

MAATALOUDEN SIVUJAKEITA HYÖDYNTÄVIEN BIOKAASULAITOSTEN KANNATTAVUUS

Tiivistelmä

Tekijä(t) Rantala, Teemu	Julkaisun laji Opinnäytetyö, AMK Sivumäärä 49	Valmistumisaika Kevät 2020
Työn nimi Maatalouden sivujakeita hyödyntävien biokaasulaitosten kannattavuus Liiketalous ja Markkinointi		
Tutkinto Tradenomi (AMK)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää, mistä maatalousbiomassoja käyttävien biokaasulaitosten kannattavuus koostuu. Työssä tarkasteltiin mitkä tekijät vaikuttivat kannattavuuteen normaalisti eniten.</p> <p>Opinnäytetyön toimeksiantajana toimi LAB-ammattikorkeakoulun projektipäällikkö Sami Luste. Työ tehtiin esiselvityksenä LABin tekniikan laitoksen hankevalmisteluja varten.</p> <p>Teoriassa selvitettiin biomassojen kosteutta ja metaanintuottopotentiaalia, mädätysprosesseja, kuljetustapoja, biomassojen esikäsittelymenetelmiä, biokaasun hintaa ja laitosten kokoluokkia. Opinnäytetyöhön tarvittavat tiedot kerättiin kirjoista, elektronisista lähteistä ja kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien avulla.</p> <p>Tutkimusmenetelminä käytettiin kvalitatiivisia menetelmiä. Opinnäytetyössä haastateltiin biokaasulaitosten päätöksentekijöitä. Haastattelutulokset analysoitiin hyödyntäen PESTEL-analyysejä. Lisäksi kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä selvitettiin valittujen biokaasulaitosten tilinpäätöstietojen pohjalta.</p> <p>Tutkimustulosten tärkeimmät havainnot liittyivät porttimaksuihin, maatalousbiomassojen saatavuuteen, mitä maatalousbiomassoja käytetään, biokaasulaitoksen kokoluokkaan ja ulkoiseen rahoitustukeen. Lisäksi havaittiin, että biokaasulaitoksilla, jotka myivät biokaasulla tuotettua lämpöä enemmän, oli alhaisempi liiketoiminnan tulos.</p>		
Asiasanat biokaasu, kannattavuus, maatalous, biomassat		

Abstract

Author(s) Rantala, Teemu	Type of publication Bachelor's thesis	Published Spring 2020
	Number of pages 49	
Title of publication Viability of Biogas Plants that Utilize Agricultural Byproducts Business and marketing		
Name of Degree Bachelor of Business Administration		
Abstract <p>The purpose of the thesis was to find out from what the viability of biogas plants using agricultural biomasses composes of. What factors normally influenced the viability the most, were examined in the thesis.</p> <p>The mandator of the thesis was Sami Luste. The thesis was done as a preliminary study for the LAB's Department of Technology's project preparations.</p> <p>The theory section researched biomass' humidity and methane production potential, digestion processes, means of transportation, biomass pretreatment methods, biogas' price, and the size categories of the plants. The data required for the thesis was collected from books, electronic sources, and with the help of qualitative research methods.</p> <p>The research methods used were qualitative methods. Biogas plants' administrators were interviewed in the thesis. The results of the interviews were analyzed using PESTEL analysis. Also, factors affecting the viability were examined through the financial statements of the chosen biogas plants.</p> <p>From the results of the research it became clear that most important findings related to gateway fees, the availability of agricultural biomasses, what biomasses were used, the size class of the biogas plants, and external monetary support. In addition it was noticed that biogas plants that sold heat produced with biogas the most, had lower profits.</p>		
Keywords biogas, viability, agriculture, biomasses		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Opinnäytetyön taustat	1
1.2	Tavoitteet	1
1.3	Työn rakenne	1
2	MAATALOUDEN BIOMASSAT	3
2.1	Biokaasun valmistus	3
2.2	Maatalouden biomassat	3
2.3	Biomassan kuiva-aine ja orgaaninen aine	4
2.4	Maatalouden biomassojen jalostaminen biokaasuksi	5
2.5	Lopputuotteet	7
2.6	Biokaasu laitostyytit	8
3	KANNATTAVUUDEN SELVITYKSEN TYÖKALUT	9
3.1	Tutkimuksen työkalut	9
3.2	Yritysten kannattavuuden selvittäminen	9
4	BIOKAASULAITOSTEN KANNATTAVUUDEN KARTOITTAMINEN	13
4.1	Tutkimusmenetelmät	13
4.2	Kannattavuus laskennat	19
4.3	Tulojen koostuminen	26
4.4	Johtopäätökset	28
5	YHTEENVETO	31
	LÄHTEET	35
	LIITTEET	40

1 JOHDANTO

1.1 Opinnäytetyön taustat

Uusiutuvat energialähteet ovat tulevaisuuden energiatalouden tukipilarit. Niiden käyttöönotto ja hyödyntäminen ovat tärkeä osa kestävämmällä pohjalla olevaa tulevaisuutta. Biokaasu on monipuolinen energian lähde ja soveltuu moniin eri tarkoituksiin. Biokaasulla voidaan tuottaa sähkön ja lämmön lisäksi myös puhtaasti palavaa kaasua ja polttoainetta autoihin. Monimuotoisuutta lisää myös se, että bioenergiaan tarvittavaa biomassaa voi saada monista eri lähteistä, kuten biojätteet, jätevedet ja biologisesti hajoavat teollisuusjätteet. (Gasum 2019a.)

Yksi näistä mahdollisista lähteistä on maatalojen biomassat. Oli kyseessä eläin- tai kasvi-biomassa, siitä voidaan valmistaa biokaasua. Samalla maataloudesta aiheutuvien kasvihuonekaasujen määrää voidaan laskea. (Huttunen, Kuittinen & Lampinen 2018, 7.)

1.2 Tavoitteet

Eri lähteistä peräisin olevien biomassojen keruussa ja esikäsittelyssä on omat haasteensa ja kulunsa. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on selvittää: Mistä maatalouden biomassoja hyödyntävien biokaasulaitosten kannattavuus rakentuu? Miten kannattavia maatalousmassat ovat biokaasulaitoksille? Voidaanko kannattavuutta jotenkin parantaa? Mitkä tekijät vaikuttavat kannattavuuteen yleensä eniten?

Tässä opinnäytetyössä keskitytään maatalouden biomassoja hyödyntäviin biokaasulaitoksiin. Työn toimii esiselvityksenä maatalousbiomassojen hyödyntämiseen pohjautuvan biokaasulaitoksen toteutusta suunnitteleville tahoille, jotka miettivät toimintatapoja biokaasulaitoksen perustamiseksi. Selvityksen tarkoituksena on helpottaa biokaasulaitosten kannattavuustarkastelua tuomalla tietoa nykytilan reunaehdoista. Maatalousbiomassoista ilmakehään pääsevien kasvihuonekaasujen määrä laskee ja maatilat saavat lannoitetta, joka pystyy korvaamaan ulkomailta tuotavat mineraalilannoitteet (Tanigawa 2017).

1.3 Työn rakenne

Opinnäytetyössä keskitytään maatalousbiomassoja käyttävien biokaasulaitosten kannattavuuden tarkastelemiseen. Opinnäytetyössä aluksi selvennetään mitä maatalouden syötteistä tuotetun biokaasun perustietoja. Näihin kuuluvat maataloussyötteet, niiden kuljetus, niistä saatavan saatava metaanin määrä, syötteiden esikäsittelyn vaiheet ja laitosten kokuokat. Tiedot on kerätty kirjoista ja elektronisista lähteistä. Seuraavaksi käsiteltiin kan-

nattavuuden kartoitusta. Tämä suoritettiin käyttämällä kannattavuuden ja vakavaraisuuden tunnuslukuja ja Asiakastieto Rekisteristä saatuja tilioitteita. Tutkimusosuuden tiedot kerättiin biokaasulaitoksilta erilaisten kvalitatiivisten tiedonkeruumenetelmien avulla. Tiedot analysoitiin hyödyntäen SWOT- ja PESTEL -analyysityökaluja. Lisäksi kannattavuutta tarkasteltiin tilinpäätöstietojen pohjalta ja kyselyistä saatujen tietojen avulla tarkasteltiin laitojen tulojen koostumista ja tuotantokustannuksia.

2 MAATALOUDEN BIOMASSAT

2.1 Biokaasun valmistus

Biomassat, lietevedet, peltobiomassat, kotieläintuotanto ja muut orgaaniset massat ovat kaikki soveltuvia biokaasun lähteitä. Kotieläinten lannat, oljet, ruohot, biojätteet ja jätevesipuhdistuslaitosten lietteet ovat kaikki metaanin tuottoon soveltuvia lähteitä. (Meena, Virendra & Anushree 2012, 55–57; Kari & Häkkinen, 2019, 1—13; Rasi, Winqvist & Pyykkönen, 2019, 5; Winqvist, Luostarinen, Kässi, Pyykkönen & Regina 2015, 7; Luste & Huhta 2014.) Koska biokaasua voidaan tuottaa yhteiskunnan aiheuttamista biomassoista, sen raaka-aineet ovat uusiutuvia ja monipuolisia (Gasum 2019a).

Biokaasua syntyy, kun orgaaninen aines hajoaa anaerobisesti, eli hapettomasti. Tällaisessa tilanteessa anaerobiset mikro-organismit lisääntyvät, hajottamalla orgaanista ainesta metaaniksi ja hiilidioksidiksi, jotka ovat molemmat kasvihuonekaasuja. Anaerobista hajoamista tapahtuu myös luonnossa, maatiloilla ja jopa kaatopaikoilla. Ilman biokaasun keräystä metaani, joka on 80-20 kertaa hiilidioksidia pahempi (riippuen kuinka kauan metaani on ollut ilmakehässä) kasvihuonekaasu, pääsee ilmakehään. Metaanin hyödynnys energiantuotannossa vähentää päästöjä kontrolloimattomaan hajoamiseen verrattuna. (Motiva 2013, 3; Myhre, Shindell, Bréon, Collins, Fuglestvedt, Huang, Koch, Lamarque, Lee, Mendoza, Nakajima, Robock, Stephens, Takemura & Zhang, 2013, 714.)

Biokaasulaitoksissa, kaasut kerätään talteen ja voidaan hyödyntää lämmöntuotannossa, sähköinä ja lämpönä, puhdistettuna liikenne polttoaineena tai siirtämällä kaasuverkkoon (Luste 2011).

2.2 Maatalouden biomassat

Maatalouksista syntyy mm. seuraavia biokaasuksi muunnettavia biomassatyyppejä: pelto- biomassoja, kotieläin lantaa, sekä mahdollisesti muita alkutuotannon sivuainevirtoja. Nämä luokitukset määräävät sen, kuinka maatalousmassoja kuljetetaan ja jalostetaan. (Kari & Häkkinen, 2019, 1—2.)

Kotieläinbiomassalla useimmiten tarkoitetaan kotieläinten ulosteita, joihin on sekoitettu kuiviketta, kuten sahapurua tai olkea. Sitä kuljetetaan normaalisti suurissa peräkärriyissä, joko yhtenä massana tai valmiiksi eritellyissä erissä. Kotieläin biomassoja ovat myös liete- lanta ja kotieläinten pesuvedet. Niitä kuljetetaan biokaasulaitoksiin säiliöissä ja niitä voidaan pumpata suoraan reaktoriin. (Lötjönen 2020.)

Jotta logistiikkakulut voidaan pitää alhaisina, on lietelanta parasta separoida ennen biokaasulaitoksiin toimittamista. Separoinnissa kiinteä aine erotetaan nesteestä, mikä nostattaa kuiva-aineen osuutta ja metaanintuottopotentiaalia (Kari, Häkkinen, Saastamoinen, Savikurki & Kurki 2019, 27).

Peltobiomassat koostuvat monista eri pelloilla kasvatetuista kasveista, oljista, nurmesta, heinästä sekä erityisesti energiatuotantoa varten kasvatetuista energiakasveista. Energiakasvit ovat kaikista yleisimpiä peltobiomassoja, mutta myös oljet, rikkaruohot, pilaantuneet viljelykasvit ja kasvien varret kuuluvat myös tähän kategoriaan. (Bioenergianeuvoja 2019.)

Peltobiomassoja useimmiten kuljetetaan peräkärryillä. Joissakin tapauksissa (esim. heinä, ruoho) ne kerätään tavaraeriksi, kuten paaleiksi. Tämä helpottaa peltobiomassojen lastaamista, kuljetusta ja purkamista. (Lötjönen 2020.)

2.3 Biomassan kuiva-aine ja orgaaninen aine

Vaikka eri maatalousbiomassat vaikuttavat täysin orgaanisilta, näin ei kuitenkaan ole. Kaikista biomassoista, löytyy sekä orgaanisia että epäorgaanisia kiinteitä aineita. (Kymäläinen, M 2015, 23–25)

Kun biomassa kuivatetaan 105 °C lämpötilassa kaksikymmentä tuntia (20h), siitä jää jäljelle kuiva-aineet. Näin saadaan selville biomassan kuiva-aine osuus (TS%).

Kun kuiva-aineiden lämpötila nostetaan 550 °C kahdeksi tunniksi (2h), sen seassa olevat orgaaniset-aineet palavat pois. Vähentämällä jäljellä oleva massa kuiva-aineiden massasta, saadaan selville orgaanisten aineiden osuus (VS%). (Peces, Astals, Mata- Álvarez, 2014, 1.)

Materiaalien energiantuottopotentiaalia voidaan kuitenkin vertailla biokaasun määränä suhteessa käytettyyn kiintoaineeseen ($M_3 \text{ CH}_4/\text{t VS}$). Noin 60% biokaasusta on metaania. (Luste 2011.)

Seuraavasta taulukosta nähdään eri biomassojen veden osuus, ja kuinka paljon biokaasua saadaan tonnista orgaanista ainetta.

Taulukko 1. Biomassojen kosteudet ja metaanintuottopotentialit (Meena, Virendra & Anushree, 2012, 55–57; Kari & Häkkinen, 2019, 1-13; Rasi, Winqvist & Pyykkönen, 2019, 5; Winqvist, Luostarinen, Kässi, Pyykkönen & Regina 2015, 7; Luste & Huhta 2014)

Maata- lous-jäte	Leh- mänt liete- lanta	Leh- män- kuiva- lanta	Sian- sona	Kanan- kakka	Säilö- rehu	Ruohot	Biojäte	Puhdista- moliete
Vesi %		62-85%	75- 85%	11-62%	9%	12%	63- 75%	70-98%
Metaanin potenti- aali (CH₄ m³/t VS)	200	150-290	300- 670	520	350- 710	300 – 680	n400- 800	200-500
Hinta €/t							60-100	70-100

2.4 Maatalouden biomassojen jalostaminen biokaasuksi

Kasvibiomassojen ja eläinbiomassojen anaerobinen mädätys biokaasuksi, tapahtuu enimmäkseen samalla tavalla. Mutta ennen kuin kasvibiomassoista voidaan tuottaa biokaasua, ne useimmiten joudutaan silppuamaan pienemmiksi paloiksi. Tämä auttaa kasvibiomassaa hajoamaan nopeammin, helpottaa sen sekoittamista, vähentää kelluvuutta ja ehkäisee putkien ja moottorien tukkeutumista.

