

Lumivaippa peittää tammikuussa Viskaalin tilan pihapiiriin syntynyttä kraateria, jonne rakennetaan tänä vuonna halkaisijaltaan 26-metrinen biokaasu-reaktori. Sen korkeus tulee olemaan kahdeksan metriä, josta kolme metriä maan alla.



Teknologiavalinnan monta muuttujaa

Viskaalin tilan biokaasulaitoksen rakentaminen etenee. Emäntä Tuula Kukkola-Räinä jatkaa hanketta kuvaavaa juttusarjaa kertomalla teknologiavalinnan haasteista.

TEKSTI TUULA KUKKOLA-RÄINÄ
KUVAT KAI TIRKKONEN JA LAITEVALMISTAJAT

OSA
2

TEKNOLOGIAVALINTA ON nyt tehty. Tilallemme Muhokselle rakennetaan korkea-kuormitteinen märkämädätykseen perustuva yksireaktorinen biokaasulaitoskokonaisuus, joka soveltuu myös puolikuivan raaka-aineen käsittelyyn. Laitoksen käsittelymäärä on maksimissaan 34 000 tonnia vuodessa. Vuoden 2022 lopulla laitoksen vaatima lämmin tila oli jo valmis, samoin reaktorin pohja. Hankkeen arvioitu valmistuminen on loppuvuodesta 2023.

Laitoksen teknologiatoimittajan valintaprosessissa eniten päänvaivaa aiheuttivat ELY-keskuksen tuen rajaama kahden miljoonan euron budjetti sekä laitoksen keskimääräistä maatilaa yli kymmenen kertaa suurempi kokovaatimus.

Ne tiputtivat lopulta osan hyvistä laitoistoimittajista pois. Lisäksi käsiteltävä raaka-aine ja teknologian mahdollinen soveltuvuus esimerkiksi kaasun erityyppiseen puhdistukseen vaikuttivat valintaan.

Haastavat raaka-aineet

Halusimme toimijan, jolla on kokemusta puolikuivaa karjanlantaa, biojätteitä ja teurastamojätteitä yhdistävän syötteen onnistuneesta kaasuntuotosta. Referenssit siis vaikuttivat valintaamme.

– Teurasjätteet ovat haastava raaka-aine. Ne tarvitsevat tehokkaan esikäsitteilyn ja Ruokaviraston vaatiman hygienisoinnin, toisin kuin lanta ja muut maatilan jätteet. Toisaalta teurasjätteistä saatava kaasuntuotto on niihin verrattuna moninkertainen, Viskaalin laitoshankkeen asiantuntija **Ilkka Kovalainen** Hiilikierto Oy:stä sanoo.

Hygienisoinnin kustannustehokkaimmaksi ratkaisuksi todettiin jälkihygienisointi eli vasta reaktorista kaasuntuotannon jälkeen syntyvä mädätysjäännös hygienisoidaan.

– Viskaalin reaktoriin menevä raaka-aine on puolikuivaa ja se olisi ollut koostumukseltaan hankala hygienisoida. Mädätysjäännös on siihen sopivan notkeaa, Kovalainen sanoo.

Esikäsitteilyratkaisu on vielä kesken. Siihenkin on useita vaihtoehtoja, mutta lopullinen valinta tarkentuu, kunhan määrittelemme vielä tulevan raaka-aineen määrät tarkemmin. Kaasuntuotannon kannalta on oleellisen tärkeää, että reaktoriin menevä raaka-aine on oikeassa muodossa.

Resurssiviisas ratkaisu

Ainutlaatuisen raaka-aineyhdistelmän vuoksi itse biokaasutuksen teknisen ratkaisun valinta oli haastavaa. Lopulta meidänkin valintamme oli toimivaksi todettu ja maataloilla yleisimmin käytössä oleva märkämädätyksessä, mutta uudella tavalla.

Perinteisesti märkämädätyksessä kuivan syötteen sekaan lisätään nestemäisiä jakeita,



Laitoksen biokaasureaktorista tulee suurin piirtein samankokoinen kuin tämä Jepualla toimiva reaktori. Taustalla on katettu mädätysjäännössäiliö.

lietelantaa tai joskus jopa vettä, mutta Viskaalin ratkaisussa kierrätetään lisäksi mädätysjäännöksessä syntyvää nestettä takaisin prosessiin. Näin vältetään turhalta vedenkäytöltä ja liialta takaisinkierätykseltä, mutta kuiva raaka-aine saadaan märkämädätyksessä soveltuvaan kaasuntuotto maksimoitua. Samalla nestemäistä mädätysjäännöstä syntyy vähemmän ja se soveltuu paremmin jatkojalostukseen. Varustointikin on helpompaa.

