaavaan ja keskitettyyn laitokseen. Kaikki haastatellut eivät olleet suoraan biokaasuyrittäjiä vaan mukana oli myös konsultteja, viranomaisia ja muun uusiutuvan energia-alan toimijoita (Taulukko 1). Raporttia varten perustietoa kerättiin myös kyseisten yritysten nettisivuilta. Lisäksi tämän raportin viitteisiin on kerätty muutamia viimeaikaisia julkaisuja taustatiedoksi. Haastattelujen pohjalta kirjoitettiin myös lyhyt artikkeli Suomen Biokaasuyhdistyksen jäsenlehteen (Winquist ym. 2017).

Taulukko 2. Haastatteluihin osallistuneet biokaasualan toimijat.

Maatilamittakaava	Keskitetty laitos	Konsultit ym.
Biohauki Oy	BioKymppi Oy	Envitecpolis Oy
Juvan Bioson Oy	BioSairila Oy	Fiskarsin voima
Metener Oy	Envor Biotech Oy	Oulun Sähkönmyynti Oy
Palopuron Biokaasu Oy	Gasum Oy	Pirkanmaan ELY-keskus
QvidjaKraft Oy	St1 Biofuels Oy	Pirteä Porsas Oy

3.1. Maatilamittakaava

3.1.1. Lähtökohta

Maatilat ovat yleensä kaukana kaukolämpöverkosta, jolloin tarvitaan jokin oma lämmöntuotantotapa. Energiaomavaraisuus auttaa ennakoimaan tuotantopanosten hintaa ja tuo parhaimmillaan kustannussäästöjä. Tällä hetkellä yleisin lämmönlähde on metsähake. Yhteensä maatalouden energiankulutuksesta 41 % tuotettiin puuhakkeella, pelleteillä tai haloilla (Luke 2018). Myös maalämpö on yleistymässä. Maalämpö on hyvä vaihtoehto, jos kyseessä on kasvinviljelytila, jolla ei ole paljon lämmön tarvetta. Kotieläintilalla biokaasulaitos voi olla kokonaisuuteen parhaiten sopiva vaihtoehto, koska se tarjoaa samalla keinoja lannan prosessointiin. Tilan muilla toiminnoilla ja biokaasulaitoksen sijainnilla on tärkeä merkitys lämmön, sähkön ja käsittelyjäännöksen hyödyntämisessä.

3.1.2. Nykytilan vahvuudet ja heikkoudet

Biokaasulaitoksen vahvuuksia tilan energiantuotossa ovat monipuolinen raaka-ainepohja sekä ravintekniikan ja lannan käsittelyn tehostuminen tilalla. Raaka-aineksi sopivat lanta, ylijäämänurmi, kessanto- tai viherlannoituspelloilta korjattu viherbiomassa, olki ja kasvintähteet. Biokaasulaitoksen käsittelyjäännös on lantaa parempi lannoite, koska biokaasuprosessin aikana typpiyhdisteet hajoavat ammoniumtypeksi, joka on kasveille suoraan käyttökelpoisessa muodossa olevaa tyyppiä. Samalla lisäravinteena käytetyn mineraalitypen tarve vähenee. Biokaasuprosessissa myös lannan hygieeninen laatu paranee ja hajuhaitat vähenevät.

Biokaasulaitosinvestoinnin heikkoudet puolestaan ovat lähinnä taloudellisia. Kallis investointi ja lopputuotteiden alhainen hinta johtavat pitkään takaisinmaksu-aikaan. Kaikelle tuotetulle lämmölle ei aina löydy käyttöä omalta tilalta tai edes lähistöltä. Yli oman tarpeen tuotetun sähkön voi myydä verkkoon, mutta sähkön pörssihinta on hyvin alhainen (30 €/MWh). Lisäksi investointitukiehdot tuovat rajoituksia muun energian kuin sähköenergian, esim. liikennekaasun, myyntiin.

Maatalouden investointituki biokaasulaitokselle on enintään 40 %, kun energiaa käytetään vain tilalla. Energian myyntiä varten on perustettava oma yritys, jolle voidaan myöntää investointitukea enintään 30 %. Yritys puolestaan ei saa myydä merkittävässä määrin energiaa takaisin maatilalle, koska tämä katsotaan tukiehtojen kiertämiseksi. Energian myymiselle biokaasulaitoksen yhteydessä

olevalle maatilalle ei ole asetettu rajaa vaan se arvioidaan aina tapauskohtaisesti. Investointituen saanti on usein maatalan biokaasulaitokselle kynnyskysymys biokaasulaitoksen perustamisessa. Silti toimintaa on vaikeaa saada kannattavaksi, ellei voida paikallisesti optimoida sekä tilan omaa energian käyttöä että energian myyntiä lähiseudun muille kuluttajille.

Kehitys on kuitenkin pienin askelin kulkemassa kohti parempaa kannattavuutta. Vuoden 2017 alussa investointituen hyväksyttäviä kustannuksia nostettiin paremmin vastaamaan todellisia kustannuksia, mikä sai monen biokaasulaitosinvestointia miettineen tarkistamaan kannattavuuslaskelmiaan. Maatalouden rakennekehitys kulkee kohti suurempia tilakokoja. Tilakoon kasvu puolestaan nostaa tilan energiantarvetta, jolloin energiantuotannon yksikkökustannus laskee. Myös laitostoimittajia ja erilaisia teknisiä ratkaisuja tulee yhä enemmän tarjolle, jolloin alalla alkaa jo näkyä hintakilpailua. Lisääntyneestä valikoimasta on myös mahdollista löytää helpommin oman tilan syönteille sopiva ratkaisu. Olemassa olevat laitokset toimivat esimerkkeinä, joihin on mahdollista käydä tutustumassa.

