



KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU
Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma

Martti Turakainen

Juvan ja sen ympäristön yritysten elintarvike- ja rasvajätteiden käyttömahdollisuudet biokaasulaitoksessa

Opinnäytetyö
Toukokuu 2014

	<p>OPINNÄYTETYÖ Toukokuu 2014 Maaseutuelinkeinojen koulutusohjelma</p> <p>Sirkkalantie 12 A 2 80100 JOENSUU p. (013) 260 6906</p>
<p>Tekijä Martti Turakainen</p>	
<p>Nimeke Juvan ja sen ympäristön yritysten elintarvike- ja rasvajätteiden käyttömahdollisuudet biokaasulaitoksessa</p> <p>Toimeksiantaja Juvan Bioson Oy</p>	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Viime vuosina kasvihuonepäästöt ovat saaneet lisähuomiota. Painostus uusiutuvien energialähteiden käytön lisäämiseksi on kasvanut. EU:n tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä 20 prosenttia alle vuoden 1990 tason. Lisäksi tavoitteena on nostaa uusiutuvien energialähteiden osuus 20 prosenttiin.</p> <p>Tutkimuksessa selvitettiin Juvan Bioson Oy:n valitsemilta yrityksiltä orgaanisen jätteen määrä ja nykyinen käyttö. Tavoitteena oli löytää biokaasulaitokselle mahdollisia yhteistyökumppaneita. Tutkimus toteutettiin puhelinhaastatteluna, jossa selvitettiin yritysten vuotuiset jätemäärät ja näiden jätteiden nykyinen kuljetus ja käyttö. Kysymykset esitettiin syntyvän jätteen mukaan. Kysymyslomakkeet tehtiin kala-, rasva-, ja biojätteelle.</p> <p>Yhteensä vastanneita yrityksiä oli 12, joista 7 tuotti kalajätettä ja 5 kuljetti orgaanista jätettä. Kalajätteen kokonaismääräksi muodostui 4990100 kg/v. Kuljetusyrietykset kuljetivat vuodessa 319000 kg rasvajätettä ja 989000 kg biojätettä. Isot määrät kalajätettä käytettiin biodieselin tai turkistarhojen käyttöön. Pienemmät kompostoitii tai vietiin jäteasemalle. Biojäte ja rasvajäte kuljetettiin jätteenkäsittelylaitoksiin. Biojätteellä vastaanotto maksoi 74-128 €/t.</p> <p>Kalajätettä tuottavista yrityksistä 6 oli kiinnostunut vaihtamaan jätteiden käsittelijää. Kuljetusyrietykset eivät välttämättä päättäneet itse jätteiden käsittelijää. Haastatteluissa selvisi, että kunta osoittaa osalla yrityksistä vastaanottajan. Rasvajätteen osalta kaksi ja biojätteen kohdalla vain yksi oli halukas vaihtamaan jätteiden käsittelijää. Tulokset eivät ole yleistettävissä haastatteluun osaa ottaneiden yritysten pienen lukumäärän takia.</p> <p>Haastatteluissa löytyi muitakin biokaasulaitosta mahdollisesti kiinnostavia raaka-aineita. Yhdellä yrityksellä syntyy vuodessa 150 000 kg kalan ulostetta. Lisäksi yksi kuljetusfirmoista kuljettaa elintarviketeollisuuden sivutuote 3:sta 1 000 t/v.</p>	
<p>Kieli suomi</p>	<p>Sivuja 24 Liitteet 3 Liitesivumäärä 3</p>
<p>Asiasanat Bioenergia, biokaasu, raaka-aineet, Juva</p>	

	<p>THESIS May 2014 Degree Programme in Rural Industries</p> <p>Sirkkalantie 12 A 2 FI 80100 JOENSUU FINLAND p. (013) 260 6906</p>
<p>Author Martti Turakainen</p>	
<p>Title Food and Grease Waste Applications in Biogas Station in Juva</p> <p>Commissioned by Juvan Bioson Ltd</p>	
<p>Abstract</p> <p>In recent years, greenhouse gas emissions have gained more attention. Pressure to increase the use of renewable energy resources has grown. EU aims to reduce greenhouse emissions by 20 % from 1990 levels and raise the share of EU energy consumption produced from renewable resources to 20 %.</p> <p>Purpose of this thesis was to clear out the amount of organic waste and how it is used in companies chosen by Juvan Bioson Ltd. Aim was to find new possible partners for the biogas plant. The selected companies were contacted by phone. In this phone interview, the yearly amount, use and transport of these wastes were solved. Question forms were made for fish, bio and grease waste.</p> <p>In total 12 companies were contacted. Seven of these companies produced fish waste and five transported organic waste. The yearly amount of fish waste was 4 990 100 kg/y. Transport companies transported yearly 319 000 kg of grease waste and 989 000 kg bio waste. Big quantities of fish waste were used in making biodiesel, or as animal feed in fur farms. Bio and grease waste was transported to waste treatment plants. In these treatment plants cost for the wastes differed between 74-128 €/T.</p> <p>Six companies that produced fish waste were interested in changing their waste handler. Transport companies did not necessarily choose where waste was taken to be handled. In some cases municipality chose the waste handler. Only one company was interested in changing bio waste handler and two to change grease waste handler. Results of this thesis cannot be generalized due to of the small number of interviewed companies.</p> <p>Other raw materials that might interest the biogas plant were found in the interviews. One company produced yearly 150 000 kg of fish manure. One of the transport companies transported yearly 1 000 tons of class 3 byproducts from food industry.</p>	
<p>Language Finnish</p>	<p>Pages 24 Appendices 3 Pages of Appendices 3</p>
<p>Keywords Bioenergy, biogas, raw materials, Juva</p>	