Yhdistämällä erilaisia biomassoja yhteen, yhteishajotus mahdollistaa syötteen optimoinnin ja biokaasun tuoton sekä mädätteen lannoitearvon lisäämisen. Lisäksi käsittelemällä stabiloinnin vaativia jakeita saadaan porttimaksuja.

Käytännössä eri raaka-aineita voidaan käyttää syöteseoksena, jolloin seoksella saavutetaan optimaaliset olosuhteet, mikä ei välttämättä olisi mahdollista tietyllä syötteellä yksinään (Kymäläinen & Pakarinen 2015, 22).

Anaerobisen yhteishajotuksen on raportoitu nostavan maatalon kokoluokan lietteen mädätämien metaanintuotantoa 80-400%, kun lantaa ja puhdistamolietettä on yhteishajotettu

muiden orgaanisten sivutuotteiden kanssa. Yhteishajotus voi myös nostattaa mädätteen ravinnepitoisuutta (ammoniumtyppi, kalium, fosfori, kalsium, magnesium) ja täten uudelleenkäyttöpotentiaalia, kun verrataan esimerkiksi lehmän lannan erikseen mädättämistä. (Luste 2011, 26)

Taulukkoon on merkitty mitä esikäsittelymenetelmiä eri biomassoilta kannattaa tehdä (x) ja mitkä nostattavat biokaasusta saatavan metaanin määrää (h).

Taulukko 2. Eri biomassojen esikäsittelyt (Aliyu & Zahangir, 2016)

Biomassat	Lehmän lanta	Siansonta	Kanankakka	Lampaan lanta	Oljet	Ruohot	Biojäte	Puhdistamoliete
Mekaaninen esikäsittely					x	x	x	
Lämpökäsittely	x	x	x	x	x	x	x	x
Kemikaali käsittely							x	x
Biologinen käsittely	h	h	h	h	h	h	h	h
Entsyymiesikäsittely	h	h	h	h	h	h	h	h

Mekaaniset, kemialliset ja lämpöesikäsittelyt ovat nykyään yleisimmin käytettyjä. Biologinen ja entsyymiesikäsittelyt, ovat uudenaikaisempia ja yleensä parantavat minkä tahansa syötteen mädätysprosessia. Näitä tosin käytetään harvemmin, sillä niiden hintahyötysuhteesta ei ole vielä varmoja lukuja. (Aliyu & Zahangir, 2016)

2.5 Lopputuotteet

Kun jalostus prosessi on valmis, biokaasun valmistuksesta syntyy kaasun lisäksi myös mädätettä. Näitä molempia voidaan hyödyntää, mutta täytyy ottaa huomioon vaatimukset mädätteen hyödynnykselle esimerkiksi lannoitteena.

Biokaasu

Biokaasua voidaan käyttää lämmön- ja sähköntuotantoon, ja ajoneuvojen polttoaineena. Biokaasua voidaan käyttää myös maakaasun sijasta.

Taulukkoa tehdessä, biokaasun hinta oli maakaasua korkeampi, mutta tämä saattaa muuttua teknologian kehittyessä ja polttoaineverotuksen muuttuessa.

Taulukko 3. Biokaasun hinnat joulukuu 2019 (Gasum 2019b; Suomen Kaasuenergia 2019)

Kaasujen hinnat 2019 joulukuu	Biokaasu	Maakaasu
Liikennekaasu €/litra	0,974	0,833
Liesikäyttö kulutusmaksu snt/kWh	6,72	5,02
Lämmityskäyttö kulutus- maksu €/MWh	28,73	28,73

Lämmön- tai sähköntuotantoon käytettäessä, biokaasua täytyy jalostaa vain sen verran, että siinä oleva rikki saadaan poistettua. Jos biokaasua halutaan käyttää liikennepolttoaineena, tulee se jalostaa lähes puhtaaksi biometaaniksi. Jos jakelu tapahtuu mm. (maa)kaasuverkon avulla, tulee biometaanin täyttää kaasuverkon hallinnoijan määräämät tiukat vaatimukset. (Biokaasuauto.fi 2020.)

Mädäte

Maatalousmassoista jalostetun biokaasun jälkituotteena, syntyy ravinteikasta, typpipitoista, lannoitteeksi soveltuvaa mädätettä. Tämä lannoite on ympäristöystävällisempää, kuin mineraalilannoitteet, eikä sitä tarvitse ostaa ulkomailta. Sen sijaan että maatilat ostaisivat lannoitteensa jälleenmyyjiltä, maatilat voivat saada tarvitsemansa lannoitteet suoraan yhteiskumppaneinaan toimivilta biokaasulaitoksilta. (Elonen 2020, A8.)

2.6 Biokaasulaitostyytit

Biokaasulaitoksia voidaan luokitella sekä mädätysprosessin että kokoluokituksen mukaan. Mädätysprosessin perusteella biokaasu laitokset voidaan luokitella kuiva- ja märkämädätyslaitokset ja niitä molempia käyttäviin laitoksiin. (Mutikainen, Sormunen, Paavola, Haikonen & Väisänen 2016, 13.) Biokaasua jalostetaan pääasiassa kuivaprosessilla tai märkäprosessilla.

Kuivaprosessissa syötteen kuiva-ainepitoisuus on yli 15 %, yleensä noin 20–50%. Loput seoksesta on vettä. Märkäprosessissa kuiva-ainepitoisuus on alle 15%. Alaraja märkäprosessin kuiva-ainepitoisuudesta voi olla jopa 5–8%. (Bioste Oy 2019.)

Kuivaa syötettä ei voida pumpata reaktoriin, vaan se syötetään panos tai jatkuvatoimisesti kuljettimella. Kuivaprosessi kuluttaa vähemmän energiaa kuin märkäprosessi, koska sitä ei tarvitse lämmittää yhtä paljon, eikä syötettä pumpata. Lisäksi, panosprosessi kuluttaa vähemmän energiaa kuin jatkuvatoiminen. (Latvala 2009, 32.)

Koon ja sijainnin mukaisiin luokituksiin, kuuluvat Maatilakokoluokan laitokset, Jäteveden Puhdistamolaitokset, Yhteismädätyslaitokset, sekä Kaatopaikkalaitokset. (Mutikainen ym. 2016, 13.)

3 KANNATTAVUUDEN SELVITYKSEN TYÖKALUT

3.1 Tutkimuksen työkalut

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on selvittää, mistä tällä hetkellä maatalousbiomassoja hyödyntävien biokaasulaitosten kannattavuus rakentuu. Kannattavuuden selvitysmetodeina käytetään haastatteluja sekä tilinpäätöstiedoista saatavia tunnuslukuja, käyttökateprosentti, liiketulosprosentti, rahoitustulosprosentti, nettotulosprosentti, omavaraisuusaste-prosentti, ROI, ROA ja suhteellinen velkaantuneisuusprosentti.

SWOT-analyysi mahdollistaa maatalousbiomassoista tehdyn biokaasun taloudellisten vahvuuksien, heikkouksien, mahdollisuuksien ja uhkien selvittämisen. Täten saadaan selville; miltä alan nykyinen tilanne ja tulevaisuus vaikuttavat kannattavuuden näkökulmasta.

PESTEL-analyysin avulla selvitetään alan kannattavuuteen mahdollisesti vaikuttavat poliittiset, ekonomiset, sosiaaliset, teknologiset, ekologiset ja lailliset tekijät. Lisäksi selvitetään jokaiseen kohtaan tulevaisuuden uhat ja mahdollisuudet.

Kannattavuuslukemat antavat kuvaa siitä, miltä haastateltujen biokaasulaitosten kannattavuus näyttää verrattuna toisiinsa ja muihin toimialoihin verrattuna. Kannattavuudesta tul- laan selvittämään, mistä maatalousbiomassoja hyödyntävien biokaasulaitosten kannatta- vuus rakentuu.

3.2 Yritysten kannattavuuden selvittäminen

Yrityksen kannattavuutta voidaan tarkastella kannattavuuden tunnuslukujen avulla. Yrityk- sen toiminnasta riippuen, eri tunnusluvut ovat relevantimpia kuin toiset. Myyntikate esi- merkiksi on nykyään yleisesti käytössä, vain tukku ja vähittäismyyntiä harjoittavilla yrityk- sillä.

Tyypillisiä yritysten kannattavuutta mittaavia tunnuslukuja ovat: käyttökateprosentti, liiket- losprosentti, rahoitustulosprosentti, nettotulosprosentti, omavaraisuusaste-prosentti sijoite- tun pääoman tuotto-prosentti (ROI) ja kokonaispääoman tuotto-prosentti (ROA). Suhteelli- nen velkaantuneisuusprosentti Näiden lisäksi käytetään vakavaraisuuden tunnuslukuja omavaraisuusaste-prosentti ja suhteellinen velkaantuneisuusprosentti. (Alma Talent Oy, 2019i)

Tunnuslukujen lisäksi, käytetään tuloslaskelmaa, josta nähdään tilikauden tuotot ja kulut. Sen avulla nähdään, miten paljon tuloja on kertynyt ja mihin rahaa on kulunut. Näihin tuloi- hin ja menoihin kuuluvat esimerkiksi rahoituserät ja poistot. Rahoituserillä tarkoitetaan yri- tyksen rahoitustuottoja (esim. osinkotuottoja) ja rahoituskuluja (esim. korkokulut). Poistot

puolestaan lasketaan yrityksen tekemistä investoinneista. Vaikka rahat useimmiten maksetaan kerralla, hankintahinta merkitään kuluiksi pienemmissä erissä, useamman vuoden ajan, jotta kirjanpidossa ei ilmene suuria vaihteluja. (Talousverkko 2019.)

Käyttökate-%

Käyttökate kertoo yrityksen varsinaisesta liiketoiminnan tuloksesta ennen poistoja ja veroja. Käyttökate raportoi, kuinka paljon yrityksen liikevaihdosta jää jäljelle katetta, kun siitä on vähennetty yrityksen toimintakulut. (Alma Talent Oy, 2019a.)

Käyttökatteella voidaan selvittää yrityksen omat arvonalennuksen tekijät. Käyttökatteen riittävyttä arvioitaessa otetaan huomioon yrityksen rahoituskulujen, käyttöomaisuuden poistovaatimusten ja voitonjakotavoitteen suuruus. Käyttökatteella kannattavuutta arvioitaessa keskeisessä asemassa ovat käyttökateprosentin vertailu toimialalukuihin, useamman vuoden katekehitys sekä käyttökatteen riittävyys lainanhoitokulujen, verojen, investointien ja voitonjaon näkökulmasta. (Alma Talent Oy, 2019a.)

Liiketulos-%

Liiketulos on muodollisen tuloslaskelman ensimmäinen välitulos, josta nähdään, miten paljon liiketoiminnan tuotoista on jäänyt jäljellä ennen rahoituseriä ja veroja. Tunnusluku ottaa huomioon toimintakulujen lisäksi myös yrityksen poistot. (Alma Talent Oy, 2019b.)

Liiketulosprosentti, ilmoittaa oman toiminnon poistojen osuuden. Liiketulosprosentti on hyvä tapa vertailla eri biokaasulaitoksien kannattavuutta, kun verrataan velallisia ja velattomia laitoksia, koska liike tuloksessa ei ole vielä vähennetty rahoituskuluja. Tämä antaa selvempää kuvaa yrityksen omasta toiminnasta, ilman kuluja kuten veroja ja korkokustannuksia. Jos liiketulosprosentti on velallisella yrityksellä korkea, se voi vaikuttaa investoijille houkuttelevammalta kuin velaton yritys, jolla on alhainen liiketulosprosentti. (Alma Talent Oy, 2019b.)

Rahoitustulos-%

Rahoitustulos näyttää miten paljon yrityksen liiketoiminta tuottaa tulorahoitusta. Rahoitustulos kuvaa yrityksen valmiutta selviytyä varsinaisen liiketoiminnan tuotoilla lainojen lyhennyksistä, käyttöpääoman lisäyksestä ja investointien omarahoituksesta. Rahoitustuloksella yrityksen tulisi kattaa myös omistajien voitonjakotarpeet. (Alma Talent Oy, 2019c.)

Rahoitustulosprosentti on yksi yrityksen tärkeimmistä kannattavuuden tunnusluvuista. Se on arvio siitä, miten paljon tuloksesta jäi rahaa yritykselle. Mitä korkeampi rahoitustulosprosentti on, sitä paremmin yritys pystyy maksamaan vieraan pääoman korollisista velkaa.

Jos rahoitustulosprosentti on negatiivinen, se tarkoittaa, ettei yrityksellä ole ollut varaa lainojen lyhennyksiin tai voitonjakoon. Yrityksen kestävä kehitys vaatii, että yrityksen rahoitustulos riittäisi vähintään lainojen lyhentämiseen. (Alma Talent Oy, 2019c.)

On pidettävä mielessä, ettei rahoitustulosprosentti kuvaa yhtiön kassavirtoja täydellisesti. Rahoitustulokseen sisältyy useita ei-kassatapahtumia esim. varaston muutokset ja erilaiset jaksotukset, joten todellisia kassavirtoja on hyvä tarkastella erillisten kassavirtalaskelmien avulla. (Alma Talent Oy, 2019c.)

Nettotulos-%

Nettotulos on käytännössä yrityksen omistajille jäävä osuus tilikauden tuloksesta, mikä toimii useimmiten esim. voitonjakopäätösten pohjana. Nettotuloksessa ei ole mukana tuloslaskelman satunnaisia eriä ja tilinpäätössiirtoja, joten se ei aina ole sama kuin tuloslaskelman viimeisen rivin voitto tai tappio. (Alma Talent Oy, 2019d.)

Nettotulosprosentti on hyvä tapa vertailla eri yritysten kannattavuutta, toimialasta riippumatta. Positiivinen nettotulosprosentti tarkoittaa, että yritys on selviytynyt lainojen koroista ja muista kuluista, liiketoiminnasta ansaitsemillaan tuloilla. Noin 10% nettotulosprosentti, on tyydyttävä omistajien näkökulmasta. (Alma Talent Oy, 2019d.)

Omavaraisuusaste-%

Omavaraisuusaste mittaa yrityksen vakavaraisuutta, tappion sietokykyä ja kykyä selviytyä sitoumuksista pitkällä tähtäimellä. Tunnusluku kertoo, kuinka suuri osuus yhtiön varallisuudesta on rahoitettu omalla pääomalla. Mitä korkeampi yrityksen omavaraisuusaste on, sitä kestävämmälle pohjalle yrityksen liiketoiminta perustuu. (Alma Talent Oy, 2019e.)

Taseen omat varat muodostavat yrityksessä puskurin mahdollisia tappioita vastaan. Omavaraisuusaste kuvaa näiden puskurien tasoa. Alhainen omavaraisuusaste prosentti, voi koitua yhtiön lopuksi huonona vuotena. Korkeampi luku taas puolestaan auttaa yhtiötä selviämään tappioista ja antaa yritykselle selvästi suuremman liikkumavapauden. Tämä tarkoittaa, että jos esim. kilpailutilanne kiristyy, yritys jolla on korkeampi omavaraisuusprosentti kestää heikentyneitä kannattavuutta kauemmin, kuin yritys jolla on alhaisempi omavaraisuusprosentti. (Alma Talent Oy, 2019e.)

