

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu • Energia • 2020:3

Biokaasuohjelmaa valmistelevan työryhmän loppuraportti



Työ- ja elinkeinoministeriö
Arbets- och näringsministeriet

Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2020:3

Biokaasuohjelmaa valmistelevan työryhmän loppuraportti

Työ- ja elinkeinoministeriö

ISBN PDF: 978-952-327-482-2

Taitto: Valtioneuvoston hallintoyksikkö, Julkaisutuotanto

Helsinki 2020

Kuvailulehti

Julkaisija	Työ- ja elinkeinoministeriö		Tammikuu 2020
Tekijät	Työ- ja elinkeinoministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, ympäristöministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö ja valtiovarainministeriö		
Julkaisun nimi	Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti		
Julkaisusarjan nimi ja numero	Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 2020:3		
Diaari/hankenumero	–	Teema	Energia
ISBN PDF	978-952-327-482-2	ISSN PDF	1797-3562
URN-osoite	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-482-2		
Sivumäärä	64	Kieli	Suomi
Asiasanat	energia, uusiutuva energia, biokaasu		
Tiivistelmä	<p>Pääministeri Marinin hallitusohjelman mukaan Suomelle laaditaan kansallinen biokaasuohjelma, jolla otetaan käyttöön biokaasun tuotantopotentiaali sekä kehitetään Suomen elinvoimaisuutta ja edistetään ilmastotavoitteisiin pääsyä. Työ- ja elinkeinoministeriö asetti 1.10.2019 työryhmän valmistelemaan kansallista biokaasuohjelmaa keskipitkälle aikavälille. Työryhmän tehtävä oli kuvata nykytila sekä merkittävimmät esteet ja hidasteet biokaasun tuotannon ja käytön laajamittaiselle käytölle sekä toimenpiteet näiden ratkaisemiseksi ja biokaasua koskevan hallitusohjelmakirjausten toimeenpanoksi. Työryhmän tuli työssään huomioida erityisesti hajautetun ja pienen mittakaavan biokaasutuotannon edistämistä. Työryhmän jäseniä olivat TEM, MMM, LVM, YM ja VM. Työryhmän pysyvät asiantuntijat tulivat Bioenergia ry:stä, Energiategollisuus ry:stä, Envitecpolis Oy:stä, Gasum Oy:stä, Luonnonvarakeskus Lukesta, MTK ry:stä, SEO:sta, Suomen Biokierto ja Biokaasu ry:stä, Suomen Kaasuyhdistys ry:stä ja Suomen ympäristökeskus SYKEstä. Työryhmä on lisäksi kuullut alan toimijoita erillisessä kuulemistilaisuudessa sekä nettipohjaisen kyselyn avulla.</p> <p>Työryhmän raportissa kuvataan lyhyesti biokaasualan nykytila ja siihen liittyvät ohjauskeinot. Lisäksi työryhmän raportissa kuvataan työryhmän näkemyksen perusteella merkittävimmät biokaasualan esteet ja hidasteet. Työryhmä katsoo, että merkittävimmät haasteet liittyvät biokaasutoiminnan heikkoon kannattavuuteen. Kannattavuutta voitaisiin parantaa investointikustannuksia alentamalla, lopputuotteista (sis. kierrätysravinteet) saatavaa myyntihintaa parantamalla sekä alentamalla etenkin maataloussyötteistä aiheutuvia kustannuksia. Biometaanin sisällyttäminen biopolttoaineiden jakeluvaihtoehtoon vaatii verotuskäytäntöjen luomista biometaanille, mutta yhteisvaikutus vaatii selvitystä. Lisäksi työryhmä on tunnistanut, että myös informaatio-ohjauksella ja lupamenettelyjen sujuvoittamisella voidaan biokaasun tuotantoa edistää. Lopuksi työryhmä ehdottaa joukon toimenpiteitä näiden ongelmien ratkaisemiseksi.</p> <p>Ministeriön yhteyshenkilöiden tiedot: Pekka Grönlund, puh. 029 506 4815 ja Harri Haavisto, puh. 029 504 7059</p>		
Kustantaja	Työ- ja elinkeinoministeriö		
Julkaisun jakaja/myynti	Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi Julkaisumyynti: vnjulkaisumyynti.fi		

Presentationsblad

Utgivare	Arbets- och näringsministeriet	Januari 2020	
Författare	ANM, JSM, KM, MM och FM.		
Publikationens titel	Biokaasuohjelmaa valmistelevan työryhmän loppuraportti (Slutrapport från arbetsgruppen för beredning av ett biogasprogram)		
Publikationsseriens namn och nummer	Arbets- och näringsministeriets publikationer 2020:3		
Diarie-/ projektnummer	–	Tema	Energi
ISBN PDF	978-952-327-482-2	ISSN PDF	1797-3562
URN-adress	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-482-2		
Sidantal	64	Språk	Finska
Nyckelord	energi, förnybar energi, biogas		
Referat			
<p>Enligt statsminister Marins regeringsprogram ska det beredas ett nationellt biogasprogram med syftet att utnyttja potentialen för produktionen av biogas, utveckla Finlands livskraft och främja uppnåendet av klimatmålen. Arbets- och näringsministeriet tillsatte den 1 oktober 2019 en arbetsgrupp med uppdrag att bereda ett nationellt biogasprogram på medellång sikt. Arbetsgruppen fick till uppgift att beskriva nuläget och de största hindren och fördröjningarna vid utökningen av produktionen och användningen av biogas samt förslag till åtgärder för att lösa detta och verkställa regeringsprogrammets mål i fråga om biogas. Arbetsgruppen strävade särskilt efter att främja utspridd och småskalig biogasproduktion. I arbetsgruppen deltog ANM, JSM, KM, MM och FM. Arbetsgruppens permanenta sakkunniga var från Bioenergi rf, Finsk Energiindustri rf, Envitecpolis Oy, Gasum Oy, Naturresursinstitutet, MTK ry, SEO, Suomen Biokiertto ja Biokaasu ry, Suomen Kaasuyhdistys ry och Finlands miljöcentral. Arbetsgruppen ordnade dessutom ett diskussionsmöte och genomförde en webbenkät för att höra aktörer inom branschen.</p> <p>Arbetsgruppens rapport ger en kort beskrivning av nuläget och styrmedlen inom biogasbranschen. I rapporten beskrivs också de största hindren och fördröjningarna i fråga om biogasbranschen enligt arbetsgruppens uppfattning. Enligt arbetsgruppen gäller de största utmaningarna biogasverksamhetens lönsamhet. Lönsamheten kan förbättras genom lägre investeringskostnader, bättre försäljningspriser på slutprodukterna (dvs. återvunna näringsämnen) och lägre kostnader särskilt för jordbrukslösningar. Om biometan ska omfattas av distributionsskyldigheten i fråga om biodrivmedel krävs det nya beskattningsförfaranden för biometan och att man utreder den kumulativa effekten. Arbetsgruppen konstaterade också att produktionen av biogas kan främjas genom informationsstyrning och smidigare tillståndsförfaranden. Förslag till åtgärder ges i slutet av arbetsgruppens rapport.</p> <p>Kontaktpersoner vid ministeriet: Pekka Grönlund, tfn 029 506 4815 och Harri Haavisto, tfn 029 504 7059</p>			
Förläggare	Arbets- och näringsministeriet		
Distribution/ beställningar	Elektronisk version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Beställningar: vnjulkaisumyynti.fi		

Description sheet

Published by	Ministry of Economic Affairs and Employment		January 2020
Authors	Ministry of Economic Affairs and Employment, Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of Transport and Communications, Ministry of the Environment, and Ministry of Finance		
Title of publication	Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti (Final report of the biogas working group)		
Series and publication number	Publications of the Ministry of Economic Affairs and Employment 2020:3		
Register number	–	Subject	Energy
ISBN PDF	978-952-327-482-2	ISSN (PDF)	1797-3562
Website address (URN)	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-482-2		
Pages	64	Language	Finnish
Keywords	energy, renewable energy, biogas		
<p>Abstract</p> <p>As stated in Prime Minister Marin's Government Programme, a national biogas programme will be drawn up for Finland to tap into the production potential of biogas and to enhance Finland's vitality and drive the achievement of our climate targets. On 1 October 2019, the Ministry of Economic Affairs and Employment appointed a working group to prepare a national biogas programme for the medium term. The working group was tasked with describing the current state of biogas production, the most significant factors slowing down or preventing large-scale production and use of biogas, and measures for resolving these issues and for implementing the measures included in the Government Programme regarding biogas. The working group was asked to pay particular attention to measures that would promote decentralised and small-scale biogas production. Members of the working group were the Ministry of Economic Affairs and Employment, Ministry of Agriculture and Forestry, Ministry of Transport and Communications, Ministry of the Environment, and Ministry of Finance. Permanent expert members in the working group represent the Bioenergy Association of Finland, Finnish Energy, Envitecpoli Oy, Gasum Oy, Natural Resources Institute Finland, Central Union of Agricultural Producers and Forest Owners, SEO, Finnish Biocycle and Biogas Association, Finnish Gas Association, and Finnish Environment Institute. The working group organised a separate consultation and conducted an online survey to consult the sector's stakeholders.</p> <p>The working group report briefly describes the current state of the biogas sector and the related policy instruments. It also provides the working group's opinion of the most significant obstacles and barriers in the biogas sector. According to the working group, the most significant challenges arise from the poor profitability of biogas operations. Steps could be taken to improve profitability, such as lowering the investment costs, increasing the sale price of end products (including recycled nutrients) and especially lowering the costs arising from agricultural inputs. Extending the coverage of the biofuel distribution obligation to biomethane requires new taxation practices for biomethane, but more work is required to establish the overall impact. The working group also discovered that the biogas production process can be promoted with better information management and a more streamlined permit procedure. The working group concludes its report by proposing a set of measures to solve these problems.</p> <p>Contact persons at the ministry: Pekka Grönlund, tel. +358 29 506 4815 and Harri Haavisto, tel. +358 29 504 7059)</p>			
Publisher	Ministry of Economic Affairs and Employment		
Distributed by/ publication sales	Electronic version: julkaisut.valtioneuvosto.fi Publication sales: vnjulkaisumyynti.fi		

Sisältö

Biokaasutyöryhmän kokoonpano.....	7
1 Johdanto	9
1.1 Työryhmän asettaminen ja toimeksianto.....	9
1.2 Työryhmän työskentely.....	11
2 Nykytila	13
2.1 Syötteen.....	13
2.1.1 Maatalous.....	15
2.1.2 Yhdyskuntien puhdistamolietteet ja biojätteet	17
2.1.3 Teollisuuden biohajoavat jätteet ja sivuvirrat.....	18
2.2 Biokaasun tuotanto	19
2.2.1 Biokaasun tuotannon eri kokoluokat.....	20
2.2.2 Sähkön- ja lämmöntuotanto.....	22
2.2.3 Liikenne	23
2.3 Mädätteen prosessointi ja käyttö (sis. ravinnekierätykset).....	29
2.4 Biokaasumarkkinat ja kaasumarkkinoiden avautuminen	31
3 Nykyiset ohjauskeinot	32
3.1 Investointituet.....	32
3.1.1 Energiatuki.....	32
3.1.2 Maatilojen ja maaseutuyritysten tuet	33
3.1.3 Nykyisen hallitusohjelman tuet.....	36
3.1.4 Sähköisen liikenteen ja biokaasun liikennekäytön infrastruktuurituki (ns. jakeluinfratuki).....	37
3.2 Verotus.....	37
3.2.1 EU:n lainsäädäntö	37
3.2.2 Kansallinen lainsäädäntö	39
3.3 Lupamenettelyt, turvallisuus ja metaanipäästöt.....	42
3.4 Muut ohjauskeinot	43
3.4.1 Uudelleen laadittu uusiutuvan energian direktiivi (RED II)	43
3.4.2 Uusiutuvan energian tuotantotuki.....	44
3.4.3 Jakeluvaihe.....	45
3.4.4 Kestävyyssuhteet ja kaasun alkuperätakuut.....	46
4 Biokaasuun liittyvät esteet ja hidasteet sekä työryhmän johtopäätökset	49
4.1 Investointikustannus.....	49
4.2 Lopputuotteet.....	51
4.3 Syötteen sekä laitosten operointi.....	53
4.4 Ajoneuvomäärät	55
4.5 Osaaminen ja resurssit, lupamenettelyt	57
4.6 Yleiset.....	58
Liite 1. Biomassalaskennan täsmällisemmät lähtötiedot	60
Liite 2. Biokaasuohjelman toimeenpanosuunnitelma	62
Lähteet:	66

Biokaasutyöryhmän kokoonpano

TYÖRYHMÄN PUHEENJOHTAJA:

Ylijohtaja Riku Huttunen, TEM

TYÖRYHMÄN VARAPUHEENJOHTAJA:

Ylitarkastaja Veli-Pekka Reskola, MMM

(Neuvotteleva virkamies Birgitta Vainio-Mattila)

JÄSENET (varahenkilöt):

Erityisasiantuntija Maria Holmi, LVM

Teollisuusneuvos Pekka Grönlund, TEM

Lainsäädäntöneuvos Leo Parkkonen, VM

(Budjettineuvos Johanna von Knorring)

Projektipäällikkö Arja Nykänen, YM

(Erityisasiantuntija Ville Laasonen)

TYÖRYHMÄN ASIAANTUNTIJASIHTEERI:

Erityisasiantuntija Harri Haavisto, TEM

PYSYVÄT ASIAANTUNTIJAT (VARAHENKILÖT):

Toimialapäällikkö Tage Fredriksson, Bioenergia ry
(Johtava projektipäällikkö Anne Kujanpää, Doranova Oy)

Johtava asiantuntija Kimmo Siira, Energiateollisuus ry

Toimitusjohtaja Mika Arffman, Envitecpolis Oy
(Johtava asiantuntija Toni Taavitsainen)

Kehitysjohtaja Matti Oksanen, Gasum Oy
(Viestintäjohtaja Olga Väisänen)

Erikoistutkija Sari Luostarinen, Luonnonvarakeskus Luke
(Erikoistutkija Saija Rasi)

Energia-asiantuntija Anssi Kainulainen, Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto
MTK ry
(Asiantuntija Airi Kulmala)

Toimitusjohtaja Arto Viljanen, Suomalainen Energiaosuuskunta SEO
(Kenttäpäällikkö Juha Tikka)

Toiminnanjohtaja Anna Virolainen-Hynnä, Suomen Biokierto ja Biokaasu ry
(Projektipäällikkö Teija Paavola)

Toimitusjohtaja Hannu Kauppinen, Suomen Kaasuyhdistys ry
(Asiantuntija Johanna Kalmari, Metener Oy)

Erikoistutkija Helena Valve, Suomen ympäristökeskus SYKE
(Tutkija Suvi Lehtoranta)

1 Johdanto

1.1 Työryhmän asettaminen ja toimeksianto

Pääministeri Marinin hallitusohjelman mukaan Suomelle laaditaan kansallinen bio-kaasuohjelma, jolla otetaan käyttöön biokaasun tuotantopotentiaali sekä kehitetään Suomen elinvoimaisuutta ja edistetään ilmastotavoitteisiin pääsyä. Hallitusohjelmassa on lisäksi useita muitakin kirjauksia, joilla pyritään edistämään biokaasun tuotantoa:

- Ravinnekierron toimenpidekokonaisuus, jonka avulla edistetään kierrätyslannoitteiden valmistamiseen ja logistiikkaan liittyvää teknologioiden ja järjestelmien kehittämistä sekä synnytetään markkina kierrätyslannoitteille.
- Otetaan käyttöön ravinnekiertoon perustuva biokaasun tuotantotuki.
- Biokaasuinvestointien lisäksi tuetaan uusia lannankäsittelytekniikoita sekä järkevöitetään biokaasulaitosten sääntelyä.
- Kestävästi tuotettu biokaasu sisällytetään biopolttoaineiden jakeluvoitteen piiriin.

Näiden lisäksi biokaasun tuotantoon ja käyttöön liittyy muitakin lähiaikoina ratkaistaviksi tulevia asioita. Kaasumarkkinoiden avautuminen ja Balticconnector hankkeen valmistuminen mahdollistavat biokaasun tuonnin muista maista Suomeen. Verosyrjintäkiellosta johtuen Suomessa kulutetun biokaasun verokohtelu tulee olla sama biokaasun alkuperämaasta riippumatta. Siten tuontibiokaasulle on

luotava käytännöt. Myös biokaasun sisällyttäminen biopolttoaineiden jakeluelvoitteeseen edellyttää biokaasun verottamista. Nykyinen verottomuus ei ole mahdollinen jakeluelvoitteen kanssa samaan aikaan, sillä Euroopan unionin valtiontukisääntely rajoittaa valtiontuen myöntämistä kansallisesti. Niin sanotun ryhmäpoikkeusasetuksen mukaan tukea ei saa myöntää sellaisille biopolttoaineille tai biometaanille, joihin sovelletaan jakeluelvoitetta.

Samanaikaisesti työ- ja elinkeinoministeriössä valmistellaan muutoksia lakiin biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä. Tässä työssä tullaan ottamaan huomioon hallitusohjelman kirjaus biokaasun sisällyttämisestä jakeluelvoitteen piiriin. Lisäksi vuonna 2018 uusittu uusiutuvan energian direktiivi edellyttää lupamenettelyjen sujuvoittamista. Direktiivi edellyttää myös alkuperätakuujärjestelmän laajentamista sähköstä lämpöenergia- ja kaasutuotteisiin sekä muutoksia kansalliseen kestävyyskriteerilainsäädäntöön. Direktiivin toimeenpano on käynnissä ja se tulee vaikuttamaan edellä mainituilta osin myös biokaasun toimintaympäristöön.

Lisäksi maa- ja metsätalousministeriössä ja ympäristöministeriössä kehitetään toimia biokaasun tuotantoprosessiin liittyvien ravinnekiertojen edistämiseksi. Myös hallitusohjelmaan kirjatut biokaasun tuotanto- ja investointituet valmistellaan maa- ja metsätalousministeriössä.

Työ- ja elinkeinoministeriö asetti 1.10.2019 työryhmän valmistelemaan kansallista biokaasuohjelmaa keskipitkälle aikavälille. Työryhmän tehtävä oli kuvata nykytila sekä merkittävimmät esteet ja hidasteet biokaasun tuotannon ja käytön laajamittaiselle käytölle sekä toimenpiteet näiden ratkaisemiseksi ja edellä mainittujen hallitusohjelmakirjausten toimeenpanoksi. Työryhmän tuli työssään huomioida erityisesti hajautetun ja pienen mittakaavan biokaasutuotannon edistämistä.

Työryhmän jäseniä olivat työ- ja elinkeinoministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, liikenne- ja viestintäministeriö, ympäristöministeriö ja valtiovarainministeriö. Työryhmän pysyvät asiantuntijat tulivat Bioenergia ry:stä, Energiategollisuus ry:stä, Envitecpolis Oy:stä, Gasum Oy:stä, Luonnonvarakeskus Lukesta, MTK ry:stä, SEO:sta, Suomen Biokierto ja Biokaasu ry:stä, Suomen Kaasuyhdistys ry:stä ja Suomen ympäristökeskus SYKEstä.

1.2 Työryhmän työskentely

Työryhmä kokoontui toimikautensa aikana yhteensä kuusi kertaa, kokoukset järjestettiin 9.10.2019, 1.11.2019, 22.11.2019, 18.12.2019, 8.1.2020 ja 22.1.2020. Työryhmän kokouksissa on käsitelty muuan muassa biokaasun tuotannon eri kokoluokkia ja syötteitä, ravinteiden kierrättämistä, energiaverotusta, tukia, biopolttoaineiden jakeluelvoitetta, kaasumarkkinoiden avautumista, teknologian kehitystä sekä turvallisuutta. Työryhmän kokousaineisto on julkaistu työryhmän hankesivustolla: <https://tem.fi/hankesivu?tunnus=TEM079:00/2019>.

Työryhmä järjesti asiantuntijakuulemistilaisuuden sekä kaikille avoimen nettipohjaisen kyselyn, joissa esille nousseita tuloksia on huomioitu työryhmän raportissa. Asiantuntijakuulemistilaisuus järjestettiin 13.12.2019 ja siellä pyrittiin löytämään keskeisiä pullonkauloja ja ratkaisuehdotuksia neljässä eri teemassa: biokaasun syötteet, biokaasun liikennekäyttö, muodostuvan mädätteen prosessointi ja käyttö (sis. ravinnekierrätys) sekä kannattavuuden parantaminen ja liiketoimintakonseptit.

Nettipohjainen kysely järjestettiin 3-17.12.2019 yhteistyössä Maaseudun energiayrittäjyys -hankkeen kanssa Energiayrittäjyydestä elinvoimaa maaseudulle – sivustolla¹. Kyselyyn vastasi 483 toimijaa. Kyselyyn vastanneista 90 %:ia oli sitä mieltä, että biokaasulla on tulevaisuus yhtenä uusiutuvan energian muotona. Lisäksi 70 %:ia vastanneista oli halukkaita hankkimaan kaasukäyttöisen auton, mikäli tankkauspiste tulee sopivalle etäisyydelle. Merkittävimmiksi keinoiksi kasvattaa kaasuautokantaa kyselyssä nousi biokaasutuotannon lisääminen (tuilla tai muilla ohjauskeinoilla), veroratkaisut liittyen ajoneuvoihin sekä biokaasun tuotantoon sekä jakeluinfrastruktuurituet. Alkuperätakuujärjestelmällä ja informaatio-ohjauksella ei koettu olevan suurta vaikutusta kaasuautokannan kasvattamiseen. Ravinnekiertoon perustuvan tuotantotuen toivottiin kohdentuvan tuotettuun energiamäärään (55 %:ia vastaajista), myös toimitettu lantamäärä ja syötemäärä saivat kannatusta (molempiin kohtiin toivoi tukea noin 25 %:ia vastaajista). Kolmeksi suurimmaksi esteeksi biokaasutuotannon aloittamiselle koettiin laitoksen huono kannattavuus, tuotetun kaasun/energian käyttö tai markkinointi sekä investointitukiehtojen jäykkyys ja/tai tuen väärä kohdentuminen.