Nimiö

Tiivistelmä

Abstract

Sisällys

1 Johdanto	6
1.1 Taustaa	6
1.2 Toimeksiantaja	6
2 Tietoperusta	8
2.1 Biokaasu.....	8
2.2 Biokaasuprosessi	8
2.3 Biokaasun tuotanto.....	9
3 Tutkimuksen tavoitteet ja aiheen rajaus	10
4 Tutkimuksen toteuttaminen	11
4.1 Tutkimuksen valmistelut	11
4.2 Tutkimusmenetelmät	11
4.3 Puhelin haastattelun toteuttaminen	12
5 Tulokset	13
5.1 Kalajäte	13
5.2 Rasvajäte	16
5.3 Biojäte	17
5.4 Muita tuloksia	19
6 Tulosten tarkastelu.....	20
6.1 Jättemäärät ja jätteen nykyinen käyttö	20
6.2 Mahdolliset yhteistyökumppanit biokaasulaitokselle.....	21
7 Pohdinta.....	22
7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja virhemahdollisuudet	22
7.2 Toimenpide suositukset ja jatkotutkimus aiheet	22
Lähteet.....	24

Liitteet

Liite 1	Kysymykset kalajätteestä
Liite 2	Kysymykset rasvajätteestä
Liite 3	Kysymykset biojätteestä

Taulukot

Taulukko 1	Kalajätteen yrityskohtaiset vuosimäärät (kg/v)
Taulukko 2	Kalan hapotus yrityksissä
Taulukko 3	Kalajätteen varastointi ja varastojen tyhjennys
Taulukko 4	Kalajätteen kuljetus ja kuljetuskustannus
Taulukko 5	Kalajätteen käsittely ja käsittelyn hinta
Taulukko 6	Arvostus yhteistyökumppanissa
Taulukko 7	Rasvajätteen vuosimäärä (kg/v) ja olomuoto
Taulukko 8	Rasvajätteen sesonki
Taulukko 9	Halukkuus vaihtaa jätteidenkäsittelijää

Taulukko 10	Biojätteen vuosittaiset kuljetusmäärät
Taulukko 11	Biojätteen käsittelijät ja käsittelyn hinta €/tonni
Taulukko 12	Halukkuus vaihtaa biojätteiden käsittelijää
Taulukko 13	Mitä kuljetusyritykset arvostavat yhteistyökumppanissa

1 Johdanto

1.1 Taustaa

Viime vuosina painostus vähentää kasvihuonepäästöjä ja lisätä uusiutuvien energialähteiden käyttöä on lisääntynyt. Hallitustenvälinen ilmastopaneeli IPCC julkisti 13.4.2014 raportin, jossa todetaan maailmanlaajuisten ilmastopäästöjen lisääntyneen kiihtyvällä tahdilla vuosina 2000–2010. EU:n tavoitteena on vähentää kasvihuonepäästöjä 20 prosenttia alle vuoden 1990 tason. Lisäksi tavoitteena on nostaa uusiutuvien energialähteiden osuus 20 prosenttiin.

Biokaasu on uusiutuva energianlähde, joka muodostuu mikrobien hajottaessa orgaanista ainesta hapettomissa olosuhteissa. Biokaasu on kaasuseos, joka sisältää normaalisti 40–70 % metaania ja 30–60 % hiilidioksidia. Vuoden 2012 lopussa Suomessa toimi 16 biokaasureaktorilaitosta yhdyskuntien jätevedenpuhdistamoilla. Maatilakohtaisia biokaasulaitoksia ja yhteismädätyslaitoksia oli toiminnassa yhteensä 20.

Tässä opinnäytetyössä on tarkoitus selvittää Juvan Bioson Oy:n valitsemien yritysten orgaanisen jätteen nykyinen käyttö ja siihen liittyvät kustannukset. Tavoitteena on saada selville mahdolliset uudet yhteistyökumppanit. Tämän tutkimuksen pohjalta Juvan Bioson voi suunnitella tulevaisuuden lisäinvestointeja. Tutkimus toteutetaan puhelinhaastatteluna, jossa selvitetään rasva-, kala- ja biojätteen määrät ja käyttö. Opinnäytetyön ohjaaja on Karelia-ammattikorkeakoulun lehtori Juha Kilpeläinen ja tarkastaja Teuvo Gerlander.

