

Biokaasua tankkiin – selvitys maatalouden liikennebiokaasun tuotannosta ja jakelusta



Erkki Rautio

2018-04-23

Sisällysluettelo

1. Esipuhe	2
2. Liikenne- ja työkonebiokaasutuotannon mahdollisuudet.....	3
2.1. Liikennekaasuksi jalostamisen vaikutus kannattavuuteen.....	3
3. Yhteenveto yrittäjien ja asiantuntijoiden toimenpide-ehdotuksista	4
3.1. Biokaasualan liittyvän osaamisen lisääminen	4
3.2. Rahoituksen kehittäminen	4
3.3. Investointituen vaikuttavuuden parantaminen ja seuranta.....	5
3.4. Lupaprosessien on nopeuttaminen ja keventäminen	5
3.5. Lainsäädännöllisten esteiden poistaminen	6
3.6. Mädätysjäännöksen jatkojalostuksen ja hyödyntämisen edistäminen.....	6
3.7. Kaasuajoneuvokannan lisääminen poliittisella ohjauksella	7
3.8. Laatuvaatimuksien asettaminen liikennebiokaasulle.....	7
4. Suositukset jatkotoimenpiteiksi	8
5. Liikenne- ja työkonebiokaasun tuotannon ja jakelun nykytilan lyhyt esittely	9
5.1. Ajoneuvokanta ja sen kasvunäkymät	10
5.2. Biokaasun tuotanto	10
5.3. Biometaanin muut käyttökohteet liikenteen lisäksi.....	11
5.4. Liikennebiokaasun tuotantolaitokset helmikuussa 2018	11
5.5. Rakenteilla olevat liikennebiokaasun tuotantolaitokset	12
6. Keskeiset poliittiset linjaukset	13
6.1. Puhtaiden liikenteen käyttövoimien infrastruktuuridirektiivi	13
6.2. Hallituksen kansallinen energia- ja ilmastostrategia	13
6.3. Autojen romutuspalkkio ja konversiotuki	13
6.4. Uusiutuvan energian direktiivit	14
6.5. Suomi ravinteiden kierrätyksen mallimaaksi.....	14
6.6. Suomi kiertotalouden globaaliksi kärkimaaksi	14
6.7. Biokaasutuotannon ja jakelun rahoitus.....	15

7. Biometaanin tuotannon kehitys Euroopassa	16
8. Mahdollisia kehityspolkuja Suomessa,	19
8.1. Tilakohtaisten biokaasulaitosten kehityspolku	19
8.1.1. Liikenne- ja työkonebiokaasun tuotannon kannattavuuden edellytykset maatilakokoluokan laitoksissa.....	20
8.1.2. Keinot tilakohtaisen laitoksen kustannussäästöihin ja kannattavuuden parantamiseen	21
8.1.3. Tilakohtaisten biokaasulaitosten kehityspolun vahvuudet	23
8.2. Suurikokoisten biokaasulaitosten kehityspolku	24
8.2.1. Suurikokoisten biokaasulaitosten kehityspolun vahvuudet.....	24
Liite 1. Biokaasuun liittyviä hankkeita	25
Liite 2. Liikennebiokaasun julkiset jakeluasemat 28.2.2018 (39 kpl)	27
Liite 3. Euroopan biometaanin tuotantotilastot:.....	28
Liite 4. Ruotsin biokaasutilastot pähkinänkuoressa	29

1. Esipuhe

Tämän selvityksen tarkoituksena oli kartoittaa maa- ja elintarviketalouden biomassoihin perustuvan liikennebiokaasun tuotannon mahdollisuuksia ja rajoitteita. Päämääränä oli koostaa lista konkreettisia toimenpide-ehdotuksia, joilla maatalojen ja maaseutuyritysten edellytyksiä liikenne- ja työkonebiokaasutuotantoon voitaisiin parantaa nykyisestään. Selvitys tehtiin marraskuun 2017 ja maaliskuun 2018 välisenä aikana maa- ja metsätalousministeriön toimeksiannosta ja sen toteutti biokaasualan asiantuntija Erkki Rautio.

Selvityksen taustaksi koostettiin lyhyt esittely liikenne- ja työkonebiokaasun tuotannon ja jakelun nykytilasta sekä kehitystä ohjaavista poliittisista linjauksista. Lisäksi arvioitiin mahdollisia kehityspolkuja biokaasutuotannon ja biokaasun liikenne- ja työkonekäyttöön jalostamisen osalta. Kehityspolkujen arvioinnissa käytettiin apuna muissa Euroopan maissa tapahtuvan kehityksen tarkastelua.

Selvitys pohjautuu asiantuntijoiden ja liikennebiokaasutuotantoon investointitukea saaneiden yritysten edustajien haastatteluihin. Selvityksen aikana haastateltiin jo toteutettujen liikennebiokaasuhankkeiden edustajia (Jepuan Biokaasu Oy, BioHauki Oy, Juvan Bioson Oy ja Suupohjan ammatti-instituutti) ja vireillä olevien hankkeiden edustajia (VSS Biopower Oy, Palopuron Biokaasu Oy ja Qvidja Kraft Oy). Lisäksi oltiin yhteydessä joukkoon asiantuntijoita, jotka työskentelevät biokaasun parissa asiantuntijatehtävissä. Selvityksessä esitetyt näkemykset ja tiedot ovat haastateltavien

henkilöiden tai selvityksen tekijän omia, eivätkä ne edusta maa- ja metsätalousministeriön tai muiden viranomaistahojen kantoja. Asiantuntijoiden sekä selvityksen tekijän toimenpide-ehdotuksissa mahdollisesti olevia virheitä tai vanhentuneita tietoja ei ole oikaistu. Sen sijaan luvussa 6.7. esitetty kuvaus tukijärjestelmistä on hallinnon tarkistama ja se vastaa huhtikuun 2018 tilannetta.

2. Liikenne- ja työkonebiokaasutuotannon mahdollisuudet

Liikenne- ja työkonebiokaasun menestykselle on hyvät lähtökohdat Suomessa. Mädätykseen soveltuvia biomassoja on runsaasti tarjolla eri puolilla maata. Eri asiantuntijoiden mukaan suurin potentiaali liittyy maatalouden biomassoihin ja jätepohjaisiin sivuvirtoihin. Mädätysteknologia on toimintavarmaa ja sillä saavutetaan useita ympäristöhyötyjä. Keskeisimpiä etuja ovat orgaanisen aineksen ja ravinteiden kierrätys sekä uusiutuvan puhtaasti palavan monikäyttöisen polttoaineen tuotanto. Biokaasuteknologia on hyvä esimerkki kiertotaloudesta, jolla saavutetaan monia hyötyjä niin ympäristölle kuin ihmiselle.

Kun bensiini tai diesel korvataan lannasta tuotetulla biokaasulla, saavutetaan huomattavan korkea hiilidioksidipäästövähennys, jopa 180 %. (Börjesson, P. 2007) Ensinnäkin fossiilisen polttoaineen korvaaminen uusiutuvalla biokaasulla vähentää hiilijalanjälkeä. Lisäksi lannan biokaasutus vähentää perinteisessä lannankäsittelyssä tapahtuvaa metaanin ja ilokaasun (dityppioksidi N_2O) vapautumista. Metaani on noin 21 kertaa ja ilokaasu noin 300 kertaa voimakkaampi kasvihuonekaasu kuin hiilidioksidi. Asianmukaisesti toteutettu biokaasuprosessi vähentää haitallisten kaasujen vapautumista niin lannan kuljetuksessa ja varastoinnissa kuin lannan pellolle levittämässä. Kolmanneksi biokaasutuotannossa syntyvät kierrätysravinteet vähentävät typpilannoitteiden ostotarvetta ja sitä kautta niiden valmistuksesta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä.

Biokaasun hyödyntäminen liikenteessä nähdään suurena mahdollisuutena, koska metaani palaa puhtaasti ja sen käyttö on koeteltua käytössä olevaa teknologiaa: tehdasvalmisteisia kaasutoimisia ajoneuvoja löytyy kaikissa kokoluokissa ja polttoaineen jalostus voidaan tehdä paikallisesti sen tuotantopaikalla. Osaamista ja kokemusta löytyy kotimaasta ja ajoneuvokantakin on voimakkaassa kasvussa.

Biokaasu parantaa huoltovarmuutta, koska se vähentää riippuvuutta tuontipolttoaineista. Etenkin liikenteen käyttövoimien osalta Suomi on lähes täysin fossiilisten tuontipolttoaineiden varassa. Lisäksi biokaasuliiketoiminta luo uusia työpaikkoja ja uudentyyppistä osaamista.

2.1. Liikennekaasuksi jalostamisen vaikutus kannattavuuteen

Useiden kotimaisten biokaasulaitosten haasteena on toiminnan heikko kannattavuus. Mikäli syntyvä biokaasu jalostetaan biometaaniksi ja myydään liikennekäyttöön, saadaan kaasusta nykytilanteessa paras mahdollinen hinta. Kaasutoimisten ajoneuvojen määrä on kuitenkin tällä hetkellä vielä niin vähäinen, että hyvällekin paikalle rakennettava tankkausasema ei todennäköisesti pysty myymään kaikkea yksittäisen biokaasujalostamon kaasua liikennekäyttöön. Siksi on tärkeää,

että liikenne- ja työkonebiokaasuksi jalostamisen rinnalla kaasusta voidaan tuottaa sähköä ja lämpöä omaan käyttöön tai että kaasua/lämpöä voidaan myydä esimerkiksi teolliseen käyttöön.

3. Yhteenveto yrittäjien ja asiantuntijoiden toimenpide-ehdotuksista

Tässä luvussa on kooste yrittäjien ja asiantuntijoiden haastatteluissa esiin tulleista ideoista, kommentteista ja laitoksen perustamisessa vastaan tulevista ongelmakohtista. Pääosa esitetyistä ajatuksista ja kannoista on paikkansa pitäviä, mutta mukana on myös vanhaan ja/tai virheelliseen tietoon perustuvia näkemyksiä. Näitä ei ole tässä yhteenvedossa oikaistu, koska yrittäjien mielipiteet haluttiin saada muuttamattomina esiin. Rahoitukseen liittyvien asioiden kevään 2018 tilanteen mukaisina on kuitenkin kirjattu tämän raportin lukuun 6.7.

3.1. Biokaasualaan liittyvän osaamisen lisääminen

Maatilayrittäjien, viranomaisten ja rahoituspäätöksiä tekevien tahojen biokaasuosaamista tulisi lisätä ajantasaisella puolueettomalla koulutuksella. Koulutuksen voisi rakentaa esimerkiksi verkkoportaaliin, jossa olisi kattava tietopaketti biokaasuteknologiasta ja sen soveltamisesta. Tärkeänä osana verkko-oppimisympäristöä olisivat esimerkiksi:

- kuvaus biokaasulaitosprosessin etenemisen vaiheista, joka auttaa hahmottamaan mitä kaikkea biokaasulaitoshanke pitää sisällään
- mallilupahakemukset, joilla laitossuunnittelua ohjataan nykyistä paremmin ympäristöllisesti ja toiminnallisesti laadukkaampaan suuntaan sekä nopeutetaan lupahakemuksen valmistelua ja itse luvitusprosessia.
- koko biokaasutuotannon toimintaketjun havainnollinen kuvaaminen, koska biokaasulaitoskokonaisuuteen kuuluvat olennaisena osana myös raaka-aineiden hankinnan ja esivarastoinnin toimet sekä itse prosessin jälkeiset biokaasun ja mädätteen käsittelyn ja hyödyntämisen toimet.

3.2. Rahoituksen kehittäminen

Pankeille ja rahoituslaitoksille tulisi välittää tietoa biokaasun tuotannosta ja sen moninaisista hyödyistä yhteiskunnalle. Biokaasuyritysten rahoittajaksi olisi hyvä saada maakuntarahasto tai vastaavantyyppinen toimija, joka tulisi yritysten osakkaaksi ja voisi irtautua sitten, kun toiminta on saatu käynnistettyä. Leasing-rahoitusmalli ei sovellu biokaasulaitostoimituksiin, sillä se siirtää laitoksen toimivuuden riskin ostajalle.