1 <https://energiayrittajyys.fi/>

Lisäksi työryhmän ulkopuolelta on toimitettu työryhmälle ehdotus ravinnekiertotuesta ja siihen liittyvistä reunaehdoista. Kyseinen epävirallinen työryhmä on koostunut maatalouden biomassasyötteisiin liittyvistä sidosryhmistä.

Tässä raportissa työryhmä on pyrkinyt kuvaamaan biokaasun tuotannon nykytilan, biokaasuun liittyvät ohjauskeinot sekä merkittävimmät esteet ja hidasteet tuotannon ja käytön laajamittaiselle käytölle. Nykytilassa kuvataan biokaasutuotannon syötteet, biokaasun tuotanto sekä lopputuotteet. Työryhmä esittää myös toimenpiteitä mainittujen esteiden ja hidasteiden ratkaisemiseksi. Työryhmän suositukset ja ehdotukset esitetään työryhmän raportin loppuosassa.

Tammikuu 2020

2 Nykytila

2.1 Syötteet

Suomessa muodostuu erilaisia mikrobiologiseen mädätykseen ja siten biokaasutuotantoon soveltuvia biomassoja. Energian lisäksi biomassat sisältävät myös merkittäviä määriä typpeä, fosforia ja orgaanista ainesta, joiden hyödyntäminen lannoitteina ja maanparannuksessa on oleellinen osa biokaasun tuotanto- ja käyttökonaisuutta.

Osasta biomassoja on tarkempia tietoja tilastoituna, mutta useimpien määrät on arvioitava parhaan saatavilla olevan tiedon mukaan. Tässä esitetään suuntaa-antava arvio biokaasutuotantoon soveltuvien biomassojen vuosittaisista tuotantomääristä ja niiden sisältämistä typen ja fosforin määristä sekä energiapotentiaalista biokaasuna (Taulukko 1). Kaikkien esitettyjen biomassojen ei kuitenkaan voi olettaa eikä ole tarkoituksenmukaistakaan päätyä biokaasulaitoksiin, vaan käytännössä toteuma on esitettyä pienempi. Näitä rajoituksia käsitellään tarkemmin seuraavissa luvuissa.

Taulukko 1. Suomessa vuosittain muodostuvat biokaasutuotantoon ja ravinteiden kierrätykseen soveltuvat biomassat. Arvion on toteuttanut Luonnonvarakeskus ja sen täsmällisempi laskentatapa on esitetty liitteessä 1.

Biomassa	Saatavilla oleva määrä (t/a)	Typpi (t/a)	Fosfori (t/a)	Energiapotentiaali biokaasuna (TWh/vuosi)
Kotieläinten lanta	15 500 000	74 600	18 500	3,94
Säilörehunurmi*	3 485 000	26 765	3 030	3,29
LHP ja suojavyöhykkeiden nurmi	1 210 600	6 300	970	1,22
Oliki**	2 840 400	12 800	2 560	6,76
Yhdyskuntien puhdistamoliete***	4 725 000	8 300	4 540	0,27
Yhdyskuntien biojäte****	357 400	2 200	400	0,41
Teollisuuden biohajoavat jätteet	337 200	2 240	770	0,19
YHTEENSÄ	24 970 600	133 205	30 770	16,08

* viljelyala 205 000 ha, keskisato 17 t/ha tuorepainona

** 20 % poistettu arviona tällä hetkellä kuivikkeeksi korjattavana osuutena

*** puhdistamoliete ennen tiivistystä tai kuivausta, kuiva-ainepitoisuus 3,2 %

**** erilliskerätyn biojätteen määrä, joka on tällä hetkellä noin 40 % syntyvästä

Tässä arvioidusta energiapotentiaalista puuttuvat mm. metsäteollisuuden lietteet, teollisuuden jätevesiä ja steriloitavat eläinperäiset sivuvirrat. Metsäteollisuuden lietteiden määräksi on aiemmin arvioitu 21 miljoonaa tonnia vuosittain ja energiapotentiaaliksi biokaasuna 0,69 TWh (Tähti & Rintala 2010). Lisäpotentiaalia voi olla saavutettavissa mm. etanolituotannon sivuvirtojen ohjaamisesta mädätykseen ja teollisuuden jätevesien anaerobisesta käsittelystä. Steriloitavien eläinperäisten sivuvirtojen määrä, ravinteet ja energiapotentiaali biokaasuna tulisi puolestaan arvioida kokonaisuudessaan uudelleen huomioiden mm. sivutuoteasetuksen asettamat prosessointivaateet.

Lisäksi synteettistä metaania voidaan valmistaa biomassasta termokemiallisella menetelmällä. Metaania voidaan valmistaa synteettisesti myös niin sanotuilla power-to-gas –teknologioilla, joissa vedystä metanoidaan synteettistä metaania hiilidioksidin avulla. Toistaiseksi nämä teknologiat ovat kuitenkin vasta pilot-asteella ja siten niitä ei käsitellä tarkemmin tässä raportissa.

2.1.1 Maatalous

Maatalous tuottaa monia erilaisia biokaasun raaka-aineeksi soveltuvia massoja. Näitä ovat mm. erilaiset nurmet, lanta sekä tiloilla tuotannossa syntyvät sivujakeet kuten naatit, olki sekä lajittelu- ja kauppakunnostusjätteet (elintarviketeollisuuden ja kaupan sivuvirrat on huomioitu osiossa 3.1.2). Huomionarvoista on, että Suomen biokaasutuotannon sekä energia- että ravinnekiertojen potentiaalista merkittävin osuus on nimenomaan maatalouden biomassoissa (Taulukko 1).

Maatalousperäisestä raaka-aineesta tuotetun uusiutuvan energian osuus uusiutuvan energian kokonaistuotannostamme on toistaiseksi hyvin pieni. Maatalouden päätehtävä onkin ruuan tuottaminen, mutta sen ohessa syntyy sivuvirtoja myös muuhun käyttöön, kuten energian tuottamiseen. Toisaalta lanta toimii jo nykyisellään tärkeimpänä ravinteiden kierrätyksen massana. Sen käyttö tosin rajautuu vielä vahvasti lannoitekäyttöön ilman prosessointia ja Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan vain noin 6 % Suomen lannoista tällä hetkellä prosessoidaan. Tästä biokaasutuotannon osuus on 1,4 %.

Nurmikasvien ja lannan yhteiskäytöstä biokaasun raaka-aineena on tehty useita tutkimuksia ja käyttökokeiluja, mutta toistaiseksi laitosten heikko kannattavuus on vaikeuttanut viljellyn nurmen tai säilörehun laajamittaista käyttöä biokaasutuksessa. Lisäksi kannattavuus voi olla rajoitettua pitkien kuljetusetäisyyksien takia. Myös uusiutuvaa energiaa koskevat kestävyyskriteerit voivat aiheuttaa rajoituksia viljeltyjen biomassojen energiakäytölle.

Maatalouden biomassoille on monia vaihtoehtoisia käyttötapoja. Esimerkiksi oljen kysyntää voi lisätä eläinten hyvinvointia parantava kuivikkeiden käyttö, jota edellytetään Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman 2014-2020 (jatkossa maaseutuohjelma) eläinten hyvinvointituessa. EU:n yhteisen maatalouspolitiikan tavoitteena on myös maan orgaanisen aineksen lisääminen. Oljen energiakäytössä tulee kiinnittää huomiota myös siihen, millaisia vaikutuksia oljen poistamisesta pelloilta on maan hiilivarantoon ja kasvukuntoon. Toisaalta orgaanista ainesta voidaan palauttaa peltomaahan biokaasutuotannon yhteydessä mädätteenä tai siitä prosessoituina lannoitevalmisteina.

Maatalousbiomassoja prosessoitaessa tulee ensisijaisesti kehittää resurssitehokkaita, kannattavia ja ympäristöhyötyjä tuottavia arvoketjuja. Tämä koskee sekä keskitettyjä että hajautettuja ratkaisuja. Maatalouden biomassojen energiakäyttö

on vielä marginaalista verrattuna esimerkiksi metsäbiomassan käyttöön energia-tuotannossa. Toisaalta niiden hyödyntämiseen liittyy olennaisesti ravinteiden kierättäminen (ks. 2.3). Etenkin alueellisten ravinneylijäämien yhteydessä mädätteen jalostaminen kierrätyslannoitevalmisteiksi onkin olennaista. Yhtenä haasteena on saada kerättyä biomassoja taloudellisesti ja pitkäaikaisen käytön tarpeisiin nähden riittävän suurina erinä.

Pitkän aikavälin tavoitteena on, että maatilat ja maaseutu saavuttaisivat energiaomavaraisuuden, ja että ne tuottaisivat yhä enemmän energiaa myös myyntiin. Tavoitteena on, että maatilojen ja muun hajautetun tuotannon merkitys osana valtakunnallista energiaverkkoa kasvaa. On kuitenkin huomioitava, että maatalousbiomassojen saatavuuteen ja energiakäyttöön vaikuttavat useat tekijät, kuten ruoka- ja energiamarkkinatilanne, energian tuotantoa koskevat kestävyyskriteerit, fossiilisten polttoaineiden hinta, keräily- ja logistiset kustannukset, sääolosuhteet, energiaraaka-aineesta saatava hinta ja sen kilpaileva käyttö sekä tuotannon ympäristövaikutukset.

Energiantuotanto maatiloilla, kylissä ja muissa maaseututaajamissa ja haja-asutusalueilla tulisi suunnitella osaksi arvoketjuja, joissa esimerkiksi lanta ja osa nurmikasvi- ja muista biomassoista käsitellään biokaasulaitoksissa ja mädäte prosessoidaan kierrätyslannoitevalmisteiksi. Nämä voidaan käyttää joko osallistuvilla tiloilla tai myydä niiden ulkopuolelle, samoin tuotettu energia voidaan käyttää paikallisesti.

Tilakohtaisesti biokaasun tuotanto on maatilan kannalta mielekästä, jos se tuottaa tilalle taloudellista lisäarvoa. Energia on ensisijaisesti tilalle kustannus, jota voidaan pienentää omalla lämmön, sähkön tai konepolttoaineen tuotannolla. Kaasua voidaan käyttää jalostamattomana omaan lämmöntuotantoon tai jalostettuna korvaamaan tilan omaa sähköntarvetta tuotantosuunnan energiatarpeesta riippuen. Ylimääräinen sähkö on myytävissä markkinoille ilman suuria lisäinvestointeja. Kaasun jalostaminen kone- tai liikennekäyttöön, joko omaan tai myytäväksi ulos, vaatii lisäinvestointeja tankkaustekniikkaan ja markkinoiden luomiseen. Mädäte hyödynnetään pääasiassa tilan omassa viljelyssä.

Tilojen yhteisissä laitoksissa tuotetun biokaasun määrä voi nousta liikennepolttoainetuotannon mahdollistavaksi tilakohtaista toimintaa paremmin. Samalla laitoksen tulee panostaa mädätteen ravinteiden käytön kestäviin ratkaisuihin, jotka riippuvat

osakastilojen ravinnetarpeesta ja alueen ravinnetarpeesta kasvintuotannossa. Myös mädätteen prosessointi vähintäänkin mekaanisella separoinnilla voi osoittautua tarpeelliseksi.

Mineraalifosforin saatavuuden ja laadun ja energian hinnan nousun oletetaan korottavan tulevaisuudessa ravinteiden hintoja, mikä saattaa lisätä mineraalilannoitteille vaihtoehtoisten lannoitteiden kysyntää. Myös alueellisten suurten lanta-biokaasulaitosten tarve tällöin korostuu, koska mädätteen jalostaminen on kannattavinta suuressa mittakaavassa eikä maatalouden massojen ravinteiden hyödyntämisen alueellinen uusjako ole mahdollinen pienessä mittakaavassa. Maatalousbiomassojen prosessoinnilla, yhdessä tai ilman muita sivuvirtoja on mahdollisuus tehostaa myös ravinteiden kiertoa ja lisätä ruokajärjestelmän materiaali- ja energiatehokkuutta. Myös päästöjen hallinta ilmaan ja vesiin voisi tällöin olla nykyistä paremmin hallittavissa.

Uusiutuvan ja hajautetun energian edistämisessä on varmistettava, että eri poliittikat eivät ole ristiriidassa keskenään, vaan luovat kannustavan toimintaympäristön olemassa oleville toimijoille ja tuleville uusille innovatiivisille toimijoille.

2.1.2 Yhdyskuntien puhdistamolietteet ja biojätteet

Puhdistamolietettä syntyy Suomessa jätevedenpuhdistamoilla noin 4,7 miljoonaa tonnia (ka-% 3,2) vuosittain (Taulukko 1). Tästä määrästä 81 % käsitellään jo nykyisellään biokaasulaitoksissa, joten potentiaalisen biokaasuntuottolisäyksen potentiaalin arvioidaan olevan vähäinen, vain noin 0,2 TWh vuodessa.

Yhdyskunnissa on arvioitu muodostuvan biojätettä noin 0,8 miljoonaa tonnia (Salmenperä ym. 2016), josta tällä hetkellä saadaan kierrätettäväksi kolmasosa, eli noin 0,36 miljoonaa tonnia. Tästä määrästä noin kolmasosa on ruokahävikiksi laskettava eli syömäkelpoista ruokaa, jonka määrä tulisi EU-tavoitteen mukaan puolittaa vuoteen 2030 mennessä. Erilliskerätystä biojätteestä käsiteltiin biokaasulaitoksissa 130 000 tonnia vuonna 2017 (SYKE 2019), jolloin biokaasua syntyi 0,15 TWh. Käyttämätöntä potentiaalia nykyisellä biojätteen keräysmäärällä jää tämän lisäksi 0,26 TWh. Biojätteen keräysmäärä tulisi saada lisättyä valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa asetetun tavoitteen mukaiseksi eli 60 %:iin vuonna 2023 (YM 2018) sekä jättedirektiivin kierrätystavoitteiden mukaisesti vielä sitäkin korkeammaksi. 60 %:n kierrätysasteella biokaasun kokonaispotentiaali olisi 0,62 TWh.

Suomessa syntyvä puhdistamoliete sisältää fosforia 8,3 miljoonaa kiloa ja typpeä 4,5 miljoonaa kiloa. Nykyisillä jätevedenpuhdistusmenetelmillä saadaan lietteeseen jo lähes kaikki jätevesien sisältämä fosfori (96 %). Fosfori saostetaan pääasiassa rautayhdisteillä, minkä vuoksi se on kasveille heikosti käyttökelpoinen. Fosforin poiston tavoite onkin jätevedenpuhdistamoilla sen pääsyn estäminen vesistöihin, ei ravinteiden kierrättäminen. Typen osalta jäteveden puhdistusteho oli 66 % vuonna 2016, mutta lietteeseen tästä päätyy vain noin 40 %, koska typpeä poistetaan biologisessa prosessissa jätevedestä ilmaan.

Vesilaitosyhdistyksen vuonna 2018 tekemän selvityksen mukaan jätevesilietteistä käytettiin maataloudessa 39 % ja viherrakentamisessa 49 %. Viime aikoina eräät viljoja käyttävät elintarvikeyritykset ovat kuitenkin kieltäytyneet ostamasta viljaa, joka on viljelty pelloilla, joille on levitetty puhdistamolietettä. Syynä ovat lietteen sisältämät haitta-aine- ja hygieniariskit. Erilliskerätyn yhdyskuntien biojätteen sisältämät ravinnemäärät ovat kohtalaisen pienet kaikkien biomassojen kokonaisravinnemäärään nähden. Potentiaalia voidaan nostaa, kun erilliskeräystä saadaan tehostettua. Toisaalta ruokahävikin määrää pitäisi saada vähennettyä. Lisäksi, jotta biojätteen ravinteet katsotaan kierrätetyksi, tulee myös mädäte käyttää lannoitevalmisteena.

2.1.3 Teollisuuden biohajoavat jätteet ja sivuvirrat

Teollisuudessa muodostuu hyvin monenlaisia biokaasutuotantoon soveltuvia jätteitä ja sivuvirtoja. Niiden ominaisuudet ja muodostuvat määrät vaihtelevat runsaasti ja alueellisesti tuotannon sijainnin mukaan.

Taulukossa 1 teollisuuden biohajoaviin jätteisiin on poimittu ympäristölupavalvonnan VAHTI-aineistosta² biokaasutuotantoon soveltuvista ruoanjalostusteollisuuden biomassoista seuraavat jäteluokat: kasvijätteet, eläinperäiset lietteet, meijeri- ja maitojätteet, leipomojätteet, juomien valmistuksen jätteet ja rasvajätteet. Niiden ominaisuudet on arvioitu liitteen 1 tietojen mukaan. Todellisuudessa massojen ominaisuudet voivat vaihdella merkittävästi.

² Ympäristönsuojelun sähköiseen valvontaan on otettu käyttöön uusi YLVA -tietojärjestelmä. VAHTI-järjestelmä on poistunut käytöstä.

Metsäteollisuuden biokaasutuotantoon soveltuvien massojen (ml. lietteet ja jätevedet) määrät, energiapotentiaali ja kierrätettävät ravinteet tulisi arvioida uudelleen, jotta niiden mahdollisuudet biokaasutuotannossa ja ravinnekiertoissa tulisi huomioitua kirjoitushetken tietoa paremmin. Myös muussa teollisuudessa (esim. elintarviketeollisuus) muodostuu jätevesiä, jotka voitaisiin käsitellä anaerobisesti ja tuottaa samalla biokaasua. Lisäksi etanolituotannon sivuvirroista voidaan tuottaa biokaasua. Sterilointiprosessiin päätyvien eläinperäisten sivutuotteiden määrä ja ravinnepitoisuudet puolestaan tulisi arvioida uudelleen niiden biokaasu- ja ravinnekiertopotentiaalin päivittämiseksi.

Teollisuuden biohajoavien jätteiden ja sivuvirtojen biokaasutuotannon ja ravinnekiertojen potentiaalin arviointia vaikeuttaa merkittävästi tarkoitukseen soveltuvan tilastoinnin puute. YLVA-tietojärjestelmässä biomassoja ei pysty seuraamaan syntypaikoiltaan prosessointiin, saati loppukäyttökohteisiinsa eikä niiden ominaisuuksista koota tietoa. Tietojen poiminnassa voi tulla virheitä, mikäli joitain jätteitä ei ole järjestelmään kirjautunut ollenkaan tai jotkin luetaan useaan kertaan (sama massa lähteissä yhdellä toimijalla ja saapuvissa toisella). Lannoitevalmisteiden tietoja on Ruokavirastolla, mutta tiedot eivät yhdisty ympäristölupavalvonnan tietoihin. Lisäksi em. tiedoista puuttuvat ympäristöluparajoja pienempien toimijoiden tuottamat jätteet.

Biokaasutuotannon ja ravinnekiertojen kannalta teollisuuden biohajoavat jätteet ja sivuvirrat eivät ole merkittävimpiä potentiaaleja. Toisaalta se on biomassaluokka, jolle tarvitaan prosessointi ja loppukäyttökohde ja joka on sikäli ohjattavissa myös biokaasulaitoksiin.

2.2 Biokaasun tuotanto

Vuonna 2017 biokaasua tuotettiin yhteensä noin 172 milj. m³. Biokaasusta tuotetun lämmön osuus oli 520 GWh ja sähkön 178 GWh. Merkittävä osa kaasusta tulee edelleen kaatopaikoilta. Vuosikymmenen alusta lähtien reaktorilaitosten tuottaman kaasun määrä on kuitenkin ollut kasvussa ja vuonna 2017 niillä tuotettiin yhteensä noin 500 GWh energiaa. Tämä oli noin 23 % edellisvuotta enemmän. Valtaosa kasvusta liittyy teollisen mittakaavan laitoksiin. Myös maatiloilla on kasvavaa kiinnostusta biokaasulaitoksia kohtaan. Tuotetusta energiasta noin 30 GWh kulutettiin

liikenteessä. Suomen Biokaasulaitosrekisterin³ mukaan Suomessa oli vuonna 2017 yhteensä 15 maatilamittakaavan reaktorilaitosta ja 25 teollisen mittakaavan yhteismädätyslaitosta. Lisäksi biokaasua jätevedenpuhdistamoilla tuottavia laitoksia oli 20.

2.2.1 Biokaasun tuotannon eri kokoluokat

Biokaasun tuotantolaitokset voidaan jakaa kolmeen eri kokoluokkaan syötteiden käsittelykapasiteetin mukaan. Nämä kokoluokat ja niiden ominaispiirteet on esitetty alla.

Suuri biokaasulaitos > 35 000 tn/v (syötteiden käsittelykapasiteetti)

Eri toimijoiden omistama teollisen mittakaavan biokaasulaitos, joka käsittelee porttimaksullisia jätteitä ja sivuvirtoja ja/tai maatalouden biomassoja. Laitoksen lopputuotteita ovat biokaasu (lämmön, sähkön ja/tai paineistetun/nesteytetyn biometaanin tuotantoon) ja kierrätyslannoitevalmisteet (pääasiassa lannoite- ja/tai maanparannuskäyttöön; olomuodoltaan nestemäisiä, lietemäisiä tai kiinteitä riippuen prosessointiasteesta). Laitokset sijaitsevat syötteiden näkökulmasta logistisesti sopivissa paikoissa, kuten jätevedenpuhdistamoiden ja jätteenkäsittelyasemien yhteydessä, lähellä jätteitä ja sivuvirtoja tuottavia toimijoita ja/tai maatalouden biomassakeskittymissä. Laitokset yhteiskäsittelevät yleensä laajan toimijajoukon erilaisia syötteitä. Käsittelykapasiteetti > 35 000 tn/v on määritetty laitoksen käsittelemän syötemäärän luvitusrajojen mukaan. YVA- ja ympäristöluvan käsittelijä on AVI.

