2016

Bioenergiamatka Saksaan

Biobisnestä Pirkanmaalle - hanke

Suomen metsäkeskus, Julkiset palvelut

24.11.2016

Biobisnestä Pirkanmaalle

Biobisnestä Pirkanmaalle hankkeessa vastataan Suomen biotalousstrategian tavoitteisiin Pirkanmaan maakunnan alueella. Hankesuunnitelman toimenpiteet vähentävät päästöjä ja lisäävät biopohjaisen polttoaineen sekä päästöttömän energian käyttöä Pirkanmaan energiataloudessa. Hankkeen toimenpiteet lisäävät sidosryhmien tietotasoa ja energiaklusterin yhteistyötä Pirkanmaalla.
Hankkeen toteuttaa Suomen Metsäkeskuksen läntinen palvelualue EU:n maaseuturahaston sekä yhteistyöyritysten tuella.

Bioenergiamatka Saksaan24 – 28.10.2016

Biobisnestä Pirkanmaalle – hanke järjesti lokakuussa 2016 bioenergiamatkan Saksaan. Matkalla tutustuimme uusiutuvan energian tuotantoon Pohjois-Saksassa Ala-Saksin osavaltiossa. Tärkeimpinä kohteina olivat biokaasulaitokset. Saksassa on yhteensä noin 9000 biokaasulaitosta ja pitkä kokemus erityyppisistä laitoksista. Vierailukohteet oli ennalta valittu siten, että olisi mahdollista nähdä erityyppisiä laitoksia ja vertailla käytössä olleita tekniikoita.

Suomessa on kasvavaa kiinnostusta aloittaa biokaasutuotantoa, sekä isoissa, että pienemmissä maatilakokoluokan laitoksissa. Bioenergiamatkan kysyntä yllätti positiivisesti ja sille osallistui 36 kiinnostunutta henkilöä ympäri Suomea.

Matkalta otetut valokuvat ovat saatavilla osoitteesta; pirkanmaanmetsat.galleria.fi/

d

Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahasto: Eurooppa investoi maaseutualueisiin

Maanantai 24.10

Tutustumismatka alkoi maanantai-iltana Tampere Pirkkalan lentokentältä Ryanairin lennolla Bremeniin. Bremenistä jatkoimme linja-autolla kohti Apenin kylässä sijaitsevaa Hotelli Hengstfordermuehle:ä, jossa majoituimme seuraavat 3 yötä.

Tiistai 25.10

Ensimmäisenä tutustumiskohteena oli vuonna 2006 rakennettuun märkämädätyslaitokseen. Syötteenä laitos käytti nurmisäilörehua, lietettä sekä rehuntähteitä. Syötteet annosteltiin reaktoreihin pystyruuvisekoittimilla; noin 11 tonnia nurmisäilörehua sekä naudan lietelantaa 6 m³ vuorokaudessa kutakin 1000 m³ reaktoritilavuutta kohti. Syötteen kuiva-ainepitoisuus oli noin 35 %. Reaktoreiden sekoitus tapahtui lapasekoittimilla. Noin 60 vuorokauden jälkeen syötteet jauhettiin hienoksi (1 – 2 cm) ja pumpattiin jälkikäymissäiliöihin.
Kaikkien reaktorisäiliöiden yläosat toimivat kaasuvarastoina ja ne voitiin kytkeä irti toisistaan mahdollisessa vuoto- tai huoltotilanteessa. Polttomoottorikäyttöiset sähkögeneraattorit olivat konttirakenteiset. Yksi kontti oli varattu kaukolämpöverkon jakelun vaatimalle tekniikalle. Toinen polttomoottorigeneraattori oli sijoitettu 1,6 km päähän kohteeseen, jossa lämpöenergian hyödyntäminen oli teknisesti ja taloudellisesti järkevämpää.

Laitoksen sähköteho oli 500 kW ja sähkögeneraattoreiden hukkalämpöä myytiin kaukolämpöverkon kautta lähikylän 17 taloudelle.

Mädätysjäännöksen kuiva-ainepitoisuus oli noin 14 %, joten mädätyksessä pitoisuus oli pudonnut alle puoleen. Mädätteen ajo pelloille lannoituskäyttöön tehtiin normaalilla lietelantakalustolla.