3.3. Investointituen vaikuttavuuden parantaminen ja seuranta

Tulisi luoda ohjeet siitä, minkä asioiden pitää olla suunniteltuina ja selvitettyinä, kun investointitukea biokaasulaitokselle lähdetään hakemaan. Ohjeissa pitäisi esittää vähintään seuraavat asiat:

- Laitoksen raaka-aineiden ja mitoituksen perusteet sekä suunniteltu laitostekniikka
- Selvitys mädätteen käsittelystä ja hyödyntämisestä omassa käytössä tai luovutettuna
- Selvitys biokaasun hyödyntämisestä omassa käytössä tai myytynä

Hakumenettelyyn tulisi liittää puolueettoman asiantuntijatahon tekemä arviointi. Arvioinnin tavoitteena on, ettei rahaa myönnetä hankkeille, joissa suunniteltu tekniikka ja laitoksen mitoitus eivät perustu koeteltuun tietoon, kokonaisketjua raaka-aineiden hankinnasta lopputuotteiden hyödyntämiseen ei ole huolellisesti suunniteltu ja/tai kannattavuuslaskelma on selvästi epärealistinen.

Rahoituksen myöntämisen ehtona tulisi olla se, että viimeinen maksuerä (esim. 30 %) laitostoimittajalle voidaan maksaa vasta, kun laitos on käynnissä ja toiminta vastaa toimitussopimuksessa luvattua tasoa. Kaasun tuotolle tulee olla jonkinlainen minimitalaus, josta laitosvalmistaja vastaa.

Biokaasulaitosten investointitukea saaneilla yrityksillä tulisi olla jokin seuranta- ja raportointivelvoite laitoksen suorituskyvystä (esimerkiksi vuosiyhteenveto 5 vuoden ajan), jolloin rahoittaja saisi palautetta laitosten toimintavarmuudesta/toteutuneesta energiasaannosta. Tämä mahdollistaisi erityyppisten laitosratkaisujen investointitehokkuuden ja päästövähentymien arvioinnin.

Viranomaisten ei tulisi sitoutua tukimekanismeissaan mihinkään yksittäiseen mädätysteknologiaan tai laitosratkaisuun, vaan tilanteeseen sopiva mädätystekniikka on tapauskohtaisesti selvitettävä, ja sen kannattavuus on aina osoitettava.

3.4. Lupaprosessien nopeuttaminen ja keventäminen

Ympäristölupavaatimus pitäisi poistaa (tai menettelyä merkittävästi keventää) niiltä maatilan biokaasulaitoksilta, jotka käsittelevät mädätysprosessissa tilan olemassa olevan ympäristöluvan alaisia omia jakeita tai ottavat omien jakeiden lisäksi syötteitä vastaan muilta maatioilta enintään sen verran, johon laitoksen rakentavan tilan oma lannanlevitysala riittää mädätysjäätännöksen levittämiseksi. Useimmissa tapauksissa kyseessä on lannan jatkojalostaminen, jonka vaikutus lopputuotteeseen (ja ympäristöön) on positiivinen. Siksi on kohtuutonta, että siitä "rangaistaan" ylimääräisillä viranomaisvaatimuksilla ja kustannuksilla.

On tavoiteltava yhden luukun (yhden hakemuksen) palvelua ja nykyistä nopeampaa lupakäsittelyä. Lisäksi lupien käsittelyyn olisi saatava selkeä määräaika, jonka kuluessa päätös on tehtävä. Tämä helpottaisi laitoshankkeen suunnittelua ja sen eri osien aikataulutusta.

Jos viranomaiset keskittäisivät eri puolelta maata tulevat hakemukset samaan paikkaan, ei joka alueella tarvitsisi tehdä samoja selvityksiä, vaan muutama viranomainen voisi kasvattaa asiantuntemustaan biokaasulaitoksista. Myös erilaiset tulkinnat maan eri osissa poistuisivat keskitettyä lupakäsittelyä käytettäessä.

Viranomaisprosesseja tulee virtaviivaistaa poistamalla päällekkäistä valvontaa ja asiakirjoja: Esimerkiksi uudessa Jätteenkäsittelyn seuranta- ja tarkkailusuunnitelmassa on paljon samoja sisältöjä omavalvontasuunnitelman kanssa sekä käyttö-, päästö- ja vaikutustarkkailusuunnitelman kanssa. Lisäksi nykyisin vaaditaan ympäristölupavaiheessa ennaltavarauslupasuunnitelmaa, mikä taas pitää sisällään monia samoja asioita kuin edellä mainitut.

Lupamenettelyissä voisi olla kevennetty käytäntö silloin, kun lupaa haetaan jo aiemmin toisaalla hyväksytyille standardilaitokselle.

3.5. Lainsäädännöllisten esteiden poistaminen

Maatilojen energiatuotteiden (sähkö, lämpö, biometaanit) myynti ulos tilalta tulisi sallia, vaikka tuotantolaitosinvestointi saakin maatilainvestointituen (40 %). Maatalouden massoihin perustuva biokaasutuotanto ei voi perustua porttimaksuihin, kuten jäteperäinen tuotanto, eikä siitä siten voi tulla taloudellisesti kannattavaa ilman energian mahdollisimman tehokasta hyödyntämistä sekä omassa toiminnassa että myynnin kautta.

Biokaasutuotantoon liittyvä kestävyysnäkökulman todentaminen on yrittäjille raskas ja monimutkainen menettely. Siihen tulisi saada valmis toimintamalli ja/tai laskentapohja, joka helpottaisi kestävyyskriteerien täyttämisen osoittamista.

Biokaasun valmisteverovapaus tulisi säilyttää.

Haastateltujen näkemyksen mukaan verovapaan sähköntuotannon raja on liian matala suurehkolle emakkosikalalle tai navetalle. Jos sähkön verovapausraja tuotettaessa sähköä tilan omaan käyttöön olisi korkeampi, useampi tila kiinnostuisi biokaasuinvestoinnista. Lisäksi jos tuotanto ylittää 800 MWh, niin kaikesta joutuu maksamaan verot, siis myös siitä ensimmäisestä 800 MWh:sta. Säädos tulisi muuttaa siten, että vain verovapausrajan ylimenevästä osasta joutuisi maksamaan sähkövero.

Olisi selvitettävä myös mahdollisuudet sallia sähkönmyynti verkon kautta alennetulla siirtomaksulla niissä tapauksissa, joissa asiakkaana on naapuri.

3.6. Mädätysjäätännöksen jatkojalostuksen ja hyödyntämisen edistäminen

Nykyinen ympäristökorvausjärjestelmä tukee lähinnä laimeiden mädätysjäätännösten levitystä, koska tuen saa suurille levitysmäärille. Tämä ei haastateltujen näkemyksen mukaan kannusta kehittyneiden kierrätysravinteiden tuottamiseen. Jatkossa tuki tulisi ohjata mädätysjäätännöksen jatkojalostamiseen (ravinteiden talteenotto- ja jalostuslaitteistojen investointeihin), jolloin ravinteita olisi myös mielekästä kuljettaa vähän etäämmälle biokaasulaitoksesta.

Niille tiloille, joiden lanta prosessoidaan tai jotka käyttävät mädätysjäännöstä raakalietteen sijaan, tulisi myöntää jokin lisätuki. Kierrätysravinteiden tunnettuutta on parannettava.

Mädätysjäännökselle pitäisi sallia nykyistä suuremmat levitysmäärät, koska kasvit pystyvät paremmin hyväksikäyttämään mädätysjäännöksessä olevat ravinteet.

3.7. Kaasuajoneuvokannan lisääminen poliittisella ohjauksella

Kaasuajoneuvojen CO₂-päästöjen määräytyminen olisi korjattava vastaamaan käytetyn kaasuseoksen todellisia päästöjä. Nykyinen hankinta- ja käyttöverotus perustuu maakaasun CO₂-päästöihin, vaikka todellisuudessa kaikesta myydystä liikennekaasusta yli puolet on selvästi vähäpäästöisempää biokaasua. Autoveron tason perusteeksi tulee CO₂-päästöjen rinnalle tuoda hiukkaspäästöt, koska ne aiheuttavat paljon kustannuksia yhteiskunnassa.

Kunnilta tulisi edellyttää vähäpäästöisen teknologian käyttöä julkisten hankintojen kriteerinä. Haastateltujen näkemyksen mukaan laki ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa ei ole juurikaan tunnettu kunnissa eikä sitä ole toimeenpantu. Neuvontapalvelua siis tarvitaan. Lisäksi tarvittaisiin myös taloudellisia kannustimia edelläkävijäkunnille/toimijoille uusien teknologioiden käyttöönoton mahdollisesti aiheuttamien riskien hallintaan.

Kaasutoimisten autojen käyttövoimavero tulisi poistaa. Työsuhdeautojen valintaa (autoetu ja sen verotusmenettelyt) tulisi myös ohjata vähäpäästöisiin ajoneuvoihin.

Määräaikainen suora hankintatuki myös raskaan liikenteen kaasukäyttöisille ajoneuvoille nopeuttaisi ajoneuvokannan kasvua alkuvaiheessa. Raskaan liikenteen siirtyminen biokaasuun vähentäisi etenkin terveydelle haitallisia pienhiukkaspäästöjä.

Mikäli maatalouden investointituki on laajenemassa traktorin biokaasukäyttöön tarvittavan laitteiston hankintaan, olisi tuen syytä koskea niin uusia kuin vanhoja traktoreita sekä muita mahdollisia työkoneita.

3.8. Laatuvaatimusten asettaminen liikennebiokaasulle

Myytavälle liikennebiokaasulle olisi tarpeen määrittää kaksi (tai kolme) eri tasoa metaanin minimipitoisuudelle. Myytävän kaasun metaanipitoisuus on esitettävä myyntipaikalla, jolloin kuluttaja voisi kaasua ostaessaan olla varma ostamansa tuotteen minimilaadusta. Haastatteluissa esille tulleiden näkemysten mukaan biometaanin tuotannolle asetettavat mittaus- ja laadunvalvontavaatimukset olisi pidettävä kohtuullisina, jotta mittauksista ei koidu kohtuutonta kustannusten nousua pienen mittakaavan tuotantolaitosten toteuttamisen esteeksi.

4. Suositukset jatkotoimenpiteiksi

Tämän otsikon alle on koottu joukko tärkeimpiä jatkotoimenpiteitä, joilla biokaasun työkone- ja liikennekäyttöä tulee edistää. Ehdotukset pohjautuvat suurelta osin asiantuntijahaastatteluissa esitettyihin toimenpide-ehdotuksiin.

Biokaasualalle tulee luoda valtakunnallinen kokonaissuunnitelma. Biokaasuala on viime vuosina saanut paljon myönteistä julkisuutta hyvänä esimerkkinä kiertotaloudesta ja investointitukea on myönnetty biokaasulaitoksille ja kaasun jatkojalostukseen liikennepolttoaineeksi. Vuosina 2016 ja 2017 biokaasuhankkeille myönnettiin 40 miljoonaa euroa energiasektorin kärkihanketukea. Pelkästään näiden hankkeiden tuottama biometaani riittää noin 30 000 kaasutoimisen henkilöauton kulutukseen. Kehittämisen painopiste on siis selkeästi ollut biokaasun liikennekäytön edistämisessä. Valtakunnallisessa kokonaissuunnitelmassa tulisi biokaasualaa käsitellä kokonaisuutena, jonka kaikkiin materiaalivirtoihin liittyviä haasteita tulee tarkastella ja ratkoa. Tämä edellyttää eri hallinnonalojen asiantuntijoiden vuoropuhelua ja biokaasuosaamisen lisäämistä. Etenkin mädätysjäännökseen hyötykäyttöön liittyvät haasteet vaativat hyvää yhteistyötä eri alojen asiantuntijoilta.

