

Haasteita ja ratkaisuja biokaasun tuotantoon ja jäteperäisten syötteiden esikäsittelyyn Salon seudulla – yhteenveto markkinavuoropuhelujen tuloksista

Lounais-Suomen Jätehuolto Oy (LSJH) julkaisi keväällä 2025 tietopyynnön ja toteutti siihen pohjautuvan markkinavuoropuhelujen sarjan, jonka avulla kartoitettiin mahdollisia ratkaisuja biokaasulaitoksen syötteeksi suunniteltujen jakeiden esikäsittelyyn sekä biokaasun tuotantoon. Markkinavuoropuhelut toteutettiin osana EU:n osarahoittamaa hanketta (Bio- ja kierrätöksen ekosysteemi Varsinais-Suomessa | Biokaasusta liiketoimintaa 2024–2026), jossa Yrityssalo ja LSJH selvittävät biokaasulaitoksen liiketoimintamahdollisuuksia Salon seudulla.

Tietopyyntöön vastasi joukko yrityksiä, joilla on tarjolla ratkaisuja kyseisiin prosesseihin, ja jotka ovat kiinnostuneita käymään markkinavuoropuhelua ja osallistumaan tulevaisuudessa mahdollisiin tarjouskilpailuihin. Osallistuneet yritykset olivat Tana, Gasum, Envor Group, Wega Group ja Biovoima.

Tässä raportissa on esitetty yhteenveto ja johtopäätöksiä markkinavuoropuheluissa käydyistä keskusteluista.

LSJH:n lähtökohdat

Salon alueella biokaasun tuotannon potentiaalisiksi syötteiksi on tunnistettu kiinteistöiltä erilliskerätty biojäte, sekajätteestä erotettu biojäte, LSJH:n hallussa olevat muut biojätejakeet, maatalouden sivuvirrat sekä kaupan ja elintarviketeollisuuden biojätteet.

Markkinavuoropuheluiden tavoitteena oli lisätä ymmärrystä monisyötteisen biokaasulaitoksen toimintamallista sekä siitä, millainen käsittelykokonaisuus ja laitosratkaisu voisivat mahdollistaa LSJH:n vastuulla olevien

jättemateriaalien tehokkaan hyödyntämisen biokaasun tuotannossa sekä syntyvän mädätteen optimaalisen hyötykäytön.

Biokaasulaitoksen syötteiden osalta haluttiin selvittää, voisiko LSJH:n alueelta kerättävästä asumisen sekajätteestä olla mahdollista erottaa laitostason käsittelyllä biokaasutuotantoon soveltuvaa materiaalia. Suomessa ei ole esimerkkilaitosta, jossa sekajätteestä seulottua biojätettä käytetään biokaasun valmistukseen.

LSJH vastaanottaa alueellaan vuosittain noin 10 000 tonnia erilliskerättyä biojätettä. Biojätteen käsittely toteutetaan julkisena hankintana, ja sopimus käsittelystä tehdään määräajaksi kilpailutuksen voittaneen yrityksen kanssa.

Vaikka biojätteen erilliskeräystä on laajennettu uusille asukasryhmille ja neuvontaa lisätty, keräysaste ei ole parantunut riittäväällä tavalla. Sekajätteessä on edelleen vuosittain noin 35 000 tonnia biojätettä, eli noin kolme neljäsosaa biojätteestä päätyy sekajätteen mukana ekovoimalaitokselle energiana hyödynnettäväksi.

Keskusteluissa LSJH:n roolia prosesseissa – mahdollisena käsittelyn kilpailuttajana, laitoksen omistajana tai operaattorina – ei määritelty tai rajattu poissulkevasti.