– Viskaalin kokonaisratkaisusta saadaan näin ainutlaatuisen resurssiviisas. Haasteena tietysti on uusi tapa tehdä asioita, mutta mahdolliset ongelmakohdat on pyritty minimoimaan laitoistoimittajan kanssa jo nyt suunnitteluvaiheessa, Ilkka Kovalainen sanoo.

Reaktori ja sekoitus tärkeitä

Reaktori ja sen sekoitustapa ovat teknologian kriittisimmät osat, koska siellä itse kaasuntuotto tapahtuu. Me päädyimme yhteen suureen betonirakenteiseen reaktoriin, jonka tilavuus on 4 000 kuutioita, halkaisija 26 metriä ja korkeus kahdeksan metriä. Reaktorista kolme ▶

Ainutlaatuisen raaka-aineyhdistelmän vuoksi itse biokaasutuksen teknisen ratkaisun valinta oli haastavaa.

metriä on maan sisällä, koska maa toimii tukirakenteena ja reaktorisekoittimien huolto on helpompaa.

Reaktorin katteena on jo pitkään reaktoreissa käytetty kaksoismembraanikate, johon kaasu varastoituu.

– Iso reaktori on Viskaalin laitokselle teknistaloudellisesti järkevin, mutta yleensä maatilojen ratkaisussa se on 5–10 kertaa pienempi. Tärkeää kokonaisuudessa on myös huomioida mahdolliset vuotokohdat, Ilkka Kovalainen sanoo.

Reaktoreiden sisään tuleva sekoitustekniikka on yksi kriittisimmistä valinnoista, sillä syötemassan kunnollinen sekoitus maksimoi prosessin kaasuntuotannon. Sekoitustapa vaikuttaa myös kaasun puhtauteen. Viskaalin reaktoriin tulevat järeät lapasekoittimet, joilla pystytään prosessoimaan myös korkeita kiintoainepitoisuuksia ja yhdistämään märkä- ja kuivamädätyksen parhaat puolet.

– Tämä ratkaisu mahdollistaa syöteen kuiva-ainepitoisuuden vaihtelun, pienen sähkönkulutuksen ja maksimaalisen kaasuntuotannon, Kovalainen sanoo.

Viskaalin laitoksen prosessi voidaan toteuttaa myös joko mesofiilisenä (lämpötila 35–43°C) tai termofiilisenä (50–55°C). Alkuun lähdetään mesofiilisesti.

Säästöä itse tekemällä

Viskaalin ratkaisussa teknologia on esikäsittelyä lukuun ottamatta laitostoitijan kokonaisuus, ja muu infra rakennetaan tai hankitaan itse. Kaasun puhdistaminen ja jalostusteknologia ei alun alkaenkaan sisällytynyt tarjoukseen. Se toteutetaan hankkeen toisessa vaiheessa.

Biokaasulaitoksen toimittajat tarjoavat usein laitoksen kokonaisratkaisua avaimet käteen -periaatteella. Me päädyimme rakentamaan osan itse, koska tilallamme on alan osaamista ja tekijöitä. Esimerkiksi laitoksen vaatiman lämpimän tilan olemme rakentaneet itse, samoin reaktorin vaatiman pohjan.

Keskustelimme teknologiatoimijan kanssa aluksi mahdollisuudesta rakentaa myös reaktori, mutta siitä luovuimme, koska on varmempaa, että teknologiatoimija vastaa laitoksen toimivuuden kannalta kriittisimmästä rakentamisesta.



Reaktorin sisälle tulee vastaavanlainen lapasekoitin kuin tässä Puolangan laitoksen biokaasureaktorissa.

– Itse tekeminen vaatii jo suunnittelu- vaiheessa tarkkuutta kummaltakin osapuolelta, jotta rajapinnat ovat tiedossa ja yhteensopivia. Kustannustehokkuuden hakemisessa ei kannata tinkiä liiaksi laadusta tai toiminnallisuudesta, Ilkka Kovalainen sanoo.

Seuraava vaihe Viskaalin biokaasulaitoksen rakentamisessa on sitten suunnitelmien tarkentaminen ja heti, kun kevät alkaa lämmittää maata, aloitamme reaktorin valutyöt. Jatkoa seuraa. ■

"Itse tekeminen vaatii jo suunnittelu- vaiheessa tarkkuutta kummaltakin osapuolelta, jotta rajapinnat ovat tiedossa ja yhteensopivia."

Miten valita oikea teknologia maatilain laitokseen?

KAIKISSA BIOKAASULAITOKSISSA on samat pääprosessivaiheet: raaka-aineen esikäsittely ja varastointi, reaktorissa tapahtuva mädätys ja kaasun muodostuminen sekä kaasun talteenoton jälkeinen muodostuvan mädätysjännöksen käsittely ja varastointi. Tarjoajia on lukuisia, mutta miten valita se oikea?