Keskikokoinen biokaasulaitos 20 000 – 35 000 tn/v

Yhden tai useamman toimijan (esim. maatilat, energiayhtiöt, elintarviketeollisuuden toimijat) yhteinen biokaasulaitos, joka käsittelee maatalouden biomassoja ja/tai porttimaksullisia jätteitä tai sivuvirtoja. Laitoksen lopputuotteita ovat biokaasu (lämmön, sähkön ja/tai paineistetun biometaanin tuotantoon) ja kierrätyslannoitevalmisteet (pääasiassa lannoite- ja/tai maanparannuskäyttöön; olomuodoltaan nestemäisiä, lietemäisiä tai kiinteitä riippuen prosessointiasteesta). Käsittelykapasiteetti

3 Suomen Biokaasulaitosrekisteri N:O 21, Huttunen, Kuittinen, Lampinen. http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-2856-6/urn_isbn_978-952-61-2856-6.pdf

20 000 – 35 000 tn/v on määritetty laitoksen käsittelemän syötemäärän luvitusrajojen mukaan. Ympäristöluvan käsitteijä AVI.

Pieni biokaasulaitos < 20 000 tn/v

Yhden tai useamman toimijan (esim. maatilat, energiayhtiöt, elintarviketeollisuuden toimijat) biokaasulaitos, joka käsittelee maatalouden biomassoja ja/tai porttimaksullisia jätteitä tai sivuvirtoja. Laitoksen lopputuotteita ovat biokaasu lämmön ja sähkön ja/tai biometaanin tuotantoon (paineistettu biometaanin) sekä kierrätyslannoitevalmisteet (pääasiassa lannoite- ja/tai maanparannuskäyttöön; prosessointi harvinaisempaa, mitä pienempi laitos). Käsitteilykapasiteetti < 20 000 tn/v on määritetty laitoksen käsittelemän syötemäärän luvitusrajojen mukaan. Ympäristöluvan käsitteijä kunta tai AVI.

Tulevaisuuden kehitys

Biopohjaisen energian tuotantoa tulisi tarkastella nykyistä laajemmasta näkökulmasta. Huomioon olisi otettava esimerkiksi biokaasun pientuotannon myönteiset ympäristö- ja ilmastovaikutukset sekä hajautetun energiantuotannon edistäminen. Pientuotannon edistäminen palvelee maatiloja, joilla on halua edistää uusiutuvan energian käyttöä ja pienentää energiankulutustaan ja nimenomaan ulkopuolisen energian käyttöä. Myönteisellä ohjauksella maatilat voisivatkin kehittyä energiaomavaraisiksi. Hajautetun energiantuotannon edistämiseksi tulee kehittää biokaasun ja muiden biopolttoaineiden jakelua myös harvaan asutuilla alueilla. Yhtenä ratkaisuna tähän ovat maatilojen ja maaseutuyritysten yhteyteen perustettavat kevyt- tai pienasemat. Tulevaisuudessa kotieläintilojen määrä vähenee, koko kasvaa ja sijainti keskittyy, jolloin lantamäärätkin keskittyvät tietyille alueille.

Alueellisten lantakeskittymien ratkaiseminen edellyttää tehokkaiden ja myös uusien ratkaisujen löytämistä lannan ja mädätteiden prosessointiin. Lannan separoinnin ja jakeistamisen odotetaan yleistyvän tiloilla, mikä mahdollistaa sen nykyistä tehokkaamman käytön lannoitteena. Tällöin maatilojen ulkopuolisille biokaasulaitoksille energiakäyttöön tulevan lannan määrä saattaa jopa vähentyä. Tulevaisuudessa lannan jalostaminen esimerkiksi teollisuudessa käytettäväksi kemikaaleiksi voi vaikuttaa energiakäyttöön tulevan lannan määrään. Toisaalta myös biokaasun tuotannossa syntynyttä mädätettä voidaan hyödyntää samalla tavalla.

Tilakoon suurentuessa maatilojen energiantarve saattaa lisääntyä, jolloin energian tuotanto muille kuin omaan käyttöön voi jäädä vähäiseksi. Tämä heikentää verkotuvan, hajautetun tuotannon jakelumahdollisuuksia muuhun käyttöön ja sitä kautta vähentää maaseudulle suuntautuvan uuden, hajautettuihin verkkoihin liittyvän elinkeino- ja yritystoiminnan kasvun mahdollisuuksia. Viime kädessä toiminnan kustannustehokkuus ja ympäristövaikutukset ohjaavat sitä, mihin maatalouden biomassoja käytetään.

2.2.2 Sähkön- ja lämmöntuotanto

Tyypillisesti biokaasu on hyödynnetty joko lämmöntuotannossa tai yhdistetyssä sähkön- ja lämmöntuotannossa. Pelkkä lämmöntuotanto on yksinkertaisin ja edullisin ratkaisu. Tällöin biokaasureaktorissa syntyvä metaani poltetaan kaasukattilassa ja hyödynnetään lämpimänä vetenä. Lämpöä voidaan hyödyntää itse biokaasureaktorissa sekä läheisissä rakennuksissa, tuotantotiloissa tai muissa lämmönkulutuskohteissa. Yleensä lämpöä kuitenkin syntyy enemmän kuin laitoksen yhteydessä tai lähellä tarvitaan ja siten yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto kaasumoottoreissa, stirling-moottoreissa tai mikroturbiineissa muodostuu kiinnostavammaksi. Tuotantovasta ja kokoluokasta riippuen sähköntuotanto vastaa noin 30-40 % biokaasun energiasisällöstä. Lopusta tulee lämpöä.

Biokaasulaitoksessa tuotettu sähkö voidaan hyödyntää paikallisesti tai syöttää verkkoon. Itse käytetty sähkö on huomattavasti arvokkaampaa, sillä korvatessa ostosähköä säästetään sähkön markkinahinnan lisäksi siirtomaksu sekä pienessä mittakaavassa verot. Jos vuosituotanto ei ylitä 800 MWh vuodessa, tuotannosta ei makseta sähköveroä. Myytäessä sähkö verkkoon itse tuotetun sähkön arvo on alempi, tyypillisesti sähkön markkinahinta myyntipreemiolla vähennettynä. Erilaisilla osuuskuntatai energiayhteisö-ratkaisuilla voidaan arvoa parantaa, mutta jos sähkö kulkee verkon kautta, joudutaan siitä maksamaan aina vähintään sähkön siirtomaksu. Usein etenkin maatiloilla tai muuten harvaanasutuilla alueilla lämpöä syntyy yli oman tarpeen. Lämmönsiirtoverkot ovat kalliita rakentaa ja siten lämmönjakelu vain lähialueille on yleensä taloudellisesti kannattavaa. Myös lämpöä voidaan myydä ja jakaa energiayhteisön sisällä.

Jos biokaasulaitos sijaitsee kaasuverkon piirissä, biokaasu voidaan jalostaa biometaaniksi eli poistaa epäpuhtaudet ja hiilidioksidi sekä syöttää se kaasuverkkoon. Tällöin kaasu voidaan hyödyntää verkon piirissä olevissa sähkön- ja lämmön

tuotantolaitoksissa tai jaella verkon piirissä olevilla tankkausasemilla liikennekäyttöön. Vastaavasti biokaasu voidaan puhdistaa ja paineistaa tuotantolaitoksella ja jaella suoraan omalta tankkausasemalta tai siirtää kaasu kaasukonteissa muille tankkausasemille. Biokaasu voidaan myös nesteyttää, jolloin sen tilavuus pienenee merkittävästi. Tällöin siirtäminen pitkienkin matkojen päähän kustannustehokkaasti on mahdollista. Nesteytettyä biometaania voidaan jaella myös raskaan liikenteen käyttöön.

Biokaasu on melko kallis tapa tuottaa sähköä ja lämpöä. Tyypillisesti porttimaksut tai muut taloudelliset hyödyt jätteiden, tähteiden tai muiden syötteiden käsittelystä parantaa tuotantolaitosten kannattavuutta. Varsinkin suurissa teollisen mittakaavan laitoksissa porttimaksut ovat tyypillisesti muodostaneet suurimman osan tuloista. Biokaasulaitosten kannattavuuteen vaikuttaa oleellisesti se, kuinka suuri osa biokaasulla tuotetusta energiasta pystytään hyödyntämään. Lisäksi kannattavuuteen vaikuttaa se, miten biokaasu hyödynnetään. Biometaanin arvo liikennekäytössä on korkeampi kuin sähkön tai lämmön arvo. Myös päästövähennys on tyypillisesti suurempi, sillä biometaani korvaa fossiilisia polttoaineita. Sähkön- ja lämmöntuotannossa biokaasun käyttö saattaa korvata myös muita uusiutuvia energialähteitä. Biometaanin kulutus on kuitenkin toistaiseksi vähäistä ja epätasaista. Siten sen kysyntään liittyy merkittävä markkinariski. Lisäksi jalostusyksikön kustannukset nostavat tuotantolaitoksen investointi- ja käyttökustannuksia.

2.2.3 Liikenne

Liikenteen päästövähennystavoitteet

Liikenteen päästöt muodostavat noin viidenneksen Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä ja noin 40 prosenttia taakanjakosektorin päästöistä. EU:n taakanjakoasetus (EU) 2018/842 sisältää päästövähennysvelvoitteet kaikille EU:n jäsenvaltioille. Taakanjakoasetuksen mukaan Suomen on vähennettävä taakanjakosektorilla päästöjään vähintään 39 prosenttia vuoden 2005 tasosta vuoteen 2030 mennessä. Liikenteen merkitys taakanjakosektorin päästövähennysten toteuttamisessa on keskeinen, ja toimia edellytetään erityisesti tieliikenteessä, jossa syntyy noin 90 prosenttia kotimaan liikenteen päästöistä. Pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelman (12/2019) mukaan Suomi vähintään puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasoon verrattuna.

Jotta liikenteen pitkän aikavälin ilmastotavoitteisiin voitaisiin päästä, fossiiliset polttoaineet liikennesektorilla tulee korvata joko uusiutuvilla tai muilla päästöttömillä vaihtoehdoilla. Vaihtoehtoisista käyttövoimista sähkön ja nestemäisten biopolttoaineiden lisäksi biokaasun liikennekäyttö on viime vuosina kasvanut nopeasti. Biokaasun käytöstä liikenteessä on monia hyötyjä. Yhtäältä se auttaa saavuttamaan liikenteen päästövähennystavoitteet ja toisaalta erityisesti kotimaisena polttoaineena se parantaa energiaomavaraisuutta ja huoltovarmuutta.

Biokaasun liikennekäyttö

Valtioneuvoston vuonna 2017 hyväksymässä liikenteen vaihtoehtoisia käyttövoimia koskevassa kansallisessa jakeluinfrasuunnitelmassa⁴ on asetettu tavoitteeksi, että tieliikenne Suomessa vuonna 2050 olisi lähes nollapäästöistä. Suunnitelmassa on tarkasteltu vaihtoehtoisia käyttövoimia laajasti, ja kaasun osalta tavoitteeksi on asetettu, että Suomessa olisi vuonna 2020 käytössä vähintään 5000 kaasukäyttöistä henkilö- ja 800 pakettiautoa. Vuoden 2030 tavoitteena on vähintään 50 000 kaasukäyttöistä henkilö- ja 3000 pakettiautoa. Suunnitelmassa ei ole asetettu erikseen tavoitteita raskaalle kalustolle eikä nesteytettyä metaania käyttäville ajoneuvoille.

Syksyllä 2019 Suomen komissiolle toimittamassa jakeluinfrasuunnitelman seuranta-raportissa on tarkasteltu tavoitteiden saavuttamista. Suomessa oli syyskuun lopussa 2019 yhteensä noin 9057 paineistettua kaasua (CNG, CBG) käyttävää ajoneuvoa ja myös ensimmäiset nesteytettyä kaasua (LNG, LBG) käyttävät autot oli otettu käyttöön. Kaasukäyttöisiä henkilöautoja oli yhteensä 8106 kappaletta ja kaasukäyttöisiä pakettiautoja 680 kappaletta. Kansallisessa ohjelmassa vuodelle 2020 asetetut tavoitteet on siis kaasukäyttöisten henkilöautojen osalta jo saavutettu.

Kaasuautojen osuus uusien autojen kaupasta oli vuoden 2019 tammi-syyskuussa 1,5 %. Kaasuautojen osuus ensirekisteröinneistä pieneni alkuvuonna vuonna 2019 verrattuna vuoteen 2018, mutta kasvoi taas loppuvuodesta. Kaasuautojen ensirekisteröintejä hidastivat ainakin alkuvuodesta 2019 autojen saatavuusongelmat

⁴ Liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden infrastruktuurin käyttöönotosta annetun Euroopan neuvoston ja parlamentindirektiivin 2014/94/EU (jakeluinfradirektiivi) edellyttämä kansallinen toimintakehys liikenteen vaihtoehtoisten polttoaineiden markkinoiden kehittämiseksi ja asiaan liittyvän infrastruktuurin käyttöönottamiseksi.

uudesta WLTP-päästömittaustavasta⁵ johtuen. Kokonaisuudessaan kaasuautoja rekisteröitiin vuonna 2019 joka tapauksessa enemmän kuin vuonna 2018.

Suomeen tuotiin vuonna 2019 merkittävä määrä kaasujoneuvoja myös käytettynä muista maista. Tammi-lokakuussa Suomessa ensirekisteröitiin muualta tuotuja kaasuautoja yhteensä 1488 kappaletta, joista henkilöautoja oli 1342 kpl.

Kaasuautokantaa on Suomessa pyritty kasvattamaan myös ns. konversiotien kautta. Vanhoja bensiiniautoja on Suomessa tuetusti konvertoitu kaasukäyttöisiksi 102 kappaletta vuonna 2018. Tammi-syyskuussa 2019 kaasukonversio muuntotuella on tehty 112 ajoneuvoon.

Kaasuautojen osuus koko henkilöautokannasta oli syksyllä 2019 noin 0,3 prosenttia.

Kaasukäyttöisten ajoneuvojen kehitysnäkymät

Jakeluinfra suunnitelman seurantaraportissa on arvioitu myös kehitysnäkymiä vuoteen 2030 saakka. VTT:n Gaselli-tutkimushankkeessa⁶ vuonna 2018 tehtiin arvio kaasuautojen kannan kasvusta Suomessa vuoteen 2030 asti. Kaasuautojen saavuus ja hankintahinta eivät tällä hetkellä ole este niiden hankinnalle. Kansallisessa jakeluinfraohjelmassa asetettu tavoite vähintään 50 000 kaasuauton kannasta vuoteen 2030 mennessä on hankkeessa tehdyn arvion mukaan mahdollista saavuttaa jo nykyisillä ohjaukeinoilla ja nykyisellä autovalikoimalla. Kaasuautojen suhteen tärkeintä onkin jatkaa tankkausinfrastruktuurin laajentamista.

Kaasukäyttöisten ajoneuvojen tulevaisuus riippuu suuresti siitä, miten EU:n autovalmistajia koskevat CO₂-raja-arvot jatkossa kehittyvät. Raja-arvot ohjaavat tällä erää kehitystä voimakkaasti kohti sähköä. Koska ominaispäästöjen (g/km) mittaus- ja ilmoittamistapa ei tällä erää huomioi käytetyn polttoaineen fossiilisuuutta tai uusiutuvuutta (päästöt mitataan pakoputken päästä, ”tank-to-wheels” eli TTW-päästöt, ei polttoaineen elinkaaripäästö, ”well-to-wheels” eli WTW-päästöt), kaasuautojen ilmoitetut päästöt vastaavat siten aina maakaasun päästömäärää, eivätkä ota huomioon biokaasun käytöllä saavutettavaa hiilidioksidipäästövähennystä. Tämä ei juuri

5 Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure (WLTP)

6 Sähkö- ja kaasuautojen kustannustehokkaat edistämiskeinot - GASELLI loppuraportti. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 3/2019.

kannusta autovalmistajaa pudottamaan valmistamiensa autojen keskimääräistä päästölukemaa, ja siksi on olemassa riski, että kaasuautojen tarjonta tulee tulevaisuudessa jopa supistumaan monipuolistumisen sijaan.

Kaasuautotarjonnan mahdollinen supistuminen tulevaisuudessa on ongelmallinen kehityskulku erityisesti, jos se toteutuu raskaan kaluston kohdalla. Raskas kalusto ei ainakaan nykytiedon valossa voi kokonaan siirtyä sähköön, ja siten muilla vaihtoehtoisilla käyttövoimilla, kuten biokaasulla on raskaan kaluston päästövähennyksissä aivan keskeinen merkitys. Myös henkilöautopuolella metaanin käyttöön perustuvan teknologia olisi tärkeää säilyä autovalmistajien käyttövoimavalikoimassa, sillä biokaasulla kulkevalla henkilöautolla voi saavuttaa saman ominaispäästötason kuin täyssähköautoilla, kun tarkastellaan autojen ”well-to-wheels”-päästöjä.

Myös julkisilla hankinnoilla voidaan edistää kaasuautomarkkinaa. Puhtaita ja energiatehokkaita ajoneuvohankintoja koskevassa direktiivissä (EU) 2019/1161⁷ on säädetty jäsenvaltiokohtaiset vähimmäisvaatimukset puhtaalle kalustolle julkisissa ajoneuvo- ja liikennepalveluhankinnoissa. Direktiivin tarkoituksena on edistää puhtaisten ja energiatehokkaiden ajoneuvojen osuutta julkisen sektorin hankkimissa ajoneuvoissa ja kuljetuspalveluissa. Tavoitteena on, että uudella lainsäädännöllä myös kasvatetaan nolla- ja vähäpäästöisten ajoneuvojen sekä vaihtoehtoisten polttoaineiden kysyntää.

Direktiivin velvoitteet jakautuvat kahteen hankinta-ajanjaksoon 2021-2025 sekä 2026-2030. Suomessa uusista henkilö- ja pakettiauto hankinnoista 38,5% ajoneuvoista tulee olla puhtaita ajoneuvoja kummankin hankinta-ajanjakson aikana.

Raskaan kaluston (N2 ja N3) hankinnoista ensimmäisen hankinta-ajanjakson aikana 9 % ajoneuvoista tulee olla puhtaita ja toisen hankinta-ajanjakson aikana 15%. Linja-autojen (M3) hankinnoista ensimmäisen hankinta-ajanjakson aikana 41% ajoneuvoista tulee olla puhtaita ja toisen hankinta-ajanjakson aikana 59%. Puhtaaksi ajoneuvoksi luokitellaan ajoneuvo, joka kulkee 100% jakeluinfradirektiivin (2014/94) määritelmän mukaisella vaihtoehtoisella polttoaineella, eli biopolttoaine, sähkö, kaasu tai vety. Linja-autojen alataavoitteena on lisäksi, että kummankin

⁷ Puhtaisten ja energiatehokkaiden tieliikenteen moottoriajoneuvojen edistämisestä annetun direktiivin 2009/33/EY muuttamisesta annettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2019/1161.

hankinta-ajanjakson aikana puolet hankittavista puhtaista ajoneuvoista tulee olla täyssähköbusseja.

Direktiiviin soveltamisalaan kuuluvat tieliikenteen moottoriajoneuvojen ostaminen ja vuokraaminen, maanteiden henkilöliikennettä koskevat julkiset palveluhankinnat sekä tietyt liikenne- ja kuljetuspalvelut, esimerkiksi jätteiden keruu ja postikuljetukset. Raskaan liikenteen ja linja-autojen osalta direktiivi on omiaan lisäämään myös kaasuautojen markkinaa. Direktiivin kansallisen täytäntöönpanon valmistelua varten on asetettu työryhmä, ja direktiivin velvoitteet tulevat sovellettavaksi kesällä 2021.

Kaasun tankkausasemat

Liikenteen vaihtoehtoisia käyttövoimia koskevassa kansallisessa jakeluinfraohjelmassa tavoitteeksi asetettiin, että Suomeen rakennettaisiin vuosiin 2020/2030 mennessä jakeluinfradirektiivin suosituksia vastaava jakeluverkko liikennekaasulle (paineistetun kaasun jakeluasemia vähintään 150 km välein, nesteytetyn kaasun jakeluasemia vähintään 400 km välein).

Paineistetun maa- ja biokaasun (CNG, CBG) osalta tavoitteena on, että tankkausasemia olisi suurimmilla kaupunkiseuduilla sekä kaikkien pääväylien varsilla yhteensä noin 50 kappaletta vuonna 2020. Kansallisessa jakeluinfraohjelmassa ei asetettu tavoitteita paineistetun kaasun jakeluasemien määrälle vuoteen 2030. Nesteytetyn maa- ja biokaasun (LNG, LBG) osalta tavoitteena on, että Suomessa olisi kansallisesti kattava LNG-tankkausasemaverkosto raskaan maantieliikenteen tarpeisiin vuonna 2030.

Jakeluinfrasuunnitelman seurantaraportin mukaan paineistetun kaasun tankkausasemia oli syksyllä 2019 yhteensä 44 kappaletta ja 3 rakenteilla. Vuoden 2020 tavoite (noin 50 kaasunjakeluasemaa) tullaan siten saavuttamaan. Paineistetun kaasun lisäksi Suomessa oli 7 nesteytetyn kaasun jakeluasemaa syksyllä 2019.