Sijoitetun pääoman tuotto-% (ROI)

Sijoitetun pääoman tuotto prosentti on yksi tärkeimmistä tilinpäätösanalyysin tuottamista tunnusluvuista. Sen avulla mitataan yrityksen suhteellista kannattavuutta, eli tuottoa, joka on saatu yritykseen sijoitetulle korkoa tai muuta tuottoa vaativalle pääomalle (Alma Talent Oy, 2019f)

ROI kertoo yrityksen tuloksen suhteesta yrityksen ulkopuolelta saatuihin sijoituksiin. Sen avulla sijoittajat/omistajat pystyvät näkemään, miten paljon heidän sijoituksensa ovat kasvaneet. Yrityksen omille varoille ja sijoituksille tulisi saada vähintään rahamarkkinoille yleisen korkotason mukainen tuotto. (Alma Talent Oy, 2019f)

Kokonaispääoman tuotto-% (ROA)

Kokonaispääoman tuottoon ei yrityksen veronmaksupolitiikka eikä yhtiömuodosta johtuva verotustekniikka välttämättä vaikuta. Sen avulla nähdään, kuinka paljon yritystoimintaan investoidulle pääomalle on kertynyt tilikaudella tuottoa. Tunnusluvussa verrataan tulosta ennen rahoituskuluja ja veroja siihen pääomaan, joka on sitoutunut yritystoimintaan. (Alma Talent Oy, 2019g)

ROA kertoo siitä, kuinka hyvin yritys huolehtii sen kokonaispääomasta. Luku on sijoitetun pääoman tuottoa käyttökelpoisempi varsinkin silloin, kun jakoa korolliseen ja korottomaan pääomaan ei pystytä luotettavasti tekemään. Luvulla mitataan yrityksen saamaan pääoman kasvua tai laskua. (Alma Talent Oy, 2019g)

Yrityksen tulisi kyetä luomaan lisäarvoa kuluttamilleen tuotannon tekijöille. Aikaansaatu lisäarvo jakaantuu omistajien (nettotulos), rahoittajien (rahoituskulut) sekä yhteiskunnan (verot) kesken. (Alma Talent Oy, 2019g)

Suhteellinen velkaantuneisuus-%

Suhteellinen velkaantuneisuus mittaa yrityksen velkojen suhdetta toiminnan laajuuteen. Tunnusluvussa yrityksen kokonaisvelat rinnastetaan liikevaihtoon. (Alma Talent Oy, 2019h)

Suhteellisen velkaantuneisuuden %-lukema voi nousta hyvinkin korkeaksi, aikaisempien vuosien tappioiden takia. Korkea suhteellinen velkaantuneisuus vaatii yritykseltä vahvaa ja vakaata käyttökatetta, jotteivät lainojen korot ylitä yrityksen maksukykyä. (Alma Talent Oy, 2019h)

4 BIOKAASULAITOSTEN KANNATTAVUUDEN KARTOITTAMINEN

4.1 Tutkimusmenetelmät

Kvantitatiivisten (eli määrällisten) tutkimusmenetelmien tarkoituksena on tavoittaa mahdollisimman monia ihmisiä ja kerätä heiltä tietoa kysymyksiin yksinkertaisilla vastauksilla. Kvalitatiivisilla (eli laadullisilla) tutkimusmenetelmillä puolestaan tavoitetaan pieni ryhmä tiettyjä henkilöitä, joilta kysytään asiasta tarkemmin. (Tilastokeskus 2020.)

Kannattavuuden kartoittamiseen tarvittavan datan keräämiseksi käytettiin kvalitatiivisia menetelmiä. Suomalaisten biokaasulaitosten joukosta valittiin ne, jotka käyttivät maataloussivutuotteita biokaasun valmistukseen. Biokaasunvalmistuksen kuului olla biokaasulaitoksen ensisijainen tulolähde. Haastateltavia biokaasulaitoksia oli viisi, Biokymppi, Biolinja, Jeppo Biogas, Juvan Bioson ja LABIO.

Tässä tutkimuksessa tiedonkeräysmenetelminä käytettiin Webropol-kyselyä, puhelinhaastatteluja sekä asiakastietorekisteristä hankittuja tilinpäätöstietoja. Aluksi koottiin lista biokaasulaitosten kannattavuutta koskevia kysymyksiä, joista tehtiin kysely. Katso Liite 1. Kyselyssä esitettiin kysymyksiä yritysten talouden tunnusluvuista, biokaasun valmistusprosessista, yritysten yleisestä toiminnasta, sekä biokaasualan tulevaisuudesta. Kyselyn koaamiseen ja jakeluun käytettiin Webropol kysely sivustoa.

Kysely suunnattiin maatalousbiomassoja käyttäville biokaasulaitoksille. Kyselyllä pyrittiin kartoittamaan yhtiöiden kannattavuuden tunnuslukuja, sekä näiden käyttämiä menetelmiä biokaasun tuotannossa. Tulosten avulla vertailtiin eri biokaasulaitosten kannattavuutta ja riskinsietokykyä. Lisäksi biokaasulaitosten talouden tunnuslukuja selvitettiin hankkimalla asiakastietorekisteristä maatalouden biomassoja hyödyntävien biokaasulaitosten tilinpäätöstiedot

Webropol kyselyä täydennettiin puhelinhaastatteluilla. Laitoksille esitettiin kysymyksiä biokaasualan kannattavuudesta ja tulevaisuudesta [2]. Puhelinhaastatteluiden tiedot tallennettiin kirjoittamalla vastaukset ylös ja ne jäsennettiin SWOT ja PESTEL analyysityökalujen avulla.

Haastatteluissa saadut tiedot on purettu ja jäsennetty sekä SWOT että PESTEL analyysin muotoon.

SWOT-analyysissä nähdään liiketaloudellisen kohteen vahvuudet, heikkoudet, mahdollisuudet ja uhat. Niiden avulla voidaan esimerkiksi katsoa, missä kohde on muita parempi, mitä puutteita löytyy, mitä tulevia tulolähteitä voidaan hyödyntää ja mitkä tulevat tapahtumat saattavat heikentää toimintaa. (Professional Academy 2020a.)

Taulukko 4. Biokaasun kannattavuuden SWOT analyysi (Haastateltava 4 2019; Haastateltava 2 2019; Haastateltava 3 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 5 2019)

VAHVUUDET	HEIKKOUEDET
Ympäristöystävällinen	Kallis tuotantoteknologia
Kiertotaloutta	Hankala varastointi ja kuljetus
Halpaa kuluttajalle	Suuret investointi kulut
Kotimainen	Porttimaksukilpailu
Hiukkasvapaata	Alalla vaikeata aloittaa
Ilmainen raaka-aine	Pienlaitokset eivät kannata
Peltobiomassojen hyötykäyttö	
MAHDOLLISUUDET	UHAT
Öljynhinnan nousu	Biomassojen loppuminen
Paljon potentiaalia	Kilpailun määrän kasvu
Kannattavuus tasaisessa kasvussa	Teknologian kallistuminen
Väestön kasvu = enemmän biomassoja	
Ilmaston muutos lisää tukia ja suosiota	

Vahvuudet

Maatalousbiomassoja hyödyntävien biokaasulaitosten vahvuudet ovat lukuisat. Biokaasun valmistus on ympäristöystävällistä ja kotimaista. Sen valmistukseen tarvittavat raaka-aineet, ovat yleisimmin ilmaisia, tai niistä saadaan jopa porttimaksuja. Biopolttoaine on halpaa jatkuvasti kallistuvaan bensaan tai dieseliin verrattuna, eikä sen käytöstä leviä hiukkasia ympäristöön. (Haastateltava 2 2019; Haastateltava 5 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 3 2019.)

Biokaasun valmistaminen toimii osana kiertotaloutta ja vähentää maatalouden aiheuttamia kasvihuonekaasu päästöjä.

Heikkoudet

Biokaasunlaitosten rakentaminen on kallista ja vaatii investointeja. Tuotantoteknologian hankinta ja ylläpitäminen, ovat alan suurimmat kulut. Niiden lisäksi, biokaasun ja -polttoaineen varastointi ja kuljetus, vaativat erikoistoimia. Biokaasualalla voi olla vaikeata aloittaa ja pienten laitosten on vaikeata ylläpitää kannatta-vaa toimintaa. (Haastateltava 2 2019; Haastateltava 5 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 3 2019.)

Mahdollisuudet

Biokaasun tulevaisuuden mahdollisuudet, koostuvat enimmäkseen toimialan kannattavuuden kasvusta. Öljynhinnan noustessa, kuluttajat alkavat käyttää biopolttoainetta yhä useammin. Sen lisäksi, laitokset voivat alkaa myydä biopolttoainetta nykyistä korkeammalla hinnalla, pysyen samalla kilpailukykyisinä. (Haastateltava 2 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 3 2019.)

Väestönkasvu ja ilmastonmuutos, vaikuttavat myös positiivisesti biokaasun kannattavuuteen. Mitä enemmän väestöä, sitä enemmän biomassoja laitoksille kertyy pelloilta, kaatopaikoilta ja kaupungista. Ilmastonmuutoksen edetessä, odotetaan valtion panostavan enemmän päästöjen vähentämiseen, ja täten biokaasunlaitoksiin ja maatilasyöte tukiin. (Haastateltava 2 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 3 2019.)

Uhat

Biokaasunvalmistuksen uhkia on vähän, mutta ne ovat silti oleellisia. Biokaasua ei voida valmistaa ilman biomassoja, ja vaikka ne ovat uusiutuvia, näiden määrä on rajallinen. Jos kaupallisten biokaasulaitosten määrä kasvaa, kilpailu näistä syötteistä kiristyy. (Haastateltava 2 2019; Haastateltava 3 2019.)

Tämän lisäksi, biokaasulaitosten käyttämän teknologian, ei oleteta halventuvan. Mitä kehittyneemmäksi valmistusteknologia käy, sitä kalliimmaksi se tulee.

PESTEL-analyysin avulla selvitetään alan kannattavuuteen liittyvät ja sitä mahdollisesti parantavat tai heikentävät: poliittiset, ekonomiset, sosiaaliset, teknologiset, ekologiset ja lainsäädännölliset tekijät (Professional Academy 2020b).

Taulukko 5. Biokaasun PESTEL analyysi (Haastateltava 4 2019; Haastateltava 2 2019; Haastateltava 3 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 5 2019)

Poliittiset tekijät	Ekonomiset tekijät	Sosiaaliset tekijät	Teknologiset tekijät	Ekologiset tekijät	Lainsäädännölliset tekijät
<p>Lisää tukia syötteille ja tehtaille</p> <p>Tukea tuottajille eikä vain uusille laitoksille</p> <p>Fossiilisille polttoaineille korkeampi vero</p>	<p>Tankkaus- asemaver- kosta on laajennet- tava</p> <p>Halpa polt- toaine hinta</p> <p>Maksut lan- noitteista</p> <p>Liikenne- polttoaineen ja sitäkäyttä- vien autojen määrän li- sääntymi- nen</p>	<p>Ihmisiä tie- dotettava biokaasun hyvistä puo- lista</p> <p>Enemmän ymmärrystä toimialasta</p> <p>Kiertotalou- den oltava läpikäy- vämpää</p>	<p>Mädätys- jäännösten jatkokäsit- tely teknolo- gia</p> <p>Jakelu ja lii- kennepolto- aineen ja- lostus</p> <p>Esikäsittely</p> <p>Pakkausma- teriaal- in poisto</p> <p>Mädätys- jäännöksen kuivaaminen lannoitteeksi</p> <p>Puhdistus, siirto ja va- rastointi</p>	<p>Ympäristö ystävällisyys</p> <p>Kierrätyksen määrä nou- suun</p> <p>Ilmaston- muutos nos- tattaa kan- nattavuutta</p> <p>Enemmän biopolttoi- netta käyttä- viä koneita</p> <p>Vähemmän fossiilisia polttoaineta</p>	<p>Syöttötariffi</p> <p>Verkkosäh- kön arvon nostaminen</p> <p>Sähkövero muun teolli- suuden ve- roiseksi</p> <p>Jakeluel- voite vero</p> <p>Sekoitevel- voite vero</p>

Poliittiset tekijät

Biokaasulaitokset käyttävät monia erilaisia biomassoja biokaasun tuotantoon, mutta kaikki syötteet eivät ole yhtä tehokkaita. Jotta maatalousmassoja käyttävien biokaasulaitosten kannattavuus paranisi, olisi laitosten saatava syötekohteista tukea. Täten maatalousbiomassoista, joiden kuljetus ja esikäsittely vähentävät näiden kannattavuutta, voitaisiin tehdä kannattavampia. (Haastateltava 5 2019.)

Lisäksi tukea tulisi antaa myös pitkään toimineille laitoksille, eikä vain uusille tulokkaille. (Haastateltava 3 2019.)

Kannattavuuden ja päästöjen vähentämiseksi, fossiilisille polttoaineille voitaisiin asettaa korkeampi vero. Täten biokaasu ja biopolttoaine, olisivat houkuttelevampia vaihtoehtoja kuluttajille ja pysyisivät kilpailukykyisinä vaihtoehtoina, jopa nykyistä korkeammalla myyntihinnalla. (Haastateltava 2 2019.)

Ekonomiset tekijät

Talouden puolelta, jotta biopolttoaineen kannattavuus nousisi, biopolttoainetta käyttävien autojen määrän lisääntymisen lisäksi, tankkausasemaverkoston täytyisi laajentaa. Biopolttoaineen käyttö edellyttää sitä käyttävien autojen ostamista, jotka on pystyttävä tankkaamaan biopolttoainetta myyvillä asemilla. (Haastateltava 4 2019; Haastateltava 5 2019.)

Polttoaineen hinta on useimmiten halvempaa kuin bensiinin, jonka hinta on ollut vakaassa nousussa jo vuosikymmeniä. Mutta, tämä halpa hinta ei takaa biokaasulaitosten taloudellista vakautta. Mahdollisuus korottaa biopolttoaineen hintaa, parantaisi valmistajien kannattavuutta ja kehityskykyä. (Haastateltava 2 2019.)

Biokaasun ja biopolttoaineen valmistuksesta jäävä mädäte, voidaan myös myydä maataloille, mutta maatilat harvemmin maksavat mädätteestä. Useimmiten vain maatilat, jotka lainasivat maatalousbiomassansa laitoksille, hyväksyvät ne takaisin, mutta ilman lisämaksuja. (Haastateltava 1 2019; Haastateltava 4 2019.)

Sosiaaliset tekijät

Jotta biokaasu saisi enemmän sosiaalista kannattavuutta, on ihmisiä tiedotettava sen hyötyvoimista ja vahvuuksista. Biopolttoaine on kaikista polttoaine vaihtoehtoista ympäristöystävällisin, mutta sähköautot ovat suosittuimpia. Lisäksi biokaasun valmistuksella on mahdollisuus vaikuttaa muiden toimialojen kasvihuonekaasupäästöihin. (Haastateltava 3 2019.)

