

Lausunto Biosairila-hankkeen kokonaisvaikutuksista Mikkelin kehittämisen kannalta

1 Johdanto

Mikkelin kaupunkikonserniin kuuluvat Metsäsairila Oy ja Etelä-Savon Energia Oy yhdessä jyvaskyläläisen BioGTS Oy:n kanssa valmistelevat biokaasulaitoksen perustamista Mikkeliiin. Kaupungin tekninen toimi on pyytänyt kehitysyritys Mikseiltä lausuntoa biokaasulaitoksen vaikutuksista erityisesti aluetalouteen ja kehittämiseen. Seuraavassa on tarkasteltu biokaasulaitosta materiaalivirtojen, biokaasun hyödyntämisen ja EcoSairila-hankkeen näkökulmasta.

2 Tiivistelmä

Keskeiset päätelmät biokaasulaitoshankkeesta:

- **Biokaasulaitos tehostaa jätteiden hyötykäyttöä: ravinteiden ohella myös energiaa saadaan talteen. Tällä voidaan korvata fossiilista energiaa.**
- **Biokaasutuotannon sivutuotteilla voidaan edistää luomuviljelyä.**
- **Peltonurmen käytöllä voidaan varmistaa laitokselle riittävä raaka-ainevolyymi.**
- **Biokaasun jalostamisella liikennekäyttöön on suotuisia aluetaloudellisia vaikutuksia. Suunniteltu tuotanto riittää n. 600 henkilöautolle tai 18 bussille. Biokaasun tankkausasema Mikkelissä täydentää hyvin valtakunnallista jakeluverkkoa. Biokaasuliikenteen edistämisessä on syytä huomioida muiden kaupunkien kokemuksia, jotka eivät ole pelkästään myönteisiä.**
- **Ruotsissa biokaasutalous toimii kuntavetoisesti. Myös Suomessa tarvitaan kunnallisia toimijoita arvoketjun aikaansaamiseksi.**
- **Biokaasulaitos on tärkeä osa EcoSairila-konseptia. Se lisää EcoSairilan houkuttelevuutta yritysten sijoittumispaikkana ja kehitysympäristönä ja luo yhdessä jätekeskuksen ja jätevedenpuhdistamon kanssa mahdollisuuksia kiertotalouden toteuttamiseen.**

3 Materiaalivirrat

3.1 Biokaasun raaka-aineet

Biokaasuntuotantoon soveltuvat raaka-aineet ovat energiansaannoltaan hyvin erilaisia. Alla olevassa taulukossa on yhdestä materiaalitonnista saatavia biokaasumääriä¹. Esimerkiksi biojätteet ja peltonurmi ovat ylivertaisia biokaasun lähteitä maatalojen lietteisiin verrattuna.

Materiaali	Biokaasua, Nm ³	Metaania, Nm ³ tai bensiniilitraekvivalentteja	Primäärienergiaa, kWh
Naudan lietelanta	25	15	150
Sian lietelanta	30	18	180
Puhdistamoliete	30	18	180
Kuivalanta	60	36	360
Roskakala	60	36	360
Juurikkaan naatit	90	54	540
Energianurmi	160	96	960
Kotitalouksien biojäte	200	120	1200
Leipomojätteet	714	428	4280
Paistorasvat	960	576	5760

Biokaasun raaka-aineita ja niiden energiasaantoja.

Mikkelin biokaasulaitoksen on tarkoitus käyttää seuraavia raaka-aineita:

- Erilliskerätty biojäte (kotitalous, kauppa ja teollisuus)
- Yhdyskuntajätevedenpuhdistamon jätevesiliete (Mikkeli)
- Yhdyskuntajätevedenpuhdistamon jätevesiliete (muut)
- Teollisuudessa syntyvät biohajoavat lietteet
- Maatalouden lietteet ja biohajoavat sivutuotteet
- Peltonurmi
- Puutarhajätteet
- Rasvalietteiden kuiva-aine
- Sako- ja umpikaivolietteet (lingottu)

Metsäsairila Oy:n mukaan biokaasulaitoksen toiminnan käynnistämiseksi tarvitaan erilliskerätty biojäte, n. 4000 tn/vuosi ja tämän lisäksi 4000 - 6000 tn/vuosi muita jakeita: biohajoavia jätteitä, lietteitä tai

¹ Pielisen Karjalan bioenergiaverkostot ja -virrat osana Pohjois-Karjalan energiaomavaraisuutta -hankkeen vuosiraportti 2013 - 2014

peltonurmea. Riittävä määrä on yhtiön mukaan saatavilla. Täyden kapasiteetin tuotanto vaatii jatkossa lisää maatalouden lietteitä ja/tai vihermassoja. Maatalouslietteiden potentiaali lähialueella (Hirvensalmi, Joroinen, Juva, Kangasniemi, Mikkeli, Mäntyharju ja Puumala) on Luonnonvarakeskuksen arvion mukaan 220 000 tn ja peltonurmien 120 000 tn.