Laitoksen toimintaa ohjataan mittaamalla biokaasu-, hiilidioksidi-, happi sekä rikkipitoisuutta. Reaktoriin lisättiin myös entsyymejä metaanintuotannon tehostamiseksi.

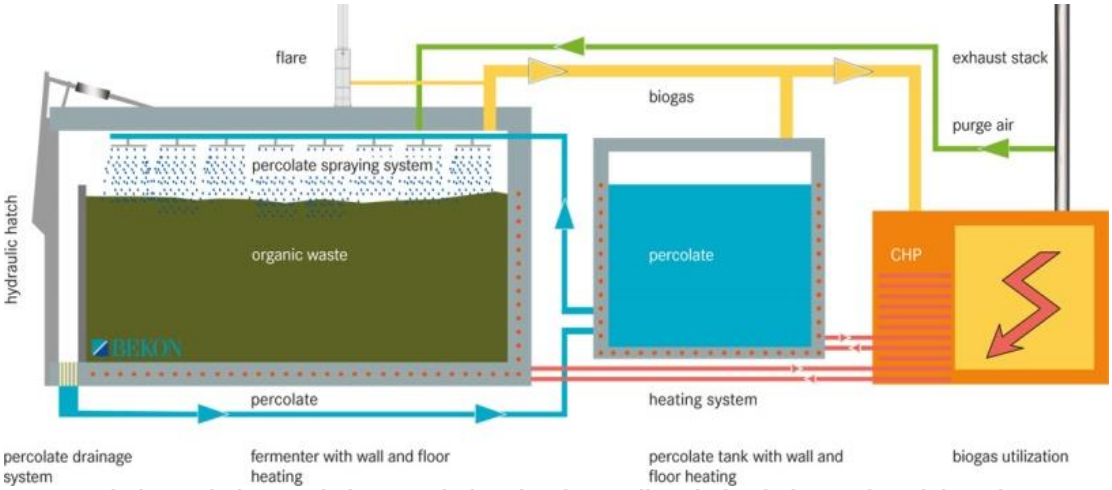
Biokaasulaitos ensimmäisellä kohteella

Tiistain toisena kohteena oli maidontuotanto- ja sikatila. Biokaasulaitoksen sähköteho oli 250 kW ja sen rakennuskustannukset olivat olleet noin 1,2 M€.

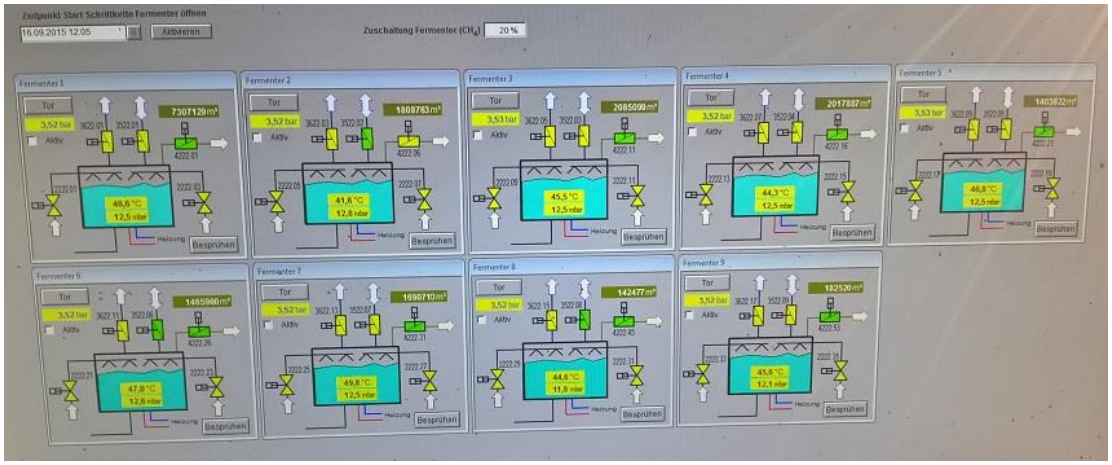
Mädätysjäännös separoitiin, jolloin mädätteen kuiva-ainepitoisuus nousi noin 30 prosenttiin. Separoitu nestejae ajettiin pellolle lannoitteeksi. Separoitu mädätysjäännös kuivattiin edelleen biokaasulla lämmitetyllä 75 – 80 asteisella ilmalla. Separointi ja kuivauslaitteistojen osuus oli noin 100 000 €. Kuiva mädätysjäännös käytettiin kuivikkeena omalla tilalla.
Separoidun kuivajakeen käyttö ei ole yleistynyt biokaasulaitoksissa, koska separointikustannukseksi lasketaan peräti 6 €/m3.
Tilan tuotantorakennusten etelänpuoleiset katot olivat täynnä aurinkosähköpaneeleita. Aurinkopaneeleiden teho oli yhteensä 115 kW.

