

TUTKIMUSTUKEA BIOKAASULAITOKSELLE

Biokaasulaitos ei toimi automaattisesti, vaan sen tuottaman kaasu riippuu paljon syötteiden laadusta, joka vaihtelee esimerkiksi elintarviketeollisuuden sivuvirroissa, lannassa ja kasvibio-massoissa. Ilman mittauksia on vaikea ymmärtää kaasuntuoton vaihtelua, ennakoida ongelmia tai tarvittaessa hinnoitella syötteitä oikein. Tutkimustuen avulla tarvittavat analyysit voidaan teettää hallitusti, kokeilla uusia ratkaisuja turvallisesti ja oppia, kuinka oma laitos toimii parhaiten.

Metaanituottopotentiali (BMP-testi)

BMP-testillä mitataan laboratoriossa, kuinka paljon metaania tietty syöte voi enimmillään tuottaa. Eri syötteiden metaanipotentialit voivat poiketa toisistaan moninkertaisesti. Testin avulla syötteitä voidaan vertailla, ja siten tukea porttimaksu- ja syötesopimusneuvotteluja. Tulokset kertovat, onko syöte kaasuntuoton kannalta kannattava, toimiiko se prosessia laimentavana massana vai tehokkaana kaasuntuottajana sekä vapautuuko kaasu nopeasti vai hitaasti. Laitoksen toimintaa voidaan optimoida BMP-testien avulla.



Kuvassa BMP-testilaitteisto

Mädätteen ravinnepitoisuus

Ravinnepitoisuuden analyyseissä määritetään typen, kaliumin ja fosforin pitoisuudet mädätteessä. Samalla selvitetään, kuinka hyvin typpi on liukoistunut mädätyksen aikana. Tulokset kertovat mädätteen lannoitearvosta ja auttavat arvioimaan, missä ja millä tavalla mädätettä kannattaa hyödyntää sekä onko se kilpailukykyinen vaihtoehto muihin lannoitteisiin verrattuna.



Kuvassa jatkuvatoimisia bioreaktoreita

Syötteiden ja lisäaineiden testaus jatkuvatoimisilla reaktoreilla

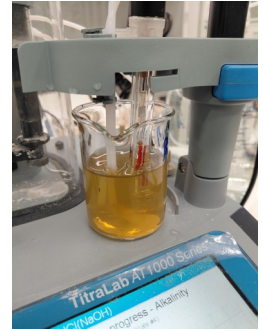
Laboratoriomittakaavan jatkuvatoimisilla bioreaktoreilla voidaan testata uusia syötteitä tai lisäaineita ennen niiden käyttöönottoa oikeassa biokaasulaitoksessa. Näin voidaan hallitusti seurata syötteiden vaikutusta kaasuntuottoon, mädätteen laatuun ja prosessin tasapainoon ilman, että koko laitoksen toiminta on vaarassa.

Pitkäkestoisen bioreaktorikokeen avulla aloitteleva operaattori oppii, mitkä syötteet tai lisäaineet toimivat parhaiten ja suunnittelee laitoksen muutokset turvallisesti.

TUTKIMUSTUKEA BIOKAASULAITOKSELLE

pH, alkaliteetti ja VFA

pH-, alkaliteetti- ja VFA-analyysissä mitataan mädätteen happamuus, puskurikyky ja haihtuvat rasvahapot, jotka toimivat prosessin ”stressimittarina”. Metaanimikrobit ovat herkkiä happamoitumiselle, ja rasvahappojen nousu antaa varhaisen varoituksen ennen kaasuntuoton laskua. Jokaiselle laitokselle muodostuu ajan myötä oma tyypillinen VFA/alkaliteetti-suhde, ja sen merkittävät heilahtelut voivat viitata prosessin ongelmiin. Tulokset kertovat, onko prosessi tasapainossa ja milloin syötön määrää kannattaa säätää häiriöiden välttämiseksi.



Kuvassa alkaliteetin ja VFA:n määrittystä titraamalla

Hiilen ja typen välinen suhde (C:N)

Syötteiden optimaalinen C:N-suhde on tärkeä biokaasuprosessin toimivuuden kannalta. Liian alhainen C:N-suhde kertoo liiallisesta typen määrästä, mikä voi johtaa ammoniakkin kertymiseen ja metaania tuottavien mikrobin toiminnan heikkenemiseen. Vastaavasti liian korkea C:N-suhde voi rajoittaa mikrobin kasvua hiilen ja typen epätasapainon vuoksi. C:N-analyysin tulos auttaa arvioimaan, onko syöte sellaisenaan turvallinen käyttää, vaatiiko se sekoittamista muiden syötteiden kanssa vai toimiiko se prosessia tasapainottavana materiaalina. Mädätteen C:N-suhde kertoo, kuinka pitkälle orgaaninen aine on hajonnut ja tällöin matala C:N-suhde viittaa tehokkaaseen mädätykseen.

Kuiva-aine (TS) ja orgaaninen aine (VS)

Kuiva-aine- ja orgaanisen kuiva-aineen analyysissä mitataan syötteen vesipitoisuus sekä sen sisältämä hajoava orgaaninen aine. Tämä on tärkeää, koska metaania syntyy vain orgaanisesta kuiva-aineesta, ja esimerkiksi lanta voi näyttää määrällisesti runsaalta mutta tuottaa vähän kaasua. Tulokset kertovat, kuinka paljon syötettä kannattaa lisätä prosessiin, onko syöte energiapitoista vai lähinnä vettä. Tulokset muodostavat perustan kaasuntuoton laskennalle. Mädätteen TS- ja VS-analyysillä voidaan selvittää, paljonko kuiva-ainetta ja orgaanista ainesta on jäljellä mädätyksen jälkeen ja kuinka tehokkaasti mädätys on toiminut. Mädätteen TS-pitoisuus vaikuttaa myös separaattorin kapasiteettiin ja kulutukseen. Mädätteen hyötykäyttöarvoa voidaan optimoida myös kuiva-ainepitoisuuden perusteella.



Kuvassa orgaanisen aineen määrittystä

Syötteiden analysoiminen mahdollistaa syötteiden käyttäytymisen tutkimisen ja oman laitoksen ”syötepankin” rakentamisen. Näin tiedetään, mitkä syötteet toimivat hyvin ja mitkä voivat aiheuttaa ongelmia. Tutkiminen auttaa vähentämään häiriöitä ja yllättäviä seisokkeja sekä tekemään päätöksiä datan perusteella mututuntuman sijaan. Syötteiden ja mädätteiden analyysitulokset tuottavat konkreettista tietoa, jonka avulla voidaan ennakoida tuotannon tehokkuutta, optimoida syötteiden käyttöä ja lisätä laitoksen taloudellista tuottavuutta.

Tietokortin on HAMKissa laatinut Satu Tiainen <https://www.hamk.fi/biokanta>