

**K**aasukonkarit olivat osin epäileviä kuivamädätyksen suhteen, kun **Juha Rautanen** Motivasta käsitteli aihetta SYKEN biokaasuseminaarissa 26.3.2009. Sehän on kuin huonosti toimiva komposti – veisteltiin yleisön joukosta.

Biokaasuntuotanto eli mädätys on eloperäisen aineksen hajotustapahtuma hapettomissa oloissa, jonka tarkoituksena on tuottaa metaanergia lähteeksi. Hajottajaeliöiden toimintaan ns. kuivaprosessissakin on silti periaatteessa riittävästi vettä. Onhan kompostoinninkin optimikosteus vielä tätä prosessia kuivempi.

Maailmalla kaupan olevia biokaasulaitoksia voidaan luokitella reaktoriin tulevan aineksen kuiva-ainepitoisuuden perusteella.

Järjestelmiä, joissa syötteen kuiva-ainepitoisuus on noin 10–15 prosenttia, kutsutaan märkämädätykseksi ja toisaalta järjestelmät, joissa syötteen kuiva-ainepitoisuudet ovat suuruusluokkaa 20–40 prosenttia, kutsutaan vastaavasti kuivamädätykseksi. Laitoksia voi luokitella myös esimerkiksi niiden reaktorivaiheiden lukumäärien perusteella tai sen mukaan, ovatko ne mesofilisiä (noin 35 °C) vai termofilisiä (yli 50 °C).

Suomessa on ainoastaan yksi viime vuoden elokuussa valmistunut kuivamädätyksen perustuva pieni koelaitos MTT:n tutkimuslaitoksella Sotkamossa.

Tutkija **Elina Virkkunen** pitää alustavia tuloksia rohkaisevina. Vuonna 2006 päättyneen hankkeen *Kuivamädätys maatilan jätteiden käsittelyssä* tutkijat **Winfried Schäfer**, **Marja Lehto** ja **Frederick Teye** listasivat myös tukun kehittämistarpeita varsinkin maatilakokoluokan laitteistoissa.

Pelkistetyimmillään kuivamädätysjärjestelmä voi olla tiivis, hapettomaksi saatava kontti, johon syöte kuormataan tavallisella etukuormajalla. Ainesta kastellaan sopivasti, ylimääräinen vesi kerätään pohjan kautta talteen ja mahdollisimman paljon käytetään taas uudestaan.



Elina Virkkunen

Biokaasuprosessin käsittelyjännös on huomattavasti notkeampaa kuin syöte. Syötteeseen ei lisätä vettä. Jännöksen kuiva-ainepitoisuus on 10–13 %.



Pekka Heikkinen

# Kuivaprosessi rantautuu biokaasualalle

Maamme biokaasulaitokset perustuvat niin sanottuun märkäprosessiin, mikä on luonteva ratkaisu lietemäisille raaka-aineille. Sivutuotteena syntyvän rejektiveden vähentäminen kiinnostaa, koska sen sisältämien ravinteiden hyötykäyttö ei aina onnistu. Olisiko kuivamädätys käypä vaihtoehto ainakin kiinteille syötteille?

Olosuhteiden tarkka säätö on tietenkin avainkysymyksiä tasaiselle hajotukselle ja kaasuntuotannolle. Mädätyksen jälkeen laitos tyhjenetään vastaavalla tavalla.

Schäfer ja muut listaavat joitakin etuja: panosreaktorin rakenne on edullinen ja he pitivät prosessia vakaana ja luotettavana. Tietyn biokaasumäärän tuottamiseen hajotettavan aineksen massayksikköä kohti tarvitaan pienempi reaktoritilavuus verrattuna märkäprosessiin lietereaktorissa.

SYKEN seminaarissa MTT:n vanhempi tutkija **Sari Luostarinen** epäili, saadaanko tällaisessa kuivamädätysprosessissa syntymään riittävän tasaiset olosuhteet koko massassa, jotta kaasuntuotanto olisi optimaalista.

Myös Schäfer ja muut tutkijat kirjasivat havaitsemiaan ongelmia. Jopa 50 prosenttia mädätysjännöksestä saatetaan tarvita ymp-

päysmateriaaliksi ja tämä taas käytännössä kasvattaa osaltaan reaktoritilavuutta. Lisäksi biokaasun irtitiristäminen hajotettavasta aineksesta vaatii jopa kolme kertaa pidemmän viipymäajan reaktorissa verrattuna märkämädätykseen, mikä myös vaatii enemmän reaktoritilavuutta ja prosessienergiaa tietyn ainesvirran käsittelyyn.

## SE TOIMII!

MTT:n Sotkamon koelaitos on noin kolmen kuutiometrin jatkuvatoiminen kiinteän massan reaktori. Syötteenä käytetyn lannan kuiva-ainepitoisuus on 15–23 prosenttia ja jäännös 10–13 prosenttia. Miksei märkä-kuiva-asteikolla prosessia voisi kutsua puolikuivaksi? Syöte on silti riittävän notkeaa, jotta sitä voidaan kuljettaa ruuvikuljettimella ja sekoittaa



Kuljetusruuvi sijaitsee syöttösuppilon pohjalla. Syötteen kuiva-ainepitoisuus on noin 20 %. Kuvassa tilannetta tutkailee Elina Virkkunen.

säilössä. Elina Virkkusen mukaan ainoastaan liian pitkiä olkia sisältävä syöte voi sotkeutua laitoksen liikkuviin osiin ja aiheuttaa tukoksia.