Etelä-Suomessa sijaitsevat paineistetun kaasun jakeluasemat on pääosin liitetty maakaasuverkkoon. Useimmilta Suomen kaasun tankkausasemilta voi tankata joko maakaasua tai biokaasua, mutta eräiltä kaasuverkkoon kuulumattomilta asemilta voi tankata ainoastaan biokaasua. Biokaasun osuus kaikesta kaasuautoihin tankatusta kaasusta oli Tilastokeskuksen mukaan Suomessa vuonna 2018 noin 59 %.

Julkisten tankkausasemien lisäksi käytössä on joitakin yksityisiä tai puolijulkisia kaasun tankkauslaitteistoja joko maakaasuverkkoon kytkettynä tai biokaasulaitoksen yhteydessä.

Tuleville vuosille on suunnitteilla useita uusia CNG-tankkausasemia muun muassa keskeisiin kaupunkikeskittyymiin ja pääväylien varrelle. Lisäksi raskaan liikenteen LNG-tankkausasemaverkostoa laajennetaan merkittävästi tulevina vuosina. Kaasutankkausverkkoihin liittyviin investointeihin voi tukikilpailutuksen kautta hakea liikenteen infrastruktuuritukea. Viimeisin tukikilpailutus järjestettiin syksyllä 2019. Jakeluinfrastruktuurituesta tarkemmin kohdassa 3.1.4.

Vesiliikenne

Nesteytettyä maakaasua käyttää tällä hetkellä viisi Suomen lipun alla purjehtivaa alusta. Kaasumootoreilla varustettujen veneiden osuus Suomen venekannasta on toistaiseksi vähäinen.

Jakeluinfrasuunnitelman seurantaraportin mukaan LNG-käyttöisten alusten lukumäärä kasvaa tulevina vuosina. Olennainen kannustin LNG-käyttöisten laivojen lukumäärän kasvulle ovat tiukkenevat päästörajoitukset. Nesteytetty maakaasu on tällä hetkellä ainut tarjolla oleva vaihtoehto, jonka avulla voidaan saavuttaa lähivuosien päästöille asetetut rajat. Muiden vaihtoehtoisten polttoaineiden saatavuus ei riitä kattamaan meriliikenteen tarpeita. Myös LNG-jakeluinfran viimeaikainen ja käynnissä oleva kehitys tukee LNG-käyttöisiin aluksiin siirtymistä.

Kansallisen jakeluinfrasuunnitelman tavoitteena on ollut, että kaikissa Suomen TEN-T ydinverkkoon kuuluvissa satamissa (Hamina-Kotka, Helsinki, Naantali ja Turku) olisi mahdollisuus tankata nesteytettyä maakaasua eli LNG:tä tai nesteytettyä biokaasua eli LBG:tä viimeistään vuonna 2025. Suomen TEN-T ydinverkon satamista Helsingissä tehdään jo nyt LNG-tankkauksia. Samoin Haminassa on tehty muutamia LNG-tankkauksia. Tavoite on siten jo joidenkin satamien osalta toteutunut.

Lisäksi Suomen LNG-infrastruktuuri on täydentynyt kesäkuussa 2019 Tornioon valmistuneella LNG-terminaalilla. Länsirannikolla toimii myös Porin syyskuussa 2016 valmistunut LNG-terminaali. Myös Turun ja Rauman satamissa on varattuina LNG-terminaalien paikat, mutta niiden rakennussuunnitelmat eivät ole vielä edenneet.

2.3 Mädätteen prosessointi ja käyttö (sis. ravinnekierrätys)

Maatalous ja ruuantuotanto on suurin fosforin ja typen käyttäjä sekä myös kierrättäjä. Epäorgaanisten lannoitteiden fosfori louhitaan uusiutumattomista mineraalivarannoista ja niiden typpi puolestaan sidotaan ilmakehästä erittäin energiaintensiivisin kemiallisin menetelmin. Ruokaturvan varmistaminen ja tuotannon kestävyysparantaminen edellyttävät ravinteiden käytön tehokkuuden parantamista ja ravinnekierrätyksen tehostamista. Ravinnehukkaa vesiin ja ilmaan tulee vähentää. Kiertotalouden toimista on muodostuttava uutta kestävää liiketoimintaa.

Ympäristöministeriön ravinteidenkierrätysohjelma (RAKI-ohjelma) sai alkunsa vuonna 2010 Itämeri-sopimuksen solmimisesta. Tällöin asetettiin tavoitteeksi, että Itämeri saavuttaa hyvän tilan vuoteen 2020 mennessä ja Suomesta tulee ravinteiden kierrätyksen mallimaa. Tavoitteen saavuttamiseksi rahoitettiin 11 miljoonalla eurolla 54 T&K-hanketta vuosina 2012-2015. Ravinteiden kierrätyksen kärkihankkeelle (2016-2019) ohjattiin 35 miljoonaa euroa, joilla rahoitettiin noin 100 TKI-hanketta ympäristöministeriön, maa- ja metsätalousministeriön sekä työ- ja elinkeinoministeriön kautta. Ravinteiden kierrätyksen valtavirtaistaminen on osa isoa systeemistä muutosta kohti resurssitehokkaampia tuotanto ja kulutustapoja ja sen toteuttaminen on pitkäjänteinen prosessi. Ravinteiden kierrätyksen edistämiseksi on kuluvalle hallituskaudelle suunnattu 10 miljoonaa euroa ympäristöministeriölle sekä maa- ja metsätalousministeriölle ravinteiden kierrätyksen toimenpideohjelman toteutukseen.

Mädätteen ja siitä prosessoitujen jakeiden lannoitus- ja maanparannuskäyttö on osa ravinteidenkierrätyksen tehostamista. Kierrätys tehostuu, kun käytettävissä olevia ravinteita käytetään mahdollisimman tehokkaasti kasvien ravinnetarpeen mukaisesti siirtäen ravinteita ylituotantoalueilta alueille, joissa on ravinnevajausta. Liiallinen ravinteiden käyttö aiheuttaa kuormitusta vesiin ja ilmaan riippumatta siitä, mistä ravinteet ovat peräisin. Ravinnekierrätyksen idea perustuu lisäksi siihen, että kierrätyslannoitteilla voidaan korvata mineraalilannoitteiden käyttöä ja siten vähentää neitseellisten luonnonvarojen käyttöä ja lannoitteiden valmistuksesta aiheutuvia päästöjä. Osa mädätteestä käytetään peltojen lannoittamiseen sellaisenaan tai kompostoinnin kautta. Tämä on mahdollista silloin, kun mädätteen kuljetuskatkat ovat kohtuulliset. Mädätettä pitää kuitenkin isommissa laitoksissa prosessoida

kuljetettavuuden ja käytettävyyden lisäämiseksi eri tavoin. Pelkällä separoinnilla saadaan erotettua kuiva- ja nestemäinen jae toisistaan. Tällöin nestejake on typpipitoisempi ja kuivajake fosforipitoisempi, jolloin jakeita voidaan kohdentaa mahdollisesti paremmin lannoitustarpeen mukaan ja kuljettaa myös pidempiä matkoja.

Ravinnekeskittymissä, joissa ravinnerikkaita biomassoja syntyy yli peltojen lannoitustarpeen, tarvitaan mädätteen jatkojalostusta väkevöidyiksi lannoitevalmisteiksi (Luostarinen ym. 2019). Vain näin ylijäämäfosfori saadaan pois keskittymäalueelta kustannustehokkaasti. Mädätteen kuiva- ja nestejakeiden väkevöinti mahdollistaa ravinteiden kuljetuksen alueille, joilla on pulaa ravinteista. Tällaisista tekniikoista mainittakoon esimerkiksi kuivajakeen pyrolyysi, nestejakeen strippaus, kiteytys haihdutus. Myös ravinteiden erottaminen puhtaina yhdisteinä, kuten fosforihappona, on mahdollista (ns. ravinteiden talteenotto). Eri prosessointitekniologioita on kuvattu mm. selvityksessä Marttinen et al. 2017.

Parhaimmillaan ravinnekierrätys myös tukee hiilineutraalien ruokajärjestelmien kehittymistä palauttamalla maahan orgaanista ainesta niin, että orgaanisen aineksen reservit pysyvät vähintäänkin ennallaan. Prosessointitekniologiat tukevat tämän tavoitteen saavuttamista vaihtelevasti. Suurena haasteena kierrätyslannoitevalmisteiden käytön yleistymiselle on toimivien kierrätyslannoitevalmistemarkkinoiden syntyminen. Tällöin tarvitaan helppokäyttöisiä, tasalaatuisia ja hinnaltaan kilpailukykyisiä lannoitevalmisteita. Markkinoiden kehittymistä edistetään erilaisin teknologian kehittämishankkein sekä neuvonnalla ja koulutuksella. Tukimekanismien avulla pyritään edistämään uusien markkinoiden syntyä tukemalla uuden teknologian käyttöönottoa.

2.4 Biokaasumarkkinat ja kaasumarkkinoiden avautuminen

Suomessa kulutettu maakaasu on viime vuosiin asti tuotu lähes kokonaisuudessaan Venäjältä. Kaasua on käytetty lähinnä kaasuverkon piirissä sähkön- ja lämmöntuotannossa sekä teollisuuden prosesseissa kuten öljynjalostuksessa. Suomen putki-kaasuverkko kattaa maan kaakkois- ja eteläosan. Suomeen on kuitenkin viime vuosina valmistunut ja on valmistumassa yhteensä kolme LNG:n tuontiterminaalia ja siten kaasun tuonti on ollut mahdollista myös muista lähteistä, käytännössä lähinnä putkiverkon ulkopuoliseen liikennepolttoaineen jakeluun ja teollisuuteen. Kaasuverkkoon on liitetty myös joitakin biokaasun tuotantolaitoksia. Lisäksi viime vuosina ovat yleistyneet kaasuverkon ulkopuoliset biokaasun tuotantolaitokset. Tällaisissa biokaasulaitoksissa tuotettu biokaasu on tyypillisesti hyödynnetty paikallisesti sähkön- ja lämmönkulutuskohteissa tai jaeltu liikennekäyttöön.

Vuoden 2020 alusta Suomen ja Baltian kaasuverkot yhdistävä siirtoyhteys, Balticconnector, otettiin käyttöön. Suomen kaasumarkkinat avautuivat myös lainsäädännön kautta täysimääräisesti kilpailulle vuoden 2020 alusta. Markkinoiden avaamisen myötä kaasun siirto tuli eriyttää sen myynnistä ja Gasumista erotettiin erillinen siirtoverkko-operaattori, Gasgrid Finland. Järjestelmä vastaa pitkälti nykyisiä sähkömarkkinoita, jossa sähköllä voi olla useita myyjiä, mutta sähkön siirto ja jakelu ovat luonollisten monopolien, verkkoyhtiöiden tehtävänä. Kaasuverkon kautta voidaan saattaa markkinoille myös biokaasua ja synteettisiä kaasuja, joita voidaan teknisesti ja turvallisesti syöttää kaasuverkkoon sekä siirtää kaasuverkossa.

Suomen ja Baltian alueellisen kaasuverkon yhteydet laajenevat uolan kautta Keski-Eurooppaan nykyisen arvion mukaan vuonna 2022. Maakaasun lisäksi siirtoyhteyttä pitkin Suomeen voi tulla myös biometaania, joka sekoittuu siirtoverkossa maakaasuun. Tuontituotteiden verosyrjintäkiellon takia tuontibiokaasuun on sovellettava samoja verotasoja ja menettelyjä kuin kotimaassa tuotettuun biokaasuun.

3 Nykyiset ohjauskeinot

3.1 Investointituet

3.1.1 Energiatuki

Energiatuesta säädetään valtioneuvoston asetuksessa energiatuen myöntämisen yleisistä ehdoista vuosina 2018-2022 (VNA 1098/2017). Energiatukea myönnetään uusiutuvan energian hankkeille sekä energiatehokkuussopimusjärjestelmän piirissä olevien yritysten vapaaehtoisille energiatehokkuusinvestoinneille. Uusiutuvan energian osalta pääpaino energiatuessa on uuden teknologian hankkeissa sekä päästökaupan ulkopuolisissa hankkeissa. Viime vuosina tukea on myönnetty etenkin aurinkosähköhankkeille sekä biokaasun liikennekäyttöhankkeille. Vuoden 2019 energiatuen kokonaisvaltuus on 80 M€⁸.

Energiatuki on harkinnanvarainen tuki ja jokainen tukipäätös tehdään tapauskohtaisesti. Tyypillisesti energiatukivaltuus ei ole riittänyt kaikille tukikelpoisille hankkeille ja siten myös tekniset tukikelpoisuuskriteerit täyttävät hankkeetkin saattavat jäädä ilman tukea. Tukea voidaan myöntää yrityksille, kunnille ja muille yhteisöille. Tukea ei myönnetä asunto-osakeyhtiöille, asuinkiinteistöille tai maataloille taikka niiden yhteyteen toteutettaville hankkeille, lukuun ottamatta sellaisia maatalan yhteydessä toteutettavia hankkeita, jossa tuotettava energia käytetään maatalouden tuotantotoiminnan ulkopuolella. Maatalan yhteydessä toteutettaville hankkeille edellytyksenä on, että 80 % tuotetusta energiamäärästä käytetään kyseisen maatalan ulkopuolella.

8 Tästä 40 M€ on varattu suurille uuden teknologian demonstraatiohankkeille.

Enimmäistukiprosentit ovat 30 % tavanomaisen teknologian hankkeille ja 40 % uuden teknologian hankkeille. Tuki asetetaan hankekohtaisesti ja harkinnanvaraisesti. Pienemmille hankkeille (pääosin ratkaistaan BF:ssä) on linjattu ohjeelliset tukiprosentit, mutta suuremmissa hankkeissa (tuki yli 500 k€) tukiprosentti voi vaihdella merkittävästikin. Tukiprosenttiin vaikuttaa teknologian uutuusarvo ja siihen liittyvät riskit, aikaisemmin tuettujen vastaavien hankkeiden tukitaso sekä hankkeen kannattavuus. Tavoitteena on tukea hanketta mahdollisimman pienellä valtiontuella, jolla hanke voidaan käynnistää. Tällä varmistetaan tukiohjelman kustannustehokkuus ja toisaalta mahdollistetaan mahdollisimman usean hankkeen edistäminen energiатуella. Biokaasuhankkeille keskimääräinen tukiprosentti on viime vuosina ollut noin 27 %. Selvästi uutta teknologiaa hyödyntävissä hankkeissa tuki on ollut tyypillisesti 30 % ja vakiintuneempaa teknologiaa hyödyntävissä hankkeissa 20-25 %. Uudeksi teknologiaksi katsotaan sellaiset uudet sovellukset tai osakokonaisuudet, joiden teknisestä toimivuudesta Suomen olosuhteissa ei ole varmuutta. Tyypillisesti uuden teknologian hanketta verrataan vastaavaan tavanomaiseen teknologian hankkeeseen (hyödyt, kustannukset, riskit).

Energiäkärkihanketukea myönnettiin vuosina 2017-2018. Tukiohjelma oli peruseri-aatteiltaan samanlainen kuin Energiatuki. Sille oli kuitenkin oma määrärahasa (100 M€) ja tukipäätökset perustuivat hankkeiden väliseen kilpailuun.

Yhteensä näistä ohjelmista on investointitukea myönnetty 40 biokaasulaitokselle, joista noin 20 päätökset on tehty vuosien 2017-2019 aikana. Osa hankkeista ei ole toteutunut ja osa on vielä rakenteilla. Valtaosa hankkeista on liittynyt biokaasun liikennekäyttöön ja tyypillisesti hankkeet ovat perustuneet yhdyskuntien jätteiden ja lietteiden käsittelyyn. Vuodesta 2019 lähtien biokaasuhankkeilta on edellytetty suunnitelmaa mädätteen jatkojalostuksesta ja -käytöstä. Suunnitelman sisällölle ei ole asetettu ehtoja, mutta se otetaan huomioon hankkeen kokonaisharkinnassa.

3.1.2 Maatilojen ja maaseutuyritysten tuet

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelman 2014-2020 (maaseutuohjelma) rahoituksella voidaan tukea uusiutuvan energian tuotantoa ja ravinteiden kierrätystä. Tässä kappaleessa käsitellään kuluvan EU-ohjelmakauden tukia, mutta tulevan rahoituskauden valmistelu on kirjoitushetkellä käynnissä.

Maaseutuohjelman tuet energialaitoksille ja ravinteiden kierrätykselle

Uusiutuvan energian tuotantoa pyritään lisäämään maaseutuohjelman eri toimenpiteiden avulla. Maatalouden investointituella ja maaseudun yritysrahoituksella voidaan tukea mm. uusiutuvaa energiaa tuottavien laitosten investointeja. Yritysrahoitus on tarkoitettu energiaa myyntiin tuottavien laitosten investointeihin. Maatalouden rakennetuet koskevat mm. investointeja kohteisiin, joilla tuotetaan maataloudessa tarvittavaa energiaa tai parannetaan ympäristön tilaa. Ohjelman kautta voi rahoittaa myös koulutus- ja tiedonvälitys- sekä yhteistyöhankkeita, jotka tukevat uusiutuvan energian tuotannon ja käytön lisääntymistä, energia- ja resurssitehokkuutta tai hajautettuja energiaratkaisuja.

Rakennetukien lisäksi maaseutuohjelman ympäristökorvauksessa tuetaan ravinteiden ja orgaanisen aineksen kierrätystä pelloille hehtaarikohtaisella levitystuella. Saadun palautteen mukaan tuen nykyiset rajaukset ravinteiden ja levitysmäärien suhteen eivät tosin ole optimaalisia biokaasulaitoksen mädätteille.

A. Maaseudun yritysrahoitus

Ohjelmakaudella 2014-2020 maaseutuohjelmasta on mahdollista tukea yrityksen perustamista, investointien toteuttamiskelpoisuuden selvittämistä sekä investointeja mukaan lukien uusiutuvan energian tuotanto. Yritysrahoitusta voidaan myöntää mikroyritysten lisäksi myös pienille yrityksille. Yritykset voivat toimia joko maatilojen yhteydessä tai itsenäisinä yrityksinä ilman maatilakytettä.

Jos yritys sijaitsee maatilalla ja toimittaa pienen osan tuottamastaan energiasta tilan käyttöön, voidaan kyseinen laitosinvestointi tästä huolimatta rahoittaa yritysrahoituksella. Pelkästään maataloustuotannon käyttöön tuotettua energiaa ei tueta yritysrahoituksella, vaan sille on maatalouden investointitukijärjestelmän puolella omat rahoitusinstrumenttinsa, joita on kuvattu edempänä. Tuettavan yrityksen on sijaittava alueella, jonka Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY) on määritellyt tukikelpoiseksi maaseutualueeksi.

Maaseutuyritysten investointituet biokaasulaitoksille

Aloittavat ja laajentavat uusiutuvan energian yritykset voivat saada investointitukea esimerkiksi tuotantotilojen hankintaan tai rakentamiseen sekä koneiden ja laitteiden hankintaan. Tukea voi hakea myös aineettomiin investointeihin, kuten

esimerkiksi ohjelmistojen, patenttien ja käyttöoikeuksien hankintaan. Tuettavan investoinnin tulee olla merkitykseltään olennainen yrityksen perustamiselle, kasvulle tai kehittymiselle.

Maaseutuohjelman yritysrahoituksen tukiprosentteihin ja -määriin vaikuttavat mm. yrityksen koko, sijainti ja tuettava yritystoiminta. Uusiutuvan energian yritysten osalta tukiprosentteihin (20-30 %) vaikuttaa erityisesti se, millaiseen energiatuotantoon ollaan investoimassa.

Liikenteen tai koneiden biopolttoaineeksi käytettävän biokaasun tuotantoon ja jakeluun tarkoitettujen laitosten investointeihin tukea voidaan pääsääntöisesti myöntää enintään 30 % hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista, kun kohteena ovat uudet laitokset ja merkittävät laajennusinvestoinnit. Muutoin tukitaso on 20 %. Tarkempia tietoja tukien ehdoista saa ELY-keskuksista.

Ennen tukipäätöksen tekemistä on tuet myöntävän viranomaisen varmistuttava siitä, että tuettava uusiutuvan energian investointi täyttää maaseutuohjelman ja kansallisen lainsäädännön vaatimukset, kyseisen tuen perusteena olevat valtiontukisääntöjen ehdot sekä uusiutuvien polttoaineiden tuotannolle asetetut kestävyyskriteerit.

B. Maatalouden rakennetuet

Investointituki

Maatilojen energialaitoksia (mukaan lukien biokaasulaitokset) koskeviin investointeihin voidaan myöntää avustusmuotoista maatalouden investointitukea, jonka tukitaso on 40 prosenttia hyväksyttävistä kokonaiskustannuksista. Tätä tukea voidaan myöntää vain laitoksen sille osalle, jolla tuotetaan energiaa maatilan omaan tuotantotoimintaan. Laitos voidaan mitoittaa teholtaan siten, että se pystyy tuottamaan maatalouden käyttöön tarvittavan määrän energiaa ympäri vuoden ja kaikissa tuotantovaiheissa. Koska energian tarve tilalla vaihtelee eri vuodenaikoina, saattaa biokaasulaitos tuottaa ajoittain ylimääräistä energiaa ja tällöin ylimääräistä lämpö- tai sähköenergiaa voi luovuttaa tai myydä tilan ulkopuolelle. Maatalouden investointituella tuetussa laitoksessa tuotettua liikenne/työkonekonepolttoainetta voi sen sijaan käyttää vain tilan tuotantokäytössä, sen myyminen tilan ulkopuolelle on kiellettyä.