3.2 Biokaasuprosessi osana jalostusketjuja

1. Energian talteenotto

Mädätyksessä saadaan biohajoavien jätteiden sisältämä energia otettua talteen tehokkaasti ja käyttökelpoisessa muodossa biokaasuna. Kompostoitessa tämä energia jää hyödyntämättä. Biokaasulaitoksen tuottamalla energialla voidaan myös korvata fossiilista energiaa. Laitoksen vuotuinen energiantuotanto olisi ensimmäisessä vaiheessa n. 7 GWh ja toisessa n. 9 GWh.

2. Ravinteiden kierrätys

Ravinteet, tärkeimpinä fosfori ja typpi säilyvät mädätyksessä kompostointia paremmin. Prosessilla voidaan siten tehostaa ravinteiden kierrätystä. Samalla parannetaan mahdollisuuksia uusien lannoite- ja maanparannustuotteiden kehittämiseen. Biokaasulaitoksesta saadaan typpipitoista nestemäistä liuosta sekä fosforipitoista mädätysjäännöstä, jotka ovat jalostettavissa uusiksi tuotteiksi.

3. Luomuviljelyn edistäminen

Etelä-Savon peltoalasta on Eviran mukaan luomuviljelyssä 13 % (2013) ja osuuden ennustetaan kasvavan 17 %:iin vuoteen 2020 mennessä. Luomuviljelyn kehittymistä voidaan tukea siihen soveltuvien kierrätyslannoitteiden tuotannolla. Tämä on mahdollista, jos luomukelpoiset raaka-aineet käsitellään rinnakkaisella mädätyslinjalla niin, etteivät ne sekoitu muihin materiaaleihin. Yhteistyö Luomuinstituutin kanssa tarjoaa hyvät mahdollisuudet luomuun perustuvien elinkeinojen edistämiseen.

4. Maatalouslietteet

Monia muita raaka-aineita heikommasta energiansaannosta huolimatta myös maatalouslietteiden käsittely biokaasuprosessilla voi olla perusteltua. Hajautettu ja keskitetty biokaasun tuotanto voivat toimia rinnakkain: suurimmilla tiloilla voi tulevaisuudessa olla omat laitoksensa, joilla tuotetaan energiaa ja lannoitetta tilan omiin tarpeisiin. Mahdollisuuksia on myös lietteiden separoinnissa tilojen yhteistyönä. Keskitetty ratkaisu, eli keräily ja käsittely Mikkelin biokaasulaitoksessa mahdollistaa toisaalta pienten tilojen lietteiden hyödyntämisen tuotannossa ja jalosteiden kehittämisessä. Lietteitä ei kannata kuljettaa pitkiä matkoja. Juvan Bioson ja Haukivuoren BioHauki eivät siten käytännössä kilpaile samoista raaka-aineista.

5. Peltonurmen/muiden kasvien tuotanto raaka-aineeksi

Luonnonvarakeskuksen tilastojen mukaan Mikkelin seudulla (Hirvensalmi, Joroinen, Juva, Kangasniemi, Mikkeli, Mäntyharju, Puumala) on kesanto- ja luonnonhoitokäytössä peltoja

yhteensä lähes 6000 ha. Peltonurmen tuotanto alle 1 %:n alalla tästä riittäisi varmistamaan Mikkelin biokaasulaitoksen raaka-ainevirran. Luken VuoGas-biokaasulaitoksella Sotkamossa tutkitaan peltobiomassojen käyttöä biokaasun tuotantoon. Siellä saatujen kokemusten mukaan nurmen viljely ja varastointi eivät viljelijän kannalta poikkea tavanomaisesta nurmirehun tuotannosta. Keskeinen kysymys Mikkelin biokaasulaitoksen kannalta on, millä ehdoilla/hinnalla nurmirehua on saatavissa. Parhaimmillaan nurmen tuotanto vajaakäytössä olevilla pelloilla ja suojavyöhykkeillä tai energiakasvien viljely parantavat myös seudun maatilojen kannattavuutta.