Tilakoon kasvun lisäksi toinen biokaasulaitoksia vahvasti tukeva trendi on lisääntynyt kiinnostus luomuviljelyyn, joka luo kysyntää luomukelpoisille lannoitteille ja ravinteiden kierrätykselle. Haastatelluista biokaasulaitoksista Juvan Bioson Oy, Biohauki Oy ja Palopuron Biokaasu Oy ovat saaneet alkunsa tilojen välisestä yhteistyöstä. Osakastilojen kiinnostus mukana oloon perustuu ravinteiden kierrätykseen, vaikka kaikki eivät ole luomutiloja. Osalla on liikaa ravinteita levitettäväksi omille pelloille ja osalla liian vähän. Biokaasulaitoksen kautta ravinteita tasataan, mutta käsittelyjäännös on myös lantaa parempi lannoite. Ravinnekierrätyksen parantumisesta hyötyvät myös muut kuin luomutilat. Haastattelun ajankohtana Juvan Biosonilla oli jo usean vuoden kokemus biokaasulaitoksen ylläpidosta, Biohauki oli juuri aloittamassa toimintaansa ja Hyvinkäällä Palopuron kylässä ympäristöluopa oli saatu ja rakentaminen suunniteltu kesälle 2018.

Myös energianmyynti voi olla maatilamittakaavan biokaasulaitokselle kohtuullinen tulonlähde. Osa kuluttajista on jo valmis maksamaan hiukan enemmän paikallisesti tuotetusta uusiutuvasta energiasta. Oulun Energian Sähkönmyynti tarjoaa kuluttajille farmivirtasähkösopimusta. Vuoden 2014 ilmastoteoksi valittu palvelukonsepti mahdollistaa sen, että kuluttaja voi suoraan ostaa pientuottajan tuottamaa sähköä ja samalla tukea uusiutuvaa hajautettua energiantuotantoa. Pientuottajat voivat itse määritellä hintatason tuottamalleen energialle. Oulun Energian Sähkönmyynnin asiakkaat ovat osoittaneet kiinnostusta maksaa enemmän energiasta, jonka alkuperän he tuntevat. Haastatelluista sähkön pientuottajista Farmivirrassa ovat mukana BioKymppi ja Fiskarsin voima. Oulun Energian Sähkönmyynnillä oli meneillään neuvotteluja myös kahden uuden maatilamittakaavan biokaasulaitoksen mukaan tulosta. Farmivirta edellyttää, että tuotettu energia on 100 % uusiutuvaa, tuotantoteho on alle 50 kVA, ja tuotetusta sähköstä riittää myyntiin vähintään 50 000 kWh vuodessa.

Tällä hetkellä useat maatilamittakaavan biokaasulaitokset suunnittelevat mahdollisuutta biokaasun puhdistamiseen liikennekaasuksi (biometaaniksi) ja myyntiä tilakohtaiselta tankkausasemalta. Pienen mittakaavan puhdistuslaitteita on jo markkinoilla mm. vesipesuun, painenvaihteluadsorptioon ja kalvosuodatukseen perustuen. Qvidja Kraft kehittää lisäksi metanointireaktoria, jossa biokaasun sisältämä hiilidioksidi saataisiin muutettua metaaniksi, jolloin muuta puhdistusta ei tarvita ja samalla metaanin saanto paranee. Haastatelluista maatilamittakaavan laitoksista Metener on myynyt biometaanin tilalta liikennekäyttöön jo vuodesta 2004 Laukaassa, Biohauki aloitti biometaanin myynnin heinä-elokuussa 2017 Mikkeliissä ja Qvidja Kraft on parhaillaan rakentamassa tankkausasemaa Paraisille. Myös Hyvinkäälle Knehtilän tilalle (Palopuron biokaasu Oy) on tulossa tankkausasema.

Biometaanin liikennekäytössä on pitkään ollut ongelmana, että kaasukäyttöisiä autoja on ollut liikenteessä hyvin vähän. Toisaalta autojen määrä ei ole lähtenyt nousuun, koska tankkausasemia on ollut niin harvassa. Gasumin tulo mukaan biokaasumarkkinoille 2016 ja EU:n direktiivi (2014/94/EU) vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta ovat lisänneet biometaanin liikennekäyttöä merkittävästi. Vuoden 2016 lopulla kaasuntankkausasemia oli Suomessa 24 ja kaasukäyttöisiä henkilöautoja 1 800. Vastaavat luvun vuoden 2017 lopulla olivat 36 ja 3 150 (Trafi 2018). Edelleen ongelmana on, että kaasuautoja on melko rajallisesti saatavilla autokaupoista. Suurin osa autonkäyttäjistä haluaa ostaa tehdasvalmistetun auton ja huollattaa sen merkkihuollossa, jolloin takuu ja jäl-

leenmyyntiarvo säilyvät. Tällöin muuntosarjojen käyttö ei houkuttele. Biokaasuautojen tekeminen tutuksi kuluttajille olisi tärkeää ostohalukkuuden lisäämiseksi. Tässä esim. biokaasutaksit voisivat näyttää esimerkkiä. Tukholmassa Arlandan lentokentällä vain ”miljöbil” -luokituksen saaneet taksit ovat voineet tulla ja hakea matkustajia vuodesta 2011 alkaen. Vastaava järjestely Helsingin lentokentällä kannustaisi sekä biopolttoaineiden että sähköautojen käyttöön.

3.1.3. Tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat

Suomen poliittinen ilmapiiri luo uskoa maatalojen biokaasulaitosten tulevaisuudelle. Hallituksen tavoitteena on sekä saada lannoista 50 % kehittyneen prosessoinnin piiriin vuoteen 2025 mennessä että lisätä kaasuautojen määrää 50 000 ajoneuvoon vuoteen 2030 mennessä. Toisaalta poliittinen päätöksenteko on epävarmaa. Hallituksen politiikka jatkuu korkeintaan 4 vuotta kerrallaan. Lisäksi Suomeen vaikuttaa EU-lainsäädäntö.