Valtiontakaus maatilojen uusiutuvan energian investoinneille

Uusiutuvia energialähteitä hyödyntävien maatalouden energiantuotantoinvestointien rahoittamiseksi voidaan myöntää avustuksen lisäksi myös valtiontakaus. Tukea voi hakea paikalliselta ELY-keskukselta, ja sitä saaneita hankkeita koskevat samat rajaukset kuin maatalouden investointiavustuksiakin.

Ennen tukipäätöksen tekoa on tuet myöntävän viranomaisen varmistuttava siitä, että tuettava uusiutuvan energian investointi täyttää maaseutuohjelman ja kansallisen lainsäädännön vaatimukset, kyseisen tuen perusteena olevan valtiontukisääntöjen artikloiden ehdot sekä uusiutuvien polttoaineiden tuotannolle asetetut kestävyyskriteerit.

Tuki traktorien biokaasulaitteistojen hankintaan

Traktorin muuttamista biokaasukäyttöiseksi voidaan tukea ympäristöinvestointina maatalouden investointituen kautta. Itse traktorin hankintaan ei voi saada tukea, mutta biokaasukäytön mahdollistavalle muutokselle ja siihen tarvittaville laitteille voi saada tuen. Dieselmoottorien muutokset ja lisälaitehankinnat, joilla traktorit ja muut maatalouskoneet saadaan biokaasukäyttöisiksi, ovat tukikelpoisia ympäristön tilan parantamistoimenpiteenä (Valtioneuvoston asetus maatalon investointituen kohdentamisesta (241/2015), 18§). Asetukseen ei ole kirjattu tarkempia teknisiä vaatimuksia, mutta hakemuksessa on pystyttävä perustelemaan investointi ympäristön tilaa parantavana toimenpiteenä. Tuki on avustusta 35 % tukikelpoisista kustannuksista, joita ovat uuden laitteen kulut laitteen hankinnasta ja sen asennuksesta. Toistaiseksi tukea ei ole haettu.

3.1.3 Nykyisen hallitusohjelman tuet

Pääministeri Marinin hallitusohjelmaan on kirjattuna joitakin maatalouden biomassojen biokaasutukseen ja lannan sekä ravinteiden kierrätykseen tähtääviä kansallisia toimia. Edellisellä hallituskaudella aloitettua ravinteiden kierrätyksen kärkihanketta jatketaan, ja sen puitteissa toteutetaan erilaisia lannan sekä mädätteiden jatkojalostukseen tähtääviä edistämistoimia. Näitä ovat mm. kokeilu- ja pilottihankkeiden rahoitus, turkiseläinten lannan käsittelyä edistävä kohdennettu hanke, oppilaitosten verkostotyön jatko sekä neuvonta.

Uusina tukimuotoina hallitusohjelmaan on kirjattu investointituki biokaasulle ja kehittyneille lannankäsittelytekniikoille (v. 2020-2021) sekä biokaasun ravinnekiertokorvaus (v. 2021-23).

3.1.4 Sähköisen liikenteen ja biokaasun liikennekäytön infrastruktuurituki (ns. jakeluinfratuki)

Sähköisen liikenteen ja biokaasun liikennekäytön infrastruktuurituesta säädetään valtioneuvoston asetuksessa sähköisen liikenteen ja biokaasun liikennekäytön infrastruktuurituesta vuosina 2018–2021 (VNA 498/2018). Vuonna 2019 tukiohjelman kokonaisbudjetti on 3 M€, josta 1,5 M€ on varattu biokaasutankkausasemille. Tukea voidaan myöntää yrityksille, kunnille ja muille yhteisöille. Tukea ei myönnetä asunto-osakeyhteisöille, asuinkiinteistöille eikä niiden yhteyteen toteutettavilla hankkeilla tai mautilloille. Tukea voidaan myöntää vain kaasuverkon ulkopuolisille tankkausasemille.

Tukiohjelma perustuu tarjouskilpailuun ja tuki myönnetään investointitukena. Energiavirasto vastaa tarjouskilpailun järjestämisestä. Yritysten tarjoukset pitävät sisällään tukitarpeen tankkausasemaa kohden. Asetuksessa asetetuilla kertoimilla tarjoustusta parantaa se, jos asema sisältää uutta teknologiaa, se sijaitsee ns. TEN-T verkon läheisyydessä tai asema soveltuu raskaan liikenteen ajoneuvojen tankkaamiseen (sis. LNG). Ensimmäinen tarjouskilpailukierros pidettiin vuoden 2018 syksyllä ja tukipäätökset tehtiin alkuvuodesta 2019. Toinen kierros pidettiin syyskuussa 2019.

3.2 Verotus

3.2.1 EU:n lainsäädäntö

Energiaverodirektiivi

Polttoaineiden ja sähkön verotus on yhdenmukaistettu energiaverodirektiivillä (2003/96/EY). Energiaverodirektiivissä veronalaisiksi tarkoitettuja energiatuotteita ovat muun muassa moottoribensiini, dieselöljy, kevyt ja raskas polttoöljy, maakaasu, nestekaasu, kivihiili ja sähkö.

Energiaverodirektiivin mukaan myös erilaiset bioperäiset polttoaineet, kuten alkoholit ja rasvat, on verotettava samojen perusteiden mukaan kuin esimerkiksi

fossiilinen moottoribensiini, dieselöljy tai kevyt polttoöljy. Tämän lisäksi direktiivin korvaavuusperiaatteen mukaisesti kaikki moottoripolttoaineena käytettävät tuotteet on verotettava vastaavan moottoripolttoaineen verotasolla ja kaikki hiilivedyt on verotettava käytettäessä niitä lämmityspolttoaineena.

Energiaverotuksen kuten muukin valmisteverotuksen lähtökohtana on veronalaisen tuotteen verottaminen tuotteen määrän ja ominaisuuksien perusteella siinä maassa, jossa tuote kulutetaan. Tämän mahdollistamiseksi valmisteveronalaisia tuotteita saa siirtää verovalvonnassa valmisteverottomina jäsenvaltiosta toiseen. Energiaverodirektiivin mukaan energiatuotteista on kannettava vähimmäisvero, jonka jäsenvaltio voi halutessaan ylittää. Energiaverodirektiivissä säädetään myös verotuksen rakenteesta ja veronalennuksista esimerkiksi polttoaineille, jotka ovat ympäristöominaisuuksiltaan parempia kuin markkinoilla olevat muut tuotteet. Alennuksen myöntämisen edellytyksenä on, että alennukseen oikeutetun tuotteen laatua tai käyttöä valvotaan niin, että veroviranomainen voi varmistua veronalennuksen edellytysten täyttymisestä.

Direktiivin mukaan on mahdollista tietyin edellytyksin myöntää verottomuus tai veronalennus bioperäisille polttoaineille. Veronalennus voi koskea vain sitä osaa polttoaineesta tai polttoaineseoksesta, joka on kokonaan bioperäistä.

SEUT:n verosyrjäntäkielto ja valtiontukisääntely

Vaikka energiaverodirektiivi mahdollistaa erilaisia veronalennuksia, tulevat ne aina arvioitaviksi EU:n verosyrjintää ja valtiontukea koskevan sääntelyn perusteella. Euroopan unionin toiminnasta tehdyn sopimuksen (SEUT) 110 artiklan mukaisella niin sanotulla verosyrjäntäkiellolla tarkoitetaan, ettei verotuksessa saa suoraan tai välillisesti suosita kotimaisia tuotteita. Verosyrjintänä pidetään esimerkiksi tuontituotteisiin kohdistuvia verotusmenettelyjä, jotka poikkeavat kotimaisiin tuotteisiin sovellettavista menettelyistä.

SEUT:n määräykset rajoittavat valtiontukien käyttöä talouspolitiikan välineenä. Sen 107 artiklan mukaan jäsenvaltion myöntämä taikka valtion varoista muodossa tai toisessa myönnetty tuki, joka vääristää tai uhkaa vääristää kilpailua suosimalla jotakin yritystä tai tuotannon alaa, ei sovellu yhteismarkkinoille siltä osin kuin se vaikuttaa jäsenvaltioiden väliseen kauppaan. Vaikka veron porrastaminen tai verovapauden myöntäminen jollekin tuotteelle tai kulutuskohteelle olisi

energiaverodirektiivin mukaan mahdollista, täyttää veronalennus yleensä aina valtiontuen tunnusmerkistön ja alennuksen käyttöönotto edellyttää siten myös valtiontukilainsäätelyn mukaista hyväksyttävyyssperustetta sekä hyväksymismenettelyjen ja valvonnan noudattamista.

Siitä periaatteesta, että veron porrastamista pidetään komission hyväksyntää edellyttävänä valtiontukena, EU:n valtiontukisäätely ja sen tulkinta tunnistavat verotusta koskevan poikkeuksen. Sen mukaan verotuksellista toimenpidettä ei pidetä valtiontukena, jos se on verojärjestelmän luonteen ja rakenteen mukainen ja jos sitä sovelletaan johdonmukaisesti ja objektiivisesti esimerkiksi kaikkiin energiatuotteisiin. Esimerkkinä tällaisesta toimenpiteestä voidaan pitää veron porrastamista tuotteen haitallisen ominaisuuden perusteella. Muita vähemmän haittaa aiheuttava tuote voidaan verottaa muita lievemmin ilman, että asia tulisi arvioitavaksi EU:n valtiontukena. Veron perusteen tulee kuitenkin olla objektiivinen ja sitä tulee soveltaa yhdenmukaisesti kaikkiin kilpaileviin tuotteisiin. Suomessa käytössä oleva polttoaineen energiasisältöön, hiilidioksidi- ja lähipäästöön sekä käyttövoimaveroon rakentuva energiaverojärjestelmä perustuu edellä mainittuun periaatteeseen eikä siihen siten katsota sisältyvän SEUT:n mukaista valtiontukea.

Eräs valtiontukisäätelyn ja sen soveltamisen lähtökohta on, että toimenpidettä, joka on säädetty pakolliseksi, ei voi tukea veronalennuksin tai muilla taloudellisilla edistämistoimilla. Tämä tarkoittaa sitä, että biopolttoaineiden käytön edistäminen on kiellettyä verotuin (veronalennus tai verottomuus), jos yrityksille on säädetty sitova velvoite toimittaa markkinoille tietty osuus biopolttoaineita. Se, ettei nykyiseen energiaverojärjestelmään sisälly edellä kuvatulla tavalla valtiontukena pidettävää verotukea biopolttoaineille, mahdollistaa Suomessa samanaikaisesti sekä biopolttoaineiden jakeluvaihtoehtona että polttoaineiden energiasisällön ja hiilidioksidipäästön huomioivan verotuksen.

3.2.2 Kansallinen lainsäädäntö

Energiasisältövero

Polttoaineverolakia (Laki nestemäisten polttoaineiden valmisteverosta, 1472/1994) ja sähköverolakia (Laki sähkön ja eräiden polttoaineiden valmisteverosta, 1260/1996) muutettiin energiaverouudistuksen yhteydessä vuoden 2011 alusta siten, että polttoaineiden litrapohjainen valmistevero muutettiin polttoaineen

energiasältöön eli lämpöarvoon perustuvaksi energiasältöveroksi sekä poltosta syntyvään hiilidioksidin ominaispäästöön perustuvaksi hiilidioksidiveroksi. Myös polttoaineen lähipäästöominaisuudet vaikuttavat veron määrään.

Tämän ympäristöperusteisen energiaveromallin mukaisesti lähtökohtaisesti kaikilla fossiililla ja bioperäisillä liikennepolttoaineilla tulisi olla sama, bensiinin verotsoon sidottu energiasältövero.

Koska ammattimaista liikennettä on haluttu tukea, dieseliä ei kuitenkaan veroteta täysimääräisesti energiaveromallin edellyttämällä tavalla. Tämä on toteutettu siten, että dieselöljyn ja sitä korvaavien polttoaineiden energiasällölle annettua veroa alennetaan kiinteällä summalla 25,95 senttiä litralta. Koska dieselöljyn energiasältövero on matalampi kuin veron ympäristöperusteet edellyttäisivät eikä dieselhenkilöautojen suosimiselle ole ympäristö- eikä muitakaan perusteita, dieselkäyttöisistä henkilöautoista kannetaan ajoneuvoveron käyttövoimaveroa, jolla täydennetään polttoaineverotusta ja yhtenäistetään bensiinin ja dieselöljyn erilaisesta verokohtelusta aiheutuvia kustannuseroja autoilijoille keskimääräisellä vuotuisella ajosuoritteella sekä varmistetaan valtioneuvoston edellyttämä vaatimukset. Käyttövoimaveroa kannetaan dieselkäyttöisten henkilöautojen lisäksi henkilöautoilta, joiden käyttövoimana on jokin muu bensiiniä lievemmillä kriteereillä verotettu käyttövoima, jotta myös näiden käyttövoimien osalta täytettäisiin energiaverojärjestelmän luonteen mukainen ja valtioneuvoston edellyttämä liikenteen käyttövoimien objektiivinen ja neutraali verotus. Näistä muista käyttövoimista voi tässä yhteydessä mainita metaanikäyttöiset henkilöautot, joiden käyttämää polttoainetta eli maa- ja biokaasua ei veroteta ympäristöperusteisen veromallin mukaisesti liikennepolttoaineiden verotasolla. Liikenteessä käytetty maakaasu verotetaan lämmityspolttoaineena ja biokaasu on verotonta liikenne- ja lämmityskäytössä.

Lämmityspolttoaineiden osalta viitepolttoaineena, johon muiden lämmityspolttoaineiden verotaso verrataan, on kevyt polttoöljy. Lämmityspolttoaineiden osalta ainoastaan verottomaan biokaasuun ja lievästi verotettuun turpeeseen ei sovelleta ympäristöperusteista veromallia

Hiilidioksidivero

Kestävyysskriteerit täyttävien biopolttoaineiden hiilidioksidiveroa alennetaan suhteessa vastaavan fossiilisen tai ei kestävä polttoaineen verotasoon, koska niillä katsotaan saavutettavan elinkaarenaikaista hiilidioksidipäästön vähenemää verrattuna vastaaviin fossiilisiin polttoaineisiin. Biopolttoaineiden verotuksessa on hyödynnetty EU:n kestäväyyskriteerilainsäädännössä (RES-direktiivi⁹) noudatettuja lähtökohtia ja oletusarvoja. Esimerkiksi siinä, millaisia kasvihuonekaasupäästövähennyksiä biopolttoaineilla voidaan saavuttaa suhteessa fossiilisten polttoaineiden elinkaarenaikaisiin kasvihuonekaasupäästön vähennyksiin, on hyödynnetty hiilidioksidiverossa. Kestävyysskriteerit täyttävien biopolttoaineiden kuten maatalousperäisen etanolin ja biodieselin, hiilidioksidivero on siten puolitettu ja jätteistä, tähteistä, syötäväksi kelpaamattomasta selluloosa-aineksesta tai lignoselluloosasta tuotetut biopolttoaineet on vapautettu kokonaan hiilidioksidiverosta, koska niiden voidaan katsoa olevan lähes kasvihuonekaasuneutraaleja polttoaineita ja koska niiden raaka-aineet ovat ruuantuotantoon soveltumattomia. RES-direktiivistä tulevat myös esimerkiksi raaka-aineen kestävyteen liittyvät vaatimukset, joiden on täyttyvä, jotta tuotteita voidaan verottaa veromallin mukaisesti.

Liikennepolttoaineiden hiilidioksidiveron laskentaperustetta täsmennettiin vuonna 2012 ja lämmityspolttoaineiden osalta 2019 siten, että biopolttoaineiden lisäksi fossiilisten polttoaineiden hiilidioksidipäästössä otetaan huomioon polttoaineen elinkaarenaikainen keskimääräinen kasvihuonekaasupäästö Euroopan unionin komission vaatimusten mukaisesti. Muutoksilla yhdenmukaistettiin fossiilisten ja bioperäisten polttoaineiden veroperusteet verotukseen liittyvien valtiontukiongelmien välttämiseksi.

Liikennepolttoaineiden hiilidioksidiveron määrän laskentaperuste on hiilidioksiditonniin arvo 62 euroa sekä jokaiselle fossiiliselle tuotteelle ominainen hiilidioksidipäästökerroin. Lämmityspolttoaineiden verolaskennassa on käytetty hiilidioksiditonniin arvoa 53 euroa. Sekä fossiilisten että bioperäisten polttoaineiden hiilidioksidivero on energiasältöveron tavoin suhteutettu polttoaineen lämpöarvoon, jolloin bioperäisten polttoaineiden litra-kohtainen vero on fossiilisia alempi.

⁹ Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi 2009/28/EY uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä sekä direktiivien 2001/77/EY ja 2003/30/EY muuttamisesta ja myöhemmästä kumoamisesta

3.3 Lupamenettelyt, turvallisuus ja metaanipäästöt

Biokaasulaitoksen vaatimat luvat riippuvat muun muassa laitoksen koosta ja sen käyttämistä syötteistä. Biokaasulaitos on luvanvarainen, jos sen polttoaineteho on vähintään 20 MW tai se tuottaa polttoainetta vähintään 3 000 tonnia vuodessa. Luvanvaraisuus voi myös perustua jätteen käsittelyyn. Jos biokaasulaitos on mitoitettu vähintään 20 000 tonnin vuotuiselle jätemäärälle, tulee hankkeeseen soveltaa ympäristövaikutusten arviointimenettelyä. Lisäksi, jos laitos käsittelee eläinperäisiä sivutuotteita on laitoksen oltava hyväksytty tai rekisteröity ennen toiminnan aloittamista. Lisäksi mädätejäännöksen varastointi, jatkojalostaminen ja myyminen edellyttää tiettyjä menettelyjä. Lisäksi sähköä myytäessä sähköverkkoon tai kaasua myytäessä kaasuverkkoon, edellytetään sopimusta paikallisen verkonhaltijan kanssa. Biokaasulaitokselle tulee hakea maankäyttö- ja rakennuslain mukainen rakennuslupa. Edellä on mainittu oleelliset lupamenettelyt, mutta biokaasulaitoksiin voi liittyä myöt muita lupavaatimuksia ja määräyksiä.

Suomessa Tukes hoitaa biokaasun turvallisuuteen liittyviä lupamenettelyitä ja tarvittavaan luvitukseen vaikuttaa toiminnan laajuus. Biometaaniin sovelletaan samaa lainsäädäntöä ja vaatimuksia kuin maakaasuun. Turvallisuuden osalta maakaasun ja biokaasuun liittyy lainsäädäntövaatimuksina Tukesin rakentamislupa, tarkastuslaitosten tarkastukset ja Tukesin hyväksymien asennusliikkeiden käyttäminen. Jos biokaasun metaanipitoisuus on 80 % tai enemmän, varastoinnin luparajat ovat samat kuin maakaasulla.¹⁰

Maakaasu ja biokaasu ovat palavaa kaasua ja niiden riskejä ovat erilaiset vuototilan- teet, syttymät, tulipalot, räjähdykset ja häämyrkytysvaara. Tästä syystä biokaasun tuotantolaitoksen ja mahdollisen biometaanin jakeluaseman turvallisuuteen tulee kiinnittää huomiota jo suunnitteluvaiheessa. Valittujen prosessien on oltava toimivia, laitteet on mitoitettava oikein ja niiden ja materiaalien on sovellettava käyttötarkoitukseensa, kaasun ominaisuuksien ja turvalaitteiden huomioiminen suunnittelussa sekä laitteistojen ja toimintojen oikeanlainen sijoitus.

Biokaasuprosessiin käytettävien syötebiomassojen esivarastoinnin, varsinaisen biokaasuprosessin, mädätteen jälkivarastoinnin sekä kaasun jakelun aikana muodostuu metaanipäästöjä. Metaani on lähes 30 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu

¹⁰ <https://tukes.fi/teollisuus/maakaasu-ja-biokaasu/biokaasu>

kuin hiilidioksidi, joten jo pienetkin kaasuvuodot ja/tai päästöt tuotantoketjusta heikentävät biokaasun ympäristökestävyyttä. Biokaasun tuotantoketju tulee kokonaisuudessaan suunnitella ja operoida hyvin, jotta metaanipäästöt tuotantoketjusta voidaan minimoida ja tuotanto on kestävä. Tämä edellyttää mm. riittävän pitkää viipymää kaasunkeräyksen piirissä, hyvin suunniteltuja toimintaketjuja lyhyine esivarastointiaikoinen ja prosessointimenetelmien toimintavarmuutta. Pahimmassa tapauksessa huonosti hallitut toimintaketjut voivat lisätä päästöjä (kasvihuonekaasut, ammoniakki, ravinteet vesistöihin), eikä vähentää niitä.

Hyvät toimintatavat voidaan saavuttaa kehittämällä mm. ympäristöluvitusta ja siihen liittyvää ohjeistusta, laitossuunnittelua- ja neuvontaa sekä kehittämällä vähäpäästöistä laitostekniikkaa. Tuettavien laitosten ympäristökestävyys tulee varmistaa. Tutkimustietoa parhaista toimintatavoista ja niiden päästövaikutuksista kuitenkin tarvitaan lisää, jotta vähäpäästöiset toimintatavat voidaan biokaasun koko tuotantoketjun suunnittelu-, toteutus- ja käyttövaiheessa ottaa huomioon.

3.4 Muut ohjauskeinot

3.4.1 Uudelleen laadittu uusiutuvan energian direktiivi (RED II)

Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi (EU) 2018/2001 uusiutuvista lähteistä peräisin olevan energian käytön edistämisestä (uudelleenlaadittu) eli ns. RED II annettiin 11 päivänä joulukuuta 2018 ja se on saatettava osaksi kansallista lainsäädäntöä viimeistään 30 päivänä kesäkuuta 2021.