Tärkein valintaperuste laitoksen valinnassa on raaka-aine eli syöte, sillä märän (kuiva-ainepitoisuus TS <15%), puolikuivan (TS 15–20%) ja kuivan (TS >20%) syöteen mädätykseen käytetään pääsääntöisesti eri tekniikoita.

Teknologiat erottaa toisistaan myös mädätysprosessin lämpötila; aina tasalaatuiselle syötteelle käy termofiilinen (50–55°C) ja vaihtelevaalaatuisemmalle mesofiilinen (35–43°C) ratkaisu.

MAATILOJEN LIETELANTA luokitellaan märeksi syötteeksi, kuivalanta ja peltobiomassat (jätterehut ja nurmi) puolikuivaksi syötteeksi. Syöteen koostumus ja määrä vaikuttavat syöttötapaan eli siihen, onko laitos jatkuva- vai panostoiminen, samoin reaktorin kokoon, sekoitustekniikoihin ja lisäosien, kuten pumppujen, tarpeeseen.

Tällä hetkellä maatilojen biokaasulaitosten käytetyin tekniikka on jatkuvatoiminen märkämädätys, joka on tuotoltaan heikoin mutta varmin. Pelkkä nestemäinen lietelanta ei riitä raaka-aineeksi vaan mukana on oltava myös kuiva-aineita, kuten peltobiomassoja.

Tärkeintä on saada raaka-aineyhdistelmä juuri sopivan kosteaksi optimaaliseen kaasuntuotantoon.

LAITOSTOIMITTAJAN VALINNASSA olennaista on myös se, mihin kaasu halutaan käyttää. Mitä enemmän kaasua halutaan tuottaa ja jalostaa, sitä suuremmat ovat myös kustannukset. Kaasun jalostaminen liikennekäyttöön vaatii yleensä yhteistyötä useamman maatilain kesken, jotta syötettä saadaan riittävästi ja voidaan investoida esimerkiksi kaasun jalostamis- ja varastointitekniikkaan.

Yksinkertaisin, varmin ja kustannustehokkain ratkaisu esimerkiksi maitotiloille on tällä hetkellä lietelantaa ja jätterehua hyödyntävä, märkämädätystekniikalla toimiva laitos, jonka tuotos puhdistetaan lämmöksi ja sähköksi. Jos kaasua halutaan käyttää traktorien ja koneiden polttoaineena, vaatii se jo suurempaa panostusta puhdistustekniikkaan, samoin moottoreiden muuttamista kaasukäyttöisiksi.

Raaka-aineen ja käyttötarkoituksen lisäksi laitostoitimien valintaan vaikuttavat toimittajan referenssit, takuut ja kunnossapito sekä huoltopalvelu. Suomen olosuhteissa pitää huomioida myös käytetyt materiaalit ja lämmöneristys, samoin mädätysjännöksen käyttö ja varastointi.

Lähteet: Ilkka Kovalainen, Hiilikierto Oy, Biokaasuteknologia: Raaka-aineet, prosessointi ja lopputuotteiden hyödyntäminen, M. Kymäläinen, O. Pakarinen (toim.), Suomen Biokaasuyhdistys ry, HAMK.

MILKA®

 Kotimaista hyvinvointia eläimille



Energiapitoinen elektrolyyttivalmiste HYDRAID

vasikoiden ripuliin liittyvän kuivumisen ja painonmenetyksen sekä elektrolyyttitasapainon hallintaan.



- katkaisee ripulin nopeasti
- liukenee hyvin veteen
- kotimainen
- yhdellä 5 kg:n pakkauksella hoidat 5 vasikkaa
- liukenee hyvin veteen, maitoon tai maitojauheen kanssa

Helppokäyttöiset ja tehokkaat KALSIVIT ja RUMEVIT

- annos 200 ml kaksi kertaa vuorokaudessa
- turvallinen käyttö annostelupistoolilla
- valmisteita voidaan käyttää tarvittaessa samanaikaisesti.

KALSIVIT NESTE poikimisen yhteyteen, sisältää kalsiumia, magnesiumia, vitamiineja ja lisäenergiaa. Nostaa veren kalsiumtason nopeasti ja tehokkaasti.

RUMEVIT NESTE poikimisen jälkeisen asetonitaudin (Ketosisi) riskin vähentämiseen ja uusiutumisen välttämiseksi. Milka Rumevit nostaa tehokkaasti verensokeria ja auttaa ylläpitämään ruokahalua, sekä tukee pötsin toimintaa.



 **BIOFARM**

Yrittäjätie 20, 03600 Karkkila p. 09-2252560 biofarm.fi