Biokaasun liikennekäyttö on saatava nopeaan kasvuun. Ilman biometaanin lisääntyvää kysyntää panostus biometaanituotantoon ei aiheuta toivottua tulosta eli liikenteen ja maataloustuotannon kasvihuonekaasu-päästöjen vähentymistä. Monen investointitukea saaneen hankkeen kannattavuus tulee olemaan heikko, jollei liikennebiokaasun kysyntää saada voimakkaasti lisättyä.

Sitran keväällä 2016 julkaisema selvitys ”Biokaasusta kasvua” esitti, että suomalainen maaseutu voisi saada biokaasutuotannosta merkittäviä hyötyjä jos alan toimijat tekevät kiinteää yhteistyötä ja luovat biokaasun tuotannon, jakelun ja käytön ympärille kokonaisuuksia eli ekosysteemejä, joiden eri osat tukevat toisiaan. Kun tarkastellaan uusien rakenteilla olevien biokaasujalostamojen sijaintia, voidaan todeta, että eri puolille maata on noussut ja on nousemassa biokaasuun liittyviä keskittymiä. Näillä alueilla pitäisi toimijoiden yhdistää voimansa kaasujoneuvokannan kasvattamiseksi, sillä tankkaavien asiakkaiden määrää on lisättävä yhteistyössä autoliikkeiden, median ja julkisista hankinnoista päättävien tahojen kanssa. Esimerkkinä hyvästä valtakunnallisesta yhteistyöstä on Suomen ympäristökeskuksen ja KL-Kuntahankinnat Oy:n käynnistämä Suomen suurin kaasuautojen yhteishankinta, johon kunnilla on mahdollisuus osallistua.

Laki ajoneuvojen energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa 1509/2011 (ja muutos 1406/2016) antaa julkiselle sektorille hyvät työkalut kaasutoimisten ajoneuvojen ja niillä tuotettujen palvelujen hankinnan edistämiseen. Yksityissektorilla kaasuautoilua tulee edistää verohelpotuksin.

Biokaasuun ja se jalostamiseen liittyvää tukijärjestelmää on kehitettävä niin, että hankeseula on rahaa myönnettäessä nykyistä tarkempi. Hakuprosessiin tulisi liittää puolueeton asiantuntija-arviointi. Lisäksi tukirahan vaikuttavuuden seuranta tulisi entisestään tehostaa. Tukea saanutta investointia tulisi seurata vähintään 3-5 vuoden ajan, jotta tuki osataan jatkossa kohdentaa tarkemmin.

Useat haastatelluista asiantuntijoista olivat sitä mieltä, että kiireellisin biokaasualan kehitystarve liittyy nykyiseen energiatukijärjestelmään. Haastateltujen näkemyksen mukaan rahoitusta voi tällä hetkellä saada ylioptimistisiin laskelmiin perustuville hankkeille ja tuotekehitykseltään keskeneräiseen teknologiaan.

On etsittävä lisää kustannustehokkaita menetelmiä biokaasun tuottamiseksi raaka-aineen syntylähteillä, maatiloilla. Lietelannan kaasuntuotantopotentiaali on niin matala, ettei sitä kannata rahdata etäällä oleviin keskitettyihin biokaasulaitoksiin ja vastaavasti mädätettä laitoksilta takaisin tiloille. Euroopan markkinoilla on erikokoisia moduulipohjaisia maatilakokoluokan biokaasulaitoksia, joissa lietelantaan perustuva mädätysprosessi on pitkälti automatisoitu. Eri vaihtoehtoja on aktiivisesti verrattava ja parhaita tehtävä tunnetuiksi. Vaikka suuren mittakaavan biokaasulaitosinvestoinneissa voidaan saavuttaa jonkin verran mittakaavaetua, ei se poissulje kannattavan ja tehokkaan maatilakokoluokan tai maatilaryhmän biokaasutuotannon mahdollisuutta.

On vähennettävä esteitä, jotka liittyvät biokaasulla tuotetun sähkön siirtämiseen kiinteistörajan yli. Jos maatilan biokaasulaitoksessa tuotetusta ylijäämästä saataisiin mielekäs korvaus, kääntyisi moni pienenkin mittakaavan investointi kannattavaksi. Kun kannattavia maatilojen biokaasulaitoksia saadaan eri puolille maata, on kynnys liikenne- ja työkonebiokaasutuotantoon siirtymiseen paljon matalampi.

Myös olemassa olevilla biokaasulaitoksilla tulisi olla mahdollisuus hakea kehittämistukea investointeihin, joilla esimerkiksi parannetaan prosessitehokkuutta tai vähennetään haitallisia ympäristövaikutuksia. Olemassa olevien biokaasulaitosten toiminnan kehittäminen voi olla panos-tuotosuhteeltaan hyvinkin kannattavaa.

5. Liikenne- ja työkonebiokaasun tuotannon ja jakelun nykytilan lyhyt esittely

Tällä hetkellä julkisia kaasuntankkausasemia on Suomessa 39 kappaletta (asemakohtaiset tiedot löytyvät liitteestä 2.) Potentiaalia biometaanin liikennekäytölle on runsaasti nykyistä enemmän, koska vuonna 2016 Suomessa tuotettiin biokaasua 920 GWh, josta liikenteen polttoaineena hyödynnettiin vasta vain 24 GWh. Lisäksi biokaasun teknis-taloudellinen tuotantopotentiaali perinteisissä biokaasulaitoksissa on eri arvioiden mukaan vähintään 9 TWh. Tämä 9 TWh vastaisi noin 18 % tieliikenteen nykyisestä energiankulutuksesta. Raaka-ainepotentiaalin arvioidaan olevan yli 20 TWh.

5.1. Ajoneuvokanta ja sen kasvunäkymät

Vuoden 2016 lopussa Suomessa oli rekisterissä noin 2100 kaasuautoa. Vuosi 2017 oli voimakas ajoneuvokannan kasvun vuosi. Metaanitoimisia henkilöautoja rekisteröitiin yli 1400 kappaletta. Rekisteröinneistä 2/3 oli käytettynä ulkomailta tuotuja tehdasvalmisteisia autoja. Loput 1/3 koostui lähinnä uusista ja konvertoiduista kaasuaajoneuvoista. Tärkeimpiä syitä automäärän kasvuun olivat Gasum Oy:n kiinteähintaisen kaasuntankkauksen kampanja sekä uusien kaasuntankkausasemien rakentaminen etenkin kaasuverkon ulkopuolelle. Gasum Oy on Suomen valtion omistama yhtiö, joka harjoittaa metaanin (maakaasu, biokaasu ja nestemäinen maakaasu, LNG) hankintaa, kuljetusta, jakelua ja myyntiä Suomessa ja Pohjoismaissa. Gasum omistaa myös 12 biokaasulaitosta Suomessa ja Ruotsissa.

Julkisia kaasuntankkausasemia sisältävien kaupunkialueiden väkiluku on 2,6 miljoonaa asukasta eli 47 % maan väkiluvusta asuu kaasuntankkausasemien alueella. (Lähde CBG100.net/Ari Lampinen). Kahdestakymmenestä suurimmasta kaupungista vain Kuopion, Joensuun, Seinäjoen, Rovaniemen ja Salon alueelta ei vielä löydy kaasuntankkausasemaa. Näistä kolmeen eli Saloon, Kuopioon ja Seinäjoelle on Gasum ilmoittanut avaavansa kaasuntankkausaseman lähivuosina. Sen jälkeen yli puolet väestöstä asuu kaupunkialueilla, joista löytyy vähintään yksi kaasuntankkausasema. Tämän pohjalta kasvunäkymät ovat valoisat. Jos laskelmaan pystyisi vielä lisäämään ne ihmiset, jotka asuvat kaupunkialueiden ulkopuolella, mutta ajavat töihin kaasuntankkausasemien läheisyyteen tai niiden ohi, voisi todeta, että kasvupotentiaalia on todella runsaasti. Se, että kaikista kaasuautomalleista löytyy myös (mallista riippuen 10-50 litran) bensiinitankki, tekee kaasuauton käytöstä joustavaa, vaikka kaasuntankkausmahdollisuus ei olisikaan aivan jokapäiväisen ajoreitin varrella. Kaasuaajoneuvokannan kasvun esteet eivät siis liity polttoaineen saatavuuteen vaan kaasuautoilun heikkoon tunnettavuuteen, ihmisten ennakkoluuloihin ja osin ehkä saatavilla olevien kaasuautomallien vähäisyyteen.

5.2. Biokaasun tuotanto

Biokaasulaitosrekisterin mukaan biokaasureaktorilaitoksia oli vuoden 2016 lopussa 48 kappaletta, joista yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoita oli 16 kpl, teollisuuden jätevesipuhdistamoita 3 kpl, maatilakohtaisia biokaasulaitoksia 13 kpl ja kiinteitä yhdyskuntajätteitä käsitteleviä laitoksia 16 kpl.

Biokaasureaktorilaitoksissa syntyi 77,6 milj. m³ biokaasua, josta tuotettiin energiaa 382,9 GWh.

Kaatopaikkalaitoksia, joissa biokaasua kerättiin talteen, oli vuoden 2016 lopussa 40 kappaletta. Kaatopaikoilta kerättiin 78,5 milj. m³ biokaasua, josta tuotettiin energiaa 239,7 GWh.

Reaktorilaitoksissa tuotetusta ja kaatopaikoilta kerätystä biokaasusta tuotettiin vuonna 2016 lämpöä 479,9 GWh ja sähköä 142,7 GWh. Biokaasulla tuotettu energiamäärä (622,6 GWh) oli noin 0,5 % Suomessa tuotetusta uusiutuvan energian tuotannosta (Tilastokeskuksen vuoden 2015 energiatilastot). Vuonna 2016 reaktorilaitosten ja kaatopaikkojen ylijäämäpoltossa hukattiin energiaa noin 114,5 GWh. Biokaasun kulutus liikennepolttoaineena vuonna 2016 oli 21,4 GWh, mikä oli

noin 3 % biokaasun kokonaiskäytöstä. Liikennebiokaasun tuotantokapasiteetti oli vuoden 2016 lopussa noin 200 GWh/v.

Biokaasulaitosrekisteri 2017 listaa noin 40 uutta biokaasureaktorilaitosta, jotka ovat olleet rakenteille tai suunnitteilla vuoden 2016 lopussa. Suunnilleen puolet niistä on maatilamittakaavan reaktoreita ja puolet yhteismädätyslaitoksia. Kymmenkunta noista laitoksista on keväällä 2018 jo valmiita ja toiminnassa.

5.3. Biometaanin muut käyttökohteet liikenteen lisäksi

Gasum Oy:ltä saatujen tietojen mukaan Suomessa tuotetaan biometaanina jo 35 000 henkilöauton vuosikulutuksen verran. Koska liikennekäyttö on vielä melko vähäistä, on kaasuverkkoon syötettyä biokaasua myyty kaupan ja teollisuuden käyttöön. Etenkin elintarviketeollisuus saa lisäarvoa käytetyn energian kotimaisuudesta ja uusiutuvuudesta. Asiasta viestitään kuluttajille ”Valmistettu suomalaisella biokaasulla” -tuotemerkillä.

5.4. Liikennebiokaasun tuotantolaitokset helmikuussa 2018

Alla on lista niistä yrityksistä, joissa biokaasu jalostetaan biometaaniksi. Laitokset on listattu toiminnan aloittamisen mukaan uusimmasta vanhimpaan ja oikeassa laidassa on laitoksen tuottama energiamäärä vuodessa. Lihavoidulla tekstillä kirjatut laitokset syöttävät tuottamansa biometaanin kaasuverkkoon. Näiden laitosten vuotuinen biometaanin tuotanto on energiasisällöltään reilut 260 GWh.