1.2 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana toimii Juvan Bioson Oy: toimitusjohtaja Marjut Suontausta. Juvan Bioson tuottaa biokaasua Juvalla toimivassa biokaasulaitoksessa. Prosessiin

pääraaka-aineena on osakastiloilta tuleva lietelanta ja kananlanta. Lisäksi prosessiin syötetään salaattijätettä kolme kertaa viikossa. Vuodessa prosessin läpi kulkee noin 11000 m³ lietelantaa ja 1200 m³ kananlantaa.

Prosessissa syntyvä kaasu käytetään lämmön- ja sähköntuotantoon. Laitoksella on kaasupoltin, jolla tuotetaan prosessin lämmittämiseen tarvittava lämpöenergia. Naapurissa toimivan Turakkalan puutarhan vieressä sijaitsee lämpöä ja sähköä tuottava CHP-yksikkö. Tällä yksiköllä tuotettu energia myydään pääasiassa puutarhan käyttöön.

2 Tietoperusta

2.1 Biokaasu

Biokaasu on kaasuseos, jonka metaanipitoisuus vaihtelee 40–70 prosentin välillä. Se on koostumukseltaan hyvin maakaasun kaltainen. Loput seoksesta on pääasiassa hiilidioksidia ja pieniä pitoisuuksia typpeä ja rikkivetyä. Biokaasun energiakäyttöä voidaan pitää ympäristöystävällisenä, koska biokaasu muodostuu uusiutuvista biomassoista. Näin ollen biokaasu on uusiutuvaa energiaa. (Motiva.fi 2013.) Biokaasu muodostuu hapettomissa olosuhteissa mikrobien hajottaessa orgaanista ainesta. Hajotusprosessissa syntyy metaania sisältävää biokaasua ja mädätysjäännöstä. (Biokaasuyhdistys.net 2013.)

Biokaasua voidaan käyttää esimerkiksi lämmöntuotantoon ja yhdistettyyn lämmön- ja sähköntuotantoon. Se voidaan myös jatkojalostaa liikennepolttoaineeksi tai syötettäväksi maakaasuverkkoon. Helpoin tapa hyödyntää biokaasua on polttaa se ja hyödyntää lämmityksessä. Yleisempi tapa on käyttää kaasua sekä lämmön- että sähköntuotannossa. Jos kaasua halutaan syöttää maakaasuverkkoon tai käyttää liikennepolttoaineena, on metaanipitoisuus nostettava lähelle 100 %. Samalla seoksesta tulee poistaa rikki, hiilidioksidi ja kosteus. (Motiva Oy 2013.)

2.2 Biokaasuprosessi

Biokaasuprosessit voidaan jakaa psykrofiiliseksi (alle 25 °C), mesofiiliseksi (35–42 °C) ja termofiiliseksi (50–60 °C) sen mukaan, millä lämpöalueella ne tapahtuvat. Yleisimmin biokaasulaitokset toimivat mesofiilisellä prosessilla. Biokaasun muodostumiseen ja metaanipitoisuuteen vaikuttavat käytetyt syötteet ja niiden kuiva-ainepitoisuus. Prosessin toimivuuteen vaikuttavat lisäksi reaktorin sekoitus, lämpötila ja pH. (Motiva Oy 2013.)

Biokaasuprosessissa orgaaninen aines vähenee ja esimerkiksi raakalannasta tulee tasalaatuisempaa ja juoksevampaa. Prosessissa hajoaa myös hajuja aiheuttavia yhdisteitä, minkä seurauksena käsittelyjäännöksen haju on selvästi vähäisempi kuin alkuperäisten materiaalien. Muina hyötyinä voidaan pitää joidenkin taudinaiheuttajien ja rikkakasvien siemenien tuhoutumista. Ravinteista useimmat pysyvät kutakuinkin muuttumattomina. Osa tyypeistä muuttuu orgaanisen tyypin hajoamisen myötä liukoisempaan ammoniummuotoon. (Luostarinen, Paavola, Ervasti, Sipilä & Rintala 2011.)

Biokaasuprosessin raaka-aineeksi soveltuu periaatteessa kaikki orgaaninen aines, pois lukien paljon kuitua tai ligniiniä sisältävät ainekset. Suomessa pääasiainen raaka-aine on lanta. Lietelanta itsessään antaa enimmillään noin yhden kuutiometrin biokaasua vuorokaudessa reaktorin lietetilavuutta kohti. Lisäämällä muita energiapitoisempia tuotteita, kuten ruuantähteitä, voidaan vuorokauden tuotosta saada nostettua 2 - 3 kuutiometriin biokaasua lietetilavuutta kohti. Viipymäaika määrittää kuinka suuri osa raaka-aineitten kaasuntuottopotentialista saadaan hyödynnettyä. (Motiva Oy 2013.)