6. Puhdistamoliete

Mikkelin vesilaitoksen tilaaman selvitystyön (Bionova, 05/2015) mukaan kaupunkikonsernin kannalta edullisin vaihtoehto on käsitellä uuden puhdistamon liete biokaasulaitoksessa. On järkevää keskittää konsernin hallinnassa olevien biokaasun raaka-aineiden käsittely.

Kehittämisaihoita

1. Uudet, entistä paremmat kierrätyslannoitteet ja maanparannustuotteet
2. Luomulannoitteet osana luomiviljelyn arvoketjua ja ravinnekiertoa
3. Kaupallinen arvoketju peltobiomassojen hankkimiseksi raaka-aineeksi

Selvitettävää

1. Karjatilojen mahdollisuudet paikalliseen, hajautettuun biokaasun tuotantoon
2. Viljelijöiden valmiudet raaka-ainetuotantoon
3. Luomulannoitteiden potentiaali ja tuotannon edellytykset

4 Biokaasun hyödyntäminen

4.1 Biokaasu liikennepolttoaineena

Jyväskylän yliopiston tutkimuksessa 2010 on arvioitu biokaasupotentiaalia maakunnittain koko Suomessa². Siinä on huomioitu raaka-aineina erilaiset biohajoavat yhdyskuntien, teollisuuden ja maatalouden jätteet ja myös viljelemättömän peltoalan tuottama nurmi. Alla olevaan taulukkoon on tutkimusraportista koottu vertailun vuoksi Keski-Suomen ja Etelä-Savon tunnusluvut. Teknistaloudellinen potentiaali kuvaa sitä osuutta kokonaismäärästä, jonka arvioidaan olevan hyödynnettävissä. Konsulttiytio Gaia on arvioinut biokaasutuotannon alueellisia vaikutuksia Keski-Suomessa³. Taulukossa on Keski-Suomen lukujen pohjalta tehty arvio vaikutuksista Etelä-Savossa, sekä Mikkelin biokaasulaitoksen kahden vaiheen ”Biosairila I ja II” vaikutuksista. Luvuissa ei ole huomioitu biokaasun tuotannon sivutuotteiden, eli lannoite- ja maanparannustuotteiden jalostusarvoa.

² Hanne Tähti, Jukka Rintala: BIOMETEENIN JA -VEDYN TUOTANTOPOTENTIAALI SUOMESSA, Jyväskylän yliopisto, 2010

³ Gaia: Resurssiviisaan kaupungin vaikutukset aluetalouteen, työllisyyteen ja päästöihin, 2014

BIOKAASUPOTENTIAALI	Keski-Suomi	Etelä-Savo	"Biosairila I"	"Biosairila II"
Energiapotentiaali, teknistaloudellinen (GWh)	490	330	7*	9*
Oletus, että hyödynnetään 50 % (GWh)	245	165		
Liikennekäyttö, h-autoja (kpl)	17 000	11 000	470	600
Investointikustannus (M€)	70-100	50-70	4,5	5,5
Tuotannon arvo (M€)	20	13	0,6	0,7
Työllisyysvaikutus (htv)	170	115	5	6
CO2-päästövähennys (kt/v)	60	40	1,7	2
* suunniteltu biokaasun tuotanto				