- Kiertokaari Oy Ruskon jätekeskus Oulu (syyskuu 2017) 15 GWh/v
- Mustankorkea Oy Jyväskylä (elokuu 2017) 15 GWh/v
- Suupohjan ammatti-instituutti Kauhajoki (elokuu 2017) 1,7 GWh/v
- Biohauki Oy Haukivuori (kesäkuu 2017) 5,0 GWh/v
- Stormossen Oy Vaasa/Mustasaari (toukokuu 2017) 15 GWh/v
- **Gasum Oy Riihimäki (lokakuu 2016) 50 GWh/v**
- Luonnonvarakeskuksen laitos Sotkamo (kesäkuu 2016) -
- **Haminan Energia Virolahti (joulukuu 2015) 15 GWh/v**
- Jepuan Biokaasu Oy Uusikaarlepyy (syyskuu 2014) 20 GWh/v
- Joutsan Ekokaasu Oy Joutsa (heinäkuu 2014) 2,0 GWh
- **Gasum Oy (G: biokaasutuotanto: Labio Oy) Kujalan jätekeskus Lahti (heinäkuu 2014) 50 GWh/v**

- Kalmarin maatilan 2. jalostamo Laukaa (heinäkuu 2014) 1,5 GWh/v
- Envor Biotech Forssa (marraskuu 2013) 39 GWh/v
- **Gasum Oy (Biokaasutuotanto: HSY) Suomenojan vedenpuhd. Espoo (joulukuu 2012) 24 GWh/v**
- **Gasum Oy (Biokaasutuotanto: Kouvolan Vesi), Kouvola (syyskuu 2011) 7,0 GWh/v**
- Kalmarin maatilan 1. jalostamo Laukaa (syysy 2002) -

Yllä olevien lisäksi Gasum on ilmoittanut aloittavansa liikennebiokaasun tuotannon vuonna 2018 kahdessa eri laitoksessa, jotka molemmat sijaitsevat kaasuverkon ulkopuolella.

5.5. Rakenteilla olevat liikennebiokaasun tuotantolaitokset

Suomessa on käynnissä joukko hankkeita, joissa rakennetaan uutta biometaanin tuotantokapasiteettia. Kun kaikki nämä hankkeet toteutetaan, lisääntyy biometaanin vuotuinen tuotantokapasiteetti yli 250 GWh:lla. Kaikki laitokset sijaitsevat Mäntsälän, Lohjan ja Nokian laitoksia lukuun ottamatta kaasuverkon ulkopuolella.

BioSairila Oy, Mikkeli	16,5 GWh
BioVakka Turku (biokaasun nesteytys)	58 GWh
EcoEnergy SF Oy, Äänekoski	20 GWh
Envor Pori Oy	11 GWh
Kiertokaari Oy, Oulu, lisäarak.	10 GWh
Lohjan biokaasulaitos, Gasum Oy	50 GWh
Mäntsälän biovoima Oy	23 GWh
Palopuron Biokaasu Oy, Hyvinkää	2 GWh
Pirkanmaan Jätehuolto Oy, Nokia	25 GWh
Punkalaitumen Bioenergiayhtiö Oy	6,4 GWh
Satbiogas Oy, Harjavalta	18,5 GWh
VSS Biopower Oy, Säskylä	20 GWh

BioGTS:n verkkosivulta löytyy vahvistamaton tieto siitä, että Punkalaitumen biokaasulaitos tulee olemaan maan ensimmäinen kaasuverkon ulkopuolinen biokaasulaitos, jonka tuottamaa biometaanin tullaan kuljettamaan kaasunkuljetuskonteilla ja syöttämään maakaasuverkkoon. Verkkoon syöttö tarjoaa tuotetulle biometaanille varman kysynnän, mutta kuljetuksesta syntyy toki kustannuksia.

6. Keskeiset poliittiset linjaukset

6.1. Puhtaiden liikenteen käyttövoimien infrastruktuuridirektiivi

Lokakuussa 2014 julkaistiin puhtaiden liikenteen käyttövoimien infrastruktuuridirektiivi (2014/94/EU), joka edellyttää metaanin, vedyn ja sähkön tankkausinfrastruktuurin kaikissa EU:n jäsenmaissa. Marraskuuhun 2016 mennessä jäsenmaiden oli saatettava direktiivi osaksi kansallista lainsäädäntöä ja toimitettava komissiolle virallinen suunnitelma direktiivin sisällön toteuttamisesta. Direktiivin ohjeellisena tavoitteena on, että jokainen jäsenmaa tekee kansallisen suunnitelman, jossa on 1) julkiset paineistetun kaasun tankkausasemat kaupunkikeskittymissä vuoteen 2020 mennessä siten, että asemien välinen etäisyys on korkeintaan 150 km, 2) julkiset nestemäisen kaasun tankkausasemat TEN-T-maanteilla siten, että asemien välinen etäisyys on korkeintaan 400 km, 3) metaaniasema kaikissa suurissa meri- ja sisävesisatamissa ja 4) vähintään yksi latauspiste jokaista 10 sähköautoa kohti siten, että vähintään 10 % niistä on julkisia.

6.2. Hallituksen kansallinen energia- ja ilmastostrategia

Marraskuussa 2016 julkaistiin hallituksen kansallinen energia- ja ilmastostrategia. Se asettaa vuodelle 2030 tavoitteet vähäpäästöisten autojen määrille. Sähköautojen osalta tavoite on 250 000 kpl. Sähköautoilla tarkoitetaan strategiassa akkusähköautoja (BEV), ladattavia hybridejä (PHEV) sekä vetyautoja (H2V). Kaasuautojen määrälliseksi tavoitteeksi on asetettu 50.000 kpl. Lisäksi strategia ehdottaa liikenne- ja viestintäministeriölle budjetoitavaksi vähäpäästöisten autojen hankintaan 25 miljoonaa euroa vuodessa alkaen vuodesta 2018. Strategian linjausten mukaan tankkausasemaverkoston kehitys jätettäisiin markkinavoimien hoidettavaksi. Strategiassa esitetään edellisten lisäksi, että biokomponenttien sekoitusvelvoite nostetaan bensiinin ja dieselin osalta 30 %:iin vuoteen 2030 mennessä.

6.3. Autojen romutuspalkkio ja konversiotuki

Hallitus sopi budjettiriihessä, että autojen romutuspalkkiota varten varataan 8 miljoonaa euroa vuodelle 2018. Romutuspalkkion vanhasta autosta (2000 €) saa hankkiessaan sähköauton, kaasuauton tai etanoliauton tai muun auton, jonka hiilidioksidipäästöt ovat enintään 110 grammaa kilometriltä (1000 €). Sähköautojen hankintaa sekä kaasu- ja flexfuel-autojen konvertointia on päätetty tukea vuosittain kuudella miljoonalla eurolla vuosina 2018-2021. Tuen suuruus on uuden täyssähköauton ostajalle 2000 euroa, henkilöauton kaasukäyttöiseksi muuntavalle 1000 euroa ja etanolikäyttöiseksi muuttavalle 200 euroa. Hankintatukea ei makseta, jos saman sähköauton hankintaa varten on maksettu romutuspalkkio.

6.4. Uusiutuvan energian direktiivit

Euroopan unionin ensimmäinen uusiutuvan energian direktiivi (2009/28/EY) asetti maakohtaiset tavoitteet bioenergian osuudelle energian loppukulutuksesta. Komission ehdotuksen mukaan Suomen tulee nostaa uusiutuvan energian osuus 38 prosenttiin loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Direktiivi sisältää myös kaikille jäsenmaille asetetun yhteisen tavoitteen nostaa biopolttoaineen osuus liikenteessä 10 prosenttiin vuoteen 2020 mennessä. Suomi on asettanut omaksi tavoitteekseen liikenteen energiassa 20 prosenttia loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Jotta biopolttoaineet ja bionesteet voidaan ottaa lukuun direktiivissä asetetuissa tavoitteissa sekä uusiutuvan energian kansallisissa velvoite- ja tukijärjestelmissä, tulee niiden täyttää direktiivissä säädetyt biomassan kestävyyskriteerit.

EU:ssa valmistellaan parhaillaan uutta uusiutuvan energian direktiiviä (RED II), joka linjaa uudeleen kestävyyskriteerit ja siten tulevaisuudessa uusiutuviksi hyväksyttävien polttoaineiden kohtalon. EU-parlamentti esittää uusiutuvan energian sitovaksi EU-tason tavoitteeksi komission alkupe räistä ehdotusta ja neuvoston kantaa (=27 %) korkeampaa 35 % osuutta vuonna 2030 ja liikenteelle erillistä 12 % osuutta, minkä tulisi sisältää vähintään 3,6 % kehittyneitä biopolttoaineita.

6.5. Suomi ravinteiden kierrätyksen mallimaaksi

Pääministeri Sipilän hallituksen hallitusohjelman mukaan tavoitteena on lisätä ravinteiden talteenottoa (erityisesti Itämeren ja muiden vesistöjen kannalta herkillä alueilla) niin, että vähintään 50 % lannasta ja yhdyskuntajätevesilietteestä saadaan kehittyneen prosessoinnin piiriin vuoteen 2025 mennessä. Luken, Syken, VTT:n ja Eviran asiantuntijoista koostuneen työryhmän tekemän ”Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa” -selvityksen mukaan esimerkiksi lannasta prosessoidaan tällä hetkellä vain viisi prosenttia. Kaikilla alueilla ei ole järkevää pyrkiä lannan prosessointiin 50 %:n tasolla, mutta niillä alueilla, joissa etenkin lantafosforia on ylen määrin suhteessa tarpeeseen, tulisi lanta prosessoida ja kuljettaa muille alueille. Arviolta 20 % koko Suomessa syntyvästä lantafosforin määrästä tulisi prosessoida kehittyneillä, kuljettamista helpottavilla menetelmillä. Suurin tarve prosessoinnille on Pohjanmaalla (58 % alueella syntyvästä lantafosforista).

6.6. Suomi kiertotalouden globaaliksi kärkimaaksi

Sipilän hallitus on asettanut tavoitteekseen nostaa Suomi bio- ja kiertotalouden ja puhtaiden ratkaisujen edelläkävijäksi. Kiertotaloudella haetaan kotimarkkinoiden lisäksi myös globaalien markkinoiden mahdollisuuksia. Sitran johdolla valmisteltiin vuonna 2016 ”Kierrolla kärkeen -Suomen tiekartta kiertotalouteen 2016-2025” (<http://media.sitra.fi/2017/02/27175308/Selvityksia117-3.pdf>). Tiekartassa Suomen edelläkävijäasemaa kiertotaloudessa tavoitellaan viiden toisiinsa linkittyvän painopistealueen kautta: 1) kestävä ruokajärjestelmä, 2) metsäperäiset kierrot, 3) tekniset kierrot,

4) liikkuminen ja logistiikka sekä 5) yhteiset toimenpiteet. Lisäksi huomioidaan näiden väliset synergiat. Maa- ja elintarviketalouden sivuvirtojen biomassoihin perustuva liikennebiokaasutuotanto sopii hyvin tähän tavoitteeseen ja se tuo hyötyjä usealle alueelle.

6.7. Biokaasutuotannon ja jakelun rahoitus

Liikenne- ja työkonekäyttöön tarkoitettua biokaasun valmistukseen ja jakeluun liittyviä investointeja voidaan tukea mm. työ- ja elinkeinoministeriön energiatuen ja maa- ja metsätalousministeriön maaseutuohjelman rahoitusten kautta. Lisäksi liikenne- ja työkonebiokaasun kehittämistä ja pieniä investointeja on voinut tukea mm. rakennerahastojen ja hallituksen kärkihankkeiden kautta. Energiainvestointien tukien tulee täyttää EU:n valtiontukisääntöjen määräykset sekä uusiutuvien polttoaineiden tuotannolle asetetut kestävyyskriteerit.