Tällä hetkellä biometaanin käyttöä liikennepolttoaineena tuetaan verovapaudella. Yhtenä uhkana maatilamittakaavan polttoainemyynille on, että biometaanista aletaan periä valmistevero. Valmisteveromaksu ei välttämättä yksin lopettaisi maatilamittakaavan polttoainemyyntiä, mutta tilakohtaiselle tankkausasemalle olisi liian kallista asentuttaa jatkuvatoimiseen kromatografiaan perustuva kaasunkoostumusanalysointilaitos (hinta-arvio 100 000 €) sekä maksaa Inspectan vuosittaiset tarkastukset (tarkastajan käynti, tullileimat, takuusumma). Toistaiseksi biokaasu ei kuulu biopolttoaineiden jakeluvetoisuuden piiriin. Jakeluvetoisuus saattaisi lisätä biokaasun myyntiä, mutta se todennäköisesti toteutettaisiin yhdessä valmisteveron kanssa.

EU-tasolla mietitään parhaillaan biopolttoaineiden kestävyyskriteerejä. Biokaasuyrittäjiä huolestuttaa kestävyyskriteerien kohdistuminen jatkossa myös liikennekaasuun. Tulisiko nurmesta tehty biokaasu täyttämään kestävyyskriteerit? Maatilalle nurmi tarjoaa mahdollisuuden saada riittävästi raaka-ainetta riittävän läheltä. Lisäksi se yhdessä lannan kanssa käytettynä nostaa syöteseoksen energiasisällön riittävän korkeaksi, jotta prosessi on kannattava. Luonnonvarakeskuksen laskelmat osoittavat, että saatavilla olevan nurmen, jonka viljely ei kilpaile ruuan tai rehun kanssa, teknistä taloudellista potentiaali vastaa energiana 7 450 GWh/a (Helenius ym. 2017). Vertailun vuoksi biokaasusta tuotetun energian kokonaismäärä oli 700 GWh vuonna 2017 (Huttunen ja Kuittinen 2018). Nykyisen biokaasutuotannon voisi siis jopa kymmenkertaistaa pelkkään nurmeen perustuen ilman vaikutusta ruuantuotantoon.

Biokaasu voisi tarjota ratkaisun myös maatalojen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen. Ensimmäinen biokaasuprosessissa lannan hajoamisesta syntyvä metaani otetaan hallitusti talteen. Toiseksi biokaasulla voidaan korvata fossiilisia energianlähteitä ja teollisia, energiaintensiivisiä lannoitteita. Myös yksittäinen maatila voisi hyötyä tästä, jos hiilitasetta katsottaisiin tilan kaikkien toimintojen kannalta. Esim. maitotilalla kasvihuonekaasupäästövähenemisen voisi hyödyntää maidon hiilitasessa eli myydä CO₂-neutraalia maitoa. Lopputuotteiden ”brändäämistä” biokaasun kautta on mietitty myös puutarhatuotteiden osalta. Tällä tavoin välillisesti arvoketjun kautta uusiutuvasta energiasta voisi saada myös taloudellista hyötyä. Luonnonvarakeskuksen laskelmien mukaan maataloussektorin päästövähennys olisi 0,36 Mt CO₂-ekv., jos puolet suurten tilojen lannasta mädätettäisiin ja jos biokaasulla korvataan tilalla käytettävää lämmitysöljyä tai se käytetään liikennesektorilla (Regina ym. 2017).

3.2. Keskitetty laitos

3.2.1. Lähtökohta

Keskitetyt biokaasulaitokset ovat lähtökohtaisesti jätteenkäsittelylaitoksia ja saavat merkittävän osan tuloistaan porttimaksuista. Lähes kaikki jäteveden puhdistamoiden lietteet ja erikseen kerätty yhdyskuntabiojäte ohjataan biokaasutukseen. Keskitettyjen biokaasulaitosten avulla on mahdollista tuottaa energiaa jätebiomassoista ja saada niiden sisältämät ravinteet hyötykäyttöön.

3.2.2. Nykytilan vahvuudet ja heikkoudet

Biohajoavan jätteen biokaasukäsittelyn yleistymiselle löytyy monta syytä. Vuoden 2016 alusta biohajoavaa jätettä ei ole enää saanut viedä kaatopaikalle sekajätteen seassa, avokompostointi on kielletty monessa paikassa ja ravinteiden kierrätykseen on alettu kiinnittää entistä enemmän huomiota. Biojätteen keräysastetta tulisi kuitenkin edelleen nostaa.

Keskitettyjen laitosten kannattavuusongelmat ovat lähtökohtaisesti samoja kuin maatilamittakaavan laitoksilla. Korkea investointikustannus ja lopputuotteiden alhainen hinta johtavat pitkiin takaisinmaksuaikoihin. Karkeasti yleistäen noin 80 % tuloista tulee porttimaksuista ja noin 20 % energiantuotannosta. Kierrätysravinteista ei vielä tällä hetkellä saada tuloa. Investointikustannus maksetaan takaisin porttimaksujen avulla, jolloin käsittelykapasiteetin pitää olla riittävän suuri. Energian hinnan pitäisi nousta huomattavasti, jotta siitä saatavat tulot voisivat korvata porttimaksuja. Erityisesti biokaasun liikennekäyttö saattaa kuitenkin muuttaa ansaintamallia, jolloin energiantuotannosta saatavan tulon merkitys kasvaa ja porttimaksuista voitaisiin ehkä osittain luopua ja ottaa vastaan myös ei-porttimaksullisia syötteitä. Lisää raaka-ainepohjaa biokaasun tuotantoon löytyy vielä mm. metsäteollisuuden lietteistä, lannasta ja viherbiomassasta.

Biokaasun energiasisältö hyödynnetään joko yhdistetyssä lämmön ja sähkön tuotannossa, lämmön tuotannossa tai biokaasu myydään kaasuna teollisuudelle. Jonkin verran biokaasua myös puhdistetaan liikennekäyttöön. Paras hinta biokaasusta tuotetusta energiasta saadaan, jos laitos kuuluu syöttötariffin piiriin ja tuotetusta sähköstä saadaan tariffihinta. Muussa tapauksessa paras hinta biokaasulle saadaan liikennekäytöstä, myynnistä suoraan kaasuna teollisuudelle tai lämmöntuotannosta.