Kuluttajille on annettava myös enemmän ymmärrystä toimialasta. Koska biokaasu valmistetaan yhdyskunnan sivutuotteista ja biomassasta, tämä antaa biokaasulle likaisen maineen. Kuluttajille ei ole kerrottu, miten paljon vaikutusta biokaasun valmistuksella on yhteiskunnalle, pitkällä aikavälillä. (Haastateltava 1 2019; Haastateltava 4 2019; Haastateltava 5 2019.)

Kiertotalouden on oltava myös läpinäkyvämpää ja tarjota selviä lukemia siitä, miten paljon kierrättäminen auttaa yhteisöä kokonaisuudessaan. (Haastateltava 2 2019.)

Teknologiset tekijät

Teknologisella puolella on kannattavuuden korottamiseksi monia vaihtoehtoja. Useat biomassat joudutaan esikäsittämään ennen kuin niitä voidaan työntää reaktoriin. Tämä pitkittää prosessia, vaatii energiaa ja riippuen esikäsittely tekniikasta, lisäosia tai lisäaineita. Joidenkin syötteiden kanssa joudutaan poistamaan jopa pakkausmateriaaleja. Esikäsittely teknologian kehittäminen miten tahansa, parantaisi biokaasun valmistusprosessin tehokkuutta. (Haastateltava 2 2019; Haastateltava 3 2019.)

Biomassojen ja biokaasun kuljetus ja varastointi teknologia, on myös mahdollinen kannattavuuden parannuksen aihe. Biomassoja joudutaan kuljettamaan manuaalisesti, ja tämän useimmiten hoitavat maatilat tai laitokset itse. Biopolttoaineiden kuljetus on samaa tasoa muiden polttoaineiden kuljetuksen kanssa, mutta sen varastointiin ja jakeluun on käytettävissä pienempi verkosto. (Haastateltava 5 2019; Haastateltava 3 2019.)

Kun biomassat on käsitelty ja biokaasu otettu talteen, jäljelle jää märkää mädätettä. Mädätysjäännös voidaan kuivata ja myydä lannoitteena, mikäli mädäte täyttää lannoitelain vaatimukset. (Salo 2016)

Mädätysjäännöksen kuivaus prosessi, vaatii joko aikaa tai energiaa, menetelmästä riippuen. Mahdollisimman nopea, mutta energia tehokas menetelmä, kohentaisi mädätettä myyvien laitosten kannattavuutta. (Haastateltava 1 2019.)

Liikennepolttoaineen jalostus on yksi tuottoisimmista tavoista käyttää biokaasua, mutta jalostusteknologia itsessään vaatii runsaasti investointeja. Halvempi jalostus teknologia, johon pienemmille biokaasulaitoksilla olisi varaa, auttaisi nostattamaan saatavilla olevan biopolttoaineen määrää. (Haastateltava 5 2019.)

Ekologiset tekijät

Biokaasun valmistus on ympäristöystävällistä ja vähentää useiden toimialojen aiheuttamia kasvihuonekaasu päästöjä. Jos toimiala työskentelee orgaanisten massojen kanssa, se voi mahdollisesti toimia syöte lähteenä biokaasulaitoksille. Yhteistyö biokaasulaitosten kanssa, voisi auttaa toimialoja vähentämään haittaveromaksuja.

Biokaasulaitokset ovat myös tärkeä osa kiertotaloutta. Biojätteiden kierrätyksen määrän kasvattaminen, nostattaisi myös biokaasulaitosten kannattavuutta ja saatavuutta. Biokaasulaitokset tarvitsevat syötteitä ja niitä tuottavia lähteitä. (Haastateltava 1 2019.)

Ilmastonmuutoksen edetessä, halu vähentää siihen vaikuttavia tekijöitä kasvaa myös. Tämä saa valtiot panostamaan enemmän tukia toimialoihin, kuten biokaasuntuotantoon.

Suuremmat rahalliset tuet, nostattaisivat laitosten kannattavuutta ja auttaisivat niitä laajenemaan, kokeilemaan uusia asioita ja kehittymään. (Haastateltava 3 2019.)

Jotta biokaasulaitokset pystyvät vaikuttamaan päästöjen vähentämiseen mahdollisimman paljon, tarvitaan enemmän biopolttoainetta käyttäviä koneita. Nykyään biopolttoaineita käyttävät pääasiassa autot, mutta autot eivät ole suurimpia polttoaineen kuluttajia. Rekat, laivat, lentokoneet ja rakennusajoneuvot, kuluttavat melkein yhtä paljon, vaikka niiden määrä on huomattavasti pienempi. (Haastateltava 2 2019.)

Mitä useammat koneet alkavat käyttää biopolttoainetta, sitä enemmän kysyntää biopolttoaineelle löytyy. Samanaikaisesti fossiilisten polttoaineiden käytön määrä laskisi. (Haastateltava 2 2019.)

Lainsäädännölliset tekijät

Jotta biokaasulaitosten kannattavuus nousisi sähköntuotannon puolella, olisi sähköstä maksettava korkeampi hinta. Verkkoon tuotetusta sähköstä maksettu syöttötariffi ei ole tarpeeksi korkea, että pienlaitoksien kannattaisi myydä ylijäämä energia verkkoon.

Verotusta olisi myös muutettava, jotta biokaasun kannattavuus nousisi.

”Lainsäädäntö pitäisi olla pitkäjänteistä. Yksinkertainen ja hyvin looginen muutos olisi reformoida sähköveroasetuksen sellaiseksi, että jalostetun biometaanin valmistus olisi verrattavissa muuhun teolliseen tuotantoon ja näin olisi alemmassa veroluokassa. Nyt olet alemmassa veroluokassa, jos valmistat esimerkiksi paineilmaa purkkiin mutta korkeamassa jos valmistat biometaanina pulloitettavaksi paineistettuna.” (Haastateltava 4 2019.)

Jakeluvolvoiteverolla ja sekoitevolvoitevelvoitteella, kasvatetaan biopolttoaineiden käytön määrää jo Suomessa. Jakeluvolvoite takaa sen, että polttoaineasemat jakavat tietyn määrän biopolttoainetta vuodessa. Sekoitevolvoite puolestaan saa asemat sekoittamaan fossiilisten polttoaineiden sekaan, biopolttoainetta sovituisia määrissä. (Haastateltava 2 2019.)

4.2 Kannattavuuslaskelmat

Käyttäen Asiakastietorekisteristä saatuja tuloslaskelmia, taseita ja tunnuslukuja, koottiin yrityksistä seuraavan Excel-taulukko. Taulukosta pystytään näkemään laitosten, vuoden 2018 kannattavuuden tunnusluvut ja niille annetut arvosanat, sekä liiketoiminnan tulokset ja taseen loppusumman. (Suomen Asiakastieto Oy, 2019.)

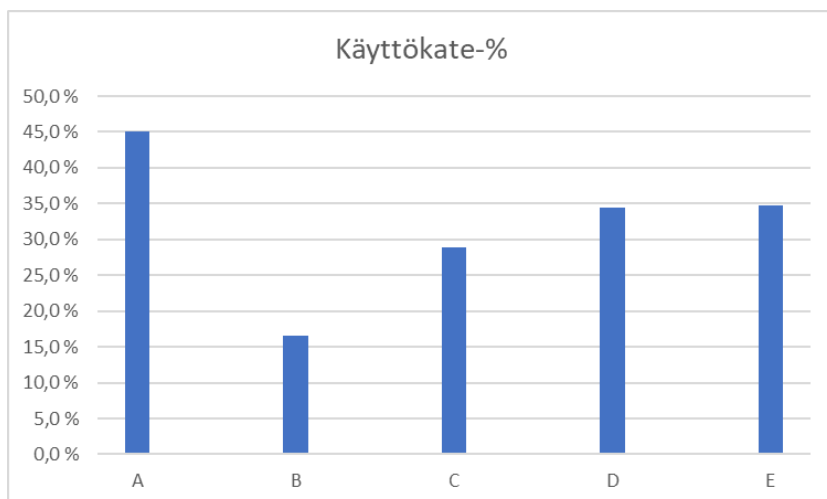
Taulukko 6. Biokaasulaitosten kannattavuuden tunnuslukujen selvitys (Suomen Asiakas-tieto Oy, 2019)

Biokaasulaitokset	A	B	C	D	E
Liikevaihto	1677000	1370000	2712000	301400	5515000
Liiketoiminnan muut tuotot	71000	12000	0	28800	39000
Materiaalit ja palvelut	-361000	-470000	-75200	-17000	-1965000
Bruttotulos	1387000	912000	1960000	313300	3589000
Liiketoiminnan muut kulut	-600000	-684000	-1174000	-199300	-1663000
Poistot	- 572000	- 314000	- 467000	- 50400	- 1820000
Liiketoiminnan tulos	216000	-86000	318000	63600	105000
Rahoitustuotot	0	0	0	0	0
Rahoituskulut	-89000	-94000	-158000	-27500	-474000
Rahoituserät	-89000	-94000	-158000	-27500	-474000
Välittömät verot	-12000	0	-2000	0	0
Taseen oma pääoma	300000	5000	620000	225000	2500000
Taseen loppusumma	3292000	2774000	7692000	950000	19584000
Käyttökate	756327	226050	783768	103983	1913705
Käyttökate-%	45,1 % Nouseva	16,5 % Nouseva	28,9 % Horjuva	34,5 % nouseva	34,7 % Tasainen
Liiketulos	216000	-86000	318000	63600	105000
Liiketulos-%	12,4 % Hyvä	-6,2 % Tappio	11,7 % Hyvä	19,3 % Hyvä	1,9 % Heikko
Nettotulos/tilikauden tulos	50000	-180000	8000	36100	-368000
Nettotulos-%	3,0 % Välttävä	-13,1 % Heikko	0,3 % Välttävä	12,0 % Tyydyttäv	-6,7 % Heikko
Rahoitustulos	622000	134000	475000	86500	1452000
Rahoitustulos-%	37,1 % Vahva	9,8 % Välttävä	17,5 % Tyydyttäv	28,7 % Hyvä	26,3 % Hyvä
Sijoitetun pääoman tuotto-% (ROI)	7,3 % Tyydyttäv	-2,1 % Tappio	4,3 % Välttävä	7,0 % Tyydyttäv	0,6 % Heikko
Kokonaispääoman tuotto-% (ROA)	6,3 % Tyydyttäv	-2,0 % Tappio	4,1 % Heikko	6,6 % Tyydyttäv	0,5 % Heikko
Omat varat	585976	-1495186	1892232	160550	2389248
Omavaraisuusaste-%	17,8 % Välttävä	-53,9 % Heikko	24,6 % Tyydyttäv	16,9 % Välttävä	12,2 % Heikko
Nettovelka	3800	2700	2800	4500	6700
Nettovelkaantumisaste-%					
Suhteellinen velkaantuneisuus-%	161,4 %	311,5 %	214,0 %	261,9 %	311,6 %

Käyttökate-%

Käyttökateprosentille ei voida antaa yleispäteviä ohjearvoja. (Alma Talent Oy, 2019a.)

Siksi eri biokaasulaitosten käyttökate-% arvoille, on annettu arvosanojen sijasta edellisvuosien käyttökate-% lukuihin vertaamisen mukainen, kasvun suunta. Täten nähdään, kuinka tämänhetkiset poistot ja arvonalennukset vaikuttavat yrityksen liikevaihtoon (jotka on merkitty taulukkoon positiivisiksi laskennan helpottamiseksi).

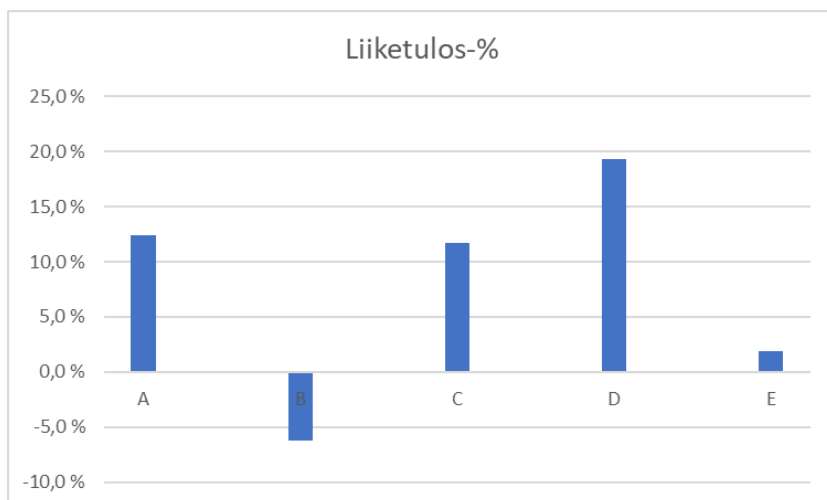


Kuvio 1. Biokaasulaitosten käyttökate-%

Biokaasulaitosten toiminta vaatii useita suuria laitteita, joiden maksaminen voi viedä vuosia, tai niiden poistot joudutaan merkitsemään pienissä erissä. Suurimmalla osalla haastatelluista biokaasulaitoksista käyttökate-% on hyvä ja joko nousussa tai vakaa.

Liiketulos-%

Liiketulos-% antaa ensikuvaa biokaasulaitosten kannattavuudesta. Mitä korkeampi laitoksen liiketulos-% on, sitä parempi sen operatiivinen kannattavuus on. (Alma Talent Oy, 2019b.)

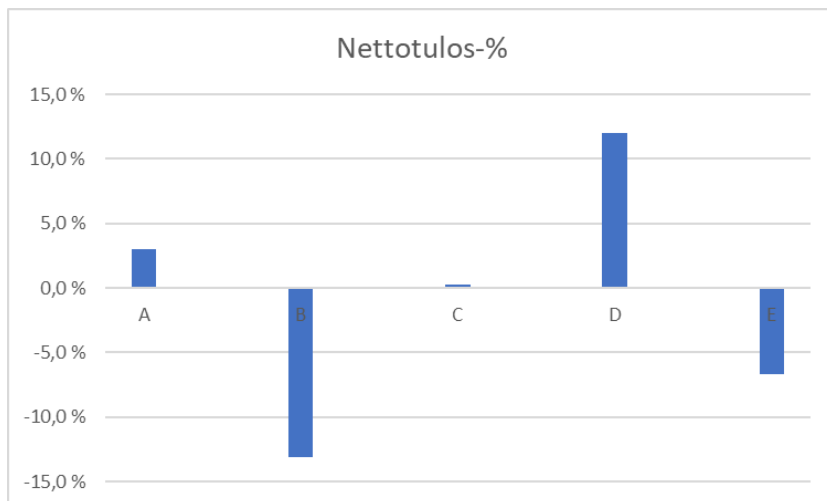


Kuvio 2. Biokaasulaitosten liiketulos-%

Yli 10% liiketulos-% voidaan pitää hyvänä, ja puolet haastatelluista laitoksista on ylittänyt tämän rajan. Negatiivinen liiketulos-%, kertoo että laitoksella on ollut vuonna 2018 operatiivisia vaikeuksia. Tällöin yrityksen on täytynyt käyttää omaa pääomaa operatiivisten maksujen kattamiseen, eli maksaa omasta toiminnastaan.