Työ- ja elinkeinoministeriön energiatuki

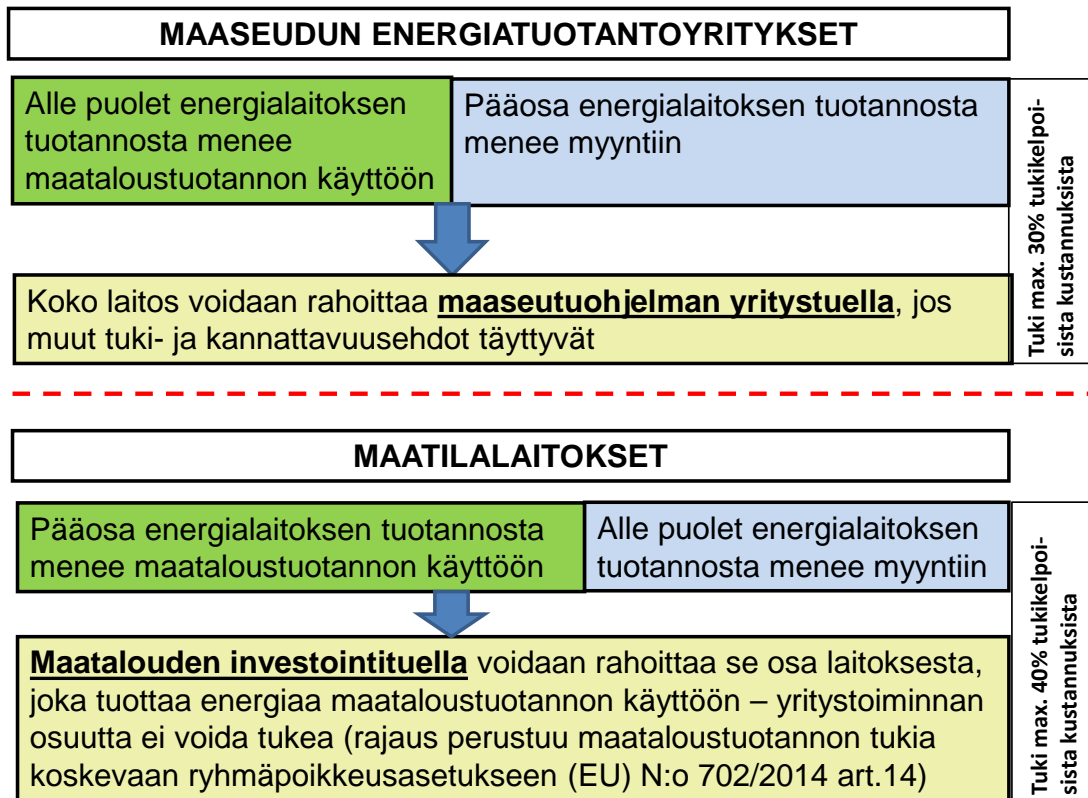
Työ- ja elinkeinoministeriön energiatuen keskeisenä tavoitteena on edistää uusien ja innovatiivisten ratkaisujen kehittämistä energijärjestelmän muuttamiseksi vähähiiliseksi pitkällä aikavälillä. Energiatukea voidaan myöntää mm. sellaisiin investointi- ja selvityshankkeisiin, jotka edistävät uusiutuvan energian tuotantoa tai käyttöä tai jossa muutoin edistetään energijärjestelmän muuttamista vähähiiliseksi.

Rahoituksella edistetään uutta teknologiaa ja sen kaupallista hyödyntämistä, investoidaan uuteen laitokseen tai tehdään korvausinvestoinnista, jolla lisätään merkittävästi uusiutuvan energian tuotantomäärää tai saavutetaan muu merkittävä myönteinen tavoitteen mukainen energiavaikutus. Energiatuen myöntäminen on harkinnanvaraista ja tuen myöntämisessä etusijalla ovat uuden teknologian hankkeet. Myös tavanomaisen teknologian hankkeita voidaan tukea harkitusti ja etusijalla ovat hyvin valmistellut hankkeet ja huolellisesti laaditut tukihakemukset.

Energiatuen tukiprosentti vaihtelee kohteen mukaan. Tavanomaisten uusiutuvan energian laitosten tukitaso vaihtelee kohteen koosta, teknologiasta ja käytetystä raaka-aineesta riippuen välillä 10-30%, uuden teknologian hankkeissa tuki voi olla enintään 40% tukikelpoisista kustannuksista. Vaikuttavia tekijöitä ovat mm. laitoksen käyttämän teknologian innovatiivisuus ja laitoksen sijainti.

Vuonna 2018 voimaan tulleen muutoksen myötä energiatuen kautta voidaan rahoittaa myös maataloilla sijaitsevia energiantuotantolaitoksia, jos niiden tuottamasta energiasta yli 80 % käytetään kyseisen tilan ulkopuolella.

Maaseutuohjelman (MMM) investointituet energialaitoksille



Valtiontakaus maatalojen uusiutuvan energian investoinneille

Hallitus päätti joulukuussa 2017 muuttaa maatalouden investointitukia koskevaa asetusta siten, että uusiutuvia energialähteitä hyödyntävien energiantuotannon investointien rahoittamiseksi voidaan myöntää avustuksen lisäksi myös valtiontakausa. Asetus astui voimaan 20.12.2017. Maatalouden investointitukea voi hakea paikalliselta ELY-keskukselta. Tukea saaneita hankkeita koskevat samat rajoitukset kuin maatalouden investointiavustuksiakin.

7. Biometaanin tuotannon kehitys Euroopassa

Euroopassa oli vuoden 2016 lopussa noin 17 600 biokaasulaitosta, joiden sähköntuotantokapasiteetti oli yhteensä noin 9 985 MW. Yhteensä 497 tuotantolaitoksessa jalostettiin raakabiokaasua liikennekäyttöön soveltuvaksi biometaaniksi, ja 85 % näistä laitoksista syötti tuottamansa biometaanin kaasuverkkoon. Biometaanituotanto oli energiasisällöltään yhteensä 17 234 GWh vuodessa.

Verkkoon syöttämisen etuna on se, että kaikki jalostettu kaasu saadaan myytyä. Kaasuverkko toimii varastoivana jakelukanavana tuotannon ja kulutuksen välissä, eikä esimerkiksi lyhytaikainen tuotantokatkos aiheuta asiakkaille ongelmia.

Biometaanin syöttäminen kaasuverkkoon on kasvanut Euroopassa voimakkaasti 2010-luvulla. Laitosten määrä oli vuonna 2011 yhteensä 187 kappaletta ja tuotetun biometaanin energiasisältö 752 GWh. Metaanintuotantokapasiteetti oli vuonna 2011 keskimäärin 4 GWh / tuotantolaitos ja vuoden 2016 lopussa keskimäärin 35 GWh / tuotantolaitos. Voimakas kasvu on suoraa seurausta uusiutuvan energian edistämistoimista eri maissa. Tämän linkin kautta pääsee vertailemaan eri maiden tukijärjestelmiä, joilla uusiutuvan energian käyttöönottoa edistetään: <http://www.res-le-gal.eu/compare-policies/>

Euroopan biometaanilaitoksista vain 15 % kaasuverkon ulkopuolella

Kaikista Euroopan biometaanin tuotantolaitoksista ainoastaan 77 sijaitti kaasuverkon ulkopuolella ja 60 noista laitoksista oli Pohjoismaissa. Ruotsin biometaanin tuotantolaitoksista 48/63, Suomen 7/12, Norjan 2/4, Tanskan 1/22 ja Islannin laitoksista 2/2 sijaitti kaasunjakeluverkkojen ulkopuolella. Kun tuotettua biometaania ei voida syöttää kaasuverkkoon, tulee sen tuotanto sopeuttaa paikalliseen kysyntään tai sitä täytyy kuljettaa kauempana olevaan kulutukseen. Metaania voi kuljettaa ja varastoida kompressoituna tai nesteytettynä, mutta molemmilla menetelmillä on omat haasteensa.

Koska huomattava osa Ruotsin biometaanista tuotetaan jalostuslaitoksissa, joilla ei ole mahdollista syöttää kaasua verkkoon, tarkastellaan Ruotsin tilannetta tarkemmin. Meillä Suomessahan on samankaltainen tilanne; osa biometaanista syötetään verkkoon ja osa tuotetaan kaasuverkon ulkopuolella.

Ruotsissa tuotetusta biokaasusta lähes 2/3 jalostetaan biometaaniksi

Ruotsissa tuotetusta raakabiokaasusta 64 % (yhteensä 1,3 TWh) jalostettiin vuonna 2016 biometaaniksi. Tuosta biometaanista noin 40 % (510 GWh) syötettiin kaasuverkkoon ja loput 60 % käytettiin tuotantopaikan läheisyydessä. Ruotsissa on Euroopan kaasuverkoston liittyvä kaasuverkko vain maan lounaisosassa (Stenungsundista Trelleborgiin) sekä muista kaasuverkoista erillinen alueellinen liikennekaasun jakeluverkko Tukholman alueella.

Valtaosa Ruotsin biometaanista tuotetaan maan 34:ssä yhteismädätyslaitoksessa (64 %) ja 139:ssä vedenpuhdistamossa (34%). Maatilalaitokset (40 kpl) tuottavat vain noin 1 % maan biometaanista. Maatilalaitoksiksi luokitellut biokaasulaitokset käyttävät syötteenään lähes ainoastaan lantaa (tuorepainoltaan 308 kton vuodessa, mikä on 35 % biokaasuprosessiin päätyvästä lannasta) sekä muun muassa teurastamo- ja elintarviketeollisuuden jätteitä (noin 11 kton). Yhteismädätyslaitokset käyttävät valtaosan lannasta (574 kton eli 65 % biokaasuprosessiin päätyvästä lannasta) sekä 100 % energiakasveiksi luokitelluista syötteistä (yhteensä 80 kton). Lisäksi yhteismädätyslaitokset

käyttävät syötteenä biojätteitä (359 kton), elintarviketeollisuuden sivuvirtoja (306 kton) ja teuras-tamojätteitä (169 kton).

Ruotsin kaasuverkon ulkopuolella olevien jalostuslaitosten biometaanintuotantokapasiteetti ja-kautui seuraavasti: 10-90 m³/tunti: 8 laitosta, 100-150 m³/tunti: 7 laitosta, 200-250 m³/tunti: 4 laitosta, 300-350 m³/tunti: 7 laitosta ja 400-700 m³/tunti 7 laitosta. Biometaanin tuotantokapasiteetti 100 Nm³/h vastaa noin 8 GWh energiamäärää vuodessa.

Lähteet:

Euroopan biometaanikartta 2018: http://www.gie.eu/download/maps/2018/GIE_BIO_2018_A0_1189x841.pdf

Produktion och användning av biogas och rötresten 2016. Energimyndighetens publikationer: ES 2017:07

Maatilakokoluokan biokaasulaitokset nousussa Euroopassa

Vuosina 2015-2017 toteutettiin 7 EU-maan yhteishanke Bioenergy Farm 2, jossa kartoitettiin kasvavaa ”mikromittakaavan” biokaasulaitosten markkinaa. Mikrokokoluokan laitokseksi voidaan luokitella alle 5000 tonnia tilan omaa biomassaa käsittelevä biokaasulaitos tai sähköntuottoteholtaan alle 100 kW laitos (joissain maissa <50 kW, joissain alle <200kW). Maatilakokoluokan biokaasulaitokset käyttävät useimmiten pääsyötteenä tilan omaa lietelantaa, jolloin prosessi on helppo automatisoida sellaiseksi, että yrittäjä tekee esimerkiksi enintään tunnin työtä päivässä biokaasulaitoksella.

Lähes kaikissa hankkeeseen osallistuneissa maissa mikroreaktoreissa tuotettu kaasu jalostetaan pääosin sähköksi ja lämmöksi maatilan omaan käyttöön. Osassa maita ylijäämäsihköille saa tuotantotukea. Hollannissa osa mikrokokoluokan biokaasulaitoksista on erikoistunut tuottamaan biometaania, joka syötetään kaasuverkkoon. Hollannin säädösten mukaan kaasuverkkoon syötettävässä biometaanissa on oltava vähintään 89 % metaania. Tämä tekee jalostamoinvestoinnista edullisemmän, sillä mitä korkeampaa metaanipitoisuutta tavoitellaan, sen korkeammat ovat kaasujalostamon investointi- ja käyttökustannukset. Hollannissa toteutetut maatilakokoluokan biokaasulaitosten jalostusyksiköt tuottavat noin 12-50 kuutiota biometaania tunnissa.

