

Matkaraportti - Biokaasukoulutuksen opintomatkalta Maaningan MTT tutkimuskeskukseen ja Savonia ammattikorkeakoululle 2.4.2013

Matkalaiset: Rauli Albert, Risto Kiiskinen, Esa Tukiainen, Teuvo Lehtikoinen, Pertti Tanskanen, Albert Kaikkonen, Timo Oinonen, Matti Turunen, Esko Kortelainen ja Niina Huikuri

Bioenergiaverkostot ja –virrat –hanke järjesti helmi-maaliskuussa 2013 viisi päiväisen Maatilamittakaavan biokaasulaitoksen perustaminen –koulutuksen. Koulutuksen lopuksi järjestimme kurssilaisille opintomatkan MTT:n Maaningan tutkimuskeskuksen biokaasulaitokseen sekä Savonia Ammattikorkeakoulun tutkimus- ja opetuskäyttöön suunniteltua mobiili biokaasulaitosta katsomaan. Lieksasta matkaan lähtevien matka alkoi klo 7.00 Lieksan ABC:lta, josta 16 hengen minibussi heidät haki. Nurmeksien ABC:lle bussi saapui tarkalleen klo 7.45. Matkalla Maaningalle retkeläisille jaettiin esitemateriaalia tulevista kohteista.

MTT:n Maaningan tutkimuskeskus

Saavuimme Maaningan tutkimuskeskukseen hieman ennen puoli kymmentä. Maaningalla meidät otti vastaan Ville Pyykönen, joka esitteli meille ennen biokaasulaitokseen tutustumista MTT:n tutkimuslaitoksen toimintaa, biokaasulaitosta ja biokaasututkimuksia.

Maaningan tutkimuskeskus on keskittynyt tutkimaan ja kehittämään maidon ja rehuntuotantoa, sekä niiden aiheuttamia ympäristövaikutuksia. Kokonaisvaltaisen ravinne- ja energiakiertotutkimuksen kannalta oli olennaista perustaa tutkimuskeskukseen oma biokaasulaitos, joka rakennettiin vuonna 2009. Laitoksen suunnitteli Metener Oy ja sen omistaa MTT.

Biokaasulaitoksen syötteen ja syötteiden suhteet voivat vaihdella paljonkin, riippuen meneillä olevista tutkimuksista. Esisäiliön koko on 100 m³ joka on rakennettu betonista sijaiten maan alla. Esisäiliöön syötetään lantaa joka sekoitetaan lapasekoittimilla ennen syöttöä reaktoriin. 300 m³ betoninen biokaasureaktori on rakennettu maan alle. (Kuva 2) Erillisellä kuljetusruuuilla reaktoriin syötetään lannan lisäksi korkea kuiva-ainepitoisia syötteitä kuten säilörehua. Reaktoria sekoitetaan kahdella eri korkeuksilla sijaitsevilla lapasekoittimilla. Lämmitys tehdään reaktorin seinillä sijaitsevien lämmitysputkien avulla. Tähän mennessä prosessia on pidetty mesofiilisenä 37 °C:ssa. Tarvittaessa lämpötilaa voidaan vaihdella 20-55 °C:en välissä.

Mädätysjäännös käsitellään lopuksi jälkimädätyksessä, josta saadaan talteen vielä noin 15 % biokaasusta. Jäännös siirtyy painovoimaisesti 260 m³:een jälkikaasutusaltaaseen, jossa sekoitusta hoitaa yksi lapasekoitin. Allas on eristämätön ja lämmittämätön. Mädätysjäännös johdetaan varastoitavaksi kolmeen lietealtaaseen, kunnes se voidaan levittää pelloille. Biokaasu kerätään reaktoreiden päällä oleviin kaasuhappuihin. Huput ovat kaksinkertaisia ja niitä pidetään ylhäällä paineilman avulla. Biokaasusta tuotetaan sähköä ja lämpöä 63 kw kaasumoottorin avulla. 80 kw kaasukattilaa käytetään tarvittaessa lämmön tuotantoon. Kaasumoottorin hyötysuhde on 88 %. Tuotettu sähkö ja lämpö hyödynnetään toimipisteen ylläpidossa. Biokaasun metaanipitoisuus on ollut keskimäärin 60 % ja metaanin tuotanto 69 060 m³ vuodessa. Nettosähkön tuotanto on noin 159 MWh / vuosi ja nettolämmön tuotanto 260 MWh / vuosi. Prosessin oma sähkönkäyttö on 53 MWh / vuosi ja lämmön käyttö 116 MWh /vuosi. (Kuva 3)