Mädätteen separointi- ja kuivauslaitteisto

Tiistain kolmas tutustumiskohde oli sähköteholtaan 500 kW:n kuivamädätyslaitos. Laitoskokonaisuus sisälsi yhdeksän betonirakenteista 250 tonnin kuivareaktoria. Laitoksen rakentamiskustannuksen olivat olleet vuonna 2008 2,5 – 3 M€.
Syötteenä laitos käytti nurmisäilörehua, lantaa ja rehuntähteitä. Syötteenä käytetty lietelanta separoitiin ennen reaktoriin laittoa. Reaktoreiden täyttö ja tyhjennys suoritettiin kauhakuormaajalla. Syötteet viipyivät reaktorissa 4 ja puoli viikkoa, mikä vaikuttaa lyhyeltä ajalta. Reaktorin sisällä oli kaksi 70 mm putkea nestekiertoa varten. Tuotettu sähkö myytiin sähköverkkoon. Lämpöä tuotettiin omaan käyttöön ja myytiin parillekymmenelle lähikylän kotitaloudelle. Kotitaloudet maksavat tyypillisesti matalaa hintaa lämmöstä, sillä biokaasulaitos saa myymästään lämpöenergiasta lisätariffin.



Kuvassa kohteen kolme mukainen perkolaattiperiaatteella toimiva kuivamädätyslaitos, jossa perkolaattiliuosta sadetetaan mädätteen päälle.



Kuivamädättämön valvontanäyttö

Keskiviikko 26.10

1. Vierailukohde: 9 tilan yhteisbiokaasulaitos (1,25MW, 2006), lämpö 1,5 ha kasvihuoneelle

Tilalla oli 2* 625kW tehoista moottoria, joista vain toinen oli jatkuvassa käytössä. Toinen moottoreista oli paikallisen sähköyhtiön ohjauksessa ja moottori käynnistettiin, kun sähköverkkoon tarvittiin lisää tuotantokapasiteettia. Yrityksessä oli päädytty tähän ratkaisuun, koska Saksassa tuetaan tämän tyyppistä säätövoimaa.
Sähkön vuosituotanto yrityksessä oli 6000 – 7000 MWh. Generaattoreiden tuottama lämpöenergia hyödynnettiin läheisessä kasvihuoneessa.

Yrityksen pyrkimyksenä oli optimoida biokaasulaitoksen taloudellista tuottoa ja pienentää kustannuksia. Jatkossa mädätysjäännöksen varastointitilan tulee olla kapasiteetiltaan 9 kuukauden tuotantomäärä vastaava, mutta yhtiö ei ole halukas investoimaan varastosäiliöön. Tuotantoa tullaan supistamaan niin, että jatkossa selvitään 2 henkilön voimin nykyisen 4 sijasta.

Syötteinä käytettiin maissia sekä separoitua lietelantaa (30 % kokonaismäärästä). Maissin korjuusta vastaa urakoitsija. Maissiin kuiva-aine pitoisuus 33 %. Maissin keskisato vuonna 2016 40 tn/ha (keskimääräistä huonompi). 500 kW tehoinen biokaasulaitos vaatii vuodessa noin 200 hehtaaria maissipinta-alaa.
Moottorin huoltokustannuksista todettiin että 4 vuoden määräaikaishuolto maksaa n. 40 000 €, uuden moottorin hinta on n. 100 000 €.

2. Tutustumiskohde; lypsykarjan liete- ja kuivalantaa, rehuntähteitä ja nurmisäilörehua käyttävä 250 kW (2x125kW) biokaasulaitos ilman sekoitinta (pumppaus sekoittaa).

Tilalla oli n. 60 lehmää ja 20–30 sonnia. Tila sijaitsee alueella, joka asutettu verrattain myöhään, alue on ollut aiemmin asuttamatonta suota. Biokaasulaitoksen syötteinä käytettiin maissia (33 %), nurmea(33 %) ja lietelantaa(33 %). Lietelanta syötettiin putkea pitkin navetalta ja mädätysjäännös pumpattiin takaisin navetalle samaa putkea pitkin lastattavaksi ja kuljetettavaksi eteenpäin.