Nettotulos-%

Nettotulosta pidetään yrityksen toiminnan varsinaisena tuloksena. Sen arvo kertoo, onko tilikausi ollut tuottoisa vai onko yritys tehnyt tappiota? (Alma Talent Oy, 2019d.)

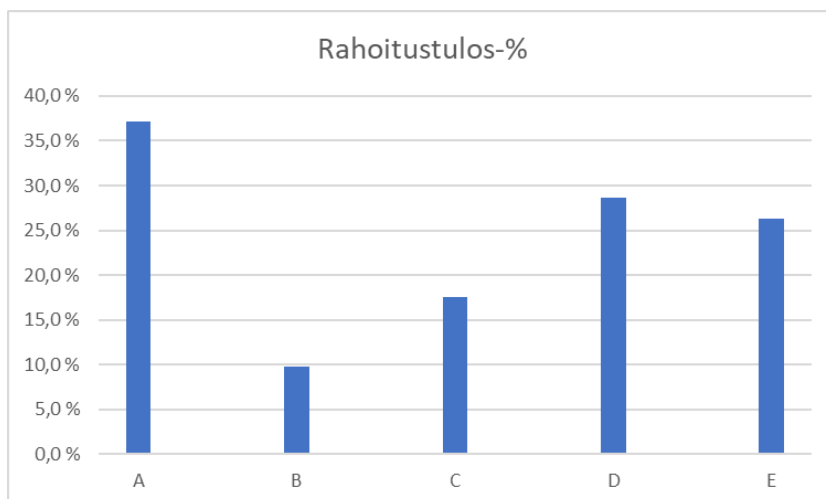


Kuvio 3. Biokaasulaitosten nettotulos-%

Tyydyttävä nettotulos-%, olisi 10%, mutta vain yksi biokaasulaitoksista oli onnistunut tässä. Kaksi laitosta puolestaan saivat negatiivisen nettotulos-%, tarkoittaen että laitokset tekivät tappiota vuonna 2018.

Rahoitustulos-%

Rahoittajat useasti käyttävät rahoitustulosta, josta nähdään, tuottaako yritys heidän investoinneilleen voittoa? Rahoitustuloksen pitäisi kattaa yrityksen lainojen lyhennykset, käyttöpääoman lisäykset ja investointien omarahoitukset. Jos rahoitustulos on negatiivinen, se tarkoittaa, ettei voitonjakoon tai lainojenlyhennyksiin ole ollut varaa. (Alma Talent Oy, 2019c.)

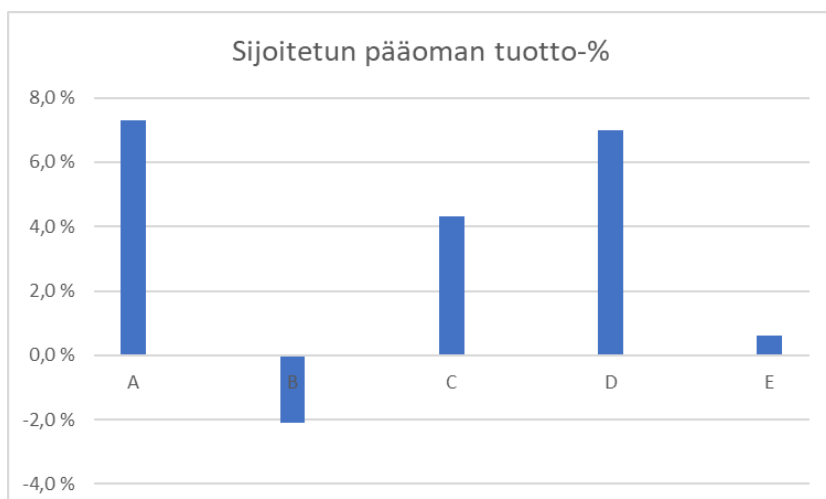


Kuvio 4. Biokaasulaitosten rahoitustulos-%

Vaikka nettotulos-% oli negatiivinen muutamalla laitoksella, kaikki laitokset ovat onnistuneet saamaan itselleen positiivisen rahoitustulos-%. Tämän lisäksi rahoitustulos-% oli enimmäkseen hyvä tai tyydyttävä, ja yhdellä jopa vahva.

Sijoitetun pääoman tuotto-% (ROI)

ROI ilmoittaa tilinpäätösanalyysissä, kuinka paljon tuottoa on saatu yritykseen sijoitetuille pääomalle. Sijoitetulle pääomalle pitäisi saada yrityksen vieraan pääoman koron verran tuottoa, jotta sijoittajat pysyvät tyytyväisinä. Hyvä kannattavuus taso vaatii, että ROI nousisi selvästi lainakorkoja suuremmaksi. (Alma Talent Oy, 2019f.)

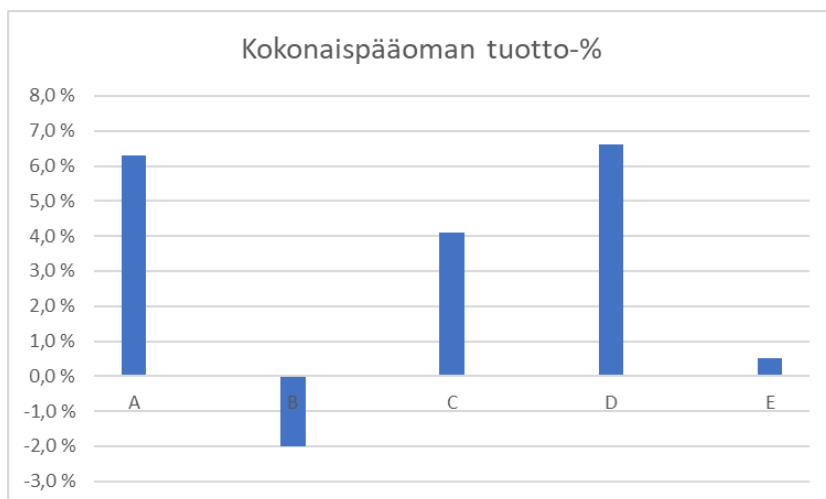


Kuvio 5. Biokaasulaitosten sijoitetun pääoman tuotto-% (ROI)

Yksikään tutkituista biokaasulaitoksista ei onnistunut saamaan korkeaa tulosta, vaan ROI pysyi enimmäkseen alle 5%. Tästä huolimatta, suurin osa yrityksistä sai jonkinlaista tuottoa, vieraan pääoman korkoihin.

Kokonaispääoman tuotto-% (ROA)

ROA kertoo biokaasulaitosten kyvystä käsitellä niiden käytössä olevasta kokonaispääomasta. Sillä mitataan yritykseen investoiduille resursseille saatua tuottoa. Yrityksien kuu-
luisi pystyä luomaan lisäarvoa kuluttamilleen resursseilleen. (Alma Talent Oy, 2019g.)

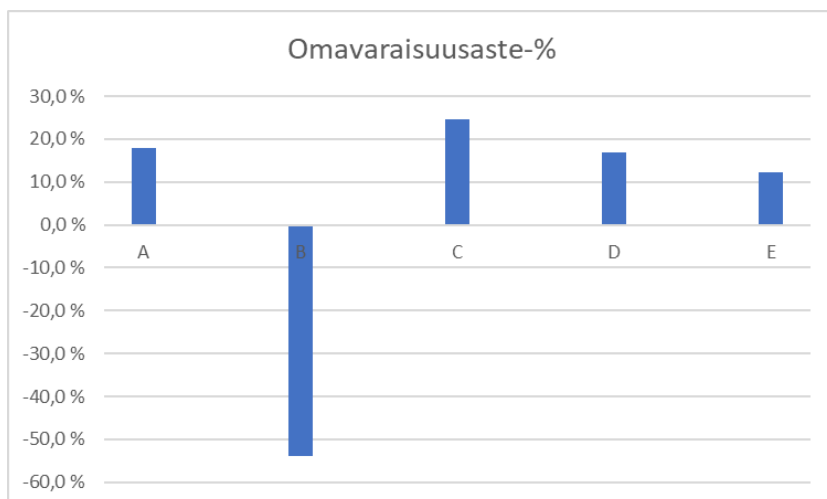


Kuvio 6. Biokaasulaitosten kokonaispääoman tuotto-% (ROA)

Samoin kuin ROI:n kanssa, biokaasulaitokset eivät loistaneet ROA luvuillaan. On tosin huomioitava, että suurimmalla osalla laitoksista, ROI ja ROA ovat nousussa edellisvuosiin verratessa.

Omavaraisuusaste-%

Kannattavuuden lisäksi on myös tutkittava yrityksen vakavaraisuutta. Omavaraisuusaste kertoo yrityksen vakavaraisuuden ja tappion sietokyvyn vahvuudesta, sekä kyvystä selviytyä sitoumuksista pitkällä tähtäimellä. Nimensä mukaisesti, omavaraisuusaste-% kertoo, miten suuri osa yrityksestä on rahoitettu omilla varoilla. (Alma Talent Oy, 2019e.)

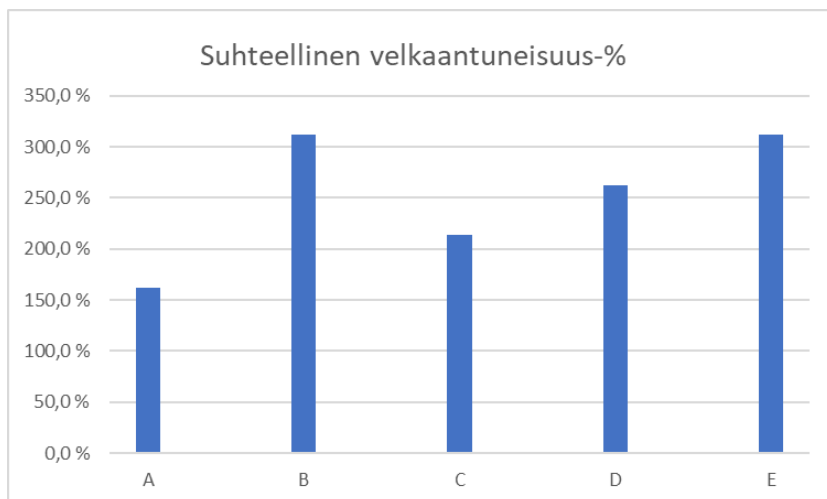


Kuvio 7. Biokaasulaitosten omavaraisuusaste-%

Matala omavaraisuusaste-% ei vaikuta yritykseen taloudellisesti, mutta korkeampi lukema luo huonoja vuosia varten turvaverkon. Alle 15% omavaraisuutta voidaan pitää heikkona, mutta tämä on silti hyvä tulos, jos vuotuinen kasvu on nousevaa. Kaikilla paitsi kahdella biokaasulaitoksista, omavaraisuusaste-%:n kasvu oli selvästi positiivinen.

Suhteellinen velkaantuneisuus-%

Suhteellinen velkaantuneisuus-% kertoo, kuinka suuri yrityksen velka on verrattuna sen liikevaihtoon. Suhteellisen velkaantuneisuuden avulla, yritys voi laskea: miten suuri käyttö-katevaade tarvitaan vieraan pääoman korkojen maksamiseksi? (Alma Talent Oy, 2019h.)



Kuvio 8. Biokaasulaitosten suhteellinen velkaantuneisuus-%

Suurimmalla osalla biokaasulaitoksista, suhteellinen velkaantuneisuus-% oli hyvinkin korkea. Syyksi tähän oli puhelinhaastatteluissa annettu suuret investointi ja laina kustannukset laitoksia perustaessa.

Korkea suhteellinen velkaantuneisuus edellyttää normaalisti yritykseltä hyvää ja vakaata käyttökattetta, jotta lainojen hoidosta selvitään vuosittain kunnialla (Alma Talent Oy, 2019h).

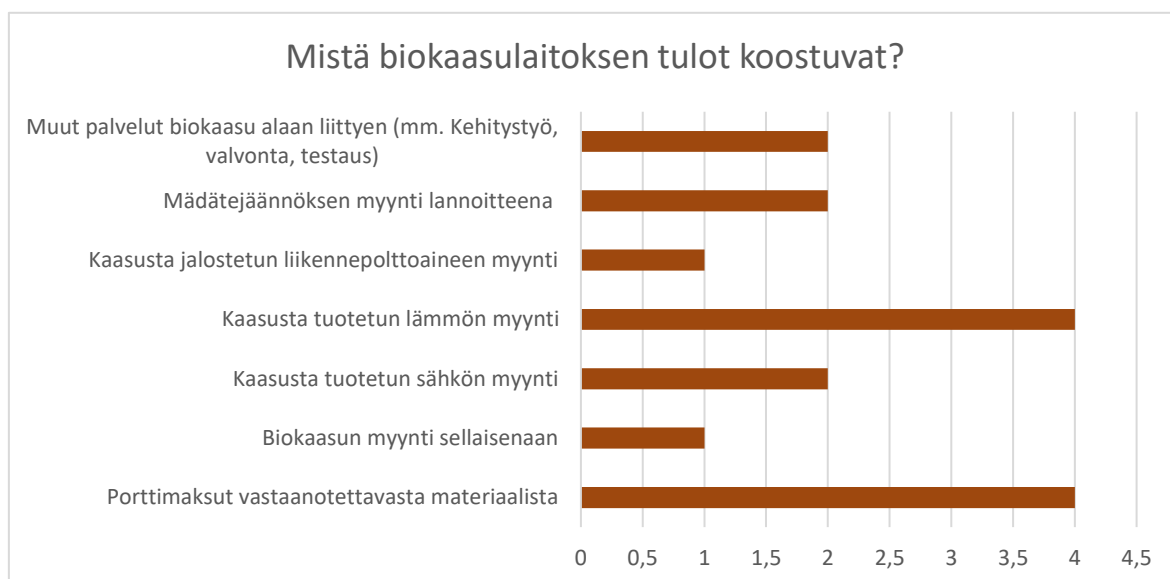
Yrityksien käyttökatteet ovat suurimmalta osalta vakaita tai nousevia. Tämän ansiosta, suhteellinen velkaantuminen on laskenut kaikilla laitoksilla huomattavasti viime vuosien aikana.

4.3 Tulojen koostuminen

Biokaasulaitoksilta jatkokyselyissä saatujen vastausten avulla [3], määritettiin mistä laitosten vuosittaiset tulot enimmäkseen koostuvat. Lisäksi selvitettiin, mitkä tulonlähteet ovat suurimmat ja millä näistä on korkeimmat tuotantokustannukset.

Kyselyssä kysytyt tulonlähteet olivat biokaasulaitoksille tavanomaisia tulonlähteitä.