2.3 Biokaasun tuotanto

Suomessa toimivat biokaasulaitokset voidaan jakaa kaatopaikkalaitoksiin ja reaktorilaitoksiin. Vuonna 2012 biokaasua kerättiin talteen 40 kaatopaikkalaitokselta. Reaktorilaitoksia on neljää eri tyyppiä: yhdyskuntien ja teollisuuden jätevedenpuhdistamot, maatilakokoluokan laitokset ja yhteismädätyslaitokset. Vuonna 2012 biokaasua tuotettiin 150,4 milj. m³, josta 55,9 milj. m³ tuotettiin reaktorilaitoksissa ja 94,5 milj. m³ kaatopaikkalaitoksilla. Energiaa saadusta kaasusta tuotettiin 568,4 GWh, joka on noin prosentin verran Suomessa tuotetusta uusiutuvan energian tuotannosta. (Huttunen & Kuittinen 2013.)

3 Tutkimuksen tarkoitus, tavoitteet ja aiheen raja

Tämän tutkimuksen tarkoituksena oli selvittää Juvan Bioson Oy:n valitsemilta yrityksiltä mahdollinen biojätteen määrä ja nykyinen käyttö. Tavoitteena oli löytää yritykset, jotka ovat kiinnostuneet yhteistyöstä biokaasulaitoksen kanssa. Tutkimus rajautui Juvan ja lähialueiden jätefirmoihin ja laajemmin sijaitseviin kalan kasvatus/käsittelylaitoksiin.

4 Tutkimuksen toteuttaminen

4.1 Tutkimuksen valmistelut

Valmistelut aloitettiin kesällä 2013 keskustelemalla toimeksiantajan kanssa toteutettavan haastattelun tavoitteista. Keskustelun pohjalta muodostettiin esitettävät kysymykset. Tutkimusta varten tehtiin kolme kysymyspohjaa, jotka on esitelty **liitteissä 1 - 3**. Kysymykset jakautuivat rasva-, kala- ja biojätteen mukaan. Toimeksiantaja toimitti listan yrityksistä, joista tietoja haluttiin kerätä. Listaan kuului 8 kalajätettä tuottavaa yritystä ja 8 jätteenkuljetusfirmaa. Pohjatyönä yrityksistä kerättiin yhteystiedot ja etäisyys biokaasulaitoksesta. Etäisyys katsottiin käyttämällä Google Maps -sovellusta.

4.2 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmäksi valittiin puhelinhaastattelu, koska väärinymmärrysten määrä haluttiin minimoida. Lisäksi haastattelun aikana saattoi ilmetä muuta toimeksiantajaa kiinnostavaa tietoa. Aineisto kerättiin suorittamalla kaksiosainen puhelinhaastattelu. Ensimmäisessä puhelussa esiteltiin kysymykset ja sovittiin haastattelun ajankohta. Osalle haastatteluun osallistuneista yrityksistä annettiin mahdollisuus vastata sähköpostilla kyselyn muotoisena. Sovittuna päivänä suoritettua puhelinhaastattelussa kysymykset käytiin läpi ja vastaukset merkattiin käsin kirjoittamalla kysymyslomakkeisiin. Puhelun jälkeen tiedot siirrettiin Excel-tilukoon. Myös sähköpostilla tulleet vastaukset lisättiin taulukkoon.

4.3 Puhelinhaastattelun toteuttaminen

Soitot aloitettiin joulukuun 2013 alussa yrityksistä, joissa syntyy kalajätettä. Haastattelut suoritettiin loppuun tammikuun 2014 aikana. Jätteenkuljetusyritysten soitot aloitettiin helmikuussa 2014 ja saatettiin loppuun maaliskuun 2014 alussa.

5 Tulokset

5.1 Kalajäte

Ensimmäisellä soittokierroksella kalaa käsittelevistä yrityksistä tavoitettiin kaikki 8. Yksi yrityksistä ilmoitti, ettei halua osallistua tutkimukseen. Näin ollen lopulliseen haastatteluun otti osaa 7 yritystä, joista yritys 7 vastasi sähköpostilla. Tuloksissa ensimmäinen rajoittava tekijä oli halukkuus vaihtaa jätteiden käsittelijää. 7 yrityksestä 6 oli kiinnostunut vaihtamaan jätteiden käsittelijää. Koska tutkimuksessa tarkasteltiin biokaasulaitokselle mahdollisia yhteistyökumppaneita, on yrityksen 7 tulokset esitetty irrallaan muista yrityksistä.

Taulukossa 1 on esitelty kalajätteen yrityskohtaiset vuosimäärät. Pienimmillään kalajätettä syntyi 2 600 kg/v ja suurimmillaan 40 000 kg/v. Kokonaismääräksi muodostui 170 100 kg/v. Yrityksistä 3 hapotti kalan nykyisellään ja yhdellä on mahdollisuus aloittaa hapotus. Taulukossa 2 on esitetty, mitkä yrityksistä hapottivat kalajätteen ja millä yrityksillä on mahdollisuus kalan hapotukseen. Näin ollen hapotetun kalajätteen määräksi muodostui 130 000 kg/v, jonka lisäksi yrityksellä 6 on mahdollisuus kalajätteen hapotukseen.