1. Sekajätteestä seulottu biojäte

Sekajätteen seulonnalla voidaan tarkoitukseen rakennetuilla laitteistoilla erottaa hyötyjakeita, kuten metallia, muovia ja joissain tapauksissa kartonkia ja paperia. Jäljelle jää pääasiassa biojätettä sisältävä jae, joka sisältää epäpuhtauksina muun muassa kemikaaleja ja raskasmetalleja. Nämä haitta-aineet vaikeuttavat jakeen hyödyntämistä biokaasun tuotannossa, sillä ne heikentävät biokaasun muodostumista ja saanto jää arvioiden mukaan noin 50–70 prosenttiin erilliskerätyistä biojätteestä saatavasta metaanimäärästä.

Seulotusta biojätteestä on mahdollista tuottaa erikoisrakenteisessa biokaasureaktorissa sekä biokaasua että mädätettä. Prosessissa syntyvä mädäte ei kuitenkaan täytä lannoitevalmisteiden vaatimuksia eikä siksi palvele ravinteiden kierrätystavoitteita. Syntyvän mädätteen kuiva-ainepitoisuus on matala, mikä heikentää jätteen poltossa saatavaa energiatehoa. Mädäte voidaan kuivata esimerkiksi haihduttamalla tai viiralla. Molemmat prosessit vaativat energiaa ja erotettu nestejäte vaatii lisäksi erilliskäsittelyn ennen jätevesilaitokselle johtamista.

2. Sako- ja umpisäiliölietteet

Sako- ja umpisäiliölietteet ovat hyviä raaka-aineita biokaasuntuotantoon, ja toimivaa teknologiaa on jo käytössä jätevedenpuhdistamoilla.

Sako- ja umpisäiliöistä kerätyn lietteen kuiva-ainepitoisuus on noin 2-3%. Kuljetuskustannusten optimoimiseksi liete pitää kuivata paikallisesti noin 20-30%:n kuiva-ainepitoisuuteen ennen kuin se kuljetetaan Korvenmäkeen. Kuivaus ja logistiikka lisäävät kuluja ja energiantarvetta.

Lietteelle suositellaan hygienisointia ennen kuin se syötetään biokaasureaktoriin. Syynä tähän on lietteen sisältämät bakteerit (salmonella), jotka kilpailevat metanogeenien kanssa samoista ravinteista. Myös tämä lisää prosessin kuluja ja energiantarvetta.

Lietteistä syntyvän mädätteen lannoitekäytölle on käyttörajoituksia ja siksi sen rahallinen arvo on usein nolla tai negatiivinen.

3. Erilliskerätty biojäte

Erilliskerätty biojäte on laadultaan tasaisempaa ja sisältää vähemmän haitta-aineita kuin sekajätteestä seulottu biojätejäte, ja sen käsittely biokaasulaitoksissa onkin tavanomainen käytäntö. Biovoiman Viron laitoksella käytössä oleva Mavitecin lapasekoitin soveltuu erilliskerätyn biojätteen käsittelyyn. Sekoittimen avulla biojätepussit avataan mekaanisesti, ja massa silputaan ennen epäpuhtauksien (metallit, muovit) erottamista.

Lapasekoitin vaatii päivittäistä pesua ja huoltoa noin puolen vuoden välein. Lapojen uusimistiheys on 1-3 kertaa vuodessa. Lasin ja hiekan erotus täytyy tehdä erillisillä laitteilla. Esikäsittely on tärkeä osa prosessia silloin, kun tavoitteena on tasalaatuinen ja hyvin toimiva syöte biokaasureaktoriin.

4. Kaupan biojätteet

Kaupan biojätejakeet ovat korkealaatuisia ja helposti käsiteltäviä. Toimijoiden mukaan kaupoista pakattuna vastaanotettu biojäte on kotitalouksien biojätettä puhtaampaa, eikä pakkausmateriaalien erottaminen ole ongelma.

Kauppojen jätehuoltoa hoitavat markkinaehtoiset jätehuoltoyritykset, jotka tekevät sopimuksen biokaasun valmistajan kanssa kauppojen biojätteen käsittelystä. Biokaasulaitokselle kaupan jakeet voivat olla taloudellisesti kiinnostava, mutta myös jo valmiiksi kilpailtu raaka-aine.