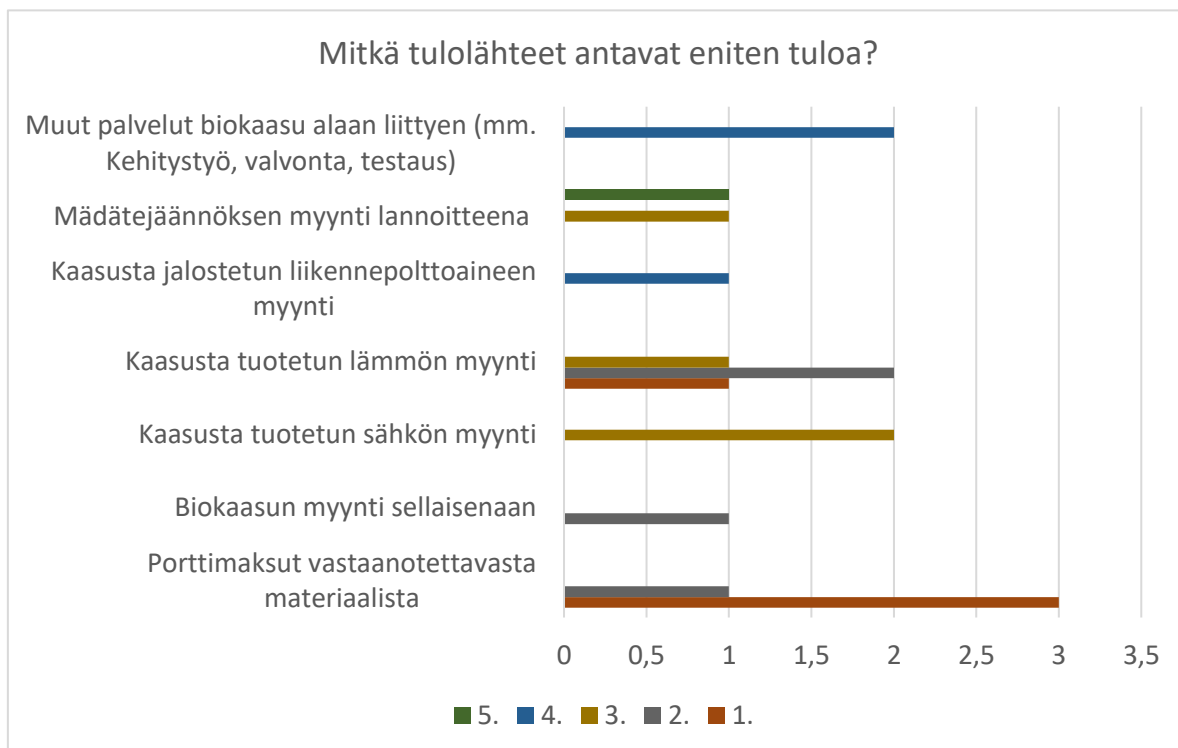
Kuvio 9. Biokaasulaitosten tulonlähteet (Haastateltava 4 2019; Haastateltava 2 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 5 2019)



X-akseli kuvaa kuinka moni biokaasulaitos saa tuloja eri tulonlähteistä.

Ylhäällä olevasta taulukosta nähdään haastateltujen biokaasulaitosten tulonlähteiden yleisyyttä. Vastaanotetuista materiaaleista saadut porttimaksut olivat laitosten kesken yleisin tulonlähde. Biokaasusta tuotetun sähkön ja lämmön myynti olivat toiseksi yleisimmät tulonlähteet. Biokaasun myynti sellaisenaan tai liikennepolttoaineena olivat tässä tapauksessa harvinaisimmat tulonlähteet.

Kuvio 10. Biokaasulaitosten tulolähteiden vertailu (Haastateltava 4 2019; Haastateltava 2 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 5 2019)

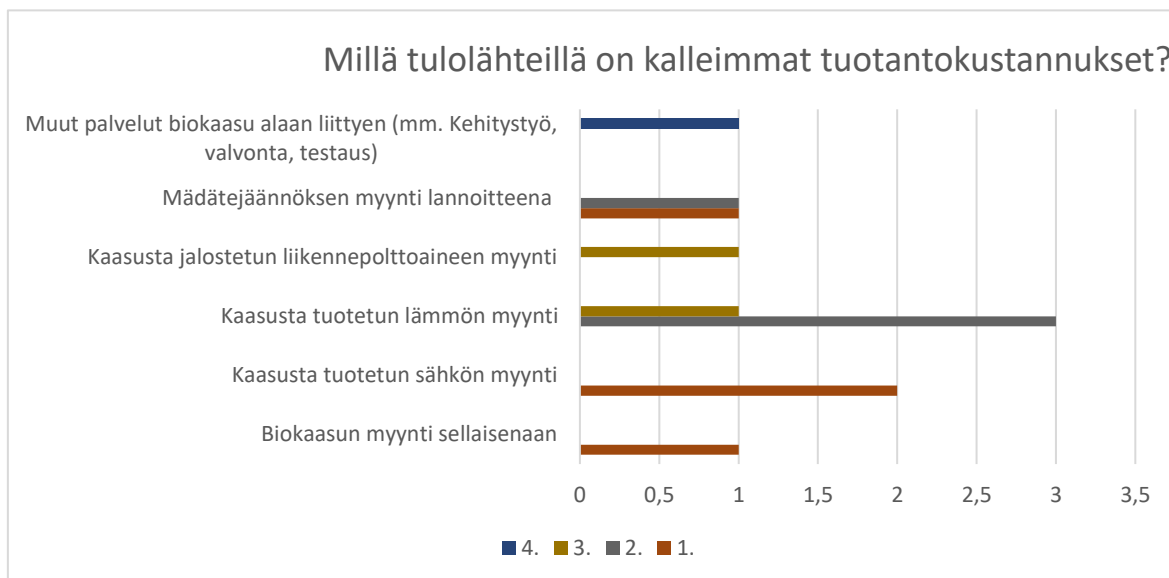


Eri värit kuvaavat laitosten antamia sijoja eri tulolähteille. 1. (punainen) antoi eniten tuloa ja 5. (vihreä) vähiten. Viivojen pituus kertoo, kuinka moni laitos antoi tulolähteelle saman sijoituksen.

Tulolähteistä saatavia tuloja kartoittaessa, biokaasulaitosten vastaukset asetettiin suuruus järjestyksessä 1. – 5. Porttimaksut vastaanotettavista materiaaleista, oli kaikista yleisin ensisijainen tulolähde. Toiseksi suurin tulonlähde oli lämmön myynti, mutta on otettava huomioon, että yhden laitoksen kanssa, kyseessä oli tasapeli lämmön ja porttimaksujen kanssa. Liikenne polttoainetta myi ainoastaan yksi laitoksista ja suhteutettuna koko yhtiön liikevaihtoon sen osuus jäi pieneksi.

Porttimaksujen osuus vuosittaisista tuloista, vaihteli 40% aina 75% asti. Jotkin viimeiseksi sijoittuneet tulolähteet, saattoivat olla vain 5% vuotuisista tuloista.

Kuvio 11. Biokaasulaitosten tuotantokustannuksien vertailu (Haastateltava 4 2019; Haastateltava 2 2019; Haastateltava 1 2019; Haastateltava 5 2019)



Eri virit kuvaavat laitosten antamia sijoja eri tulolähteiden tuotantokustannuksille. 1. (punainen) suurimmat kustannukset, 4. (sininen) pienimmät. Viivojen pituus kertoo, kuinka moni laitos antoi tulolähteelle saman sijoituksen.

Tulolähteiden tuotantokustannuksia tarkastellessa, kyselyssä jätettiin porttimaksut pois. Tuotantokustannuksien sijoituksissa oli paljon poikkeuksia, johtuen siitä miten paljon eri laitokset käyttivät kyseisiä tulonlähteitä. Sähkön tuotantokulut olivat varsin korkeat, suhteellisen alhaisiin tuloihin verrattuna. Mädäte jäännöksen myynti oli myös kallista, verrattuna sen tuottamiin tuottoihin.

Laitosten antamista vastauksista kävi ilmi, että jokainen laitos keskittyy pääasiassa yhteen tai kahteen tulonlähteeseen kerralla. Muut tulonlähteet ovat enimmäkseen sivutuloja. Porttimaksut ovat tärkeä osa biokaasulaitosten vuotuisia tuloja. Kannattavuuden tunnuslukuihin katsottuna, tuottoa ja tappiota tekevien laitosten välillä ei löytynyt selviä eroja tulolähteiden ja tuotantokustannuksien kannalta.

Yhteisiä tulonlähteitä kaikkien biokaasulaitosten välillä, olivat porttimaksut ja lämmönmyynti. Lämmön myynti muodosti suuremman osan niiden biokaasulaitoksien tuloista, joiden liiketoiminnan tulos oli alhaisempi. Laitoksilla, joilla liiketoiminnan tulos oli huomattavasti korkeampi, lämmön myynnin osuus oli paljon alhaisempi.

4.4 Johtopäätökset

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli pääasiassa selvittää; *mistä maatalouden biomassoja hyödyntävien biokaasulaitosten kannattavuus rakentuu?* Tärkeimmät havainnot liittyivät

porttimaksuihin, maatalousbiomassojen saatavuuteen, mitä maatalousbiomassoja käytetään, biokaasulaitoksen kokoluokasta ja ulkoiseen rahoitus apuun.

Yksi tärkeimmistä tekijöistä, joka täytyy ottaa huomioon biokaasulaitosta perustaessa, on biomassojen saatavuus. Jotta biokaasulaitos pystyy toimimaan mahdollisimman kannattavasti, on sen saatava tarvittavat biomassat tarpeeksi läheltä. Sama pätee myös maatalousbiomassoja hyödyntäviin biokaasulaitoksiin. Ellei läheltä löytyviltä maatioilta ole saatavilla tarpeeksi biomassoja, biokaasulaitos joutuu hankkimaan syötteen kauempaa, mikä lisää kuljetuskustannuksia ja heikentää kannattavuutta. (Seppälä, Kässi, Lehtonen, Aro-Heinilä, Niemeläinen, Lehtonen, Höhn, Salo, Keskitalo, Nysand, Winqvist, Luostarinen, & Paavola 2014, 69.)

Maatalousbiomassoista valmistetun biokaasun kannattavuuteen vaikuttaa myös mitä maatalousbiomassoja käytetään. Lannan vastaanotosta saadaan joko porttimaksuja tai niistä käydään vaihtokauppaa lannoitetta vastaan. Energiakasveista puolestaan joudutaan maksamaan ja kasvibiomassat useimmiten täytyy esikäsitellä laitoksella. Taulukosta 1 sivulla 5 nähdään että kasvibiomassoilla on keskimäärin korkeampi metaanipotentiaali, kun verrataan märkämpainoa. Lisä kuluista huolimatta, kasvibiomassoista voidaan saada enemmän biometaania, märkämpainoon katsottuna. Kuitenkin, parhaimmat tulokset mädätyksessä saavutetaan, kun sekä eläin- että kasviperäisiä maatalousbiomassoja käytetään samaan aikaan. (Kymäläinen & Pakarinen 2015, 22.)

Biokaasulaitosten kokoluokka on myös ratkaiseva tekijä. Pienet yksityiset biokaasulaitokset ovat kannattavia suurille ja keskikokoisille maatioille, ympäristöystävällisyyden nostattamiseksi ja energiakulujen laskemiseksi. Yrityksille, jotka haluavat pääasiassa myydä biokaasua ja siitä jalostettuja tuotteita sekä biokaasuun liittyviä palveluita, on rakennettava suurempia laitoksia. Mitä enemmän kaasua laitos voi tuottaa, sitä enemmän se pystyy myymään ja sitä parempi sen kannattavuus on. Samalla on pidettävä mielessä biomassojen saatavuus. Ei ole kannattavaa rakentaa mahdollisimman suurta laitosta, jos sen kapasiteettia vastaavaa biomassaa määrää ei ole saatavilla. Jos saatavien biomassojen määrän odotetaan kasvavan lähiaikoina, niin suuremman laitoksen rakentaminen voi olla kannattavampaa, kuin laitoksen laajentaminen myöhemmin. Kannattavinta olisi rakentaa laitos, joka pystyy vastaanottamaan kaiken saatavilla olevan biomassan, jopa parhaimpina ajankohtina. (Energypedia 2015a; Energypedia 2015b.)

Biokaasulaitosten kannattaa myös hyödyntää porttimaksuja, kun mahdollista. Porttimaksujen avulla biokaasulaitokset tekevät tuloa jo pelkästään biomassojen vastaanotosta,

joka voi olla suuri osa laitoksen vuosituloista, kuten kuvioista 10 sivulla 27 näkyy. Porttimaksut ovat myös yksi biokaasualan kilpailutettavista tulonlähteistä, joten muiden alueella olevien biokaasulaitosten läsnäolo vaikuttaa niiden kannattavuuteen.

Porttimaksut eivät tosin ole vartenotettava vaihtoehto, maatalouksilta vastaanotetuilta maatalousbiomassoista. Porttimaksuja saadaan ainoastaan materiaaleista, jotka lainsäädäntö velvoittaa stabiloimaan kasvihuonekaasupäästöjen estämiseksi. Lannan saa levittää pelloille sellaisenaan, joten niistä on turha yrittää saada porttimaksuja. Sama pätee heinälle ja kasvibiomassoille. Kannattavampaa on tarjota vastikkeena biomassoista valmistettua mädätettä, lannoitteena. (Elonen 2020, A8.)

Biokaasulaitosten ulkoiset rahoituslähteet ovat myös tärkeä osa niiden kannattavuutta. Lähes jokainen aloitteleva biokaasulaitos käyttää hyväksi sijoitettua ulkoista pääomaa, pankkilainoja ja investointitukija. Laitoksen kannattavuuteen vaikuttaa alussa suurissa määrin se, kuinka hyvin se pystyy maksamaan lainansa ja tuottamaan tulosta sijoittajilleen.

Biokaasulaitosten tuet ja verotus eivät ole samaa luokkaa pitkään toimineille biokaasulaitoksille, kuin muilla energiaa tuottavilla aloilla. Tämän asian muuttaminen nostattaisi yritysmuotoisten biokaasulaitosten kannattavuutta. (Haastateltava 3 2019; Haastateltava 4 2019.)

Maatalousbiomassat eivät ole yhtä kannattavia biokaasulaitoksille, kuin yhteiskunta jätteet. Niistä joudutaan joko maksamaan maataloilta tai käymään vaihtokauppaa lannoitteeksi käyvästä mädätteestä. Kuten kuvioista 11 ja 12 näkyy, mädäte jäännöksen myynti ei ole kannattavin tulonlähde.

Maatalousbiomassojen vastaanotosta ei saa porttimaksuja ja niiden kuljetus joudutaan hoitamaan yksityisesti. Jotta maatalousbiomassojen kannattavuus nousisi lähemmäs samaa tasoa kuin yhteiskuntajätteiden, olisi laitosten saatava syötekohteista tukea. Täten maatalousbiomassoista, joiden kuljetus ja esikäsitteleminen, vähentävät näiden kannattavuutta, voitaisiin tehdä kannattavampia. (Haastateltava 5 2019.)