Hyvästä kannattavuudesta huolimatta syöttötariffin piiriin kuuluu tällä hetkellä kuitenkin vain neljä laitosta, joista yksi on St1 Biofuelsin laitos Hämeenlinnassa (Energiavirasto 2018). Syöttötariffi eli sähkön tuotantotuki on vaihtoehtoinen investointituelle, jota keskitetty biokaasulaitos voi hakea TEM:ltä enintään 30 % investointikustannuksista. Investointituki on usein edellytyksenä riittävän rahoituksen saamiselle, jolloin tuotantotukea ei ole enää mahdollista hakea. Toisaalta investointituki koettiin paremmaksi tukimuodoksi kuin tuotantotuki, koska tuotantotuen koettiin vääristävän kilpailutilannetta. Haastatellut olivat sitä mieltä, että vaikka investointia tuettaisiin, pitäisi energiantuotannon pystyä kattamaan muuttuvat kulut toiminnan lähdettyä käyntiin.

Yhdistetyssä sähkön ja lämmön tuotannossa haasteena ovat CHP-yksikön korkeat käyttökustannukset sekä matala sähköntuotannon hyötysuhde. Eri toimijat arvioivat CHP-yksikön käyttö- ja pääomakuluja eri tavoin, mutta yhteensä nämä ovat suuruusluokkaa 30–40 €/MWh. Jos sähköstä saa vain pörssihinnan (n. 30 €/MWh), on vaihtoehtoina CHP-laitoksessa joko tuottaa sähköä tappiolla tai polttaa biokaasua soihdussa, jolloin biokaasun energiasisältöä ei hyödynnetä.

Gasum lanseerasi vuonna 2015 markkinoille käyttöön biokaasumerkin. Sen avulla Gasumin on mahdollista saada biokaasulla tuotetusta sähköstä hiukan korkeampi hinta, koska asiakas voi käyttää tuotteidensa myyminen edistämisen argumenttina ”tuotettu biokaasulla ja puhtaalla energialla”. Biokaasumerkin voi saada käyttöönsä esim. yritys, joka käyttää tuotteen valmistuksessa energiana biokaasua, ravintola, joka käyttää ruuanvalmistuksessa biokaasua, tai kuljetusalan yritys, jolla on käytössään

kaasuaotot. Alusta asti biokaasumerkkikampanjassa ovat olleet mukana Kouvolan Lakritsi, Marwe, Myllyn Paras, Paulig ja Wigren.

Biokaasun puhdistus biometaaniksi ja myynti teollisuuteen tai lämmöntuotantoon korvaamaan maakaasua on huomattavasti sähköntuotantoa kannattavampaa. Biometaanista saa lopputuotteena sähköä paremman hinnan ja CHP-yksikön käyttökulut jäävät pois. Mahdollisuus biometaanin myyntiin on kuitenkin rajallinen, ellei lähialueella ole maakaasua käyttävää teollisuutta. Maakaasuverkko ulottuu vain Etelä- ja Kaakkois-Suomeen.

LNG eli nesteytetty bio- tai maakaasu mahdollistaa kaasun käytön myös kaasuverkoston ulkopuolella. Kaasun nesteyttäminen pienentää kaasun tilavuutta, jolloin kaasun kuljettaminen ja varastointi helpottuu. Gasum ja Skangas avasivat Suomen ensimmäisen LNG-tuontiterminaalin Poriin syyskuussa 2016. LNG:tä voidaan käyttää sekä teollisuudessa että meriliikenteessä ja raskaassa maantielikenteessä. Suomen ensimmäiset raskaan liikenteen LNG-tankkausasemat sijaitsevat Helsingin Vuosaarella, Turussa ja Jyväskylässä.

Henkilöautojen osalta sähköautot ovat vahva kilpailija biokaasuautoille, mutta raskaassa liikenteessä kestänee ennen kuin sähkömoottorit voivat korvata polttomoottoreita. Liikennebiokaasun kannattavuus perustuu tällä hetkellä verottomuuteen. Ammattiliikenteessä, jossa joudutaan investoimaan pitkäaikaiseen kalustoon, on kuitenkin vaikea luottaa veroedun säilymiseen. Jätekuljetukset ovat tästä poikkeus, koska sekä kaasun tuotanto että käyttö ovat osana samaa toimintaa, esim. Sihvari Oy kuljettaa jätteitä Jyväskylän seudulla kolmella biokaasukäyttöisellä jäteautolla. Biokaasulaitostoimijat toivovat raskaan liikenteen puolelle kunnallisia toimijoita mukaan esimerkin näyttäjiksi. Vuonna 2017 biokaasua käyttävillä busseilla ajettiin reittiliikennettä kolmessa kaupungissa ja yhdellä alueella: Helsingin kaupunkiliikenne (alkoi joulukuussa 2012 ja päättyi joulukuussa 2017), Vantaan kaupunkiliikenne (alkoi joulukuussa 2012), Vaasan kaupunkiliikenne (alkoi toukokuussa 2017) ja Hämeen alueliikenne (alkoi toukokuussa 2017) (www.cbg100.net/products/biokaasubussilinjat-suomessa-2017/). Lisäksi biokaasu otettiin vuonna 2017 käyttöön jäteautoissa Jyväskylässä samalla kun Jyväskylään Mustankorkean kaatopaikka-alueelle avattiin kaasuntankkausasema (www.mustankorkea.fi/tuotteet/biokaasu/biokaasuasema/).