5. Maatalouden sivuvirrat

Karjankasvatuksen ja kasvintuotannon sivuvirrat ovat biokaasun tuottopotentialin kannalta hyviä syötteitä, mutta niiden sisältämä kuiva-ainepitoisuus on melko matala ja logistiikkakustannukset sen vuoksi kaasuntuottokykyyn nähden korkeat.

Sivuvirtojen hyödyntämistä vaikeuttaa se, että syötteiden saannin varmistamiseksi tarvitaan pitkät sopimukset jokaisen tuottajan kanssa erikseen. Maatalouden kannattavuus on epävarmaa, joten sopimukset saattavat katketa esimerkiksi yrityksen toiminnan päättymiseen.

Kasvintuotannon sivuvirtojen käyttöön liittyy merkittäviä rajoituksia. RED II direktiivin mukaan jakeluvoitteen täyttämiseen käytettävissä polttoaineissa syötteiden alkuperä on säädelty tarkasti (esimerkiksi RED II -direktiivi). Ruokatuotantoon soveltuvalla pellolla ei saa tuottaa tarkoituksella biokaasun valmistukseen soveltuvia syötteitä. Lainsäädännön arvioidaan tiukentuvan entisestään, mikä rajoittaa maatalouden virtojen hyödyntämistä jakeluvoittepolttoaineiden tuotannossa.

6. Varastointi

Biokaasuprosessi vaatii tasalaatuista ja jatkuvaa syötemateriaalien virtaa, minkä vuoksi joitakin jakeita (esimerkiksi nurmi) on tarpeen varastoida jopa kuukausia. Varastoinnin aikana jakeet alkavat hajota ja voivat tuottaa kaasua hallitsemattomasti. Pienet biokaasureaktorit ovat erityisen herkkiä syötteen koostumuksen vaihtelulle.

Syötemateriaalin ja biokaasuprosessissa syntyvien mädätysjäännösten varastointi vaatii tilaa ja investointeja biokaasulaitoksella, mädätettä vastaanottavilla tiloilla ja syötemateriaaleja toimittavilla tiloilla.

7. Sijainti ja operatiiviset näkökulmat

Biokaasulaitoksen ja sen liitännäisprosessien olisi hyvä sijaita lähellä toisiaan. Sijainti Salon Lounapuistossa toisi synergiyahyötyjä jätehuollon kanssa. Ekovoimalaitoksen sijainti biokaasulaitoksen vieressä mahdollistaisi muun muassa syötteiden esilämmityksen talvella ja tehokkaan sähkön sekä lämmön käytön pumppauksessa, sekoituksessa ja erotuksessa.

Lounapuistoon mahdollisesti rakennettava biokaasulaitos lisäisi työvoiman määrää runsaasti, koska uusi laitos sisältää useita uusia yksikköoperaatioita kuten murskauksen, seulonnan, kuivauksen ja biokaasureaktorin. Laitoksella voitaisiin käyttää osin päällekkäistä työvoimaa Lounavoiman kanssa, mutta myös uutta osaamista ja uusia työntekijöitä tarvittaisiin.

Uusien yksikköprosessien operointi lisää käyttökatkojen riskejä ja laitoksen huoltokatkojen määrää. Näihin pitää varautua riittäväillä välivarastoilla ja joissain tapauksissa rinnakkaislaitteilla.

Lounavoiman kahmari ja arinakattila on suunniteltu kokonaisten kappaleiden nostoon ja polttoon. Tehokas seulonta edellyttää kappaleiden murskaamista muutaman sentin kokoisiksi palasiksi. Sekajätteen esikäsittelyn jälkeen materiaalin syöttäminen polttoon vaatisi uudentyyppisen kahmarin käyttöönottoa. Lisäksi pienen silpun polttaminen arinakattilassa nopeuttaa palamista, heikentää kattilan polttotehoa ja lisää tulipalojen riskiä.