Euroopassa on useita mikromittakaavan biokaasulaitosten toimittajia ja trendinä on ”plug and play” –toimitus, jossa reaktori ja konttiin rakennettu CHP¹-yksikkö tuodaan rekkakuljetuksena tilalle ja kootaan paikan päällä. Alla mainitusta markkinakatsauksesta löytyy useita eurooppalaisten mikromittakaavan biokaasulaitosten toimittajia ja ”taskureaktori-esitteestä” löytyy tapausesimerkkejä tilakohtaisista laitoksista ja teknologioista.

Maatilakokoluokan biokaasulaitosten määrä Bioenergy Farm 2 –hankkeen markkinakatsauksen mukaan on Saksassa noin 660 kappaletta (Saksan määritelmä on <75 kWe), 50-100 kappaletta maissa Itävalta, Belgia, Italia ja Tanska sekä alle 30 laitosta maissa Hollanti, Ranska ja Englanti. Vaikka laitosten kokonaismäärä ei ole vielä suuri, on kasvutrendi nähtävissä. Kolmevuotisen Bioenergy Farm 2-hankkeen aikana toteutettiin 86 maatilakokoluokan biokaasulaitosta ja tehtiin 802 liiketoimintasuunnitelmaa. Menestystarina, joka usein tuodaan esiin mikrokokoluokan laitoksia esiteltäessä, on vuonna 2011 perustettu belgialainen Biolectric. Se on toimittanut jo yli 170 kevytrakenteista maatilakokoluokan biokaasulaitosta CHP-kontteineen eri maihin, lähinnä Keski-Eurooppaan.

Hjort-Gregersen Kurt 2015. Market overview micro scale digesters- Plants in EU Countries.

http://www.bioenergyfarm.eu/wp-content/uploads/2015/05/WP2_report_revised_version-FINAL-ENGLISH.pdf

http://www.biogasworld.com/wp-content/uploads/2015/07/pocketdigestion_brochure.pdf

8. Mahdollisia kehityspolkuja Suomessa,

8.1. Tilakohtaisten biokaasulaitosten kehityspolku

Koska huomattava osa biokaasutuotantoon soveltuvasta biomassasta syntyy mautiloilla, on todennäköistä, että jatkossakin biokaasua tuotetaan mautiloilla tai niiden läheisyydessä. Syötteiden kuljettaminen biokaasulaitoksiin aiheuttaa aina kustannuksia ja jos kustannuksia ei voi kattaa porttimaksuilla, on syötteiden kuljetuskustannuksia minimoitava lyhyillä ja kustannustehokkailla kuljetuksilla. Yksinkertaisimmillaan biokaasureaktori sijoitetaan navetan (tai sikalan/kanalan) ja lantavaraiston väliin.

¹ CHP=yhdistetty lämmön ja sähkön tuotanto

Biokaasua voidaan tuottaa taloudellisesti kannattavasti maatiloilla. Valtaosa maatilakokoluokan laitoksista on rakennettu tai rakennetaan tällä hetkellä maatalan energiaomavaraisuuden parantamiseksi. Useissa niissä biokaasulla tuotetaan pääasiassa sähköä ja lämpöä maatalan omaan käyttöön. Tilakohtaisen biokaasulaitoksen taloudellinen kannattavuus edellyttää kuitenkin useiden asioiden loksahdamista kohdalleen:

Mädätykseen kelpavaa biomassaa on tasaisesti saatavilla

Mädätysraaka-aineita on tiloilla saatavissa ympäri vuoden. Kotieläintilat ovat erityisen hyvässä asemassa, koska lannan käsittelyyn ja varastointiin tehdään investointeja joka tapauksessa. Lanta-syötteeseen pohjautuvan tilakohtaisen biokaasulaitoksen pääsyötettä on tasaisesti tarjolla ja prosessin automatisointiin löytyy useita valmiita ratkaisuja. Lantaan pohjautuvan biokaasulaitoksen kaasuntuotantoa voidaan parantaa suhteellisen pienellä määrällä lisäsyötteitä.

Mädätysjäätös voidaan hyödyntää tilan lähiympäristössä

Lantaan liittyvät haasteet lisäävät monien kotieläin- ja luomutilojen kiinnostusta biokaasuprosessiin. Mädätysprosessin läpikäynyt lanta on homogeenisempaa ja juoksevampaa ja sen ravinteet ovat kasveille käyttökelpoisemmassa muodossa kuin raakalannassa. Lisäksi rikkaruohon siemenet menettävät prosessissa itävyytensä ja mädäte on myös lähes hajutonta. Kannattavuuslaskelmissa lannan ”biokaasutukseen” liittyviä hyötyjä ei kuitenkaan ole aina helppoa muuttaa euroiksi.

Biokaasulla tuotettu energia voidaan hyödyntää täysimääräisesti

Yksinkertaisinta ja edullisinta on polttaa syntyvä biokaasu lämpökattilassa. Jo pienikin biokaasulaitos tuottaa niin paljon biokaasua, että sitä ei voida hyödyntää yksinomaan lämmöntuotannossa. Haasteena on etenkin lämmöntarpeen vaihtelu vuodenaikojen mukaan. Jos lämpöä on aiemmin tuotettu öljyllä, on investointi biokaasulaitokseen suhteellisesti kannattavampi. Yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto tilakohtaisessa CHP-yksikössä on mielekästä, jos tilan oma sähkön ja lämmön kulutus on korkea. Sähköä kannattaa tuottaa lähinnä omiin tarpeisiin, koska sitä voi kuluttaa ja myydä vapaana sähköverosta. Ylijäämästä saa sähköyhtiöiltä vain kustannuksiin nähden alhaisen markkinahinnan eikä sähköä saa nykylainsäädännön mukaan myydä suoraan naapureille. CHP-laitos pystyy muuntamaan 25-35 % kaasun energiasisällöstä sähköksi, 55 % lämmöksi ja loppu on hävikkiä.

8.1.1. Liikenne- ja työkonebiokaasun tuotannon kannattavuuden edellytykset maatilakokoluokan laitoksissa

On hyvin mahdollista, että osa maatilalaitoksista alkaa jalostaa biokaasua myös työkone- ja liikennebiokaasuksi. Investoinnin kannattavuuden saavuttamiseksi olisi seuraavien reunaehtojen täytyttävä:

Huomattava osa liikennebiokaasusta saadaan myytyä tai käytettyä itse

Käyttöasteen tulisi olla korkea heti laitoksen käynnistämisestä alkaen. Tällä hetkellä, kun kaasuautoja on vielä melko vähän, on kaasuntankkausaseman rinnalla oltava jokin muu käyttökohde joko raakabiokaasulle tai biometaanille. Maatilan oman CHP-laitoksen lisäksi mahdollisia kaasun käyttäjiä voivat olla esimerkiksi teollisuuslaitokset, kaukolämpölaitokset ja kasvihuoneyritykset. Olisi optimaalista, mikäli jokin liikennöitsijä tai kunta lähtisi yhteistyökumppaniksi ja investoisi kaasuaajoneuvoihin tankkausaseman avautuessa. Tällainen yhteistyö edellyttää pitkäaikaista suunnittelua ja yhteistyötä.

Ruotsin menestys liikennebiokaasun osalta on pohjautunut paljolti siihen, että biokaasun tankkausasemia perustavat kunnalliset toimijat hankkivat tankkausaseman lisäksi kaasutoimista ajoneuvokantaa (busseja, roska-ajoneuvoja, ruokajakelupakettiautoja ym.). Tällöin biokaasun tarjonta ja kysyntä on voitu käynnistää samalla kertaa. Kaasuhan ei juuri voi varastoida suuria määriä ja siksi kysyntää kaasulle olisi hyvä olla heti, kun tankkausasema avataan.

Ruotsissa ovat julkinen liikenne ja taksit olleet merkittävässä roolissa biokaasun liikennekäytön kehityksessä. Vuonna 2015 kaasuaajoneuvoja oli reilu 50 000, joista noin 5 % oli linja-autoja. Nämä 2400 bussia kuluttivat yli puolet Ruotsissa jalostetusta liikennebiokaasusta. Kaasubusseja oli vuonna 2014 17:ssä Ruotsin 21 läänistä ja niiden osuus oli noin 15 % maan linja-autokannasta. Suomessa kaasubusseja on käytössä vasta pääkaupunkiseudulla ja Vaasassa.

Tankkausaseman tulisi sijaita valtaväylän läheisyydessä

Tällöin liikennekaasun ostajien ei tarvitse ajaa ylimääräistä matkaa kaasun tankkaamiseksi. Sopiva sijainti suhteessa olemassa oleviin tankkauspisteisiin on olennainen, koska kestää aikansa ennen kuin uuden tankkausaseman läheisyyteen syntyy ajoneuvokantaa. Mikäli biometaania voidaan hyödyntää maatilan omissa työkoneissa tai jollakin yhteistyökumppaneista on useita kaasuaajoneuvoja, tankkausaseman sijainnin merkitys ei ole niin ratkaiseva.

Liikennebiokaasun katkeamaton tarjonta tankkausasemalta on varmistettu

Varajärjestelmällä varmistetaan, että kuluttajia voidaan palvella, vaikka biokaasulaitoksen tai kaasunjalostusyksikön toiminnassa olisi häiriöitä tai katkoksia. Tämä ns. back-up –järjestelmä voidaan toteuttaa yhteistyössä muiden liikennebiokaasun tuottajien kanssa. Yleisin ratkaisu perustuu kaasun kuljettamiseen kaasukonteissa, joissa kaasu on kompressoituna joko teräs- tai komposiittisäiliöihin. Katkokset tankkausasemien tarjonnassa heikentävät biokaasun mainetta liikepolttoaineena.

8.1.2. Keinot tilakohtaisen laitoksen kustannussäästöihin ja kannattavuuden parantamiseen

Maatilojen välinen yhteistyö

Yhteistyötä voidaan tehdä investoimalla yhteiseen kaasunjalostusyksikköön, kaasuntankkausasemaan, kaasunkuljetuskontteihin tai vaikkapa multaavaan lietevaunuun. Kaasunjalostusyhteistyön vaihtoehtoina voi olla raakakaasun siirto maanalaisen putkiston avulla yhteiseen kaasunjalostamoon tai tilojen välillä kulkevan siirrettävän jalostamon hankkiminen. Yhtenä yhteistyövaihtoehtona on myös biometaanin kuljettaminen tiloilta yhteiselle tankkausasemalle.

(Handbok för samverkan vid uppgradering av biogas till biometan. Wiens Tekniska Högskola. 12/2012)

Mikäli biokaasulaitoksen lähiympäristöstä löytyy ostaja sähkölle ja/tai lämmölle, on kannattavampaa siirtää raakakaasu asiakkaan luokse kuin siirtää lämpöä, koska lämpöhävikit ovat siirrettäessä suuret. Biokaasulla tuotettua sähköä ei Suomessa saa myydä CHP-laitoksen tontin rajojen ulkopuolelle muuten kuin yleisen sähköverkon kautta, mutta CHP-laitoksen voi rakentaa yhteistyökumppanin tontille.

Yksi vaihtoehto on myös yhteistyö CHPC-laitoksen² hankinnassa. CHP-laitokseen voidaan yhdistää absorptiojäähdytystekniikkaa hyödyntävä lisäosa, jolla biokaasulla tuotettua lämpöä voidaan kesäaikaan hyödyntää myös jäähdytykseen. Saksasta löytyy esimerkkisovellus, jossa biokaasulaitoksen tuottamaa lämpöä muunnetaan absorptiotekniikalla sairaalan jäähdytysenergiaksi.

Ruotsin suurimmalla lypsykarjatilalla (Wapnö gård lähellä Halmstadia) jäähdytetään maito biokaasun energialla hyödyntäen absorptiokylmäkonetta, joka ottaa energian CHP-laitoksen pakokaasuista. Laitteen kylmäaineena on ammoniakki ja se on teholtaan 240 kW. Absorptiojäähdytyksen avulla sähkönkulutus vähenee 1300 MWh verran vuodessa. Laitos on ensimmäinen ja ainoa laatuun Ruotsissa.