Biokaasuala kehittyi nopeasti ja mahdollisuuksien lisäksi riittää haasteita. Vielä ratkaisematon ongelma on, miten saada myös puhdistamolietteen ravinteet paremmin hyödynnettyä. Puhdistamolietepohjaista biokaasuprosessin käsittelyjäänöstä käytetään viherrakentamisessa ja tällä hetkellä myös peltoviljelyssä, mutta viljelijöiden halukkuus ottaa vastaan puhdistamolietepohjaista käsittelyjäänöstä on vähentynyt. Syyinä on, etteivät isot kotimaiset viljan ostajat Viking Malt ja Fazer enää hyväksy puhdistamolietepohjaisia kierrätysravinteita. Taustalla on huoli puhdistamolietteen sisältämisestä orgaanisista haitta-aineista, joista vain osa hajoaa biokaasuprosessin aikana.

Biokaasulaitokset ovat vastanneet haasteeseen. Haastatelluista laitoksista Envor, BioKymppi ja Biosairila (suunniteltu) ovat eriyttäneet puhdistamolietteen omalle linjalleen. Aikaisemmin Envorin prosessissa kaikki sekoitettiin yhteen tasalatuiseksi syötteenä, jolloin prosessiolosuhteet oli helppo vakioida. Gasumin Turun laitos käyttää biokaasuprosessin syötteenä yksinomaan puhdistamolietettä. Käsittelyjäänös separoidaan kuiva- ja nestejakeeseen. Kuivajakeelle on edelleen kehitetty pyrolyysiprosessia ja pilot-mittakaavan laitteistoa ollaan parhaillaan ottamassa käyttöön. Pyrolyysin lopputuotteena saadaan biohiiltä, jota voidaan käyttää maanparannusaineena tai polttaa energiaksi. Myös erilaisia teknisiä käyttöjä biohiilelle on mietitty.

Käsittelyjäänöksen monivaiheinen prosessointi on kuitenkin kallista ja heikentää biokaasuntuotannon kannattavuutta entisestään. Toisaalta haastateltujen mukaan pitäisi myös tarttua julkiseen keskusteluun, jota tällä hetkellä käydään lähinnä mielikuvien varassa. Aikaisemmat tutkimukset, mm. MTT:n Biosafe-hanke (Marttinen ym. 2014), eivät ole osoittaneet, että orgaaniset haitta-aineet siirtyisivät peltomaasta viljelykasveihin ja aiheuttaisivat riskiä kuluttajalle. Myös viljelijöiden puhtaana pitämät lannoitteet kuten kotieläinten lanta ja mineraalilannoitteet sisältävät haitta-aineita; lanta antibioottijäämiä ja fosforilannoitteet raskasmetalleja. Tanskassa myös puhdistamolietepohjaisella käsittelyjäänöksellä on kysyntää lannoitteena ja sen käyttö nähdään positiivisena ravinnekierätyk-

sen kautta (Nordic Biogas Conference 2016). Kierrätyslannoitteiden käytön yleistyessä olisi varmasti kuitenkin aiheellista selvittää tarkemmin myös haitta-aineiden esiintymistä ja niistä aiheutuvia riskejä. Orgaanisten lannoitteiden pääsyä markkinoille kehitetään osana EU:n kiertotalouspakettia.

Ylipäättänsä maanviljelyn rajapinnassa toimiminen voi tuntua biokaasulaitoksista vieraalta ja alalta puuttuu ymmärrystä vastata kasvinviljelyn tarpeisiin. Vuonna 2015 perustettu Soilfood on lähtenyt toimimaan tälle rajapinnalle ja tekee yhteistyötä haastatelluista laitoksista Gasumin, St1:n Hämeenlinnan laitoksen ja Qvidja Kraftin kanssa. Soilfoodin tavoitteena on ravinteiden ja orgaanisen aineksen kierrättäminen yhteiskunnassa ja samalla ravinnevalumien vähentäminen Itämereen ja hiilen sitominen maaperään.

3.2.3. Tulevaisuuden mahdollisuudet ja uhat

Biokaasun tulevaisuuden mahdollisuudet löytyvät megatrendeistä kuten uusiutuva energia ja kiertotalous. Biokaasulla tulee olemaan myös tulevaisuudessa merkitystä energian tuotannossa. Tuuli- ja aurinkoenergian rinnalle kaivataan joustavaa sähköntuotantokapasiteettia. Tulevaisuudessa sähkön tuotantotuki ehkä muuttuu siten, että tukea maksetaan joustavasta tuotantokapasiteetista. Sähköä voitaisiin myös varastoida metaanina Qvidja Kraftin kehittämän metanointiprosessin avulla.

Tulevaisuudessa fossiilisten polttoaineiden käytettävyys vähenee ja hinta nousee. Biometaani soveltuu sekä liikenteen polttoaineeksi että lämmön tuotannon raaka-aineeksi. Suomessa biokaasautojen määrä tällä hetkellä kasvaa, mutta myös kansainvälisillä päätöksillä on vaikutusta Suomeen. Monet maat ovat kieltämässä polttomoottorikäyttöiset henkilöautot. Erityisesti dieselautot ovat joutuneet silmätikuiksi, mutta yleisesti tämä saattaa kuitenkin vaikuttaa myös siihen miten paljon autonvalmistajat jatkossa panostavat polttomoottoriautojen kehittämiseen. Tosin ainakin Suomessa sähköautoiksi luetaan myös lataushybridit, joissa siis on sähkömoottorin lisäksi myös polttomoottori. Tulevaisuuden hybridit voisivatkin siis kulkea sähköllä ja biokaasulla. Todennäköisesti suurin potentiaali biometaanin liikennekäytölle tulee kuitenkin olemaan raskaassa liikenteessä ja meriliikenteessä.