8. Kannattavuus ja Lounavoiman rooli

LSJH:n kokonaistaloudellisuuden ja Lounavoiman toiminnan näkökulmasta biokaasun tuotannon kannattavuuteen vaikuttaa erityisesti:

1. Lisäarvo: Saadaanko biokaasun valmistuksessa syntyvistä tuotteista (kaasu, lämpö, lannoite) tarpeeksi lisäarvoa korvaamaan menetetty lämmön- ja sähköntuotanto sekä uusien prosessien energiankulutus
2. Prosessiriskit ja -katkot: Uudet osaprosessit lisäävät huoltotarpeita, jotka tulee huomioida ja aikatauluttaa siten, ettei lämmön- ja sähköntuotanto vähene merkittävästi.
3. Laitoksen optimointi: Miten toimintoja optimoidaan, jos kaasuntuotanto on ulkoistettu – onko tärkeintä maksimoida sähkön, lämmön, kierrätysravinteet vai kaasuntuotanto
4. Kierrätysaste: multa- ja lannoitekäyttöön menevä mädäte nostaa laitoksen kierrätysastetta

9. Yhteenveto

Erilliskerätyn biojätteen käyttö biokaasun valmistukseen on jo nykyisellään toiminnassa oleva ja taloudellisesti kannattava prosessi.

Saostus- ja umpikaivolietteet soveltuvat teknisesti biokaasun valmistukseen ja tämäntyyppisiä laitoksia on toiminnassa jätevesilaitoksien yhteydessä. Lietteiden käsittelyn vaatimat kuivaus- ja logistiikkakustannukset syövät kannattavuutta. Lisäksi lainsäädäntö asettaa tiukkoja rajoituksia lietteistä syntyvän mädätteen jatkokäytölle.

Maatalouden sivuvirtojen käyttö biokaasun valmistuksessa on myös toiminnassa olevaa tekniikkaa. Kustannukset ja lainsäädäntö rajoittavat näidenkin jakeiden käyttöä syötteinä. Markkinavuoropuhelujen perusteella maatalouden sivuvirtojen kannattava kuljetusetäisyys on 10-30 km. RED II direktiivi rajoittaa kasvipohjaisten

jakeiden viljelyä polttoainekäyttöön. Karjanlanta on erinomainen syöte kaasuntuotantoon, mutta Salon seudulla on hyvin vähän karjatiloja.

Biojätteen seulonta sekajätteestä on teknisesti mahdollista ja näin erotetusta biojakeesta voidaan tuottaa biokaasua. Sekajätteestä erotetun biojakeen avulla ei kuitenkaan voida tuottaa materiaalikierrätykseen soveltuvia lannoitteita tai maanparannusaineita, eli tuotannolla ei voida nostaa yhdyskuntajätteen kierrätysastetta. Sekajätteen seulonnalla voidaan kuitenkin erottaa pieniä määriä muovia, metalleja ja mahdollisesti myös kuituja, jotka kelpaavat kierrätettäviksi.

Haastatteluissa on lisäksi noussut esiin viljelijöiden huoli ja varauksellisuus kierrätyslannoitteiden käyttöä kohtaan. Kierrätyslannoitteiden hinnat ovat hyvin alhaisia tai negatiivisia, joten niiden myynnillä on vaikea tasapainottaa lisääntyviä kustannuksia.

Markkinavuoropuhelujen perusteella biokaasulaitoksen mahdollinen rakentuminen Lounapuiston alueelle edellyttäisi ekovoimalaitoksen osalta nykyiseen toimintaan merkittäviä muutoksia, jotka koskevat sekä nykyistä arinakattilaa että laitoksen operointia. Uusien yksikköoperaatioiden lisääminen lisäisi myös käyttökatojen riskiä ja huoltokatojen tarpeita.

Markkinavuoropuhelujen perusteella sekajätteestä erotetun biojätteen, sako- ja umpikaivolietteen tai maatalouden kasvipohjaisten sivuvirtojen käyttö biokaasun valmistuksessa ei ole tällä hetkellä taloudellisesti kannattavaa.