RED II:ssa säädetään sitovasta unionin yleistavoitteesta, jonka mukaan uusiutuvi-
sta lähteistä peräisin olevan energian osuus on vähintään 32 prosenttia unionin energian kokonaisloppukulutuksesta vuonna 2030 (jäljempänä unionin yleistavoite). Jäsenvaltioiden on asetettava kansalliset panoksensa unionin yleistavoitteen saavuttamiseksi osana jäsenvaltioiden yhdenmetyjä kansallisia energia- ja ilmastosuunnitelmia hallintomalliasetuksessa (EU) 2018/1999 vahvistetun hallintoprosessin mukaisesti. Kunkin jäsenvaltion on lisäksi asetettava polttoaineiden toimittajille velvoite varmistaa, että uusiutuvan energian osuus energian loppukulutuksesta liikennealalla on vähintään 14 prosenttia viimeistään vuonna 2030.

Uusiutuvan energian yleistavoitteen ja erillisen liikennesektorin tavoitteen lisäksi RED II:ssa säädetään useasta muusta uusiutuvan energian tuotantoon liittyvästä asiasta. Näistä keskeisiä biokaasun tuotannon näkökulmasta ovat mm.:

- uusiutuvan energian tukiohjelmat ja niiden avaaminen
- lupamenettelyiden sujuvoittaminen
- alkuperätakuiden laajeneminen koskemaan kaasua ja lämpöenergiaa
- sähkön omatuotanto ja energiayhteisöt sekä
- kestävyyskriteereiden laajeneminen koskemaan myös kiinteitä ja kaasumaisia biomassapolttoaineita.

RED II:n kansallinen toimeenpano on käynnistynyt ja eri lainsäädäntöhankkeet valmistuvat vaiheittain.

3.4.2 Uusiutuvan energian tuotantotuki

Uusiutuvan energian tuotantotuesta säädetään laissa uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta (1396/2010) ja valtioneuvoston asetuksessa uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta (1397/2010). Tuotantotukea maksetaan tuulivoimaan, biokaasuun ja puupolttoaineeseen perustuvalla sähkön tuotannolle. Tuotantotukea maksetaan syöttöpreemiona¹¹ siten, että sähkön tuottaja saa ns. tavoitehinnan (83,50 €/MWh) ja sähkön markkinahinnan (3kk keskiarvo) erotuksen preemiona. Lisäksi sähköntuottaja osallistuu sähkömarkkinoille ja saa sähkön markkinahinnan tuottamansa sähkön myynnistä. Tukea maksetaan enintään 12 vuoden ajan siitä, kun oikeus tuotantotukeen alkaa. Energiavirasto hallinnoi tuotantotukijärjestelmää. Tuotantotukijärjestelmä on sulkeutunut uusien voimalaitosten osalta¹². Tukijärjestelmän piiriin hyväksyttiin yhteensä 4 biokaasuvoimalaitosta, joiden yhteenlaskettu teho on 10 MVA. Tukea on maksettu vuosittain noin 2 miljoonaa euroa vuodesta 2016 lähtien.

¹¹ Kutsutaan myös *syöttötariffiksi*

¹² Biokaasulaitosten osalta 1.1.2019.

Vuonna 2018 otettiin käyttöön myös tarjouskilpailuun perustuva uusiutuvan energian tuotantotukijärjestelmä (ns. *preemiotuki*). Tarjouskilpailu pidettiin vuoden 2018 lopulla ja päätökset tehtiin maaliskuussa 2019. Tarjouksia jätettiin ainoastaan tuulivoimahankkeisiin liittyen ja siten kyseisellä tuella ei edistetä biokaasutuotantoa. Energia- ja ilmastostrategian (2016) mukaisesti kyse on välimenokauden ratkaisusta. Siten tarjouskilpailuja pidettiin vain yksi.

Tarkemmin tietoa: www.energiavirasto.fi/tuotantotuki ja www.energiavirasto.fi/preemiojarjestelma

3.4.3 Jakeluvelvoite

Suomessa liikenteen biopolttoaineiden käytön edistäminen perustuu polttoaineen jakelijoita koskevaan sitovaan veloitteeseen toimittaa vuosittain liikennepolttoaineeksi laissa säädetty osuus biopolttoaineita. Laissa biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä (446/2007) säädetään polttoaineiden jakelijoille velvoite toimittaa biopolttoaineita kulutukseen. Biopolttoaineiden energiasisällön osuus jakelijan kulutukseen toimittamien moottoribensiinin, dieselöljyn ja biopolttoaineiden energiasisällön kokonaismäärästä (*jakeluvelvoite*) tulee olla vähintään:

- 18,0 prosenttia vuonna 2021;
- 19,5 prosenttia vuonna 2022;
- 21,0 prosenttia vuonna 2023;
- 22,5 prosenttia vuonna 2024;
- 24,0 prosenttia vuonna 2025;
- 25,5 prosenttia vuonna 2026;
- 27,0 prosenttia vuonna 2027;
- 28,5 prosenttia vuonna 2028;
- 30,0 prosenttia vuonna 2029 ja sen jälkeen.

Lisäksi laissa säädetään lisävelvoite koskien ns. kehittyneitä biopolttoaineita, jotka on tuotettu tietyistä jätte- ja tähdeperäisistä raaka-aineista (lain liitteessä eritelty). Jakeluvelvoitteesta on täytettävä näillä biopolttoaineilla:

- 2,0 prosenttiyksikköä vuosina 2021–2023;
- 4,0 prosenttiyksikköä vuosina 2024 ja 2025;
- 6,0 prosenttiyksikköä vuosina 2026 ja 2027;
- 8,0 prosenttiyksikköä vuonna 2028;
- 9,0 prosenttiyksikköä vuonna 2029;
- 10,0 prosenttiyksikköä vuonna 2030 ja sen jälkeen.

Voimassa olevassa jakeluelvoitelainsäädännössä huomionarvoista on se, ettei biokaasulla voi täyttää jakeluelvoitetta, sillä sitä ei veroteta ympäristöperusteisen veromallin mukaisesti (ks. 3.2). Jakeluelvoitetta voi täyttää ainoastaan nestemäisillä biopolttoaineilla.

Biokaasu jakeluelvoitteeseen

Hallitusohjelman mukaan eräänä keinona tavoiteltaessa vähäpäästöistä liikennettä on kestävästi tuotetun biokaasuun ottaminen jakeluelvoitteen piiriin. Tämä edellyttää biokaasun verottomista ympäristöperusteisen veromallin mukaisesti. Tämä tarkoittaisi biokaasun verottamista samalla energiasisältöverolla kuin maakaasu, mutta käytännössä biokaasu olisi veromallin mukaisesti hiilidioksidiverotonta, koska tyypillisesti biokaasun raaka-aineet olisivat jätteitä ja tähteitä. Siten biokaasun vero olisi noin 1/3 maakaasun verosta.

3.4.4 Kestävyysskriteerit ja kaasun alkuperätakuut

RES-direktiivissä on säädetty biopolttoaineita ja bionesteitä koskevista kestävyyskriteereistä. Biokaasu liikennekäytössä sisältyy biopolttoaineen määritelmään. Jotta biopolttoaineet ja bionesteet voidaan ottaa huomioon RES-direktiivissä asetetuissa kansallisissa tavoitteissa sekä, jotta ne ovat tukikelpoisia, niiden on täytettävä direktiivissä vahvistetut kestävyyskriteerit. Kestävyyskriteerit soveltuvat niin EU:n alueella kuin sen ulkopuolellakin tuotettuihin biopolttoaineisiin ja bionesteisiin sekä niiden raaka-aineisiin. Kriteerit koskevat biopolttoaineiden ja bionesteiden tuotannossa käytettyjen raaka-aineiden alkuperää sekä biopolttoaineiden ja bionesteiden elinkaaren aikana aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä. Kansallisesti kestävyyskriteereistä on säädetty lailla biopolttoaineista ja bionesteistä (393/2013). Kestävyys voidaan osoittaa Energiaviraston hyväksymän kestävyysjärjestelmän kautta.

RED II:ssa kestävyyskriteerit laajenevat koskemaan lisäksi kiinteitä ja kaasumaisia biomassapolttoaineita sähkön, lämmön ja jäähdytyksen tuotannossa. Biokaasulla

kestävyyden osoittamisen velvollisuus täten laajenee liikenteen biokaasusta myös sähkön, lämmön ja jäädytyksen tuotantoon. Uusi velvoite ei koske kokonaislämpöteholtaan alle 2 MW biokaasulaitoksia. Kestävyydkriteerit jaotellaan maataloudesta peräisin olevien biomassojen sekä metsäperäisten biomassojen mukaan.

Maataloudesta peräisin olevien, viljeltyjen, raaka-aineiden tuotanto sekä niiden käytön edistämiseksi asetetut kannustimet eivät saa johtaa biologisesti monimuotoisten maa-alueiden tuhoutumiseen, kosteikkojen ja metsien maankäyttötatukseen muutokseen tai aiemmin kuivattamattomien turvemaiden kuivattamiseen. Maatalousbiomassaa koskevista kriteereistä säädetään RED II 29 artiklan 2-5 kohdissa ja sääntely vastaa hyvin pitkälti RES-direktiivissä ja siten myös voimassa olevassa kestävyyslaissa säädettyjä kestävyyskriteereitä.

Ratkaisevaa maatalousbiomassaa koskevien kestävyyskriteerien soveltamisen kannalta on, mikä alueen, josta raaka-aine on hankittu, biologisen monimuotoisuuden tila tai maankäyttömuoto oli tammikuussa vuonna 2008 tai sen jälkeen.

RED II:n säädetään metsäbiomassasta tuotettujen biopolttoaineiden, bionesteiden ja biomassapolttoaineiden maatason kriteereistä, joiden on täytyttävä, jotta riski siitä, että käytettäisiin kestävästi tuotettua metsäbiomassaa, voidaan katsoa minimoiduksi. Tarkastelussa huomio kiinnittyy arvioinnin kohteena olevan maan voimassa olevaan kansalliseen lainsäädäntöön tai kansallista tasoa alemman tason lakeihin ja käytössä oleviin seuranta- ja täytäntöönpanojärjestelmiin, joilla varmistetaan kriteerien täyttyminen.

Tiettyihin jäte- ja tähdeperäisiin raaka-aineisiin sovelletaan poikkeavia menettelyä. Jätteisiin ja tähteisiin, jotka ovat peräisin muista kuin maataloudesta, vesiviljelystä, kalastuksesta ja metsätaloudesta, sovelletaan ainoastaan kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiä koskevia kriteereitä. Jätteistä ja tähteistä, jotka eivät ole peräisin metsätaloudesta vaan maatalousmaasta, katsotaan kestäviksi ainoastaan, jos hallitijoilla tai kansallisilla viranomaisilla on käytössä seuranta- tai hallintasuunnitelmat maan laatuun ja maaperän hiileen kohdistuviin vaikutuksiin puuttumiseksi.

Alkuperään liittyvien kestävyyskriteerien lisäksi tulee aina osoittaa biopolttoaineen, bionesteen tai biomassapolttoaineen elinkaaren aikainen kasvihuonekaasupäästövähennys suhteessa fossiilisen verrokkiarvoon. Liikennealalla kulutuen biokaasun osalta päästövähennemän tulee olla vähintään 65 prosenttia laitosten osalta, jotka aloittavat

toimintansa vuoden 2021 alusta tai sen jälkeen. Sähkön, lämmön ja jäähdytysenergian osalta vähenemävaatimus on 70 prosenttia laitoksissa, jotka ovat aloittaneet toimintansa vuoden 2021 alusta tai sen jälkeen. Laitoksilla, jotka aloittavat toimintansa vuoden 2026 alusta tai sen jälkeen, vähenemävaatimus on 80 prosenttia.

Laki biopolttoaineista ja bionesteistä tullaan päivittämään RED II:n vaatimusten mukaisesti. Hallituksen esitys tulevasta muutoksista tullaan antamaan kevädistuntokaudella 2020. Työ- ja elinkeinoministeriö asetti huhtikuussa 2019 kestävyyskriteerit -työryhmän selvittämään RED II:n kansallista toimeenpanoa kestävyyskriteereiden osalta. Työryhmän väliraportti¹³ suosituksineen julkistettiin 27.11.2019 ja sitä tullaan hyödyntämään hallituksen esityksen valmistelussa. Yleisesti työryhmän suosittelee, että toimeenpanossa tulee pyrkiä mahdollisimman vähäiseen hallinnolliseen taakkaan, mahdollisuuksien mukaan olemassa olevien järjestelmien hyödyntämiseen ja ettei biomasapolttoaineille aseteta direktiivin mahdollistamia lisäkriteereitä. Bio-kaasun osalta työryhmä toteaa mm. sen, että jatkotyössä tulee huomioida erityisesti biokaasun käyttö eri kokoluokissa ja sektoreilla. Työryhmä myös ehdottaa, että maatalousmaasta peräisin oleville tähteille ja jätteille asetettu lisäkriteeri seuranta- tai hallintasuunnitelmista toteutetaan siten, että toiminnanharjoittajan tulee osoittaa lisäkriteerin täyttyminen.

Lisäksi RED II:n mukaan alkuperätakuuta tulee voida myöntää uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön lisäksi uusiutuvista energialähteistä tuotetulle kaasulle sekä lämmölle ja jäähdytykselle. Nykyisen sähkön alkuperätakuujärjestelmän avulla varmennetaan, että kuluttajille uusiutuvana myyty sähkö on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä. Suomessa voimassa oleva laki (1129/2003) ja sitä täydentävä valtioneuvoston asetus (417/2013) asettavat sähkön alkuperätakuujärjestelmän lailliset puitteet. Alkuperätakuilla ole vaikutusta esimerkiksi kansallisiin uusiutuvan energian tavoitteisiin tai tukiin, vaan niiden ainoa tehtävä on osoittaa kuluttajalle sähkön alkuperä. Biokaasun sisällyttämisestä sähkön alkuperätakuujärjestelmään selvitettiin VN TEAS-hankkeessa¹⁴, joka pyrki selvittämään laajentamisen teknisiä ja taloudellisia haasteita. Työssä suositellaan, että alkuperätakuilla osoitetaan direktiivin mukaisesti kaasun alkuperä loppukuluttajalle eikä niillä olisi vaikutusta käytettävän kaasun verotukseen. Kansallisen lainsäädännön valmistelu käynnistyy vuoden 2020 alussa.

13 https://tem.fi/artikkeli/-/asset_publisher/metsabiomassojen-kestavytta-selvittaneelta-tyoryhmalta-valiraportti

14 <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161980>

4 Biokaasuun liittyvät esteet ja hidasteet sekä työryhmän johtopäätökset

Biokaasuohjelmaa valmisteleva työryhmä on kuullut kokouksissaan asiantuntijoita sekä keskustellut olennaisimmista biokaasumäärän kasvuun liittyvistä esteistä ja hidasteista. Lisäksi työryhmän puitteissa järjestettiin erillinen kuulemistilaisuus alan toimijoille ja järjestettiin kaikille avoin nettipohjainen kysely. Edellä mainittujen perusteella työryhmä on tullut seuraaviin johtopäätöksiin.

Biokaasualan kehityksen merkittävin hidaste on biokaasun tuotantolaitoshankkeiden heikko kannattavuus. Kannattavuuteen vaikuttavat etenkin investointikustannus, käyttö- ja huoltokustannukset sekä syötteiden ja lopputuotteiden hinnat.

4.1 Investointikustannus

Korkea investointikustannus on hidaste etenkin pienen mittakaavan laitoksissa sekä laitoksissa, jotka eivät saa syötteistä (merkittävää) porttimaksua. Investointikustannuksia voidaan jossain määrin alentaa panostamalla teknologian kehitykseen, mutta investointikustannusten huomattava alentaminen teknologiaa kehittämällä on vaikeaa. Sen sijaan laitostöimittajien lisääntyminen voisi alentaa investointikustannuksia. Investointitukea biokaasulaitoksille on viime vuosina myönnetty noin 25-40 % riippuen kokoluokasta, teknologian uutuusarvosta ja siitä, miten ja missä biokaasu hyödynnetään. Maatilahankkeiden kokoa on rajoittanut Euroopan komission valtiontukisääntelyyn sisältyvä linjaus siitä, että maatalouden

investointituella rahoitetuissa laitoksissa tuotettua energiaa ei voi myydä tilan ulkopuolelle. Linjauksella on vaikutus laitoskokoihin ja siten myös hankkeiden kannattavuuteen.

Biokaasun tuotantolaitosinvestoinnit ovat usein toimijoiden kokoon nähden suuria ja etupainotteisia. Siten omaa ja vierasta pääomaa tarvitaan alkuvaiheessa paljon. Vieraan pääoman ehtoinen rahoitus edellyttää tyypillisesti sitä, että vähintään 30 % hankkeesta rahoitetaan omalla pääomalla. Rahoitukseen saattaa myös liittyä erityisehtoja, joiden täyttäminen heikentää hankkeiden kannattavuutta. Investointipäätöksiä lykätään myös muun muassa sääntelystä ja biokaasumarkkinoiden kehitykseen liittyvästä epävarmuudesta johtuen.

- Työryhmä pitää tärkeänä, että nykyisille investointitukiohjelmille pyritään varaamaan riittävät määrärahat jatkossakin ja biokaasulaitosten tukemista jatketaan riittävän korkealla tukitasolla. Lisäksi alaan liittyvää epävarmuutta pyritään vähentämään pitkäjänteisellä ja ennakoitavalla politiikalla. Etenkin tukiohjelmien pysyvyyteen, ennakoitavuuteen ja yhteensovitukseen tulee jatkossa kiinnittää entistä enemmän huomioita. Nyt ehdotettavat rahoitusta vaativat toimet toteutetaan valtiontalouden kehysten puitteissa.
- Työryhmän näkemyksen mukaan tulevan EU:n rahoituskauden kansallisessa CAP-strategiasuunnitelman valmistelussa tulee etsiä ratkaisuja, jotka edistävät maatilojen ja maaseutuyritysten mahdollisuuksia tuottaa ja markkinoida biokaasua sekä käyttää ja jalostaa prosessissa syntyneitä ravinnepöytäjakeita.
- Työryhmä toteaa, että nykytilanteessa Euroopan komission valtiontukisääntely rajoittaa enimmäistuen määrää maatilahankkeille, joissa energia myydään osin tai kokonaan maatalan ulkopuolelle. Työryhmä pitää tärkeänä, että valtiontukisääntelyyn ja tukien kansalliseen valmisteluun pyritään vaikuttamaan joustavuutta lisäten.
- Työryhmä pitää myös tärkeänä, että selvitetään mahdollisuuksia parantaa biokaasuhankkeiden rahoitusmahdollisuuksia.

4.2 Lopputuotteet

Biokaasua tuottaessa ja hyödynnettäessä toistaiseksi arvokkaimmat lopputuotteet ovat sähkö, lämpö sekä liikenteessä käytettävä biometaani. Lisäksi laitosten mädätteestä voidaan tuottaa lannoitevalmisteita ja muita ravinnetuotteita, mutta kierrätyslannoitevalmisteiden markkinat ovat kuitenkin vasta kehitymässä.

Pienessä mittakaavassa biokaasu on tyypillisesti hyödynnetty sähkön- ja lämmön- tuotannossa. Valtaosa hyödynnetään omassa käytössä, mutta ylimenevä osuus voidaan myydä. Lämmön myynti ja siirto edellyttävät lämpöverkon rakentamista, mikä on esimerkiksi sähköverkkoihin verrattuna kallista. Siten saatava hyöty harvoin kattaa verkon rakentamisesta aiheutuvan kustannukset. Sähkö sen sijaan voidaan myydä olemassa olevan sähköverkon kautta. Sähkön markkinahinta on kuitenkin ollut verrattain alhainen, eikä sähkön myynnistä siten saada merkittävää tuloa eivätkä tulot aina kata välttämättä edes laitoksen käyttökustannuksia. Mikäli sähköä tuotetaan enintään 100 kilovolttiampeerin nimellistehoisessa voimalaitoksessa ja sähköntuottaja kuluttaa itse sähkön, sähkö on aina verotonta. Jos sähköä tuotetaan nimellistehoitaan edellä mainittua suuremmassa laitoksessa, mutta sen sähkön vuosituotannon määrä on enintään 800 000 kWh, on itse tuotettu ja kulutettu sähkö verotonta. Jos voimalaitoksen nimellisteho on yli 100 kilovolttiampeeria ja tuotettu sähkön määrä yli 800 000 kWh, on sähkö normaalin verotuksen piirissä. Maatalous ja kasvihuoneviljely ovat kuitenkin alennetun sähköveron (sähköveroluokka II) piirissä. Sähkön siirto sähköverkkoon on kuitenkin aina verotonta kaikenkokoisille sähköntuottajille ja sähkövero tulee maksettavaksi vasta silloin, kun sähkö luovutetaan sähköverkosta kulutuskohteeseen. Kaasu voidaan siirtää joko kaasuverkossa tai paineistettuna pullopattereissa ja hyödyntää joko sähkön- ja lämmöntuotannossa tai teollisissa prosesseissa muualla.

Nykyisellä kustannustasolla ja tekniikalla energiatuotteista liikenne- ja työkonekäyttöön soveltuvalle biometaanilla on korkein markkinahinta. Tämä edellyttää kuitenkin raakabiokaasun jalostamista ja paineistamista biometaaniksi sekä joko paikallisen jakeluaseman rakentamista tai jakelun järjestämistä muutoin. Lisäinvestoinnit kasvattavat merkittävästi investointikustannusta. Biometaanimarkkinoihin ja biometaanin kysyntään liittyy myös suurin epävarmuus. Epävarmuutta voidaan vähentää ja jakelusädettä parantaa investoimalla biometaanin nesteyttämiseen. Toistaiseksi pienen mittakaavan laitoksia on vähän tarjolla ja kannattavuus edellyttää suuria tuotantomääriä.