Taulukko 1. Kalajätteen yrityskohtaiset vuosimäärät (kg/v)

	Vuosimäärä (kg)
Yritys 1	40 000
Yritys 2	2 600
Yritys 3	65 000
Yritys 4	5 000-10 000
Yritys 5	25 000
Yritys 6	30 000

Taulukko 2. Kalan hapotus yrityksissä

	Hapotus	Mahdollisuus hapotukseen
Yritys 1	Kyllä	Kyllä
Yritys 2	Ei	Ei
Yritys 3	Kyllä	Kyllä
Yritys 4	Ei	Ei
Yritys 5	Kyllä	Kyllä
Yritys 6	Ei	Kyllä

Taulukossa 3 on esitelty, miten kalajäte varastoitii ja kuinka usein jäte haettiin. Pieniä määriä käsittelevät yritykset kuljettivat kalajätteen tuoreena ja pieninä määrinä viikkotasolla. Isompia määriä käsittelevistä yrityksistä kalajäte haettiin harvemmin, noin 1 - 2 kertaa vuodessa. Poikkeuksena oli yritys 6, jossa kalajäte käytettiin lannoitteena viereisille pelloille.

Taulukko 3. Kalajätteen varastointi ja varastojen tyhjennys

	Varastointi	Jätteen haku
Yritys 1	Säiliöön	Kerran vuodessa
Yritys 2	Kylmiö	2-3 päivää
Yritys 3	500l säiliöt	Käsittelijä hoitaa
Yritys 4	Tuoreena	Viikoittain
Yritys 5	Säiliöön	2 kertaa vuodessa
Yritys 6	Säiliöön	Ei hakua

Kalajätteen kuljetuskustannuksista ei saatu tarkkaa tietoa johtuen omatoimisesta kuljetuksesta, jonka hintaa on hankala arvioida. Lisäksi kolmella yrityksellä jätteen kuljetuksen hoiti ja maksoi jätteenkäsittelijä. Taulukossa 4 on esitetty, miten kuljetus hoidettiin ja kuljetuskustannus.

Taulukko 4. Kalajätteen kuljetus ja kuljetuskustannus

	Kuljetus	Kuljetuskustannus
Yritys 1	Säiliöautolla	Ei kustannusta
Yritys 2	Oma kyyti	Oma työ ja kuljetus
Yritys 3	Turkistarha hoitaa	Ei kustannusta
Yritys 4	Oma kyyti	Oma työ ja kuljetus
Yritys 5	Säiliöautolla	Ei kustannusta
Yritys 6	Säiliöautolla	Ei muista

Vain yksi yrityksistä toimitti kalajätteen jäteasemalle. Jäteasemalla kustannus oli 5 – 10 € tyhjennys. Kahdella yrityksellä jäte käytettiin biodieselin tuotantoon, jolloin käsittelijä otti jätteen vastaan ilman kustannusta. Yritys 3 toimitti kalajätteen turkistarhalle, joka vastaanotti jätteen ilman maksua. Yrityksellä 6 kustannus muodostui jätteen multauksesta peltoon. Omalle työlle ei osattu muodostaa hintaa, joten tältä osin tarkka hinta jäi puuttumaan.

Taulukko 5. Kalajätteen käsittely ja käsittelyn hinta

	Käsittely	Käsittelyn hinta
Yritys 1	Biodiesel	Ei hintaa
Yritys 2	Oma komposti	Oma työ
Yritys 3	Turkistarha	Ei hintaa
Yritys 4	Jäteasema	5-10e tyhjennys
Yritys 5	Biodiesel	Ei hintaa
Yritys 6	Mullataan ja peltoon lannoitteeksi	Muutama tonni vuodessa

Lopuksi kysyttiin, mitä yritykset arvostivat yhteistyökumppanissa. Vastaukset muodostuivat taulukko 6 osoittamalla tavalla. Tärkeäksi koettiin yhteistyön toimivuus ja luotettavuus.

Taulukko 6. Arvostus yhteistyökumppanissa

Mitä arvostaa yhteistyökumppanissa	
Yritys 1	Hakuvarmuus
Yritys 2	Luotettavuus
Yritys 3	Tavara lähtee kun sovitaan
Yritys 4	Toimintavarmuus
Yritys 5	Luotettavuus ja pitkäjänteisyys
Yritys 6	Homma pelaa

Yritys, joka ei ollut kiinnostunut yhteistyöstä, tuotti vuodessa 4 820 t/v kalajätettä, joka varastoitettiin muovisäiliöihin. Jätettä ei hapotettu eikä siihen ollut mahdollisuutta. Jäte kuljetettiin päivittäin trukilla. Kuljetuksesta tai käsittelystä ei syntynyt merkittäviä kustannuksia. Yhteistyökumppanissa arvostettiin joustavuutta ja sitä, että se vastaanottaa kaiken, mitä tulee.