Biokaasulaitokset mahdollistavat myös kiertotalouden ja raaka-aineiden ja resurssien järkevän käytön. Tulevaisuudessa myös muilla lopputuotteilla kuin energialla tulee olemaan enemmän merkitystä kannattavuuden rakentumisessa. Kemikaaleilla on globaalit markkinat ja selkeät hinnat. Tuoreen selvityksen mukaan erilaiset biomassat sisältävät vuositasolla kierrätettävissä olevaa fosforia yhteensä noin 26 000 tonnia, mikä on enemmän kuin koko Suomen nurmien ja viljojen lannoitustarve. Kuitenkin Suomessa käytetään vuosittain perinteisinä epäorgaanisina lannoitteina noin 11 000 t fosforia (Marttinen ym. 2017). Fosfori on rajallinen resurssi, jonka hinta tulee jossain vaiheessa nousemaan, mutta jo nyt vuosittain Suomen alueelle kertyvä fosfori aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä.

Paitsi kierrätysravinteita, anaerobisella prosessilla voitaisiin tuottaa myös biokemikaaleja. Olemassa olevia biokaasulaitoksia voitaisiin muuttaa biojalostamoiksi, jolloin lopputuotteena saataisiin biokaasun lisäksi lyhytketjuisia karboksyylihappoja. Happoja puolestaan voi käyttää teollisuuskemikaaleina biokemiallisissa ja kemiallisissa prosesseissa monien muiden kemikaalien ja materiaalien valmistukseen. Biokemikaalien tuotannossa on kuitenkin kovemmat vaatimukset raaka-aineiden laadulle, jolloin kaikkien nykyisten syötöiden osalta biokemikaalien valmistus tuskin kannattaisi. Näin ollen monipuolisempi lopputuotevalikoima tuskin tulisi merkittävässä määrin uhkaamaan biokaasun saatavuutta.

Itse biokaasulaitosten lisäksi alalla on kasvupotentiaalia yrityksille, jotka myyvät biokaasuprosessiin liittyvää teknologiaa, joko raaka-aineen käsittelyyn, itse prosessiin tai jälkikäsittelyyn. Tätä osamista on mahdollista viedä myös ulkomaille.

3.3. Haastateltujen viestit päättäjille

Taulukkoon 2 on kerätty haastateltujen biokaasualan toimijoiden viestejä päättäjille. Kansallisten päätösten lisäksi Suomeen vaikuttavat EU-tasolla tehdyt päätökset, joihin suomalaisten poliitikkojen tulisi pyrkiä vaikuttamaan biokaasualan edistämiseksi.

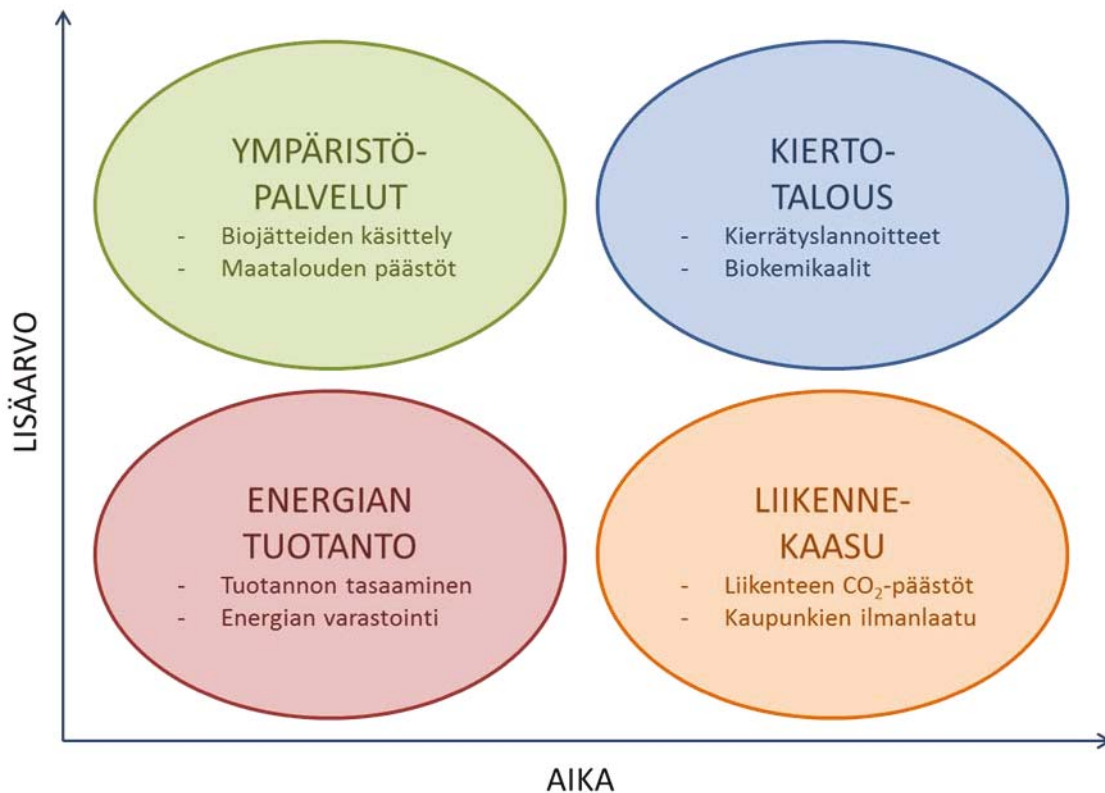
Taulukko 3. Biokaasualan toimijoiden viestit päättäjille