Kun prosessi saadaan toimimaan vakaasti, myös kaasuntuotto näyttää alustavien tulosten mukaan tasaiselta. Tonnista tuotetta lantaa saatiin irti 15–28 kuutiota metaania normiolosuhteiden mukaan ilmaistuna, mitä pidetään normaalina tämänkaltaiselle syöteelle. Biokaasua syntyi 0,4–0,9 kuutiota vuorokaudessa.

A ja O on prosessin tasainen raaka-aineen syöttö ja jäännöksen poisto.

Automatisointia ollaan kehittämässä, jotta prosessin ohjaaminen helpottuisi. Koelaitoksella tullaan tutkimaan muun muassa biokaasun tuottamista peltobiomassoista ja kalojen perkuujätteistä.

## ISOT EDELLÄ

Keski-Euroopassa on varsin paljon kuivaprosessiin perustuvia yhdyskuntien eloperäisiä jätteitä käsitteleviä laitoksia. Tunnettuja tuotemerkkejäkin on useita, eivätkä järjestelmät ole enää prototyyppisiä. Referenssi kohteita siis riittää. Hankintoja harkitsevan sormi voi silti mennä suuhun.

Laitoksista, niiden käsittelykapasiteeteista, kaasuntuottopotentiaalista, rejektivesien määrästä ynnä muista löytyy kasapäin infoa. Sen sijaan on haasteellista löytää vertailukelpoista tietoa.



Elina Saarinen

Markus Latvala kertoi BAT-työstä Suomen ympäristökeskuksen biokaasuseminaarissa maaliskuun lopussa.

## Yli 70 miljoonan investoinnit tulossa

Biokaasun tuotannon parhaat käytettävissä olevat tekniikat on arvioitu. BAT-selvitystä tarvitaan jo laitoksen suunnittelu- ja ympäristölupavaiheessa.

■ Biokaasun tuotantoon kohdistuu paljon paineita. Suomessa on suunnitteilla ainakin 14 uutta biokaasulaitosta. Laitosinvestoinnit nousevat yli 70 miljoonaan euroon.

Ympäristöhallinnon ja alan toimijoiden työryhmä on koonnut biokaasun tuotannon parhaita käyttökelpoisia tekniikoita BAT-raporttiin, joka oli vielä viimeisteltävänä *Uusi-uutisten* mennessä painoon. Se julkaistaan Suomen ympäristökeskuksen julkaisusarjassa SYKE:n nettisivuilla aivan lähiaikoina.

Työryhmä kokosi parhaita tekniikoita biokaasun tuotannon ympäristövaikutusten hallinnassa aina laitoksen suunnittelusta, toteutuksesta ja raaka-aineiden vastaanotosta mädätysprosessiin, hajun ja jätevesien hallintaan sekä lannoitevalmisteisiin ja toiminnassa muodostuviin jätteisiin saakka. Työssä dokumentoitiin tekniikoita, jotka ovat taloudellisesti saatavilla, vakiintuneita ja täyteen mittakaavaan kehitettyjä.

Raportti keskittyy kotimaisiin tekniikoihin.

”Loppuun on liitetty myös uusia teknisiä ratkaisuja, joita ei ole vielä Suomessa käytössä mutta jotka ohjausryhmä on nähnyt kiinnostavina”, **Markus Latvala** Bionova Engineering Oy:stä kertoo.

”Ensisijaisesti raportissa on käsitelty märkäprosessia, mutta kuivaprosessikin tekee tuloaan, vaikka Suomessa on vasta yksi tällainen koelaitos”, johtava asiantuntija **Risto Saarinen** Suomen ympäristökeskuksesta sanoo viitaten MTT:n kuivamädätyslaitokseen.

BAT-raportti on tarkoitettu biokaasulaitosten perustajille, käyttäjille ja laitetoimittajille mutta myös ympäristölupa- ja valvontaviranomaisille ja muille ympäristöhallinnon asiantuntijoille.

ELINA SAARINEN

Ylimääräisen, mahdollisesti käsittelyä vaativan veden määrä riippuu paitsi laitostyypeistä, myös syötteen laadusta ja siitä, missä määrin prosessivesiä käytetään uudestaan syötteen kuiva-ainepitoisuuden säätämiseksi.

Täyden mittakaavan laitoksia ei voi taloudellistakaan syistä rakentaa koekentälle riviin samanlaisiin olosuhteisiin ja ruokkia täsmälleen samanlaisilla syöteillä.

Lisäksi pitäisi jatkuvatoimisten laitosten prosessien saada vakaantua aikansa. Prosessinohjauksessa lienee alussa aina optimoitavaa. Tämä ei sinänsä ole mitenkään yksinomaan kuivaprosessiin liittyvä ongelma, kun valitaan parasta käytettävissä olevaa tekniikkaa, vaan koskee kaikenlaisia laitostyyppisiä.

## Mikä biokaasu?

- Kaasun tilavuus ilmaistaan normikuutiometrinä. Se on kaasun tilavuus normaalipaineessa (101 325 kPa) ja 0 °C lämpötilassa.
- Biokaasu ja metaani eivät ole sama asia, vaan biokaasu sisältää yleensä noin 60 % metaania ellei muuta ilmoiteta.
- Metaani on biokaasun varsinainen energianlähde, jota pyritään tuottamaan.