Yhteisiä tulonlähteitä kaikkien biokaasulaitosten välillä, olivat porttimaksut ja lämmönmyynti. Lämmön myynti muodosti suuremman osan niiden biokaasulaitoksien tuloista, joiden liiketoiminnan tulos oli alhaisempi. Laitoksilla, joilla liiketoiminnan tulos oli huomattavasti korkeampi, lämmön myynnin osuus oli paljon alhaisempi.

5 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä selvitettiin maatalousbiomassoja käyttävien biokaasulaitosten kannattavuuteen vaikuttavia tekijöitä. Tulokset luovutettiin opinnäytetyön toimeksiantajalle tulevien tutkimusten pohjaksi.

Opinnäytetyön tarkoitus oli selvittää mistä maatalousbiomassoja käyttävien biokaasulaitosten kannattavuus koostuu. Työssä tarkasteltiin mitkä tekijät vaikuttivat kannattavuuteen normaalisti eniten.

Teoriassa käytiin läpi biomassojen kannattavuuteen liittyviä tekijöitä. Eri biomassojen kosteuksia ja metaanintuotto potentiaaleja käytiin läpi ja vertailtiin. Luvuista nähtiin, että kasvi-biomassoista saatiin keskimäärin selvästi enemmän metaania, märkämpainoon verrattuna. Alhainen kosteus-% nostattaa suhteellista orgaanisen aineksen määrää, tonnia kohden, mikä vähentää kuljetuskuluja.

Kuljetusmenetelmiä maatalousbiomassoille olivat maatilojen avoimet peräkärret ja säiliö autot. Kiinteitä kotieläin biomassoja ja kasvibiomassoja kuljetetaan normaalisti suurissa peräkärreissä, joko yhtenä massana tai valmiiksi eritellyissä erissä. Joissakin tapauksissa (esim. heinä, ruoho) kasvibiomassat kerätään tavaraeriksi, kuten paaleiksi. Tämä helpottaa peltobiomassojen lastaamista, kuljetusta ja purkamista. Nestemäisiä kotieläin biomassoja kuljetetaan biokaasulaitoksiin säiliöissä ja niitä voidaan pumpata suoraan reaktoriin. (Lötjönen 2020.)

Teoriaosuudessa selvisi myös, että logistiikka kulut voidaan pitää alhaisina, jos lietelanta separoidaan ennen biokaasulaitoksiin toimittamista. Separoinnissa kiinteä aine erotetaan nesteestä, mikä nostattaa kuiva-aineen osuutta ja metaanintuottopotentiaalia (Kari, Häkkinen, Saastamoinen, Savi-kurki & Kurki 2019, 27).

Mädätysprosesseista kannattavimmaksi ilmeni anaerobinen yhteishajotus. Sen oli raportoitu nostavan maatilakokoluokan lietteen mädättämöiden metaanintuotantoa 80-400%, kun lantaa ja puhdistamolietettä oli yhteishajotettu muiden orgaanisten sivutuotteiden kanssa. Yhteishajotuksella voitiin myös nostattaa mädätteen ravinnepitoisuutta (ammoniumtyppi, kalium, fosfori, kalsium, magnesium) ja täten uudelleenkäyttöpotentiaalia, kun verrataan esimerkiksi lehmän lantaan sellaisenaan erikseen mädättämistä.

Biomassojen esikäsittelymenetelmiä tutkiessa huomattiin, että kotieläin biomassat eivät tarvitse mekaanisia esikäsittelyjä, kuten kasvibiomassat. Sekä kotieläin biomassat että kasvibiomassat kannattaa lämpökäsitellä, taudinaiheuttajien eliminoimiseksi ja mädätyksen nopeuttamiseksi. Biologinen esikäsittely ja entsyymi esikäsittely nostattavat saatavan

biokaasun määrää ja nopeuttavat prosessia, mutta lisäävät kustannuskuluja. Selvää vastausta näiden esikäsittely menetelmien käyttämisen kannattavuudesta ei saatu.

Laitoksien kokoluokista selvisi, että kaupalliseen biokaasun tuotantoon tarkoitettun biokaasulaitoksen koko, oli kannattavuuden puolesta tärkeä päätös. Mitä isompi laitos, sitä enemmän kaasua se voi työstää ja myydä, ja sitä parempi sen kannattavuus. Samalla on pidettävä mielessä, ettei ole kannattavaa rakentaa niin suurta laitosta kuin mahdollista, jos tarpeeksi biomassaa ei ole saatavilla. Mikäli saatavien biomassojen määrän odotetaan kasvavan lähiaikoina, niin suuremman laitoksen rakentaminen voi olla kannattavampaa, kuin laitoksen laajentaminen myöhemmin. Kannattavin vaihtoehto oli rakentaa laitos, joka pystyisi vastaanottamaan kaiken saatavilla olevan biomassan, jopa parhaimpina ajankohdina.

Kvalitatiivisten tutkimusmenetelmien avulla tarkasteltiin biokaasun poliittisia, ekonomisia, sosiaalisia, teknologisia, ekologisia ja lakisäänteisiä vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia.

Maatalousmassoja käyttävien biokaasulaitosten kannattavuuden parantamiseksi, laitosten olisi saatava syötekohteista tukea. Tuki auttaisi tekemään maatalousbiomassoista, joiden kuljetus ja porttimaksujen puute vähentävät näiden kannattavuutta, kannattavampia. Lisäksi syöttötariffeja tulisi antaa myös pitkään toimineille laitoksille, eikä vain uusille. Kannattavuuden ja päästöjen vähentämisen lisäksi, fossiilisten polttoaineiden verotuksen korotus, tekisi biopolttoaineesta houkuttelevampaa, laitoksille kannattavalla hinnalla.

Jotta biopolttoaineen kannattavuus nousisi, biopolttoainetta käyttävien autojen määrän lisääntymisen lisäksi, tankkausasemaverkoston täytyisi laajentaa. Biopolttoaineen käyttö edellyttää sitä käyttävien autojen ostamista, jotka on pystyttävä tankkaamaan biopolttoainetta myyvillä asemilla. Biokaasun ja biopolttoaineen valmistuksesta jäävä mädäte, voidaan myös myydä maataloille, mutta maatilat harvemmin maksavat mädätteestä.

Biokaasun sosiaalisen kannattavuuden lisäämiseksi, olisi ihmisiä tiedotettava sen hyödyistä ja vahvuuksista. Biopolttoaine on kaikista polttoaine vaihtoehdoista ympäristöystävällisin ja biokaasun valmistuksella on mahdollisuus vaikuttaa muiden toimialojen kasvihuonekaasu päästöihin. Kuluttajia kuuluisi myös tiedottaa enemmän toimialasta. Kiertotalouden on oltava myös läpinäkyvämpää ja tarjota selviä lukemia siitä, miten paljon kierrättäminen auttaa yhteisöä kokonaisuudessaan.

Teknologisella puolella on kannattavuuden korottamiseksi monia vaihtoehtoja. Esikäsitely, kuljetus, varastointi, jakelu, mädätyksen kuivaaminen, liikennepolttoaineen jalostaminen. Kaikilla näillä teknologian aloilla, olisi varaa kehittyä halvemmaksi, nopeammaksi ja/tai energia tehokkaammiksi.

Ilmastonmuutoksen edetessä, valtiot panostavat enemmän tukia toimialoihin, kuten biokaasuntuotantoon. Suuremmat rahalliset tuet, nostattaisivat laitosten kannattavuutta ja pystyisivät niiden avulla kokeilemaan uusia asioita, kehittyäkseen. Päästöjen vähentämisen kasvattamiseksi, tarvitaan enemmän biopolttoainetta käyttäviä koneita ja kuljetusvälineitä. Tämä myös nostattaisi biopolttoaineen kysyntää ja kannattavuutta.

Biopolttoaineen kannattavuutta voidaan myös nostattaa jakelunelvoiteverolla ja sekoitevelvoiteverolla.

Kannattavuuden tunnuslukuja ja biokaasulaitosten tulolähteitä vertaillen, huomio kiinnitettiin porttimaksuihin, ulkoiseen rahoitus tukeen ja lämmöntuotantoon.

Haastateltujen biokaasulaitosten tulot koostuivat suurimmalta osin porttimaksuista. Porttimaksujen avulla biokaasulaitokset tekevät tuloa biomassojen vastaanotosta, joka on suuri osa biokaasun kannattavuutta. Porttimaksut ovat osa biokaasualan kilpailutettavista tulonlähteistä, joten muiden alueella olevien biokaasulaitosten läsnäolo vaikuttaa niiden kannattavuuteen. Porttimaksuja ei tosin pysty saamaan maatalouksilta vastaanotetuilta maatalousbiomassoista, sillä porttimaksuja saadaan ainoastaan materiaaleista, jotka täytyy stabilisoida kasvihuonekaasupäästöjen estämiseksi. Kannattavampaa on tarjota vastikkeena biomassoista valmistettua mädätettä, lannoitteena.

Biokaasulaitosten ulkoiset rahoituslähteet ovat myös tärkeä osa niiden kannattavuutta. Lähes jokainen aloitteleva biokaasulaitos käytti hyväkseen sijoitettua ulkoista pääomaa, pankkilainoja ja investointitukija. Lainojen maksamisesta ja tuloksen tuottamisesta sijoittajille vaikuttaa alussa suuresti laitosten kannattavuuteen.

Biokaasulaitosten tulolähteitä vertaillen, muutama seikka tuli ilmi. Tuotantokustannuksien suuruuksissa oli paljon eroavaisuuksia, jotka johtuivat laitosten toiminnasta ja kuinka suurissa määrissä eri tulonlähteitä käytettiin. Sähkön tuotantokulut olivat varsin korkeat, suhteellisen alhaisiin tuloihin verrattuna. Mädäte jäännösten myynti lannoitteena kärsi myös korkeista tuotantokustannuksista.

Laitosten antamista vastauksista kävi ilmi, että jokainen laitos keskittyy pääasiassa yhteen tai kahteen tulonlähteeseen. Yhteisiä tulonlähteitä tutkituissa biokaasulaitoksissa olivat

porttimaksut ja lämmön myynti. Lämmön myynti muodosti suuremman osan niiden bio-
kaasulaitoksien tuloista, joiden liiketoiminnan tulos oli alhaisempi. Laitoksilla, joilla liiketoi-
minnan tulos oli huomattavasti korkeampi, lämmön myynnin osuus oli paljon alhaisempi.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Elonen, P. 2020. Biokaasu hyvä apu päästöjen torjunnassa. Helsingin sanomat 10.2.2020.

Korres, N. E., O’Kiely, P., Benzie, J. A. & West, L. 2013. Bioenergy production by anaerobic digestion: using agricultural biomass and organic wastes. New York: Routledge.

Kymäläinen, M. ja Pakarinen, O. (toim.) 2015. Biokaasuteknologia. Hämeenlinna: Hämeen ammattikorkeakoulu.

Lamers, P., Searcy, E., Hess, J. R. & Stichnothe, H. 2016. Developing the global bioeconomy. Armster-dam: Academic Press

Myhre, G., Shindell, D., Bréon, F.-M. , Collins, W. , Fuglestvedt, J., Huang, J., Koch, D. , Lamarque, J.-F., Lee, D. , Mendoza, B., Nakajima, T., Robock, A., Stephens, G., Takemura, T. & Zhang, H. 2013. Anthropogenic and Natural Radiative Forcing. Teoksessa Stocker, T.F., Qin, D., Plattner, G.-K., Tignor, M., Allen, S. K., Boschung, J., Nauels, A., Xia, Y., Bex, V. & Midgley, P.M. (eds.) Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press, 659—740.

Winqvist, E., Luostarinen, S., Kässi, P., Pyykkönen, V., & Regina, K. 2015. Maatilojen biokaasulaitosten kannattavuus ja kasvihuone- kaasujen päästövähennys. 15. uudistettu painos. Helsinki: Luonnonvarakeskus.

Elektroniset lähteet

Alma Talent Oy. 2019a. Alma Talent. Käyttökate-% [viitattu 12.9.2019]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/kannattavuus/kayttokate-prosentti>

Alma Talent Oy. 2019b. Alma Talent. Liiketulos ja liiketulos-% [viitattu 12.9.2019]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/kannattavuus/liiketulos-ja-liiketulos-prosentti>

Alma Talent Oy. 2019c. Alma Talent. Rahoitustulos ja rahoitustulos-% [viitattu 12.9.2019]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/kannattavuus/rahoitustulos-ja-rahoitustulos-prosentti>

Alma Talent Oy. 2019d. Alma Talent. Nettotulos ja nettotulos-% [viitattu 12.9.2019]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/kannattavuus/nettotulos-ja-nettotulos-prosentti>

Alma Talent Oy. 2019e. Alma Talent. Omavaraisuusaste-% [viitattu 12.9.2019]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/vakavaraisuus/omavaraisuusaste-prosentti>

Alma Talent Oy. 2019f. Alma Talent. Sijoitetun pääoman tuotto-% (ROI) [viitattu 12.9.2019]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/kannattavuus/sijoitetun-paaoman-tuotto-prosentti-roi>

Alma Talent Oy. 2019g. Alma Talent. Kokonaispääoman tuotto-% (ROA) [viitattu 12.9.2019]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/kannattavuus/kokonaispaaoman-tuotto-prosentti-roa>

Alma Talent Oy. 2019h. AlmaTalent. Suhteellinen velkaantuneisuus-% [viitattu 12.9.2019]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas/vakavaraisuus/suhteellinen-velkaantuneisuus-prosentti>

Alma Talent Oy. 2019i. Alma Talent. Tunnuslukuopas [viitattu 22.2.2020]. Saatavissa: <https://www.almatalent.fi/tietopalvelut/tunnuslukuopas>

Bioenergianeuvoja 2019. Peltobiomassat [viitattu 5.9.2019]. Saatavissa: <http://www.bioenergianeuvoja.fi/biopolttoaineet/peltobiomassat/>

Biokaasuauto.fi 2020. Biokaasun jalostus biometaaniksi [viitattu 19.12.2019]. Saatavissa: <http://www.posti.com/vastuullisuus/ymparistovastuu/postigreen.html>

Bioste Oy. 2019. Biokaasu [viitattu 3.8.2019]. Saatavissa: <http://bioste.fi/bioenergia/biokaasu/>

Energypedia 2015a. Sizing of the Biogas Plant [viitattu 21.2.2020]. Saatavissa: https://energypedia.info/wiki/Sizing_of_the_Biogas_Plant#Determinig_Gas_Demand_for_Domestic_Use

Energypedia 2015b. Costs of a Biogas Plant [viitattu 21.2.2020]. Saatavissa: https://energypedia.info/wiki/Costs_of_a_Biogas_Plant

Gasum Oy. 2019a. Gasum. Biokaasu osana kiertotaloutta [viitattu 18.8.2019]. Saatavissa: <https://www.gasum.com/kaasusta/biokaasu/biokaasu/>

Gasum Oy. 2019b. Gasum. Maa- ja biokaasun hinnat tankkausasemilla [viitattu 6.12.2019]. Saatavissa: <https://www.gasum.com/yksityisille/tankkaa-kaasua/tankkaushin-nat/>

Huttunen, M., Kuittinen, V. & Lampinen A. 2018. Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 21. Reports and Studies in Forestry and Natural Sciences. Nro 21 [viitattu 4.9.2019]. Saatavissa: http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-2856-6/urn_isbn_978-952-61-2856-6.pdf