Maatilamittakaava	Keskitetty laitos
Tukipolitiikka	
<p>Investointituki on tuotantotukea sopivampi tukimuoto, koska kynnyskysymyksenä maatalaitoksilla on yleensä rahoituksen järjestäminen. Investointitukiehdot eivät kuitenkaan saisi rajoittaa energian myyntiä tilalta ulos.</p> <p>Tuen pitäisi olla sekä mittakaava- että tekniikkaneutraalia. Myös pienillä (sähköteho alle 100 kVA) laitoksilla pitäisi olla mahdollista valita hakevatko investointi- vai tuotantotukea ja saada tuottamastaan sähköstä tariffihinta.</p> <p>Vaihtoehtoisesti tuotantotuen sijaan uusia hajautettua energiantuotantoa voisi tukea vapauttamalla biokaasulaitosten sähköntuotanto sähköverosta ja siirtomaksusta.</p>	<p>Investointituki koettiin paremmaksi tukimuodoksi kuin tuotantotuki, koska tuotantotuen koettiin vääristävän kilpailutilannetta. Tosin myös tuuli-voimalle tulisi tällöin antaa vain investointitukea.</p> <p>Tukijärjestelmän pitäisi ohjata energian käyttöä oikealla tavalla. Nykyinen investointituki ei kannusta biokaasun hyödyntämiseen, jolloin sähkön pörssihinnan laskiessa alle sähkön tuotantokustannuksen biokaasua poltetaan soihdussa. Jonkinlainen yhdistelmä investointi- ja tuotantotuesta voisi kannustaa tuotetun kaasun hyötykäyttöön.</p> <p>Tukea voisi myös antaa joustavan tuotantokapasiteetin perusteella, jota jatkossa tullaan tarvitsemaan aurinko- ja tuuli-voiman rinnalle.</p>
Raaka-aineet	
<p>Maatalaitoksella nurmi parantaa lantaan perustuvan biokaasuntuotannon energiatasetta. Huolena kuitenkin on, että jatkossa nurmen käyttö biokaasulaitoksen raaka-aineena ei täyttäisi EU-tasolla suunniteltuja biopolttoaineiden kestävyyskriteerejä.</p>	<p>Biojätteen keräys- ja hyödyntämistä tulisi nostaa. Suurin kasvupotentiaali biokaasuntuotantoon löytyy kuitenkin maatalouden biomassoista ja erityisesti nurmesta.</p>
Maakaasuverkon laajentaminen	
<p>Maakaasuverkon laajentaminen lisäisi myös viljelijöille mahdollisuuksia myydä puhdistettua biokaasua maakaasuverkkoon.</p>	<p>Biometaan voidaan käyttää teollisuudessa täysin vastaavasti kuin maakaasua. Maakaasuverkon laajentaminen mahdollistaisi entistä laajemman teollisuuskäytön.</p>
Biokaasun liikennekäyttö	
<p>Valmisteveroon liittyvä lakisäätöinen kaasunkoostumuksen analysointi tulisi pienille tilakohdaisille tankkausasemille liian kalliiksi. Verotomuudesta huolimatta biokaasu on liikennekäytössä maakaasua kalliimpaa.</p> <p>Hallitus on myöntänyt vuoden 2018 budjetissa rahaa polttomootoriautojen muuntamiseen kaasukäyttöisiksi. Uuden biokaasuauton hankinnalle pitäisi myös saada tuki. Tämä toivotavasti kannustaisi myös autokauppiaita lisäämään uusien biokaasuautojen tarjontaa.</p>	<p>Liikennebiokaasu tulisi säilyttää verottomana ja ammattiliikenteen luottamus tulisi ansaita pitkäjänteisellä politiikalla, jotta investointeja raskaan liikenteen puolelle uskallettaisiin tehdä. Raskaan liikenteen puolella mukaan toivotaan myös kunnallisia toimijoita esimerkin näyttäjiksi. Suomessa voitaisiin ottaa mallia Ruotsista, jossa julkisille liikennepalveluille on asetettu tiukkoja päästötavoitteita, jolloin esimerkiksi bussit kulkevat usein biokaasulla.</p>

Ravinteiden kierrätys	
<p>Maatalaitosten käsittelyjäänös levitetään lähikohtaisesti tilan omille pelloille. Käsittelyjäänöksen prosessointi mahdollistaisi ravinteiden tehostetun hyödyntämisen sekä kuljetuksen myös kauemmaksi. Prosessointi on kuitenkin kallista, joten kierrätysravinnevalmisteet eivät pärjää hintakilpailussa mineraalilannoitteiden kanssa.</p>	<p>Biokaasulaitokset tarjoavat jo nyt monia ympäristöpalveluita ja luovat lähtökohdan ravinnekierätykselle, mutta lisäksi tarvitaan koko arvoketjun yhteistyötä: biokaasulaitosten, kierrätyslannoitteiden valmistajien ja myyjien, viljelijöiden. Lisäksi tarvitaan lisää tutkimustietoa haitta-aineiden esiintymisestä kierrätyslannoitteissa ja niistä aiheutuvista riskeistä.</p>

4. Yhteenveto

Maatilamittakaavassa ja keskitetyllä laitoksella toiminnan lähtökohta, ansaintamalli ja lopputuotteiden hyödyntäminen ovat erilaisia, jolloin näiltä osin myös edustajien vastaukset erosivat toisistaan. Sen sijaan saman ryhmän edustajien vastaukset tukivat toisiaan. Käsiteltävistä aiheista löytyi myös molempia ryhmiä yhdistäviä tekijöitä. Yhteinen huoli olivat korkeat investointikustannukset, lopputuotteiden matala hinta, sekä tästä yhdistelmästä johtuvat pitkät takaisinmaksuajat ja heikko kannattavuus. Tulevaisuudessa nähtiin myös mahdollisuuksia, mutta samalla todettiin, että niiden toteuttaminen on monin tavoin riippuvainen poliittisista päätöksistä. Toimintaympäristön vakiinnuttaminen kaippaa pitkäjänteistä ja johdonmukaista poliittista päätöksentekoa.



Kuva 5. Biokaasuliiketoiminta nyt ja tulevaisuudessa

Kuvaan 5 on hahmoteltu biokaasulaitosten liiketoimintaa nyt ja tulevaisuudessa. Kuvaan on vedetty yhteen sekä maatilamittakaavan että keskitettyjen laitosten toimintaa. Lähtökohtana nykyiselle toiminnalle ovat biokaasulaitosten tuottamat ympäristöpalvelut. Keskitettyjen laitosten liikevaihdosta jopa 80 % tuli jätteenkäsittelyn porttimaksuista. Maatilalaitosten investoinnin kannattavuuden puolestaan mahdollistaa investointituki, jota myönnetään biokaasulaitosten rakentamiseen niiden ympäristöhyötyihin perustuen.