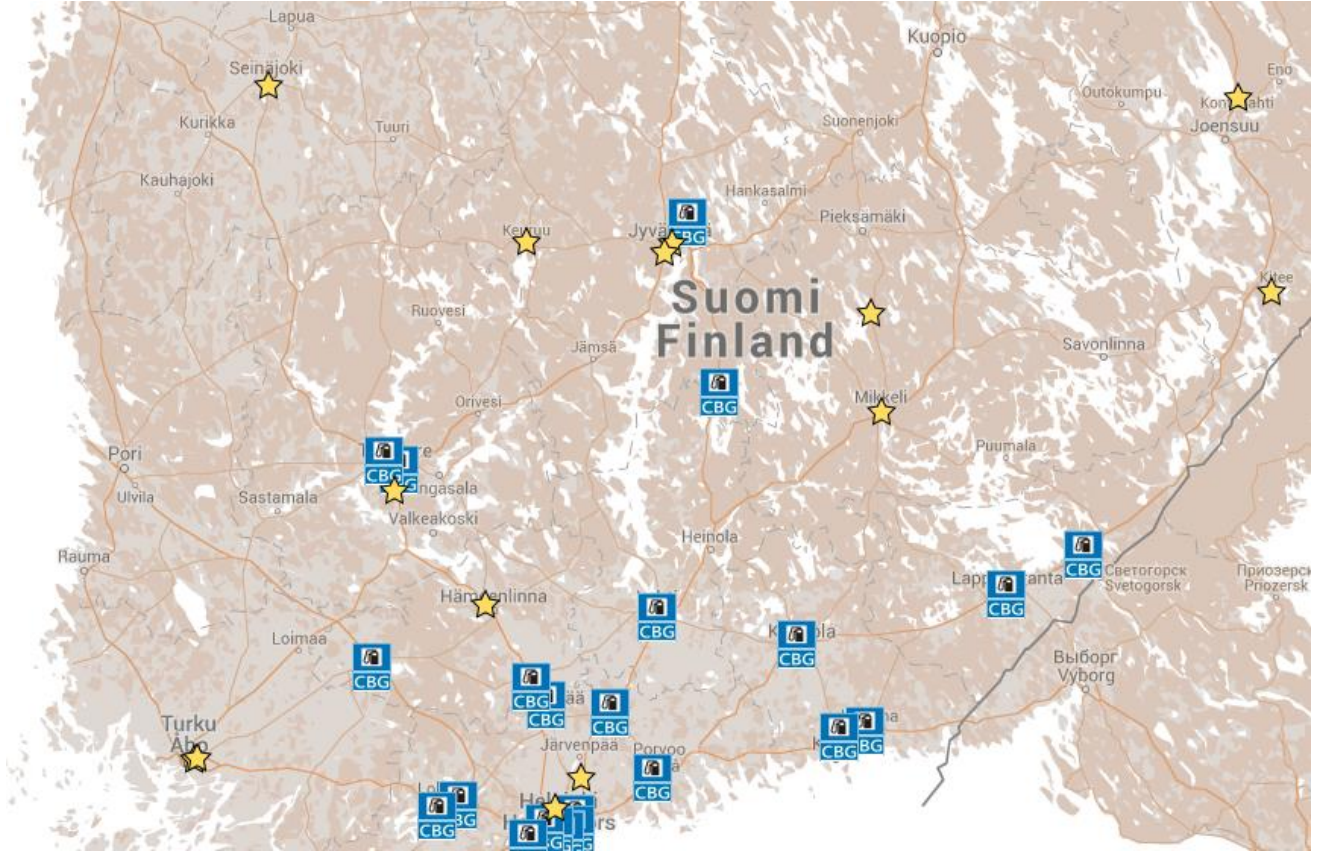
Biokaasupotentiaalin ja liikennekäytön vaikutusten arviointia.

Etelä-Savon biokaasutuotannon teknis-taloudellinen potentiaali on Jyväskylän yliopiston tutkimuksen mukaan 330 GWh. Jos tämä hyödynnettäisiin kokonaan liikennekaasuna, se riittäisi n. 22 000 henkilöauton polttoaineeksi. Tämä on 28 % maakunnan henkilöautokannasta. Gaian arvioissa teknis-taloudellisesta potentiaalista hyödynnetään puolet (kannattavimmat hankkeet). Biokaasun liikennekäytön on arvioitu tuontipolttoaineiden vähentyessä parantavan kauppatasetta Keski-Suomessa n. 16 Me vuodessa. Vastaava luku Etelä-Savossa olisi n. 11 Me/vuosi. Biosairilan suunniteltu tuotanto riittäisi n. 600 henkilöautolle tai 18 bussille.

EU-maat veloitetaan liikennekaasun, eli bio- tai maakaasun jakeluverkon rakentamiseen. Syksyllä 2014 julkaistun EU-direktiivin mukaan jäsenmaihin on luotava kattava paineistetun metaanin tankkausverkko (sekä sähkön latausverkko). Vuoteen 2020 mennessä verkon tulee kattaa taajamat ja 2025 koko maa.

Mikkelin kaupungin ilmasto- ja energiasstrategia vuosille 2010 – 2020 sisältää tavoitteen vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä. Tavoitteena on myös näyttää päästöjen vähentämisessä esimerkkiä kaupungin muille toimijoille ja asukkaille. Biokaasun liikennekäytön edistämällä vastataan näihin tavoitteisiin.