5.2 Rasvajäte

Viidestä tavoitetusta jätteenkuljetusyrityksestä kolme kuljetti rasvajätettä. Taulukossa 7 on esitelty vuosittaiset rasvajätteen määrät ja olomuoto. Rasvajätteen kokonaismääräksi muodostui 319 000 kg/v. Kaikki yritykset kuljettivat rasvajätteen loka-autolla. Kuljetuksen hintaa ei haluttu paljastaa. Rasvajätettä ei ollut mahdollista varastoida sitä tuottavissa yrityksissä. Rasvakaivon täytyessä kuljetusyrityksiltä tilattiin tyhjennys. Rasvakaivojen kokoa ei osattu arvioida.

Taulukko 7. Rasvajätteen vuosimäärä (kg/v) ja olomuoto

	Määrä kg/v	Olomuoto
Kuljetusyritys 1	24 000	Nestemäinen
Kuljetusyritys 2	280 000	Nestemäinen
Kuljetusyritys 3	15 000	Nestemäinen

Rasvajätteen kuljetus painottui taulukossa 8. esitellysti. Yritykset eivät osanneet sanoa, kuinka suuri painotus on. Ilmoitettiin vain, milloin sesonki on. Rasvajätteen kuljetus painottui keväälle ja kesälle.

Taulukko 8. Rasvajätteen sesonki

	Onko sesonkia	Sesongin ajoitus
Kuljetusyritys 1	On	Kesällä
Kuljetusyritys 2	On	Kesällä
Kuljetusyritys 3	On	Keväällä

Yritysten 2 ja 3 rasvajäte kuljetettiin Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy:n kaato-
paikalle, jossa käsittelyn hinnaksi muodostui 81,80 €/t. Yrityksen 1 rasvajätteen
käsittelijää ei sanottu, joten myös hinta jäi puuttumaan. Taulukossa 9 on esitetty
halukkuus jätteenkäsittelijän vaihtoon. Yritys 2 ilmoitti, että kunta osoittaa jätteen-
käsittelijän. Lopuksi kysyttiin, mitä yritykset arvostavat yhteistyökumppanissa.
Kaikkien kuljetusfirmojen vastaukset on esitelty taulukossa 13.

Taulukko 9. Halukkuus vaihtaa jätteidenkäsittelijää

	Halukkuus vaihtaa jätteiden käsittelijää
Kuljetusyritys 1	Kyllä
Kuljetusyritys 2	Ei
Kuljetusyritys 3	Kyllä

5.3 Biojäte

Tavoitetuista viidestä jätteenkuljetusyrityksestä 4 kuljetti biojätettä. Kuljetusyritys
5 vastasi haastatteluun sähköpostilla. Biojätteen yrityskohtaiset kuljetusmäärät
on esitetty taulukossa 10. Biojätteen kokonaismääräksi muodostui 989 000 kg/v.
Kaikilla yrityksillä jätteen määrässä oli vuodenaikaisvaihtelua. Määrällisesti pai-
notusta ei osattu kertoa. Biojätteestä ilmoitettiin painotuksen ajoitus, joka oli kai-
killa yrityksillä kesällä. Kaikilla yrityksillä biojäte kuljetettiin pakkarilla. Yritykset
eivät halunneet paljastaa kuljetuksen hintaa.

Taulukko 10. Biojätteen vuosittaiset kuljetusmäärät

	Määrä kg/v
Kuljetusyritys 1	104000
Kuljetusyritys 3	360000
Kuljetusyritys 4	500000
Kuljetusyritys 5	25000

Kaikki kuljetusyritykset ilmoittivat jätteen käsittelijän ja käsittelyn hinnan. Käsittelijät ja hinnat on esitetty taulukossa 11. Halukkuus vaihtaa jätteiden käsittelijää on esitetty taulukossa 12. Ilmeni, että kahdella yrityksellä kunta osoittaa jätteiden käsittelijän.

Taulukko 11. Biojätteen käsittelijät ja käsittelyn hinta €/tonni

	Jätteen käsittelijä	Käsittelyn hinta
Kuljetusyritys 1	Vapo	77,64 €/tonni
Kuljetusyritys 3	Savonlinnan Seudun Jätehuolto	128,02 €/tonni
Kuljetusyritys 4	Metsäsairila	74,62 €/tonni
Kuljetusyritys 5	Savonlinnan Seudun Jätehuolto	128,02 €/tonni

Taulukko 12. Halukkuus vaihtaa biojätteiden käsittelijää

	Halukkuus vaihtaa jätteiden käsittelijää
Kuljetusyritys 1	Kyllä
Kuljetusyritys 3	Kunta määrää
Kuljetusyritys 4	Kunta määrää
Kuljetusyritys 5	Ei

Kaikilta kuljetusyrityksiltä kysyttiin mitä he arvostavat yhteistyökumppanissa. Vastaukset on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Mitä kuljetusyritykset arvostavat yhteistyökumppanissa