Biokaasulaitosten tuloja voitaisiin lisätä kierrättämällä ravinteita nykyistä tehokkaammin takaisin ruuantuotantoon. Ravinteiden kierrätystä edistävään mädätteen prosessointiin on jo saatavilla toimivia prosessiteknologioita. Tarvitaan kuitenkin vielä tuotekehitystä etenkin tuotettavien lannoitevalmisteiden laatuun, käyttöön ja kaupallistamiseen liittyen. Myös biokaasulaitoksissa syntyvää hiilidioksidia voitaisiin ottaa talteen ja hyödyntää se.

Oleellisesti lopputuotteiden hintaan vaikuttavat muiden vaihtoehtoisten energia- tuotteiden hinnat. Sähkön ja lämmön osalta biokaasu kilpailee enenevässä määrin muita uusiutuvia energialähteitä vastaan. Aurinko- ja tuulivoimasta poiketen kaasua voidaan kuitenkin hyödyntää esimerkiksi säätövoimana ja sellaisina aikoina, kun muu tuotanto on vähäisempää. Liikennesektorilla biometaani kilpailee ensi sijassa bensiinin ja dieselin kanssa. Energiaverotuksessa hiilidioksidikomponentti heikentää fossiilisten polttoaineiden suhteellista kilpailukykyä ja välillisesti nostaa biometaanin arvoa. Myös erilaisilla velvoitteilla, kuten jakelovelvoitteella, voidaan nostaa biometaanin arvoa. Vastaavasti kierrätysravinteiden arvoa voidaan välillisesti nostaa vero- ja muilla ohjauskeinoilla.

Kaasumarkkinat ovat vuoteen 2020 asti olleet hyvin keskittyneet. Viime vuosina markkinoille on tullut paljon uusia toimijoita, mutta niiden myymät kaasumäärät ovat olleet vielä hyvin pieniä. Kaasumarkkinoiden avauduttua kokonaisuudessaan toimijoiden määrä todennäköisesti kasvaa ja kilpailun lisääntyminen voi vaikuttaa biometaanin hintaan.

- Työryhmä on tunnistanut, että oleellisin teknologian kehityspotentiaali liittyy edellä kuvattuihin lopputuotteisiin. Työryhmä ehdottaa, että biokaasun ympärille kehitetään yritysistä ja tutkimuslaitoksista klusteri pilottihankkeita, tutkimushankkeiden koordinointia ja parhaiden käytänteiden jakamista varten. Lopputuotteiden lisäksi tutkimusohjelman puitteissa on syytä huomioida myös biokaasun loppukäyttö (esim. liikenne ja työkoneet) sekä uudet biokaasuprosessin syötteen, syötteen esikäsitteily sekä ravinteiden kierrätys.

- Työryhmä toteaa, että tukijärjestelmissä olisi syytä huomioida mahdollisuus edetä askeleittain biometaanin tuotantoon. Etenkin pienten hankkeiden riskienhallinnan kannalta on oleellista, että ensin biokaasuprosessi saadaan toimivaksi ja siten ensimmäiset vuodet biokaasusta voi olla parempi tuottaa sähköä ja lämpöä. Kun operointi on saatu vakaaksi ja pääomakustannuksia on jo kuoletettu, voidaan siirtyä biometaanin jalostamiseen. Nykyteknologialla biometaanin kannattava tuotanto pienessä mittakaavassa on vaikeaa ja työlästä.

4.3 Syötteet sekä laitosten operointi

Biokaasulaitosten operoinnissa oleellista on se, saadaanko käytettävistä syötteistä porttimaksuja tai millaisia kustannuksia syötteistä aiheutuu. Suurissa yhteistuotantolaitoksissa on toistaiseksi tyypillisesti käytetty yhdyskuntien ja teollisuuden jätteitä ja sivuvirtoja, joiden prosessoinnista biokaasulaitokset saavat tuloja. Yhdyskuntien erilliskerätyn biojätteen ja puhdistamolietteen osalta biokaasupotentiaali on jo suurelta osin käytössä. Teollisuuden jätteitä ja sivuvirtoja voitaisiin vielä ohjata lisää biokaasulaituksiin. Jatkossa syötteiden suurin käyttämätön potentiaali on lannassa ja kasvipohjaisissa biomassoissa, kuten nurmessa.

Maatalouden syötteiden laajamittaisempi hyödyntäminen edellyttää kuitenkin niiden käytön kannattavuuden parantumista. Yleisesti haasteena on se, että suuret kokoluokat olisivat kustannustehokkaampia, mutta pitkistä etäisyyksistä johtuen syötteiden kuljetukseen liittyvät kustannukset kasvavat. Tietyissä tilanteissa tilanetta helpottaisivat useamman maatilan yhteishankkeet tai paikalliset energiayhteisöt. Tällöin voidaan hyödyntää hieman suurempia biokaasulaitoskokoluokkia, mutta kuljetusmatkat pysyvät kohtuullisina. Samalla toimintaa voidaan keskittää, jolloin maatiloille tuleva lisätöy pysyy kohtuullisena ja investointeihin liittyvät riskit sekä osaamistarve voidaan jakaa.

Intensiivisen kotieläintuotannon alueilla myös suuret maatalouden biomassoihin perustuvat laitokset ovat mahdollisia syötteiden kohtuullisilla kuljetusmatkoilla. Ravinneylijäämän alueilla voidaan samalla ratkaista etenkin lantaan liittyviä ympäristövaikutuksia. Tämä edellyttää mädätteen prosessointia väkevoityyn muotoon, jotta

ravinteet voidaan kuljettaa sinne, missä niitä tarvitaan. Mädätteen prosessointia tulee edistää syöttestä ja laitosratkaisusta riippumatta laitoksissa, joiden läheisyydessä ravinteille ei ole lannoitevalmisteina kestäväää käyttökohdetta. Samalla vähennetään mädätteen kuljetuskustannuksia. Kierrätyslannoitevalmisteiden markkinoiden kehittyminen tukee etenkin suuremman mittakaavan laitosten toimintaa. Toisaalta ilman suuria laitoksia markkinoille tuskin saadaan kilpailukykyisiä tuotteita.

Jo valmistuneiden laitosten biokaasun tuotantomäärät ovat joissain tapauksissa poikenneet suunnitelluista ja osassa laitoksista on ollut merkittäviä käytettävyyssongelmia. Siten olemassa olevien laitosten kannattavuutta ja toimintavarmuutta voitaisiin parantaa kehittämällä ja optimoimalla niiden teknologiaa ja hallintaa. Samalla on huolehdittava, että koko biokaasuketju on hallittu siten, ettei sen eri vaiheissa pääse haitallisia päästöjä ilmaan ja vesiin.

Biokaasun ilmasto- ja ympäristövaikutuksista sekä arvioita biokaasun kustannustehokkuudesta ilmastotoimena ei ole riittävästi saatavilla. Päästövaikutuksista ei ole kattavaa laskentaohjeistusta Suomessa eikä kansainvälisesti. Tietoa siitä, miten paljon erilaisissa toimissa ja laitoksissa päästöjä muodostuu ei ole olemassa. Laskennalle ei ole tällä hetkellä olemassa myöskään riittävää tietopohjaa.

- Työryhmä pitää tärkeänä, että biokaasulaitosten tekniikkaa ja hallintaa pyritään optimoimaan ja vähentämään niiden vajaakäyttöä. Työryhmän näkemyksen mukaan tätä voidaan tehdä etenkin neuvontaa lisäämällä ja levittämällä tehokkaammin hyviä käytäntöjä.
- Työryhmä toteaa, että päästöjä tulisi mitata erilaisissa laitoksissa eri syötteillä ja erilaisilla mädätteen varastoinnin ja käytön ratkaisuilla. Biokaasuun liittyviä asioita tulisi täsmentää myös kansallisessa kasvihuonekaasuinventaariossa. Asia liittyy myös ammoniakkipäästöihin.

4.4 Ajoneuvomäärät

Kuten edellä on todettu, lopputuotteista suurin arvo on liikennesektorilla myydyllä biometaanilla. Toistaiseksi sen kysyntä on kuitenkin melko vähäistä kaasukäyttöisten ajoneuvojen pienestä lukumäärästä johtuen. Kyselyjen perusteella merkittävin este kaasukäyttöisen ajoneuvon hankkimiselle on jakeluasemaverkoston huono kattavuus. Jakeluasemia on viime vuosina rakennettu huomattavasti aikaisempaa enemmän ja vuonna 2018 käyttöön otettu jakeluinfrastruktuurituki on tätä kehitystä kiihdyttänyt.

Uuden jakeluaseman perustaminen edellyttää sitä, että kaasun käyttömäärä alueella on riittävä. Etenkin kaupunki- ja taajama-alueilla kriittinen kysyntä voidaan turvata esimerkiksi hyödyntämällä metaania kunnallisessa liikenteessä, kuten hankkimalla paikallisen julkisen liikenteen ajoneuvokalustoksi kaasukäyttöisiä ajoneuvoja. EU:ssa hyväksyttiin kesäkuussa 2019 ns. puhtaiden ajoneuvohankintojen muutosdirektiivi, jonka tarkoituksena on edistää puhtaiden ja energiatehokkaiden ajoneuvojen osuutta julkisen sektorin hankkimissa ajoneuvoissa ja kuljetuspalveluissa. Päivitetyssä direktiivissä määritellään puhdas ajoneuvo sekä asetetaan prosentuaaliset vähimmäishankintatavoitteet näiden ajoneuvojen hankinnoille. Suomen tavoitteena vuonna 2025 on, että 38,5 prosenttia kaikista uusista henkilö- ja pakettiautojen ajoneuvo- ja palveluhankinnoista, 41 prosenttia linja-autojen ajoneuvo- ja palveluhankinnoista ja 9 prosenttia kuorma-autojen ajoneuvo- ja palveluhankinnoista on puhtaita. Direktiivi tulee lisäämään kaasukäyttöisten ajoneuvojen osuutta julkisessa liikenteessä raskaan liikenteen ja linja-autojen kaupunkiliikenteen osalta merkittävästi. Vaikutukset kaasukäyttöisten henkilöautojen ja pakettiautojen hankintaan ovat vielä epäselvät tässä vaiheessa.

Raskaissa ajoneuvoissa käytetään joko paineistettua tai nesteytettyä liikennekaasua. Nesteytettyä kaasua käytetään erityisesti pitkän matkan ajoneuvoille kuten rekoille. Nesteytetyn biometaanin kysynnän kannalta raskaan liikenteen merkitys on oleellinen. Raskaan liikenteen etuna on sen polttoaineen kysynnän ennakoitavuus ja tankkauksen sijoittuminen tiettyihin paikkoihin. Kaasu tarjoaa myös merkittävän päästövähennyspolun raskaiden ajoneuvojen segmentissä, jossa ei ole muita merkittäviä vähäpäästöisiä käyttövoimavaihtoehtoja näköpiirissä. Raskas liikenne tarvitsee omanlaisensa jakeluinfran. Myös työkoneilla voidaan kattaa osa kysynnästä. Ajoneuvomallien saatavuuden ja hintojen osalta päätökset perustuvat pitkälti kansainvälisten ajoneuvovalmistajien valintoihin.

Tankkausasemien toimintavarmuus ja biokaasuautoilun maine ovat oleellisia asioita etenkin kaasuautoilun vielä kehittyessä. Nämä pitävät sisällään myös yhtenäiset laatuvaatimukset etenkin kaasuverkon ulkopuoliselle metaanille sekä turvallisuudesta huolehtimisen. Lisäksi kuluttajan voi olla vaikeaa löytää oikeaa ja luotettavaa informaatioita kaasukäyttöisistä ajoneuvoista ja eri käyttövoimien vertailu voi olla vaikeaa. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom kehittää jatkuvasti ajoneuvoihin liittyvää informaatio-ohjausta ja myös erilaisia laskureita eri vaihtoehtojen vertailuun on jo julkaistu.

- Työryhmä pitää tärkeänä, että nykyistä vuoden 2030 kaasuajoneuvotavoitetta tarkistetaan Fossiilittoman liikenteen tiekartta-työssä ottaen huomioon viime vuosien kehityksen, biometaanin potentiaalin ja julkista sektoria koskevan ajoneuvojen hankintadirektiivin mahdollisuudet.
- Työryhmä ehdottaa, että biokaasuohjelmalle varattua määrärahaa käytetään kaasun tankkausasemien jakeluinfraktuurituen kasvatamiseksi, jotta jakeluasemaverkosta saadaan kasvatettua nopeasti.
- Työryhmä toteaa, että biometaanin verottomuus ja jakeluelvoitte ovat päällekkäisiä ohjauskeinoja. Kun biometaani sisällytetään jakeluelvoitteeseen, tulee sille asettaa vero. Myös energiaverodirektiivi edellyttää biokaasun verottamista. Nykyisillä verotasolla ja noudattaen yleistä energiaverojärjestelmää tämä tarkoittaisi noin kolmannesta maakaasun veroon nähden.
- Työryhmä tunnistaa, että jakeluelvoitteen ja biometaanin veron yhteisvaikutukseen liittyy suuri epävarmuus ja siten siitä tulee tehdä selvitys mahdollisimman pian.
- Työryhmä toteaa, että hallitusohjelman mukaisesti konversiotukea bensiinikäyttöisten henkilöautojen muuttamiseksi kaasukäyttöiseksi jatketaan nykytasolla.
- Työryhmä ehdottaa, että selvitetään mahdollisuutta rekisteröidä biokaasulle konvertoidut traktorit tieliikennekäyttöön.

- Työryhmä toteaa, että biokaasun jakelulle tulee asettaa yhtenäiset laatuvaatimukset joko lainsäädännöllisesti tai suosituksilla.
- Työryhmä toteaa, että raskaan liikenteen ja kunnallisliikenteen rooli etenkin alkuvaiheessa on merkittävä. Kunnat voivat edistää kaasukäyttöisten ajoneuvojen käyttöönottoa paitsi puhtaiden ajoneuvohankintojen direktiivin pohjalta, myös yli sen asettamien vaatimusten, jos se on kuntatalouden kannalta järkevää. Siten kaasukäyttöisten ajoneuvojen lisäämiseen tähtäviä ohjaukeinoja, kuten julkisia hankintoja tai demonstraatiohankkeita tulee arvioida myös lainsäädäntöhanketta laajemmin. Etenkin raskaan liikenteen demonstraatiohankkeissa tulisi edellyttää nimenomaan biometaanin käyttöä.

4.5 Osaaminen ja resurssit, lupamenettelyt

Biokaasulaitosten perustaminen vaatii laaja-alaista osaamista teknisestä laitosope-roinnista lupamenettelyihin, omavalvontaan ja ravinteiden käytön kehittämiseen. Vakiintuneita toimijoita lukuun ottamatta harvalla, varsinkin pienellä, toimijalla on riittävästi resursseja ja osaamista koko laitoshankkeen ja siihen liittyvän arvoketjun hallintaan. Lupamenettelyjä pidetään hankalina ja pitkäkestoisina. Vaadittavat luvat riippuvat käytettävistä syötteistä sekä laitospoosta. Toisaalta lupamenettelyissä on nähty eriäviä käytäntöjä eri alueilla eri viranomaisten välillä ja osa mahdollisista toimijoista kokee tämän merkittävänä hidasteena biokaasun tuotannon aloittamiselle. Lupamenettelyjen kehittämistä koskevat yhden luukun menettelyä koskevat lait tulevat voimaan 1.9.2020. Niiden myötä luvan hakeminen ympäristönsuojelulain, vesilain tai maa-aineslain mukaisten lupien hakemiseen yksinkertaistuu.

- Työryhmä toteaa, että biokaasutoimijoiden lisäksi myös alalla toimivat viranomaiset tarvitsevat neuvontaa, oppaita ja koulutusta. Tämä pitää sisällään hyvien käytäntöjen jakamisen sekä laskuesimerkkien tai laskureiden tekemisen. Lupamenettelyiden selkeyttäminen ja yhtenäistäminen ovat oleellisia. Lisäksi toimijoiden yhteistyötä tulee lisätä.

- Työryhmä suosittelee, että uusiutuvan energian direktiivin toimeenpanoon liittyvän lupamenettelykokonaisuuden toimeenpanossa huomioidaan erityisesti biokaasun tarpeet.

4.6 Yleiset

Kuten edellä on todettu, biokaasualaan liittyy useita muutoksia ja monet toimijat kokevat alan tulevaisuuden epävarmaksi. Työryhmytyössä on tunnistettu useita toimenpiteitä, joista valtaosa voidaan käynnistää heti. Toimenpiteiden toteutumisen seurantaan tulee kiinnittää huomiota ja arvioida säännöllisesti toimenpiteiden riittävyttä. Lisäksi on huomioitava, että toimenpiteiden vaikutukset ulottuvat yli hallituskausien ja siten pitkäjänteiden työ on tärkeää.

- Työryhmä toteaa, että biokaasualaan liittyvää epävarmuutta tulee pyrkiä vähentämään. Oleellista on vähentää etenkin verotukseen ja tukiohjelmiin liittyvää epävarmuutta. Siten kaikissa näihin liittyvissä valmisteluissa tulee pyrkiä pitkäjänteisyyteen ja ennakoitavuuteen.
- Työryhmä toteaa, että biokaasumarkkina ja sen kysyntä ovat vielä alkuvaiheessa. Siten tuotantolaitosten ja jakeluasemien toimintavarmuus ja yleisesti biokaasun maine ovat asioita, joista tulee huolehtia. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että arvioitaessa hankkeita tukijärjestelmissä tulee uuden teknologian ja toimintavarmuuden olla tasapainossa.
- Työryhmä toteaa, että kierrätyslannoitevalmisteiden markkina ja sen kysyntä ovat myös vielä alkuvaiheessa. Biokaasulaitoksiin kuitenkin ohjautuu kiertotalouden kannalta olennaisia ravinnevirtoja, joiden kestävän hyödyntämisen kehittämisestä on huolehdittava. Tämä tarkoittaa mm. sitä, että arvioitaessa hankkeita tukijärjestelmissä tulee myös ravinteiden hyödyntämisen ratkaisujen olla tasapainossa.

- Työryhmä pitää myös tärkeänä, että vaikka markkinoiden kehityessä valtiontukien tarve on yleensä suuri, niin uusia tukiohjelmiä suunniteltaessa tulisi pyrkiä arvioimaan niiden tarve pitkällä aikavälillä huomioiden myös vaihtoehtoisia taloudellisia ohjauskeinoja. Tavoitteena on biokaasualan mahdollisimman markkinaehtoinen toiminta tulevaisuudessa. Etenkin energiantuotannon tulisi perustua muuhun kuin valtion tukeen pitkällä aikavälillä.

Liite 1. Biomassalaskennan täsmällisemmät lähtötiedot

Sari Luostarinen, Elina Tampio ja Saija Rasi, Luonnonvarakeskus

Lannan energiapotentiaalin laskenta on kuvattu Luostarisen ym. (2019) raportissa. Lantojen määrä ja ravinteet on laskettu Suomen normilanta -järjestelmän (Luostarinen ym. 2017) lantatiedon ja vuoden 2017 eläintilastojen (MML) mukaan, lukuun ottamatta hevosten (Suomen Hippos) ja turkiseläinten (Fifur) määriä, jotka olivat vuodelle 2016.

Nurmien energiapotentiaalin voi laskea monella tavoin. Tässä säilörehunurmien energiapotentiaali on laskettu kertomalla arvioitun biokaasutuotantoon käytettävissä olevan peltopinta-alan (205 000 ha ilman kilpailua ruoantuotannon kanssa; Seppälä ym. 2014) keskimääräisellä satotasolla 17 t/ha tuorepainona (Biomassa-atlas). Erilaisten kesantojen, viherlannoituksen ja suojavyöhykkeiden nurmimassa on puolestaan tässä arvioitu muuntamalla Biomassa-atlaksen tilastotietoihin sidottu kuivaheinäsato (TS 85 %) tuoreena korjattuun (TS 40 %). Nurmien energiapotentiaali biokaasuna on tällöin yhteensä 4,51 TWh. Vertailun vuoksi esimerkiksi Heleeniuksen ym. (2017) arvioissa on oletettu kaiken nurmialan energiapotentiaaliksi 7,45 TWh, kun huomioidaan nykytuotannon tehostamisella saatavissa oleva sadonlisä. Vastaavaa tehostamista tai muita nurmen viljelyn lisäämismahdollisuuksia ei tässä esitettyssä arvioissa ole huomioitu.

Oljen määrä on laskettu satotilastojen ja kasvilajikohtaisten satokertoimien avulla (Biomassa-atlas). Laskennassa on oljen määrästä vähennetty sen kuivikekäyttö, johon Ravinnelaskuriin tehdyn arvion mukaan käytetään 20 % muodostuvasta oljesta.

Yhdyskuntien puhdistamolietteen määrä ja ravinnesisältö vastaa tuoreena jätevedenkäsittelystä muodostuvaa lietettä, jota ei ole vielä tiivistetty eikä kuivattu jatkokäsittelyä varten (TS 3,2 %). Määrä on laskettu asukaskohtaisella kertoimella 0,87 t/asukas/vuosi (asukasmäärä 2015). Määrä vastaa raportoitua puhdistamolietteen määrää kuiva-aineena (153 200 t TS/vuosi; Vilpanen & Toivikko 2017).

Yhdyskuntien biojäte on laskettu myös asukaskohtaisella kertoimella 71 kg/asukas/vuosi (SYKE 2017; asukasmäärä 2015). Kerroin perustuu VAHTI-tietokannassa ilmoitettuihin keittiö-, ruokala- ja puutarhajätteisiin.