Kari, M., Häkkinen, P. 2019. Maatalouden biomassat biokaasulaitoksessa. ProAgria [viitattu 11.8.2019]. Saatavissa: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/maatalouden_biomassat_biokaasulaitoksessa_opas_s.pdf

Kari, M., Häkkinen, P., Saastamoinen, N., Savikurki, R. ja Kurki, P. 2019. Lannoitteita ja energiaa biomassoista. ProAgria [viitattu 11.2.2020]. Saatavissa: https://www.proagria.fi/sites/default/files/attachment/lannoitteita_ja_energiaa_biomassoista_raportti_s_0.pdf

Krishania, M., Kumar, V., Kumar, V. & Malik, A. 2012. Opportunities for improvement of process technology for biomethanation processes. Indian Institute of Technology Delhi [viitattu 10.8.2019]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/224941077_Opportunities_for_improvement_of_process_technology_for_biomethanation_processes

Latvala, M. 2009. Paras käytettävissä oleva tekniikka (BAT): Biokaasun tuotanto suomalaisessa toimintaympäristössä. Suomen ympäristökeskus. Julkaisusarja [viitattu 8.12.2019]. Saatavissa: <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/37998>

Luste, S. 2011. Anaerobic Digestion of Organic By-products from Meat-processing Industry. University of Eastern Finland. Akateeminen Väitöskirja [viitattu 18.10.2019]. Saatavissa: http://epublications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-61-0523-9/urn_isbn_978-952-61-0523-9.pdf

Luste, S., Huhta, H. 2014. Lugabalt-project: Finnish-Russian co-operation to improve the environmental quality of the Luga-river. Mikkeli University of Applied Sciences. Julkaisu [viitattu 14.12.2019]. Saatavissa: <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/485072>

Maaseutu.fi 2019. Kiertolannoitus – peltomaa, ympäristö ja kukkaro kiittävät. [viitattu 3.8.2019]. Saatavissa: <https://www.maaseutu.fi/maaseutu/ymparisto/kiertolannoitus--peltomaa-ymparisto-ja-kukkaro-kiittavat/>

Motiva 2013. Biokaasun tuotanto maatilalla. Motiva. Julkaisu [viitattu 12.10.2019]. Saatavissa: https://www.motiva.fi/files/6958/Biokaasun_tuotanto_maatilalla.pdf

- Mutikainen, M., Sormunen, K., Paavola, H., Haikonen, T. & Väisänen, M. 2016. Biokaasusta kasvua. Ramboll Finland [viitattu 4.9.2019]. Saatavissa: <https://media.sitra.fi/2017/02/27175150/Selvityksia111-2.pdf>
- Ojala, P. 2017. Profitability factors of biogas plants. Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö [viitattu 28.8.2019]. Saatavissa: https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/128503/Ojala_Pia.pdf?sequence=1
- Peces, M., Astals, S. & Mata- Álvarez, J. 2014. Assessing total and volatile solids in municipal solid waste samples. Environmental Technologies vol. 35(24). [viitattu 10.2.2020]. Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/266028284_Assessing_total_and_volatile_solids_in_municipal_solid_waste_samples
- Professional Academy 2020a. Marketing Theories – SWOT Analysis [viitattu 18.5.2016]. Saatavissa: <https://www.professionalacademy.com/blogs-and-advice/marketing-theories--swot-analysis>
- Professional Academy 2020b. Marketing Theories – PESTEL Analysis [viitattu 10.2.2020]. Saatavissa: <https://www.professionalacademy.com/blogs-and-advice/marketing-theories--pestel-analysis>
- Rasi, S., Winquist, E. & Pyykkönen, V. 2019. Sinustako biokaasuyrittäjä? Luonnonvarakeskus (Luke) [viitattu 10.8.2019]. Saatavissa: https://www.jamk.fi/globalassets/tutkimus-ja-kehitys--research-and-development/tki-projektien-lohkot-ja-tiedostot/bika/materiaalit/seminaari_i_luke_biokaasu_keuruu.pdf
- Salihu, A. & Alam, Z. 2016. Pretreatment Methods of Organic Wastes for Biogas Production. Journal of Applied Sciences, 16: 124-137 [viitattu 6.9.2019]. Saatavissa: <https://scialert.net/abstract/?doi=jas.2016.124.137>
- Salo, T. 2016. Lopputuotteiden peltokäyttö viljelijän ja ympäristön kannalta. Luonnonvarakeskus [viitattu 8.12.2019]. Saatavissa: <https://www.ymparisto.fi/download/name/%7B1D4B19F8-A2CC-4741-BCC0-8EF308729482%7D/116789>
- Seppälä, A., Kässi, P., Lehtonen, H., Aro-Heinilä, E., Niemeläinen, O., Lehtonen, E., Höhn, J., Salo, T., Keskitalo, M., Nysand, M., Winquist, E., Luostarinen, S. & Paavola, T. 2014. Nurmesta biokaasua liikennepolttoaineeksi. MTT Jokioinen [viitattu 24.2.2020]. Saatavissa: <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/484391>
- Suomen Asiakastieto Oy. 2019. Suomen Asiakastieto. Yritykset [viitattu 22.11.2019]. Saatavissa: <https://www.asiakastieto.fi/yritykset/?lang=fi>

Suomen Kaasuenergia 2019. Suomen Kaasuenergia. Kaasun hinnat taloyhtiöille [viitattu 6.12.2019]. Saatavissa: <https://suomenkaasuenergia.fi/tuotteet-ja-palvelut/hinnasto-taloyhtiöille/>

Talousverkko 2019. Talousverkko. Yrittäjän kysymys: Mitä poistot ovat? [viitattu 11.12.2019]. Saatavissa: <https://www.talousverkko.fi/mita-poistot-ovat/>

Tanigawa, S. 2017. Fact Sheet - Biogas: Converting Waste to Energy. Environmental and Energy Study Institute [viitattu 8.2.2020]. Saatavissa: <https://www.eesi.org/papers/view/fact-sheet-biogasconverting-waste-to-energy>

Tilastokeskus 2020. Kvalitatiivinen tutkimus [viitattu 10.2.2020]. Saatavissa: https://www.stat.fi/meta/kas/kvalit_tutkimus.html

Suulliset lähteet

Haastateltava 1 2019. Liiketoimintajohtaja. Aura Mare Oy. Haastattelu 12.11.2019.

Haastateltava 2 2019. Toimitusjohtaja. BioKymppi Oy. Haastattelu 14.11.2019.

Lötjönen, T. 2020. Tutkija. Luonnonvarakeskus. Haastattelu 24.2.2020

Haastateltava 3 2019. Toimitusjohtaja. LABIO Oy. Haastattelu 12.11.2019.

Haastateltava 4 2019. Toimitusjohtaja. Jeppo Biogas Ab. Haastattelu 12.11.2019.

Haastateltava 5 2019. Hallituksen puheenjohtaja. Juvan Bioson Oy. Haastattelu 12.11.2019.

LIITTEET

Liite 1

**Maatalousbiomassoja hyödyntävien biokaasulaitosten
kannattavuuden selvitys kysely****1. Vastaajan tiedot**

Yhtiö	<input type="text"/>
Matkapuhelin	<input type="text"/>
Sähköposti	<input type="text"/>
Osoite	<input type="text"/>
Postinumero	<input type="text"/>
Postitoimipaikka	<input type="text"/>

Tietoja ei luovuteta eteenpäin

Talouden tunnusluvut

2. Mikä oli liikevaihtonne vuonna 2018?

1000 Euroa

3. Mistä biomateriaaleista saatte/peritte porttimaksuja?

4. Porttimaksujen osuus % liikevaihdosta?

%

5. Missä muodossa kaasu myydään eteenpäin?

- Raakakaasu
- Liikennepolttoaine
- Sähkö (ja lämpö)
- Lämpö

6. Kaasun tai sen jalosteiden arvioitu osuus % liikevaihdosta

%

7. Miten määdte jalostetaan ja myydään/hyödynnetään?

8. Määdätteen arvioitu osuus % liikevaihdosta

9. Myykö laitos jotain muuta tuotetta, osaamista tai palvelua?

Muuttuvat kustannukset

10. Mistä biomateriaaleista maksetaan toimittajille? (vai syötteistä)

11. Materiaalimaksujen arvioitu osuus % liikevaihdosta

%

12. Mitkä ovat laitokselle huomattavimmat muuttuvat kustannukset (Esim:esikäsittely) ja niiden suhde liikevaihtoon?

Kiinteät kustannukset

13. Mitä yleiskustannuksia (Esim: vakuutukset) biokaasun valmistukseen sisältyy?

14. Mitä kiinteitä kustannuksia (Esim: koneiden ylläpito) toimintaan liittyy ja niiden suhde liikevaihtoon?

15. Mikä on henkilökustannuksien osuus laitoksen % liikevaihdosta?

%

Muuta

16. Mikä on laitoksen yhtiömuoto?

- Osuuskunta
- Osakeyhtiö
- Avoin yhtiö/Kommandiitti yhtiö
- Yksityinen elinkeinonharjoittaja

17. Mitä tukia laitoksenne saa/on saanut?

- Syöttötariffi
- Investointituki
- Maatilojen rakennus investointientuki
- Muu tuki lähde

18. Mikä ratkaisi perustamisen kannattavuuden kohdallanne?

Prosessi kysymykset

19. Mitä kaikkia maatalous biomassoja laitos käsittelee ja miten monta tonnia vuodessa? (t/a)

20. Entä muita jätteitä ja kuinka paljon?

21. Mitä mädätys prosesseja laitos käyttää?

- Kuiva
- Märkä
- Panos
- Jatkuvatoiminen
- Termofiilinen
- Mesofiilinen

22. Kuinka monta tonnia biomassaa laitos pystyy käsittelemään vuodessa?

t/a (Märkäpai-
no)

--

23. Mitä esikäsittely keinoja laitos käyttää?

- Mekaaninen esikäsittely
- Lämpö esikäsittely
- Kemiallinen esikäsittely
- Biologinen esikäsittely

- Entsyymi esikäsittely
- Muu, mikä?

24. Toteutetaanko esikäsittely koko syötemäärälle, vai tietylle materiaalille? Mille?

25. Miten paljon biokaasua (CO₂ + CH₄) ja mädätettä tuotetaan arviolta vuodessa?

Kaasu (m³/a)

Mädäte (määränä) (t/a)

26. Kuinka kaukaa mädätettävää materiaalia keskimäärin toimitetaan laitokselle?

km

Toiminnan tiedot

27. Mitä osia biokaasun valmistuksen tuotantoketjuun kuuluu? Pellolta tankkiin.

28. Millainen yhteistyökumppanuus/sopimusmalli teillä on maatalojen ja muiden materiaalin toimittajien kanssa? Kuka omistaa maatalous biomassat ja milloin? Myydäänkö mädäte vai omistaako sen maanviljelijät?

29. Miten kuljetus ja varastointi (esim. keskitetty vai hajautettu) on toteutettu? Kuka maksaa kuljetuksen/varastoinnin ja missä vaiheissa?

30. Hyödynnetäänkö mädäte peltolannoitteena? Toimittajan pelloilla/myytekö sitä muille maanviljelijöille?

Tulevaisuus

31. Mitkä ovat mielestänne biokaasutuotannon suurimmat taloudelliset vahvuudet ja heikkoudet (tai mistä tekijöistä biokaasulaitoksen kannattavuus erityisesti rakentuu?)

32. Mikä yksittäinen toimintaympäristön muutos lisäisi biokaasulaitosten kannattavuutta (mm. ohjauskeinot)?

33. Kyselyn jälkeen seuraa puhelin haastatteluja. Kertokaa jos voitte osallistua

- Kyllä
 Ei

Liite 2

Miten arvioisitte biokaasun tulevaisuuden talouskasvun kehitystä? Vuosia? Vuosikymmeniä?

Minkälaiset lainsäädännön muutokset, parantaisivat biokaasun kannattavuutta?

Mitkä tekijät ajavat ihmisiä käyttämään biokaasua ja biopolttoaineta, muiden vaihtoehtojen yli? Kuinka parantaa yhteiskunnan mielipidettä biokaasusta?

Onko biokaasulaitoksenne kilpailukykyinen, kun bioenergia muuttuu yleisemmäksi?

Mikä biokaasun valmistusteknologiassa, vaatisi tällä hetkellä eniten parannusta, prosessin kannattavuuden parantamiseksi?

Miten luulette ilmastonmuutoksen vaikuttavan biokaasun valmistukseen tarvittavien syötteiden määrään?

Mitkä ovat mielestänne biokaasutuotannon suurimmat taloudelliset vahvuudet ja heikkoudet (tai mistä tekijöistä biokaasulaitoksen kannattavuus erityisesti rakentuu?)

Mikä yksittäinen toimintaympäristön muutos lisääisi biokaasulaitosten kannattavuutta

Mikä ratkaisi perustamisen kannattavuuden kohdallanne?

Mistä suhteellisen velkaantumisen taso on aiheutunut?

Mitä maataloudelta lisää, mikä ratkaisu parantaisi kannattavuutta?

Kuinka arvioisitte väestönkasvun vaikuttavan biokaasun kannattavuuteen

Liite 3

UUSI KYSELY

Mistä biokaasulaitoksen tulot koostuvat? Kirjoittakaa vain ne, jotka koskevat laitostanne, tai poistakaa ne, jotka eivät koske.

Porttimaksut vastaanotettavasta materiaalista

Biokaasun myynti sellaisenaan

Kaasusta tuotetun sähkön myynti

Kaasusta tuotetun lämmön myynti

Kaasusta jalostetun liikennepolttoaineen myynti

Mädätejäännöksen myynti lannoitteena

Muut palvelut biokaasu alaan liittyen (mm. Kehitystyö, valvonta, testaus)

Mitkä tulolähteet antavat eniten tuloa? Kirjoittakaa suuruusjärjestyksessä tai lisää järjestyks numero (1. 2. 3. jne.) niiden perään. Antakaa myös karkeat %-arvot vuotuisesta tulosta (esim. >70%, <10%), jos mahdollista.

Porttimaksut vastaanotettavasta materiaalista

Biokaasun myynti sellaisenaan

Kaasusta tuotetun sähkön myynti

Kaasusta tuotetun lämmön myynti

Kaasusta jalostetun liikennepolttoaineen myynti

Mädätejäännöksen myynti lannoitteena

Muut palvelut biokaasu alaan liittyen (mm. Kehitystyö, valvonta, testaus)

Millä tulolähteillä on kalleimmat tuotantokustannukset? Kirjoittakaa suuruusjärjestyksessä tai lisätkää järjestys numero (1. 2. 3. jne.) niiden perään. Muita lisätietoja ei tarvitse lisätä.

Biokaasun myynti sellaisenaan

Kaasusta tuotetun sähkön myynti

Kaasusta tuotetun lämmön myynti

Kaasusta jalostetun liikennepolttoaineen myynti

Mädätejäännöksen myynti lannoitteena

Muut palvelut biokaasu alaan liittyen (mm. Kehitystyö, valvonta, testaus)