Biokaasun jakeluverkoston tilanne lokakuussa 2015 on kuvattu alla olevassa kartassa. Mikkelissä sijaitseva tankkausasema täydentäisi itäisen Suomen verkostoa ja parantaisi myös pääkaupunkiseudulta tulevan 5-tien liikenteen biokaasunkäyttömahdollisuuksia. Etelä-Savoon tarvittaisiin biokaasuautoilun edistämiseksi useampiakin tankkausasemia.



Biokaasun jakeluverkosto lokakuussa 2015. Tähti = suunnitteilla oleva tankkausasema.

Bussiliikenteen siirtyminen biokaasun käyttäjäksi ei Suomessa ole edennyt ongelmitta. Helsingissä kaasubusseista on jo pääosin luovuttu, koska ylläpitokustannukset on arvioitu liian suuriksi ja toimintavarmuus heikoksi. Kaasubussiliikenteen rajoitukset Kampin terminaalissa vaikuttivat osaltaan päätöksiin. Turku on selvitysten jälkeen myös luopunut kaasubussisuunnitelmista.

Vaasan kaupunki sen sijaan valmistelee parhaillaan (lokakuu/2015) kahdentoista biokaasubussin hankintaa paikallisliikenteeseen. Jäteyhtiö Stormossen pyrkii avaamaan tankkausaseman loppuvuodesta 2016. Jyväskylässä jäteyhtiö Mustankorkea Oy on saanut ympäristöluvan biokaasulaitokselle, joka tulisi käyttämään raaka-aineinaan biojätteitä ja puhdistamolietteitä. Tarkoituksena on sähkön- ja lämmöntuotannon ohella liikennebiokaasun valmistus. Haminassa valmistumassa oleva Haminan Energia Oy:n biokaasulaitos tulee syöttämään puhdistetun kaasun verkkoon. Haminan laitostoimittaja on BioGTS.

4.2 Ruotsista mallia?

Ruotsin biokaasuverkostoa on rakennettu kuntavetoisesti ja maassa on jo 155 julkista biokaasun tankkausasemaa. Kuntien politiikka on selvityksen⁴ mukaan tärkeä syy Ruotsin menestykseen

⁴ Lampinen Ari: Role of Municipal Policy in Renewable Energy Use in Transportation in Sweden. Renewable Energy Law and Policy Review 2/2014, s. 179-190

uusiutuvien liikennepolttoaineiden käyttöönotossa. Kunnallisten yritysten omistajaohjauksella on suuri merkitys varsinkin tuotannon, mutta myös kuljetuksen, jakelun ja kulutuksen osalta. Kulutuksen synnyttämisessä tärkein työkalu on uusiutuvan energian vaatimus bussiliikenteen ja jätekuljetusten kilpailutuksissa. Sitä täydentää kunnallisten hankintasääntöjen käyttö ajoneuvohankinnoissa. Ruotsissa biokaasubusseja oli vuoden 2013 lopussa 2315 kpl (15 % bussikannasta) ja Suomessa vain 6 kpl (0,05 % bussikannasta).

Esimerkiksi Östersundin kunnassa on n. 60.000 asukasta. Kunnan alueella on n. 300 kaasuautoa. Samanaikaisesti kunnassa kehitetään aktiivisesti myös sähköautoilua, joten nämä eivät ole toisiaan poissulkevia, vaan paremminkin täydentäviä ratkaisuja.

Mikkelin ystävyyskaupungissa Boråsissa 80 % keskusta-alueen jätteiden keräilystä ja 87 % kaupungin bussiliikenteestä toimii biokaasulla. Tankkausasemia on kaupungissa kolme. Biokaasun tuottaa kaupungin omistama Borås Energi och Miljö AB.

Kehittämisaihiot

- biokaasun liikennekäytön edistäminen kaupungin hankinnoissa
- tiedon levitys vaihtoehtoisista liikennepolttoaineista
- Multifuel-jakeluaseman perustaminen
- aktivointi ja kannusteet
- yhteistyö Boråsin kanssa

Selvitettävää

- valmiudet ja halukkuus biokaasun käyttöön: yritykset ja yksityiset

5 Biokaasulaitos osana EcoSairila-konseptia

Kantavana ajatuksena EcoSairilan kehittämistyössä ovat teolliset symbioosit: useamman yrityksen muodostamat yhteistyöverkostot, joissa yritykset tuottavat toisilleen lisäarvoa hyödyntämällä tehokkaasti raaka-aineita, teknologiaa, palveluita ja energiaa. Toisen jäte tai tuotannon sivuvirta voi tarjota toiselle yritykselle raaka-ainetta, ja muuttua kustannuserästä arvokkaaksi tuotannontekijäksi.