	Arvostus yhteistyökumppanissa
Kuljetus yritys 1	Toimivuus
Kuljetusyritys 2	Keskeinen sijainti, hinta ja ympäristöarvot
Kuljetusyritys 3	Luotettavuus ja toimivuus
Kuljetusyritys 4	Luotettavuus ja toimii lain ja lupien mukaisesti
Kuljetusyritys 5	Luotettavuus ja toimivuus

5.4 Muita tuloksia

Haastattelun yhteydessä ilmeni kaksi muuta biokaasulaitosta mahdollisesti kiinnostavaa raaka-ainetta. Kuljetusyritys 4 kuljetti vuodessa 1 000 tonnia elintarviketeollisuudessa syntyvää luokan 3 sivutuotetta. Yritys ilmaisi kiinnostuksen löytää uusi, lähempänä sijaitseva jätteen käsittelijä. Kalajätettä tuottava yritys 3 ilmoitti, että heillä erotetaan vedestä 200 m³ kalanulostetta. Tällä hetkellä uloste on yritykselle ongelmallinen ja mahdollisesta yhteistyöstä oltiin kiinnostuneita.

6 Tulosten tarkastelu

6.1 Jättemäärät ja jätteen nykyinen käyttö

Kalajätteestä haastatteluun vastasi 7 yritystä. Vuodessa yrityksiä yhteenlaskettu kalajätteen määrä oli 4 990 100 kg/v. Tästä hapotettua oli 130 000 kg/v. Yhdellä yrityksellä oli mahdollisuus hapotukseen, joten hapotetun mahdollinen määrä oli 160 000 kg/v. Hapotusta käytettiin, kun yritys tuotti isompia määriä kalajätettä. Jäte voitiin myös kuljettaa harvemmin, jos se hapotettiin. Tällä hetkellä jätettä käsiteltiin usein eri tavoin. Suuria määriä kalajätettä tuottavien yritysten jäte otettiin vastaan nollahinnalla. Tällöin vastaanottaja hyötyi jätteen vastaanotosta. Jäte käytettiin biodieselin tuotannon tai turkistarhan tarpeisiin. Pienempiä määriä tuotetta kalajätettä tuottavat yritykset käyttivät jätteen hyödyksi itse kompostoimalla tai veivät jätteen jäteasemalle.

Kuljetusyritykset kuljettivat vuodessa 319 000 kg/v rasvajätettä ja 989 000 kg/v biojätettä. Viidestä yrityksestä kolme kuljetti rasvajätettä. Kaksi vei jätteen Savonlinnan Seudun Jätehuolto Oy: kaatopaikalle, jossa vastaanottohinta oli 81,80 €/t. Kolmas yritys ei sanonut jätteenkäsittelijää. Syytä ei ilmoitettu. Biojätettä kuljetti 4 yritystä viidestä. Biojätteen osalta käsittelyhinta vaihteli 74,62–128,02 €/t riippuen vastaanottajasta. Kahdella yrityksellä vastaanottaja oli Savonlinnan Seudun Jätehuolto. Lisäksi jätettä vietiin Vapolle ja Metsäsairilaan. Sitä, käytetäänkö biojätettä hyödyksi näissä yrityksissä, ei selvitetty.

Haastatteluissa löytyi myös kaksi muuta orgaanista jätettä, jotka voisivat kiinnostaa biokaasulaitosta. Yksi kuljetusyrityksistä kuljetti 1 000 t/v luokan 3 sivutuotetta, jonka nykyinen käsittelylaitos sijaitsi Lahdessa. Lisäksi yhdellä kalaa käsittelevistä laitoksista otti talteen 200 m³/v kalan ulostetta. Nykyisellään uloste vain kompostoitiiin.

6.2 Mahdolliset yhteistyökumppanit biokaasulaitokselle

Kalajätteen osalta 6 yritystä seitsemästä oli kiinnostunut vaihtamaan jätteiden käsittelijää. Jos yhteistyötä halutaan vain hapotettua kalajätettä tuottavien yritysten kanssa, mahdollisia yhteistyökumppaneita on 3. Lisäksi yhdellä yrityksellä on mahdollisuus hapotukseen.

Kuljetusyrityksistä rasvajätteen osalta 2 yritystä kolmesta oli kiinnostunut vaihtamaan jätteen käsittelijää. Kolmannen kohdalla syynä oli, että kunta päätti, minne rasvajäte viedään. Biojätteen käsittelijää oli kiinnostunut vaihtamaan vain yksi kuljetus yritys. Muut eivät joko päättäneet tai eivät halunneet vaihtaa käsittelijää. Kalan ulosteen ja sivutuote 3:n osalta yritykset olivat hyvin kiinnostuneita yhteistyöstä.

7 Pohdinta

7.1 Tutkimuksen luotettavuus ja virhemahdollisuudet

Tutkimuksen tulokset eivät ole yleistettävissä johtuen pienestä haastateltavien määrästä. Esimerkiksi rasvajätteestä esitettyihin kysymyksiin vastasi vain kolme yritystä. Tulokset olisivat olleet kattavammat, jos puuttumaan jääneet 3 kuljetus-yritystä olisi tavoitettu.