Raaka-aineena käytetään tutkimuskeskuksen yhteydessä sijaitsevan 100 lehmän maitotilaa, jossa syntyy lietelantaa vuosittain m. 3500 m³ (kuiva-ainepitoisuus 8-10%). (Kuva 1) Tämän lisäksi laitos käyttää 14 ha alalta 300 tonnia viherkasveja. Tällä hetkellä biokaasulaitoksessa on käytetty timotei-nurmiseosta. Tutkimuksissa on huomattu, että rehun sulavuutta kuvaava D-arvo kertoo hajoaako kasvi prosessissa. Prosessin viipymäaika HRT on 26 vuorokautta ja kuormitus OLR 2,4 kgVS/m³/päivä. Tutkimuksissa on havaittu että käytettäessä mädätysjäännöstä on nurmirehun ja ohran tuotanto ollut parempaa kuin raakalannalla, ollen yhtä hyvä kuin käytettäessä epäorgaanisia lannoitteita.

Laitoksen investointikustannus on ollut 400 000 euroa. Kustannuksista 20 % menneet perustuksien rakentamiseen, 20 % reaktorin ja syöttölaitteiden hankintaa, 15 % jälkikaasualtaaseen ja 35 % biokaasun hyödyntämislaitteisiin.



Kuva 1 Maaningan navetta.



Kuva 2 Maaningan MTT:n biokaasureaktori ja jälkimädätysallas.



Kuva 3 Oikealla CHP laitosyksikkö.

Maaningan vierailun jälkeen kävimme syömässä lounasta ravintola Haraldissa Kuopiossa. Tämän jälkeen klo 13.00 saavuimme Savonia Ammattikorkeakoulun Kuopion toimipisteeseen, jossa tutustuimme Savonia ammattikorkeakoulun biokaasututkimus laboratorioon sekä liikuteltavaan eli mobiiliin biokaasulaitokseen. Laboratoriossa voidaan tehdä biokaasututkimusta biokaasupanoskokeilla 5 litran säilöpulloilla sekä jatkuvatoimisilla 10 litran biokaasureaktoreilla (Kuva 4). Kokeissa voidaan selvittää eri materiaalien ja materiaaliseosten biokaasuntuotantopotentiaalia. Molemmissa prosessina on märkäprosessi ja niistä analysoidaan kaasun määrää ja koostumusta. Kaasuanalysaattorin avulla kaasusta saadaan määritettyä metaanin, hiilidioksidin, hapen, rikkivedyn sekä ammoniakkin pitoisuudet. Raaka-aineista tehdään kuiva-aineen ja orgaanisen aineen analyysit, pH-mittaus. Myös COD ja BOD määrittelyt ovat mahdollisia.

Mobiili biokaasulaitos on rakennettu tutkimus-, tuotekehitys- ja koulutuskäyttöön syksyllä 2009 (Kuva 5). Kuorma-autolla siirrettävissä olevassa kontissa sijaitsee kaksi 3 m³:sta märkäprosessilla toimivaa reaktoria (Kuva 6). Biokaasureaktoreita voidaan ajaa eri lämpötiloissa ja rinnakkain tai sarjassa. Reaktoreihin voidaan syöttää sekä nestemäisiä että kiinteitä jakeita. Kontissa on murskain ja ruuvikuljetin kiinteille jakeille. Syötteen syötetään manuaalisesta tai automaattisesti murskaimen kautta tai suoraan reaktorin viereisestä syöttösuppilosta. Kontissa vesikiertoinen lämmitysjärjestelmä. Varaajassa sähkövastus ja 2 kw kaasupoltin. Reaktoreissa on lämpötilan, metaanipitoisuuden ja kaasuntuotonmittaus. Laitteiston katolla 1 m³ kaasuväkä. Biokaasulaitokseen toimintaa ohjataan ja valvotaan kosketusnäyttöisen ohjausjärjestelmän avulla (LabVIEW automaatio). Kaikki mittaustiedot tallentuvat ohjausjärjestelmään. Laitoksen tilatietoja voidaan lähettää tekstiviestillä kännykkään.



Kuva 4 Biokaasupanoskokeet ja jatkuvatoimiset biokaasureaktorit.



Kuva 5 Savonia ammattikorkeakoulun mobiili biokaasulaitos yksikkö.



Kuva 6 Reaktori 1, kaasukattila ja reaktori 2.

Biokaasulaitoksen tutustumisen jälkeen meille esiteltiin vielä laboratorio tiloissa sijaitsevaa opetuskäyttöön rakennettua pintavedenpuhdistusjärjestelmää, jolla saa puhdistettua pintavesistä täysin juomakelpoista vettä. Ammattikorkeakoulun tutustumismatkan jälkeen lähdimme paluumatkalle.

Matkaraportin laati,

Niina Huikuri

Projektipäällikkö

Bioenergiaverkostot ja –virrat –hanke

Pielisen Karjalan Kehittämiskeskus PIKES Oy