Teollisuuden biohajoavat jätteet sisältävät seuraavia massoja: kasvijätteet, eläinperäiset lietteet, meijeri- ja maitojätteet, leipomojätteet, juomien valmistuksen jätteet ja rasvajätteet. Niiden määrät on koottu VAHTI-järjestelmän ilmoituksista (2017).

Alla on esitetty laskennassa käytetyt tiedot eri biomassojen ominaisuuksista lukuun ottamatta lantoja (Luostarinen ym. 2017).

Biomassa	TS (%)	VS (%)	Ntot (%TS)	Ptot (%TS)	BMP (m ³ CH ₄ /tVS)	Lähteet
Säilörehunurmi	30	27	2,56	0,29	350	1,2
LHP-peltojen ja suojavyöhykkeiden nurmi	40	36	1,25	0,16	280	3,4
Olki	90	85	0,5	0,1	280	5,6
Yhdyskuntien puhdistamoliete	3,2	1,9	5,5	1,2	300	5,7
Yhdyskuntien biojäte	28	26	2,2	0,4	450	5,8
Eläinperäiset lietteet	20	14	4	2	300	5,7,9
Juomien valmistuksen jätteet	11	10	6	1,2	450	5,7,9
Kasvijätteet	27	24	1,9	0,2	320	5,7,9
Leipomojätteet	75	69	2,2	0,3	400	5,7,9
Meijeri- ja maitojätteet	6	5,4	5	1	420	5,7,9
Muu rasvajäte	40	36	0,3	0,1	800	5,7,9

1. Mavi 2008. Ravinnetaseet. Ympäristötuen lisätoimenpide lannoituksen ja sadon ravinnemäärien seurantaan.
2. Seppälä ym. 2014
3. Niemeläinen, O., Hyvönen, T., Jauhiainen, L., Lötjönen, T., Virkkunen, E. & Uusi-Kämpä, J. 2014. Hoidettu viljelemätön pelto bio-kaasuksi - biomassan yhteensopivuus syötteenä ja korjuun vaikutukset tukiohjelmien muiden tavoitteiden saavuttamisesta. HVP bio-kaasuksi, Loppuraportti.
4. Luostarinen, S. (toim.) 2013. Biokaasuteknologiaa maataloilla I. Biokaasulaitoksen hankinta, käyttöönotto ja operointi - käytännön kokemuksia MTT:n maatilakohtaiselta laitokselta. MTT Raportti 113. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT.
5. Ravinnelaskuri (viranomaiskäyttöön luotu työkalu alueellisten ravinnekiertojen suunnitteluun, Luke & SYKE)
6. Lehtomäki, A. 2006. Biogas production from energy crops and crop residues. Jyväskylä Studies in Biological and Environmental Science 163. Doctoral Thesis. University of Jyväskylä.
7. Biokaasulaskuri 2014. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksen (MTT) luoma internet-pohjainen työkalu.
8. Tampio, E. 2016. Utilization of Food Waste via Anaerobic Digestion: From Feedstock to Biogas and Fertilizers. Doctoral Thesis. Tampere University of Technology, Tampere.
9. Kahiluoto, H., Kuisma, M. 2010. Elintarvikeketjun jätteet ja sivuvirrat energiaksi ja lannoitteiksi. MTT Kasvu 12. Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskus MTT, Helsinki.

Liite 2. Biokaasuohjelman toimeenpanosuunnitelma

Toimenpide	Kuvaus	Vastuutaho ja aikataulu
Tukiohjelmien määrärahojen ja jatkuvuuden turvaaminen	<p>Julkisen talouden suunnitelmissa ja tulevissa budjettiprosesseissa pyritään varmistamaan, että biokaasua edistävälle tukiohjelmille varataan riittävät määrärahat ja jatkuvuus.</p> <p>Työryhmän rahoitusta vaativat ehdotukset toteutetaan valtiontalouden kehysten puitteissa.</p>	TEM, MMM, VM jatkuva
Valtiontukisääntelyyn vaikuttaminen	Pyritään vaikuttamaan Euroopan komission valtiontukisääntelyyn siten, että etenkin maatilahankkeita koskevia rajoituksia lievennetään ulosmyytävän energian osalta.	MMM, TEM 2020-2022
CAP-valmistelu	EU:n tulevan rahoituskauden kansalliseen CAP- strategiasuunnitelmaan pyritään sisällyttämään työkaluja, joilla edistetään maatilojen ja maaseutuyritysten mahdollisuuksia tuottaa ja markkinoida biokaasua sekä käyttöä ja/ tai jalostaa prosessissa syntyneitä ravinneläykeitä.	MMM
Rahoitusmahdollisuuksien parantaminen	Selvitetään keinoja tehostaa biokaasuhankkeiden rahoitusta. Keskeinen ohjaukeino on informaatio-ohjaus eli luotettavan ja puolueettoman tiedon tuottaminen ja levittäminen.	TEM 2020
Tutkimusohjelma	<p>Rakennetaan biokaasutoimijoista koostuva biokaasuklusteri, jonka puitteissa pilotoidaan tuotantolaitoshankkeita, koordinoidaan tutkimushankkeita ja jaetaan parhaita käytäntöjä. Ohjelman tarkoituksena on yhdistää biokaasun tuotanto ja ravinteiden kierrätys toisiaan tukeviksi ja täydentäviksi kokonaisuuksiksi. Tuotantolaitoshankkeissa huomioidaan kaikki kaasun hyödyntämiskohteet.</p> <p>Hyödynnetään biokaasuohjelmaan varattuja määrärahoja.</p>	TEM 2020
Energiatukiohjelman biokaasuhankkeet	Energiatuella (VNA 1098/2017) tuettavissa biokaasuhankkeissa vaaditaan jatkossa tarkempia suunnitelmia mädätteen hyödyntämiselle ja tarvittaessa jatkokäsittelylle. Tämän lisäessä hankkeiden riskitasoa, voidaan tukiprosenttia korottaa. Lisäksi uuden teknologian hankkeissa edellytetään jatkossa lausuntoa laitosten toimintavarmuudesta ja turvallisuudesta. Pyritään tukemaan monentyyppisiä hankkeita, jotta kokemuksia saadaan mahdollisimman monipuolisesti.	TEM jatkuva

Toimenpide	Kuvaus	Vastuutaho ja aikataulu
Ravinnekierrätyksen tuotantotuki	<p>Hallitusohjelmassa mainittu ravinnekierrätyksen tuotantotuki valmistellaan ja otetaan käyttöön mahdollisimman pian. Valmistelussa hyödynnetään biokaasutyöryhmän yhteydessä valmisteltuja näkemyksiä.</p> <p>Reunaehdot: Tuen valmistelussa pyritään löytämään ratkaisu, joka edistää lannan ja mahdollisesti muiden maatalous/keruubiomasojen (esim. järvi- ja viruokojen niittojäte) käyttöä ravinteita kierrättävän biokaasutuotannon raaka-aineena ja jossa tuen hyöty kohdentuu ensisijaisesti biomassan tuotantaneelle taholle. Tuen ehtoja valmisteltaessa tulee ottaa huomioon mm. EU:n valtiontukisääntöjen, kestävyyskriteerien sekä muun lainsäädännön vaatimukset. Samoin tulee huomioida kansallisen lainsäädännön asettamat rajaukset, kumuloituminen muiden tukien kanssa sekä käytettävissä oleva rahoitus.</p> <p>Tukiohjelmalle varattu yhteensä 16 M€ määrärahaa vuosille 2021-2023</p> <p>Arvioidaan 3/2023 mennessä mahdollinen tuen jatkamisen tarve sekä vaihtoehtoiset keinot edistää ravinnekierrätystä.</p>	MMM (YM) 2020
Kiertotaloutta edistävä lainsäädäntö	<p>Useiden EU-säädösten toimeenpanossa tulee kiinnittää erityishuomiota siihen, ettei rinnakaisten kokonaisuuksien toimeenpanossa synny ainakaan uusia esteitä tai hidasteita kierrätysravinnemarkkinoiden kehittymiselle, ja että lannoitevalmisteille määritellään yhtenäiset turvallisuus- ja laatu- ja end-of-waste-kriteerit. Kiertotaloutta voidaan myös edistää muilla menetelyillä, joilla luodaan kannustimia lannan ja mädätteen tehokkaammalle prosessoinnille ja kestäväälle hyödyntämiselle.</p>	YM, MMM jatkuva
Biokaasulaitosten ja lannankäsittelyn investointituki	<p>Tukiohjelma valmistellaan ja otetaan käyttöön mahdollisimman pian. Tukiohjelmalla edistettäisiin ensisijaisesti pienten ja keskiuurten yritysten investointeja mädätteen ja lannan jalostamiseksi lannoitevalmisteiksi. Lisäksi selvitetään mahdollisuuksia tukea PK-kokoluokan laitosten investointeja biokaasun jalostukseen biometaaniksi. Tuen ehtoja valmisteltaessa tulee ottaa huomioon mm. EU:n valtiontukisääntöjen, kestävyyskriteerien sekä muun lainsäädännön vaatimukset. Samoin tulee huomioida kansallisen lainsäädännön asettamat rajaukset, kumuloituminen muiden tukien kanssa sekä käytettävissä oleva rahoitus.</p> <p>Tukiohjelmalle on varattu yhteensä 7,5 M€ määrärahaa vuosille 2020-2021.</p>	MMM 2020
Neuvonta	<p>MABIK 1.0 MMM (informaatio-ohjaus)</p> <p>Käynnistettävässä Maatalouden biomassat kaasuksi ja ravinnevalmisteiksi (työnimi) – hankkeella jatketaan edellisen kauden MARAHYÖTY-hanketta. Painopistealueita mm. yhteistyökumppaneita etsivien biokaasuyritysten ja muiden alan toimijoiden avustaminen alueellisten ja paikallisten verkostojen luomisessa, yhteydet toimijoiden ja viranomaisten välillä sekä neuvonta ravinnekierto-, kestävyys- ja tuotannon kannattavuusasioissa.</p> <p>Hyödynnetään biokaasuoelman varattuja määrärahoja. Lisäksi hanketta rahoitetaan MMM:n ravinnekierrätyksen kärkihankemäärärahoista.</p>	MMM 2020-2021

Toimenpide	Kuvaus	Vastuutaho ja aikataulu
Jakeluinfrastruktuurituen päivitys	Jakeluinfrastruktuuritukea koskeva valtioneuvoston asetus (VNA 498/2018) päivitetään ja seuraava tarjouskilpailukierros julkaistaan mahdollisimman pian ja pidetään vuoden 2020 aikana. Tukiohjelmaa kehitetään siten, että toimintavarmuuden ja uuden teknologian tasapainoa kehitetään, raskaan liikenteen tankkausasemien menestymisedellytyksiä parannetaan ja joustavuutta lisätään. Lisäksi kaasutankkaussemiin kohdistettava määräraha kasvatetaan vuodesta 2020 lähtien. Hyödynnetään biokaasuohjelmaan varattuja määrärahoja.	TEM, (Energia- virasto) 2020
Jakeluelvoite	Biometaanin sisällytetään jakeluelvoitteeseen hallitusohjelman mukaisesti ja muutos valmistellaan uusiutuvan energian direktiivin (REDII) toimeenpanon yhteydessä.	TEM 2020-2021
Biometaanin vero	Biometaanin verottomuudesta laaditaan valtioneuvoston ilmoitus Euroopan komissiolle. Yhdessä osana laajempaa verouudistusta ja hallitusohjelmassa esitetyn jakeluelvoitteen kanssa biometaanille tullaan asettamaan ympäristöveromallin mukainen vero. Jakeluelvoitelakia päivitetään siten, että uusi laki on voimassa viimeistään vuoden 2021 kesäkuun loppuun mennessä. Pyrkimyksenä kokonaisuudistuksessa on edistää biometaanin kilpailukykyä.	VM, TEM 2020-2021
Biometaanin arvo	Käynnistetään selvitys, jossa arvioidaan biometaanin veron ja jakeluelvoitteen yhteysvaikutusta.	TEM, VM 2020
Kaasuajoneuvotavoitteiden tarkistus	Luodaan poliittinen tahtotila tarkistamalla kaasuajoneuvomäärätavoitetta vuodelle 2030 Fossiilittoman liikenteen tiekartta –työssä. Päivitettyjä tavoitteita hyödynnetään myös kansallisessa ilmasto- ja energiastrategiassa sekä päivitettäessä KAISU – Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmaa.	LVM, TEM 2020-2021
Konversiotuen jatkaminen	Hallitusohjelman mukaisesti konversiotukea jatketaan nykytasolla. Konversiotuenjatkoa ja muita vastaavia ohjauskeinoja arvioidaan Fossiilittoman liikenteen tiekartta –työssä.	LVM 2020
Biokaasutraktorien rekisteröinti tieliikennekäyttöön	Selvitetään ja valmistellaan traktorien kaasukonversioita koskevat määräysmuutokset, jotta biokaasulle konvertoidut traktorit voitaisiin rekisteröidä tieliikennekäyttöön.	LVM (Traficom) 2020
Julkisen sektorin kaasuajoneuvohankinnat	Viedään puhtaiden ajoneuvohankintojen direktiivin vaatimukset kansalliseen lainsäädäntöön. Edistetään uusiutuvaan energiaan perustuvien ajoneuvojen hankintoja kunnissa myös neuvonnan ja muiden keinojen avulla.	LVM, kunnat
Jakeluverkon kehittäminen	Esitetään biokaasun jakeluverkon laajentamista ja kehittämistä Fossiilittoman liikenteen työkartta -työssä. Osallistutaan aktiivisesti jakeluinfradirektiivin mahdolliseen päivittämiseen.	LVM 2020

Toimenpide	Kuvaus	Vastuutaho ja aikataulu
Lupamenettelyiden sujuvoittaminen	REDII lupamenettelyjä koskevan toimeenpanon yhteydessä edistetään myös biokaasuhankkeiden lupamenettelyjä. Toimeenpanossa luodaan yksi tai useampi yhteyspiste lupamenettelyille sekä kehitetään uusiutuvan energian lupamenettelyihin liittyvää neuvontaa laatimalla muun muassa lupamenettelyjä helpottavia oppaita ja ohjeistusta.	TEM, YM 2020-2021
Turvallisuus	Biokaasun tuotantolaitosten ja jakeluasemien kiinnitetään enemmän huomioita tukiohjelmissä sekä neuvonnassa.	TEM, MMM, (Tukes) jatkuva
Biometaanin laatuvaatimukset sekä tankkausasemien teknisen toimivuuden vähimmäisvaatimukset	Biometaanille pyritään asettamaan yhtenäiset laatuvaatimukset sekä teknisen toimivuuden vähimmäisvaatimukset etenkin kaasuverkon ulkopuolisilla tankkausasemilla joko lainsäädännöllä tai alaa ohjaavilla suosituksilla.	TEM 2020-2021
Biokaasun kestävyys	Biokaasun tuotannon ja kulutuksen ympäristö- ja ilmastovaikutusten kartoittaminen ja kustannustehokkuuden arvioiminen ilmastotoimena.	MMM, YM, TEM 2020-2021
Toimeenpanon seuranta	Biokaasuohjelman toimeenpanoa seurataan puolivuositain hallituskauden ajan.	TEM, MMM, YM, LVM, VM 2020-2022

LÄHTEET:

- Aro, K., Rautiainen, A., Talus, K., Pääkkönen, A., Aalto, P., Kojo, M., Rönkkö, T. 2018. Voiko raskas tieliikenne siirtyä biokaasuun? EL-TRAN analyysi 6/2018 (lokakuu 2018)
Energiavirasto, Liikenteen infratuki, www.energiavirasto.fi/liikenteen-infratuki
- Gaia Consulting Oy (2019) Selvitys alkuperätakuujärjestelmän laajentamisesta kaasulle. <https://tietokayttoon.fi/julkaisut/raportti?pubid=URN:ISBN:978-952-287-818-2>
- Gaia Consulting Oy, Lappeenrannan teknillinen yliopisto (2019) Selvitys sähkön omatuotantoon, energiayhteisöihin ja energiahankkeiden lupamenettelyihin liittyvistä kysymyksistä. <https://tietokayttoon.fi/julkaisut/raportti?pubid=URN:ISBN:978-952-287-819-9>
- Helenius, J., Koppelmäki, K., Virkkunen, E. 2017. Agroekologinen sybmiöosi ravinne- ja energiaomavaraissa ruoantuotannossa. Ympäristöministeriön raportteja 18/2017. 66 s.
- Huttunen, M.J., Kuittinen, V., Lampinen, A. (2018) Suomen Biokaasulaitosrekisteri N:O 21. http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-2856-6/urn_isbn_978-952-61-2856-6.pdf
- Luostarinen, S., Tampio, E., Niskanen, O., Koikkalainen, K., Kauppila, J., Valve, H., Salo, T., Ylivainio, K. 2019. Lantabiokaasutuen toteuttamisvaihtoehdot. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 40/2019. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 75 s.
- Luostarinen, S., Grönroos, J., Hellstedt, M., Nousiainen, J., Munther, J. 2017. SUOMEN NORMILANTA – laskentajärjestelmän kuvaus ja ensimmäiset tulokset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 47/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki. 54 s.
- Luostarinen, S., Tampio, E., Berlin, T., Grönroos, J., Kauppila, J., Koikkalainen, K., Niskanen, O., Rasa, K., Salo, T., Turtola, E., Valve, H., Ylivainio, K. 2019. Keinoja orgaanisten lannoitevalmisteiden käytön edistämiseen. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2019:5. Maa- ja metsätalousministeriö.
- Marttinen et. al (2017) Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2017. Luonnonvarakeskus.
- Mutikainen, M., Sormunen, K., Paavola, H., Haikonen, T., Väisänen, M., Ramboll Finland. 2016. Biokaasusta kasvua, Biokaasuliiketoiminnan ekosysteemien mahdollisuudet. Sitran selvityksiä 111. Sitra.
- Pöyry Management Consulting Oy, 2017. Hajautetun uusiutuvan energiantuotannon potentiaali, kannattavuus ja tulevaisuuden näkymät Suomessa. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 5/2017. Valtioneuvoston kanslia.
- Rasi, S., Timonen, K., Joensuu, K., Regina, K., Virkajärvi P, Pulkkinen, H., Tampio, E., Pyykkönen, V. Luostarinen, S. 2019. Nurmi biokaasun raaka-aineena, RED II direktiivin mukainen kasvihuonekaasupäästöjen laskenta. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 46/2019. Luonnonvarakeskus.
- Rautio, E. 2018. Biokaasua tankkiin – selvitys maatalouden liikennebiokaasun tuotannosta ja jakelusta.
- Ruokavirasto, Maaseudun yritystuet, <https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/tuet/maaseudun-yritystuet/>
- Ruokavirasto, Maatalouden investointituet, <https://www.ruokavirasto.fi/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/maatalouden-investointituet/>
- Seppälä, A., Kässi, P., Lehtonen, H., Aro-Heinilä, E., Niemeläinen, O., Lehtonen, E., Höhn, J., Salo, T., Keskitalo, M., Nysand, M., Winqvist, E., Luostarinen, S., Paavola, T. 2014. Nurmesta biokaasua liikennepolttoaineeksi. Bionurmi-hankkeen loppuraportti. MTT Raportti 151. 97 s.
- SYKE, 2017. Updated national reports of Finland on the implementation of Directives on waste (2008/98/EC), on the landfill of waste (1999/31/EC) and on sewage sludge (86/278/EEC) for reporting period 2013-2015, additional statistics for the year 2015. Questionnaire according to Commission Decision 2000/738/EC for the report of the Member States on the transposition and implementation of Directive (99/31/EC) on the landfill of waste, Reporting period 2013-2015.
- TUKES, Biokaasu, <https://tukes.fi/teollisuus/maakaasu-ja-biokaasu/biokaasu>
- Työ- ja elinkeinoministeriö, Energiatuki, www.tem.fi/energiatuki
- Tähti, H., & Rintala, J. 2010. Biometaanin ja -vedyn tuotantopotentiaali Suomessa. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja, 90. Jyväskylän yliopisto. Jyväskylä.
- Vilpanen, M., Toivikko, S. 2017. Yhdyskuntaliikenteen käsittelyn ja hyödyntämisen tilannekatsaus. Vesilaitosyhdistyksen monistesarja nro 46. Vesilaitosyhdistys, Helsinki.

Biokaasuohjelmaa valmistelevan työryhmän loppuraportti

Työryhmän raportissa kuvataan lyhyesti biokaasualan nykytila ja siihen liittyvät ohjauskeinot. Lisäksi raportissa kuvataan työryhmän näkemyksen perusteella merkittävimmät biokaasualan esteet ja hidasteet. Työryhmä katsoo, että merkittävimmät haasteet liittyvät biokaasutoiminnan heikkoon kannattavuuteen. Kannattavuutta voitaisiin parantaa investointikustannuksia alentamalla, lopputuotteista (sis. kierrätysravinteet) saatavaa myyntihintaa parantamalla sekä alentamalla etenkin maataloussyötteistä aiheutuvia kustannuksia. Biometaanin sisällyttäminen biopolttoaineiden jakeluelvoitteeseen vaatii verotuskäytäntöjen luomista biometaanille, mutta yhteisvaikutus vaatii selvitystä. Lisäksi työryhmä on tunnistanut, että myös informaatio-ohjauksella ja lupamenettelyjen sujuvoittamisella voidaan biokaasun tuotantoa edistää. Lopuksi työryhmä ehdottaa joukon toimenpiteitä näiden ongelmien ratkaisemiseksi.

Verkkajulkaisu

ISSN 1797-3562

ISBN 978-952-327-482-2

Sähköinen versio: julkaisut.valtioneuvosto.fi

Julkaisumyynti: vnjulkaisumyynti.fi