Tarkoituksena oli selvittää halutut tiedot valituilta yrityksiltä. Orgaanisen jätteen vuosimäärät saatiin selvitettyä, joiden pohjalta toimeksiantaja voi tehdä jatkotoimenpiteitä. Lisäksi yrityksistä saatiin selville halukkuus vaihtaa jätteiden käsitteijää.

Oletuksena voidaan pitää, että yrityksiä antamat tiedot pitävät paikkansa. Koska tutkimus toteutettiin puhelinhaastatteluna, lähes kaikkiin kysymyksiin saatiin tarkat vastaukset. Haastatteluissa ei ilmennyt ongelmia kysymysten muotoilun kanssa, koska haastattelija pystyi tarvittaessa tarkentamaan kysymyksiä haastattelun aikana.

7.2 Toimenpide suositukset ja jatkotutkimus aiheet

Selvitettäväksi jäi, mihin hintaan jätteitä on kannattavaa ottaa vastaan. Tässä tutkimuksessa taloudellista puolta ei otettu huomioon. Kannattavuutta laskettaessa on otettava huomioon jätteistä saatava mahdollinen hyöty biokaasuntuotannon kannalta. Lisäksi laitoksen vastaanottokapasiteettia ei huomioitu millään tavalla.

Mielenkiintoisia raaka-aineita olivat kalanuloste ja sivutuote 3. Näiden käyttö biokaasulaitoksen raaka-aineena vaatii lisäselvityksiä. Tuotteet olivat tällä hetkellä yrityksille ongelmallisia, joten niiden vastaanotto voisi olla kannattavaa.

Kalan uloste käy luultavasti jo nykyisellään biokaasulaitokselle. Sivutuote 3 vaatii hygienisoinnin, joka ei tällä hetkellä ole mahdollista Juvan Biosonin biokaasulaitoksella. Määrällisesti sivutuote 3:sta tulee vuodessa merkittävä määrä, joten sen hyväksikäyttö vaatii jatkoselvityksiä.

Lähteet

- Biokaasuyhdistys.net. 2010. Biokaasu.
http://www.biokaasuyhdistys.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=6&Itemid=53. 15.3.2014.
- Huttunen, J. & Kuittinen, V. 2013 Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 16.
<http://www.biokaasuyhdistys.net/media/Biokaasulaitosrekisteri2012.pdf>. 17.3.2014.
- Luostarinen, S., Paavola, T., Ervasti, S., Sipilä, I. & Rintala, J. 2011 Lannan ja muun eloperäisen materiaalin käsittelyteknologiat
<http://www.mtt.fi/mttraportti/pdf/mttraportti27.pdf>. 28.3.2014.
- Motiva Oy 2013 Biokaasun tuotanto maatilalla.
http://www.motiva.fi/files/6958/Biokaasun_tuotanto_maatilalla.pdf.
12.3.2014.
- Motiva.fi. 2013. Biokaasu.
http://www.motiva.fi/toimialueet/uusiutuva_energia/bioenergia/biokaasu. 17.3.2014.

Kysymykset kalajätteestä

1. Kuinka paljon kalajätettä syntyy vuodessa?
2. Miten kalajäte varastoidaan?
3. Hapotetaanko kala yrityksessä?
4. Onko hapotukseen mahdollisuutta?
5. Kuinka usein kalajäte pitää hakea?
6. Miten kalajäte kuljetetaan?
7. Kuinka paljon kuljetus maksaa?
8. Miten jäte käsitellään nykyään?
9. Kuinka paljon käsittely maksaa?
10. Onko halukkuutta vaihtaa jätteiden käsittelijää?
11. Mitä arvostatte yhteistyökumppanissa?

Kysymykset rasvajätteestä

1. Kuinka paljon jätettä tulee vuodessa?
2. Onko jäte kiinteä vai nestemäistä?
3. Onko jätettä mahdollista varastoida yrityksissä? (Yritys josta jäte tulee)
4. Kuinka paljon on mahdollista varastoida yrityksissä? (Yritys josta jäte tulee)
5. Onko vuodenaikaisvaihtelua?
6. Kuinka paljon?
7. Miten jäte kuljetetaan?
8. Kuinka paljon kuljetus maksaa?
9. Kuka käsittelee jätteen?
10. Kuinka paljon käsittely maksaa?
11. Onko halukkuutta vaihtaa jätteiden käsittelijää?
12. Mitä arvostatte yhteistyökumppanissa?

Kysymykset biojätteestä

1. Kuinka paljon jätettä tulee? (Vuodessa)
2. Onko vuodenaikaisvaihtelua?
3. Kuinka paljon?
4. Miten jäte kuljetetaan?
5. Kuinka paljon kuljetus maksaa?
6. Kuka käsittelee jätteen?
7. Kuinka paljon käsittely maksaa?
8. Onko halukkuutta vaihtaa jätteiden käsittelijää?
9. Mitä arvostatte yhteistyökumppanissa?