Jätekeskus, uusi jätevedenpuhdistamo ja biokaasulaitos yhdessä muodostavat lähtökohdan teollisten symbioosien ja T&K-ympäristön luomiselle EcoSairilaan. Nämä voivat tarjota yrityksiiä kiinnostavia resursseja: biokaasua, lämpöä (kylmää), sähköä, kierrätysvettä ja ravinnepitoisia lietteitä. Toisaalta nämä voivat myös ottaa vastaan ja käsitellä yritysten tuottamia jätteitä tai sivuvirtoja. Biokaasulaitos tuo valtakunnallista näkyvyyttä ja lisää yritysten kiinnostusta alueeseen toimintaympäristönä. Se myös vahvistaa Mikkelin profiilia bioenergian ja ympäristöturvallisuuden kärkialoilla.

5.1 Biokaasu sähkön ja lämmön tuotannossa

Biokaasulla voidaan tuottaa teollisuuden käyttöön sähköä ja lämpöä. EcoSairilassa tuotanto ja käyttö tapahtuvat samalla alueella, jolloin siirron kustannukset saadaan minimoitua. Tästä syntyy kilpailuetu

haettaessa alueelle uusia yrityksiä, kun voidaan tarjota paikallisesti tuotettua, kohtuuhintaista ”vihreää energiaa”. Hakemalla biokaasulle teollinen käyttäjä voidaan parantaa biokaasulaitoksen alkuvaiheen kannattavuutta.

5.2 T&K-toiminta ja koulutus

Jätevedenpuhdistamon rinnalle on selvitetty mahdollisuutta rakentaa prosessivaiheet pienessä mittakaavassa käsittävä pilot-laitos, joka mahdollistaisi erilaisten puhdistustekniikoiden kehittämisen ja testaamisen. Mikäli biokaasulaitoksen rinnalle saadaan toteutettua vastaava pienen mittakaavan prosessi, voidaan tutkia koko jalostusketjun toimivuutta. Erilaisten raaka-aineiden vaikutus kaasuntuotantoon ja mädätysjäännöksen ominaisuuksiin ovat esimerkkejä hyödyllisistä kehittämiskohteista. EcoSairilaan syntyy myös mahdollisuus uusien, kierrätysravinteisiin perustuvien lannoitteiden kehittämiseen liiketoimintaan.

Sekä MAMK:lla että LUT:lla on vahvaa osaamista jätevesiin ja mädätykseen liittyvien prosessien ja konseptien kehittämisessä. EcoSairila tarjoaa myös mahdollisuuden tiivistää yhteistyötä LUT:n pääkampuksen tutkimusryhmien kanssa. Ruralia-insituutti, Luonnonvarakeskus ja ProAgria puolestaan hyötyvät ympäristöstä ravinteiden kierrätykseen ja luomuviljelyyn liittyvässä kehittämisessä. Yritysten tuotekehityksen ja pilotoinnin tukeminen on niin ikään keskeinen osa konseptia.

MAMK:n koulutustoiminta etenkin ympäristö- ja energiateknologian alueilla voi hyödyntää EcoSairila-ympäristöä. Jätevesi- ja liete-prosessit tarjoavat mahdollisuuksia käsittely- mittaus- ja monitorointimenetelmien kehittämiseen ja alan osaajien koulutukseen.

6 Kaupunkikonserni biokaasutoiminnassa

Kunnallisten toimijoiden osallistumiselle biokaasuliiketoimintaan on löydettävissä vahvat perusteet Ruotsista. Siellä koko biokaasutalous on kehittynyt kuntavetoisesti ja perustuu suurelta osin yhdyskuntajätteen hyötykäyttöön. Omistajaohjauksella on vaikutus koko arvoketjun toimivuuteen.

Yksityisenä hankkeena biokaasulaitoksen alueellisen vaikuttavuuden painoarvo olisi vähäinen, koska lähtökohtana olisi laitosinvestoinnin tuoton maksimointi. Investoinnin toteutumista yksityisenä voidaan myös pitää varsin epävarmana. Kuntavetoisessa hankkeessa voidaan varmistaa, että laitoksesta tulee osa laajempaa kehittämisympäristöä, joka tarjoaa mahdollisuuksia myös muille yrityksille. Yksityiseen liiketoimintaan tällainen ”mahdollistajarooli” sopii huonommin.

Mikkelissä 4.11.2015

Kari Paukkeri, toimitusjohtaja
Juha Kauppinen, kehitysjohtaja