Suomessa yksi sovellusesimerkki hukkalämmön hyödyntämisestä absorptiolämpöpumpun avulla löytyy Kouvolan seudun ammattiopiston Biosampo-koulutuskeskuksesta, jossa toimitiloja jäähdytetään CHP-laitoksen ylijäämälämmöllä.

Kustannuksia lasketaan omatoimirakentamisella

Laitoksen rakennuskustannuksia voidaan laskea hyödyntämällä tilalla olemassa olevia tai käytettyjä rakenteita ja osallistumalla rakentamiseen itse. Suomesta löytyy esimerkkejä, joissa tilan vanhasta lietesäiliöstä on rakennettu biokaasureaktori. Biokaasulaitoksessa hyödynnettäville vanhoille rakenteille ei saa investointitukea.

Kustannuksia lasketaan jalostamalla metaanipitoisuudeltaan 84-92 % liikenne- ja työkonebiokaasua

² Yhdistetty lämmön, sähkön ja jäähdytyksen tuotanto (Cogeneration Heat, Power and Cooling)

Tuotettaessa työkone- tai liikennekaasua vain omaan käyttöön, voi lopputuotteen metaanipitoisuus olla normaalia matalampi ja se voi vaihdella. Jos liikenne- tai työkonebiokaasussa on enemmän hiilidioksidia, jää ajoneuvon teho ja toimintasäde pienemmäksi, mutta se ei estä kaasun käyttämistä. Ruotsissa on tutkittu, että kaasunjalostuksen kustannus voidaan puolittaa tuottamalla 80 % metaania sisältävää työkonebiokaasua membraanijalostuksella. Tämä on liian matala metaanipitoisuus ajoneuvon tehon ja toimintasäteen kannalta, mutta se antaa käsityksen jalostuskustannuksen rakenteesta. EU:n raskaan liikenteen metaanimootoreiden tyyppikatsastuslainsäädännössä polttoaineen matalin sallittu metaanipitoisuus on 84 %.

Ruotsalaistutkimuksen mukaan parhaan taloudellisen tuloksen antaa biokaasun kalvoerotteluun perustuva jalostusyksikkö, joka jalostaa 70 % raakakaasusta ja sallii jäljelle jäävän kaasun melko korkean metaanipitoisuuden. Tämä hiilidioksidi- ja metaanipitoinen kaasu (off-gas) sekoitetaan jäljellä olevaan 30 %:iin raakakaasua ja näin saadaan vielä kelvollista noin 40 % metaania sisältävää kaasua joko CHP-käyttöön tai lämpökattilaan.

Kustannuksia lasketaan hyödyntämällä hidastankkausjärjestelmää

Kaupallisella kaasutankkausasemalla tulee olla tehokkaat kompressorit nopean tankkaamisen mahdollistamiseksi. Jos tankkaus voidaan toteuttaa yli yön, voidaan hyödyntää edullisempaa hidastankkauskompressoria. Menetelmä soveltuu esimerkiksi bussivarikoille ja maatalan omaan ”kevyttankkauspisteeseen”.

(Lähde: Biogas with carbon-membrane upgrading for optimised biogas utilisation on farms. SGC Rapport 2013:285 Stefan Liljemark, Gøril Forbord, Tapio Riipinen, Jonas Andersen, Kjell Christensson, Thor Andersson)
<http://www.sgc.se/ckfinder/userfiles/files/SGC285.pdf>

Haimila Paavo, 2015. Liikennekaasun jakelu Mikkelin seudulla: Teknologia-, kustannus- ja kannattavuustarkastelu. Diplomityö. Lappeenranta University of technology.

8.1.3. Tilakohtaisten biokaasulaitosten kehityspolun vahvuudet

- Kotieläintiloilla mahdollisuus pitkälle automatisoituun biokaasulaitokseen, jossa pääsyötteenä on tilan oma lietelanta.
- Ei mittavaa biomassojen kuljetusta biokaasulaitokselle ja sieltä pois
- Lannasta aiheutuvan metaanipäästön minimointi
- Lannan hajuhaittojen ja bakteeripitoisuuden voimakas vähentäminen
- Maatilojen energiaomavaraisuuden edistäminen ja ravinnekierron tehostuminen

8.2. Suurikokoisten biokaasulaitosten kehityspolku

Suurikokoinen keskitetty biokaasulaitos käsittelee yleensä monia erityyppisiä biomassoja, mikä edellyttää investointeja raaka-aineiden esikäsittelyyn kuten esimerkiksi hygienisointiin. Laitosten talouden kannalta jätteenkäsittelystä saatavat porttimaksut ovat hyvin tärkeässä roolissa.

Laitoksen sijainti on mietittävä huolellisesti, sillä syötteiden kuljetus laitokselle ja mädätteen kuljetus pois laitokselta on iso logistinen haaste. Joissain tapauksissa syötteiden pumppaaminen biokaasulaitokselle maanalaisia putkia pitkin voi olla kannattava ratkaisu. Samaa putkistoa voi käyttää mädätysjäännöksen pumppaamiseen välivarastoihin. Mikäli syötteet tuodaan laitokselle kumipyörillä, voi olla tarpeen korottaa syötteen kuiva-ainepitoisuutta puristamalla tai linkoamalla siitä nestettä pois ennen kuljetusta.

Konsentroitujen kierrätysravinteiden jalostaminen mädätysjäännöksestä vähentää kuljetettavia massoja ja lisää kierrätysravinteiden haluttavuutta. Näin ravinteita saadaan kuljetettua kannattavasti myös etäämmälle biokaasulaitoksesta. Biokaasulaitos toimii ravinteiden kerääjänä ja keskittäjänä ja mikäli ravinteita ei kuljeteta pois biokaasulaitoksen välittömästä läheisyydestä, aiheutetaan haitallista ravinnekuormitusta.

Suuren biokaasulaitoksen tuottamat energiamäärät ovat niin suuria, että energian myynti laitoksen ulkopuolelle on yleensä välttämätöntä. Keskitetyillä biokaasulaitoksilla on maatilalaitoksia paremmat edellytykset investoida esimerkiksi

- biokaasun jalostukseen liikennepolttoaineeksi
- tankkausaseman/asemien perustamiseen
- biometaanin syöttämiseen kaasuverkkoon
- biometaanin nesteyttämiseen
- CHP- tai CHPC-laitoksen* rakentamiseen

Keskitetty suurikokoinen biokaasulaitos voi hakea parempaa kannattavuutta ja kustannustehokkuutta monilla samoilla toimenpiteillä kuin tilakohtainen pienempi yksikkö. Useissa teknisissä ratkaisuissa ja investoinneissa saavutetaan kuitenkin mittakaavaetuja, kun laitteisto on kapasiteetillaan riittävän suuri.

8.2.1. Suurikokoisten biokaasulaitosten kehityspolun vahvuudet

- Voidaan vastaanottaa porttimaksullisia syötteitä
- Paremmat investointimahdollisuudet tuotannon eri osa-alueisiin, kuten
 - o syötteiden esikäsittelyyn
 - o liikennebiokaasun jalostamiseen, kuljettamiseen ja jakeluun
 - o biometaanin syöttämiseen kaasuverkkoon
 - o biometaanin nesteyttämiseen
 - o kierrätysravinteiden konsentroituihin ja tuotteistamiseen
- Mahdollisuus päästä syöttötariffijärjestelmän piiriin
- Voidaan palkata osaavaa henkilöstöä joka päätoimisesti ja ammattimaisesti ylläpitää ja kehittää laitosta ja sen toimintaa

- Mittakaavaetu (useissa investoinneissa yksikkökustannus laskee suurempaan kapasiteettiin tai kokoluokkaan siirryttäessä)

Liite 1. Biokaasuun liittyviä hankkeita

Biokaasualan nykytilanne sekä tulevaisuuden haasteet ja mahdollisuudet. Erika Winquist, Pasi Rikkinen ja Vilja Varho, Luonnonvarakeskus (Luke). FutWend-projektin haastattelut 7.4. – 5.9.2017

Biokaasualan oppikirja: Biokaasuteknologia –Raaka-aineet prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen. Suomen Biokaasuyhdistys ry. Toimittanut Maritta Kymäläinen ja Outi Pakarinen. Kirja (204 s.) on ladattavissa maksutta Biokaasuyhdistyksen www-sivuilta. Joulukuu 2015. Kirjan tuottamiseen ja julkaisuun saatiin apuraha Gasum kaasurahastosta, joka on Tekniikan edistämissäätiön (TES) erikoisrahasto.

https://issuu.com/hamkuas/docs/hamk_biokaasun_tuotanto_2015_ekirja

Lannoitteita ja energiaa biomassoista. Keskitetyn biojalostamon toimintamalli, raaka-aineet ja mädätysjäätännöksen käyttökohteet –hanke. 2016. ProAgria Etelä-Savo

http://energiatehokkaasti.fi/sites/energiatehokkaasti/files/maatalouden_biomassat_sytteena_ja_lannoitteena_biojalostamohanke_0.pdf

Maatalouden biomassat biokaasulaitoksessa. Opas (28 s.) maatalouden biomassoista syöteenä ja lannoitteena. 2016. ProAgria Etelä-Savo

http://energiatehokkaasti.fi/sites/energiatehokkaasti/files/maatalouden_biomassat_biokaasulaitoksessa_opas09s_korjattu_1.pdf

Maatilojen biokaasulaitokset - mahdollisuudet, kannattavuus ja ympäristövaikutukset. Luke 11/2016

http://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/532222/luke-luobio_11_2016.pdf?sequence=1

Maatilojen biokaasulaitosten kannattavuus ja kasvihuonekaasujen päästövähennys. Luke 36/2015

https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/486091/luke-luobio_36_2015.pdf?sequence=4

Peltoenergiaan pohjautuvan biokaasulaitoskonseptin teknis-taloudellinen malli. Osaraportti ENKAT -hankkeessa. Watrec. 2013.

http://energiatehokkaasti.fi/sites/peltopaiva/files/teknistaloudellinen_malli_enkat_250313.pdf

Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020 (Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahaston) Hankerekisteri (21 biokaasuhanketta)

https://tietopalvelu.mavi.fi/QvAJAXZfc/opendoc.htm?document=Published/raportointi.gvw&Sheet=SH_HR_FI&anonymous=true

EU:n rakennerahastojen (Euroopan sosiaalirahaston ja aluekehitysrahaston) rahoittamat biokaasuhankkeet ohjelmakaudella 2014-2020 (21 hanketta)

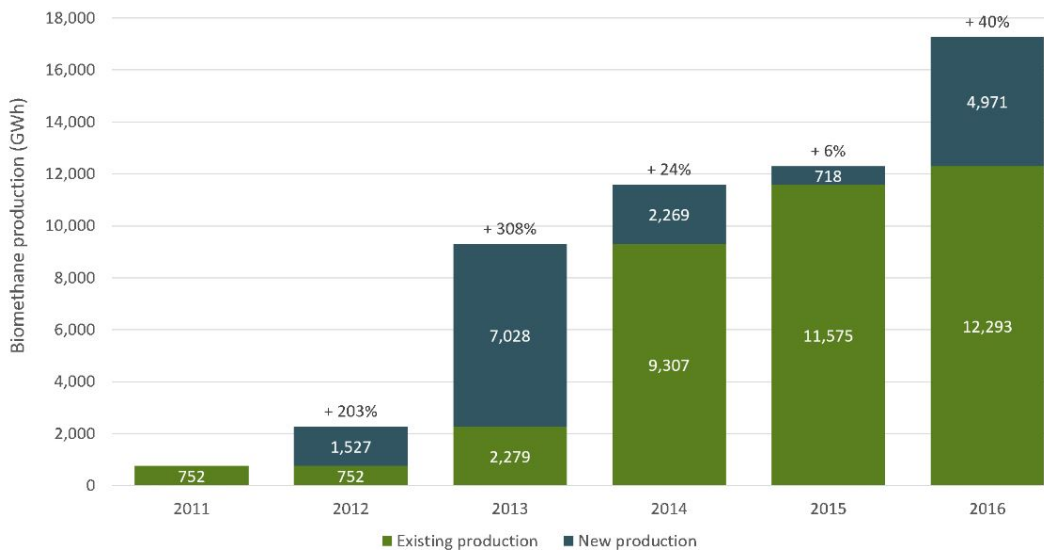
<https://www.eura2014.fi/rrtiepa/haku.php?keywords=biokaasu&rahasto%5B%5D=eakr&rahasto%5B%5D=esr&toimintalinja=&erityistavoite=&maakunta=&seutukunta=&kunta=&hakusana=&hankkoodi=&organisaatiotyyppi=&hakijanNimi=&ytunnus=&viranomainen=&toimenpidekokonaisuus=&luokitte-lutieto=&lang=fi&normhaku=Hae>