Tuloja saadaan myös energiantuotannosta. Suurin osa laitoksista tuottaa biokaasusta sähköä ja/tai lämpöä. Muun uusiutuvan energian, kuten tuuli- ja aurinkovoiman, käytön yleistyessä biokaasulaitokset voivat turvata tuotantokapasiteettia sääolosuhteista riippumatta. Biometaanin tarjoaa myös tavan varastoida energiaa.

Yhä useampi biokaasulaitos suunnittelee biokaasun puhdistusta biometaaniksi ja myyntiä liikennekäyttöön. Henkilöautojen määrä on kasvanut voimakkaasti viimeisen vuoden aikana, mutta tulevaisuudessa suurin potentiaali on todennäköisesti raskaassa liikenteessä. Liikennekäytössä biokaasu vähentää tehokkaasti liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä ja palaa puhtaasti, jolloin kaupunkien il-

manlaatu paranee. Lannoitteet eivät tällä hetkellä ole tulo, mutta tulevaisuuden biojalostamoiden merkittävin tulonlähde saattavat olla kierrätyslannoitteet ja biokemikaalit.

Tulevaisuuden biokaasulaitos on kiertotalouden mahdollistava biojalostamo, joka käyttää kotimaisia jäte- tai vajaahyödynnettyjä raaka-aineita. Muiden uusiutuvien energianlähteiden vaihtelevaa tuotantoa voidaan tasapainottaa biokaasulla ja fossiilisia raaka-aineita korvata uusiutuvilla liikenne- polttoaineilla, kierrätyslannoitteilla ja biokemikaaleilla.

Viitteet

- Energiavirasto 2018. Syöttötariffijärjestelmään hyväksytyjen voimalaitoksien tietoja.
<https://tuotantotuki.emvi.fi/Installations>
- Gasum 2018. Gasumin biokaasulaitokset.
<https://www.gasum.com/en/About-gas/biogas/Biogas-plants/>
- Haverinen, T. 2014. Maatilojen omaoimiraikennetut biokaasulaitokset – Toteutus ja kustannukset. Opinnäytetyö. Oulun ammattikorkeakoulu.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/83234/Haverinen_Tiina.pdf?sequence=1
- Helenius, J., Koppelmäki, K., Virkkunen, E. (toim.) 2017. Agroekologinen symbioosi ravinne- ja energiaomavaraisessa ruoantuotannossa. Ympäristöministeriön raportteja 18/2017.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80004>
- Huttunen, M.J., Kuittinen, V. 2018. Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 21. Reports and Studies in Forestry and Natural sciences No 33. University of Eastern Finland. Joensuu 2018.
- Luke 2018. Maa- ja puutarhatalouden energiankulutus energialähteittäin 2016.
<http://stat.luke.fi/indikaattori/maatalouden-energiankulutus-ja-uusiutuvan-energian-osuus>
- Marttinen, S., Luostarinen, S., Winquist, E., Timonen, K. 2015. Rural biogas: feasibility and role in Finnish energy system. BEST suitable Bioenergy Solutions for Tomorrow. Research Report no 1.1.3–4.
www.bestfinalreport.fi
- Marttinen, S., Suominen, K., Lehto, M., Jalava, T., Tampio, E. 2014. Haitallisten orgaanisten yhdisteiden ja lääkeaineiden esiintyminen biokaasulaitosten käsittelyjäännöksissä sekä niiden elintarvikeketjuun aiheuttaman vaaran arviointi. MTT Raportti 135.
<http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti135.pdf>
- Marttinen, S., Venelampi, O., Iho, A., Koikkalainen, K., Lehtonen, E., Luostarinen, S., Rasa, K., Sarvi, M., Tampio, E., Turtola, E., Ylivainio, K., Grönroos, J., Kauppila, J., Koskiahho, J., Valve, H., Laine-Ylijoki, J., Lantto, R., Oasmaa, A., zu Castell-Rüdenhausen, M. 2017. Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa. Nykytila ja suositukset ohjaus-keinojen kehittämiseksi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2017.
<http://jukuri.luke.fi/handle/10024/540214>
- Suomen Biokaasuyhdistys 2018. Suomen biokaasulaitokset kartalla.
www.biokaasuyhdistys.net
- Regina, K., Lehtonen, H ja Rikkinen, P. 2017. Maatalous. In: Tiina Koljonen, Sampo Soimakallio, Antti Asikainen, Timo Lanki, Perttu Anttila, Mikael Hildén, Juha Honkatukia, Niko Karvosenoja, Antti Lehtilä, Heikki Lehtonen, Tomi J. Lindroos, Kristiina Regina, Olli Salminen, Mikko Savolahti, Riikka Siljander, Pekka Tiittanen. 2017. Energia- ja ilmastostrategian vaikutusarviot: Yhteenvetoraportti. Helmikuu 2017 Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 21/2017
<http://tietokayttoon.fi/julkaisu?pubid=16902>
- Tilastokeskus 2018. Uusiutuvan energian käyttö jatkoi kasvuaan vuonna 2017.
https://www.stat.fi/til/ehk/2017/04/ehk_2017_04_2018-03-28_tie_001_fi.html
- Trafi 2018. Liikennekäytössä olevat henkilöautot 31.12.2007–2017.
http://trafi2.stat.fi/PXWeb/pxweb/fi/TraFi/TraFi_Liikennekaytossa_olevat_ajoneuvot/030_kanta_tau_103.px/?rxid=714713ea-4df2-4b82-8e0a-68b51dad9956
- Winquist, E., Rikkinen, P., Varho, V. 2017. Biokaasualan mahdollisuudet toteen pitkäjänteisellä politiikalla. Biokaasu no. 2, s. 12–13.
<http://www.biokaasuyhdistys.net/biokaasuyhdistyksen-lehti-22017/>



luke.fi

Luonnonvarakeskus
Latokartanonkaari 9
00790 Helsinki
puh. 029 532 6000