Liite 2. Liikennebiokaasun julkiset jakeluasemat 28.2.2018 (39 kpl)

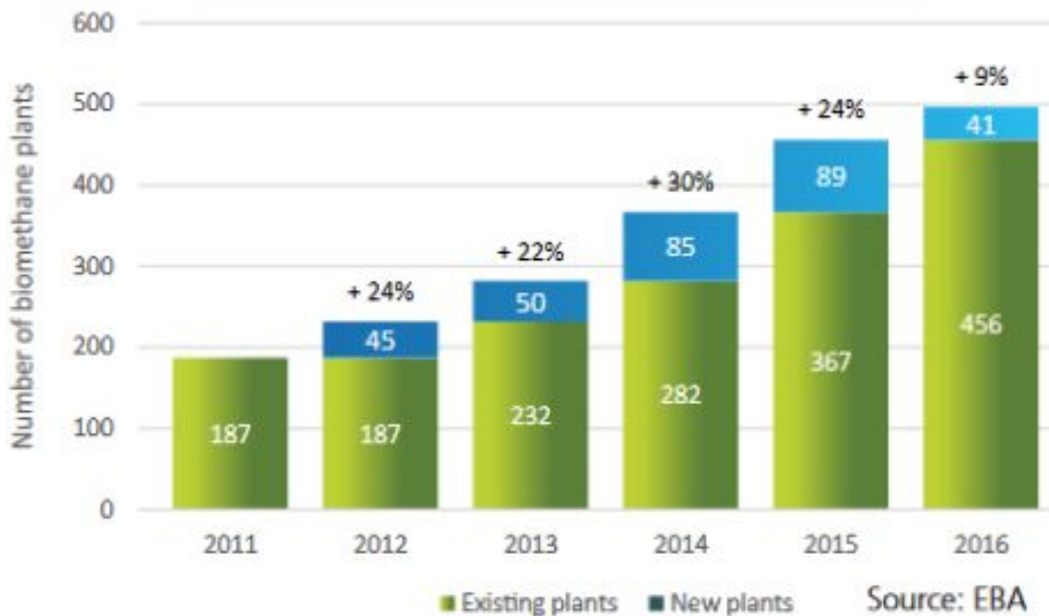
Gasum Helsinki Hermannin: Vanha Talvitie 21, 00580 Helsinki
Gasum Helsinki Malmi: Tattariharjuntie 41, 00700 Helsinki
Gasum Helsinki Roihupelto: Viilarintie 7, 00880 Helsinki
Gasum Helsinki Ruskeasuon: Hakamäenkuja 1, 00310 Helsinki
Gasum Helsinki Vuosaari: Provianttikatu 6, 00960 Helsinki (VAIN LNG-tankkausasema)
Gasum Espoo Friisilä: Kuitinmäentie 26, 02240 Espoo
Gasum Espoo Lommila: (IKEA) Espoontie 21, 02740 Espoo
Gasum Espoo Vermo: Perkkaantie 17, 00370 Espoo
Gasum Petikko: Klinkkerikaari 1, 01720 Vantaa
Gasum Tuupakka: Tuupakantie 25, Vantaa (myös LNG-tankkausasema)
Gasum Hyvinkää Kerkkola: Kerkkolankatu 39, 05800 Hyvinkää
Gasum Hämeenlinna Tiiriö: Paroistentie 2, 13600 Hämeenlinna
Gasum Imatra Korvenkanta: Kertakaari 4 55120 Imatra
Gasum Jyväskylä Kanavuori: Metsälehmukseentie 9, 40800 Jyväskylä (myös LNG-tankkausasema)
Gasum Kotka Keltakallio: Haminantie 1, 48810 Kotka
Gasum Kouvola Tommola: Tommolankatu 5, 45130 Kouvola
Gasum Lahti Laune: Pohjoinen Liipolankatu 6, 15500 Lahti
Gasum Lappeenranta Tykki: Simolantie 14, 53600 Lappeenranta
Gasum Lohja Muijala: Mineraalintie 1, 08680 Lohja
Gasum Lohja Tytyri: Tytyrinkatu 4, 08100 Lohja
Gasum Pori Tiilimäki: Maamiehenkatu 2, 28500 Pori
Gasum Porvoo Harabacka: Harabackankatu 16, 06100 Porvoo
Gasum Riihimäki Merkos: Merkoksenkatu 2, 11710 Riihimäki
Gasum Tampere Lielähti: Energiankatu 5, 33400 Tampere
Gasum Tampere Nekala: Viinikankatu 40, 33800 Tampere
Gasum Turku Satama: Tuontiväylä 2, 20200 Turku (myös LNG-tankkausasema)
EG Biogas Station: Voimalankatu 56, 30420 Forssa
Biohauki Oy: Ursuksentie 14, 51600 Haukivuori (Mikkeli)
BioSairila Oy: Graanintie 1, 50190 Mikkeli
Jeppo Biogas: Läntinen Jepuantie 228, 66850 Uusikaarlepyy
Joutsan Ekokaasu Oy: Mämmiläntie 38, 19650 Joutsa
Lempäälän Lämpö Oy, Varastotie 11, 33880 Lempäälä
Metener Oy: Vaajakoskentie 104, 41310 Leppävesi
Mustankorkea Oy: Ronsuntaipaleentie 204, 40500 Jyväskylä
Oulun Jätehuolto: Ruskonniityntie 10, 90620 Oulu
St1, Hamina: Helsingintie 1 B, 49410 Hamina
St1, Mäntsälä: Lahdentie 23, 04600 Mäntsälä
Stormossen: Stormossenintie 3, 66530 Koivulahti (Mustasaari)
Suupohjan maatalousoppilaitos: Kyntäjätie 6, 61801 Kauhajoki

Liite 3. Euroopan biometaanin tuotantotilastot:

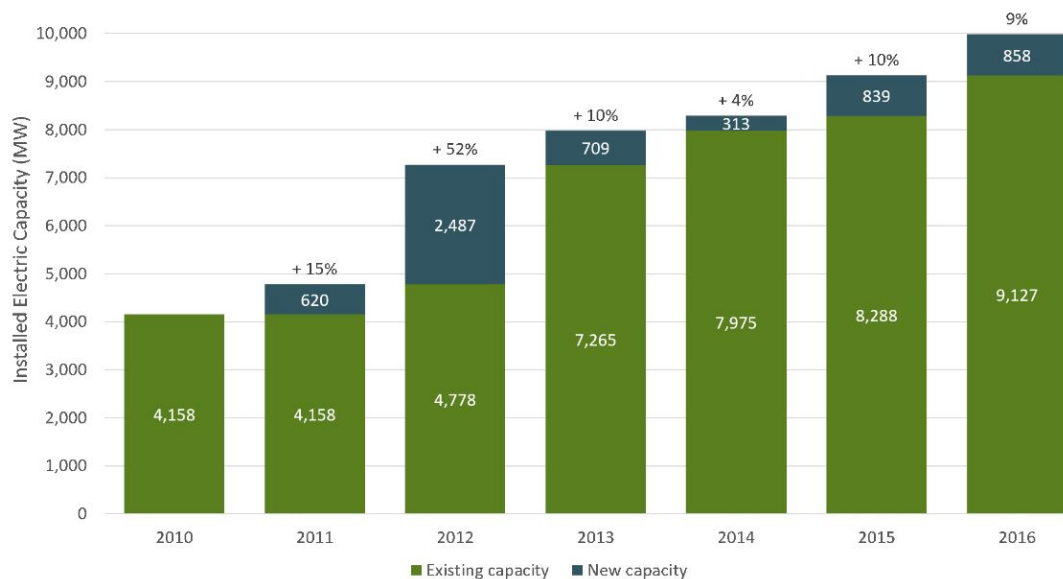
Biometaanin tuotantokapasiteetin kehitys Euroopassa 2011-2016



Biometaanin tuotantolaitosten määrän kehitys Euroopassa 2011-2016



Biokaasusähkön tuotantokapasiteetin kehitys Euroopassa 2010-2016



Liite 4. Ruotsin biokaasutilastot pähkinänkuoressa

Tabell 1. Antal biogasanläggningar i Sverige, fördelning mesofila/termofila anläggningar, genomsnittlig metanhalt i råbiogasen samt total röt-kammarvolym, år 2016.

Anläggningstyp	Antal anläggningar	Antal mesofila	Antal termofila	Metanhalt medel (%)	Röt-kammarvolym (m ³)
Avloppsreningsverk ¹	139	125	14	62,2 %	335 844
Samrötningsanläggningar	34	24	10	61,6 %	252 384
Gårdsanläggningar ²	41	40	1	59,0 %	32 373
Industrianläggningar	6	6	0	73,2 %	71 463
Deponier ³	58	e.t.	e.t.	e.t.	e.t.
Förgasning	1	e.t.	e.t.	97 %	e.t.
Summa	279	195	25	62 %	692 064

Anm: Omfattar anläggningar som producerat biogas 2016 eller varit stillastående i max två år. Stillastående anläggningar som har eller ska läggas ner omfattas ej.

e.t. = ej tillämpligt.

¹ Varav tre anläggningar ej i drift.

² Varav en anläggning ej i drift.

³ Varav en anläggning som rapporterat 0 och fyra anläggningar där data saknas.

Tabell 6. Användning av producerad biogas (GWh) uppdelat på anläggningstyp, år 2016.

Anläggningstyp	Värme ¹	El ²	Uppgradering	Industriell anv.	Övrig anv.	Fackling	Saknad data
Avloppsreningsverk	177	16	437	2	0	77	1
Samrötningsanläggningar	43	17	832	0	17	36	0
Gårdsanläggningar	18	8	12	0	0	1	9 ⁴
Industrianläggningar	40	3	0	51	0	34	0
Deponier	116	10	2	0	11	36	0
Förgasning	0	0	14	0	0	0 ³	0 ³
Summa	394	54	1 296	53	28	184	9

¹ Inklusive värmeförluster och internförbrukning. För gårdsanläggningar redovisas endast nyttiggjord värme, värmeförluster redovisas som Saknad data.

² Producerad el.

³ Vid förgasningsanläggningen facklades 19 GWh lågmetanhaltig syntesgas som inte ingår här (ej heller redovisad som producerad biogas).

⁴ Utgörs främst av värmeförluster/ej nyttiggjord värme.

Tabell 9. Substrat till biogasproduktion (kton våtvikt), år 2016.

Anläggningstyp	Mat-avfall	Avlopps-slam	Gödsel	Avfall från livsmedels-industri	Slakteriavfall inkl. verksam-hets-slam	Energi-grödor	Övrigt
Avloppsreningsverk	45	6 366	0	50	102	0	3
Samrötningsanläggningar	359	0	574	306	169	80	122
Gårdsanläggningar	0	0	308	4	3	0	4
Industrianläggningar ¹	0	0	0	78	0	0	0
Förgasningsanläggningar ²	0	0	0	0	0	0	14
Summa	403	6 366	882	438	274	80	143

Anm.: Substratmängd för deponi är ej tillämpligt.

¹ Substratmängd saknas för flertalet industrianläggningar. Substrat är huvudsakligen industriellt avloppsvatten/slam.

² Pellets, flis, bark.