Nurmirehua hyödynnettiin kesäaikaan eli rehua ei varastoida vaan syötetään suoraan reaktoriin. Tila saa joustavan sähköntuotannon tukea, jolloin tuotanto painottuu kesäaikaan.

Laitos poikkesi perinteisestä biokaasulaitoksesta siten, että massaa ei sekoitettu sekoittimilla vaan pinnalle syntyvä kuorettuma rikottiin pumppaamalla massaa reaktorin pohjalta kuorettuman päälle. Massan syöttöreaktoriin tapahtui myös poikkeuksellisesti painovoimaisesti, syöttökuilun ja vesilukon lävitse. Tämän tyyppisessä ratkaisussa reaktoritilavuutta tarvitaan hieman enemmän, reaktorin hyötytilavuus oli 2400 m^3. Kokonaisinvestointi n. 1,5 milj. €.

Reaktorin syöttökuilu

3. Yksinkertainen biokaasulaitos

Tilalla oli hyvä 250-päinen Limousin-emokarja sekä 200 emakkoa. Biokaasulaitos valmistui vuonna 2010. Kokonaisinvestointi oli 1,6 miljoonaa euroa, sisältäen kurottajan hankinnan. Syötteinä käytettiin liete- ja kuivalantaa sekä maissia ja nurmea, seoksesta noin puolet oli lantaa. Viljelypinta-ala oli 250 ha, joista 70 ha pysyvää nurmea. Laitoksen sähköteho oli 250 kW. Reaktorin koko oli 1350 kuutiometriä ja jälkikaasutusallas 3600 kuutiota.

Tilan rakennukset lämmitettiin biokaasulaitoksen lämmöllä. Talvella laitoksen tuottama lämpö ei riittänyt, joten jälkikaasutusaltaan lämmittäminen lopetettiin. Aikaisemmin tilan lämmitys oli hoidettu maakaasulla, jonka kustannukset olivat olleet n. 45 000 € vuodessa.

Keskiviikkoiltana oli mahdollista tutustua omatoimisesti Oldenburgin nähtävyyksiin.

Torstai 27.10

Biojätettä menossa pakkausten purku- ja lajittelukoneeseen

1. Yhteisomisteinen biojätettä keräilevä, lajitteleva ja mädättävä yritys**.**

Yritys käsittelee ja mädättää sekä peltobiomassoja että elintarvikeperäisiä biojätteitä.

Biojätteitä kerätään kaupoista, teollisuudesta ja ravintoloista. Jätteistä peritään pieni porttimaksu. Jätteiden pakkaukset puretaan koneellisesti ja pakkausjäte menee erilliseen polttolaitokseen. Mädätysjäte hygienisoidaan.

Yrityksellä on kolme generaattoria, joista yhden 1 MW tehoisen generaattorin tuottama sähkö käytetään itse. Muiden generaattoreiden tehot ovat 900kw ja 1 MW.

Biokaasusta jalostetaan myös biometaania, jota voidaan syöttää maakaasuverkkoon. Kaasu puhdistetaan vesipuhdistuksella. Puhdistuksessa kaasusta poistetaan hiilidioksidi lipeään liuottamalla, rikki ja lopuksi kosteus.

Alueella on hyvin monipuolista toimintaa, mm. kierrätyspuun vastaanotto- ja jalostusyritys ja rautaoksidin kierrätyslaitos.

2. Bioenergiakylä Vrees, Bioenergie Witte Moor Gmbh &Co.

Bioenergiakylä Vrees on Ala-Saksin ensimmäinen biokylä ja Saksan Paras kylä – kilpailun voittaja vuodelta 2016. Asukkaita kylässä on noin 1 800 ja kylä on energiaomavarainen. Energiaa tuotetaan myös yli kylän oman tarpeen.

Kylän lämpöverkkoon on liitetty 270 kotitaloutta. Lämpö verkkoon tuotetaan generaattoreiden jäähdytysnesteestä ja lisäksi kovimmilla pakkasilla käynnistetään 650 kW hakelämpölaitos. Aurinkopaneeleita kylässä on noin 7 ha tuotoltaan 6,7 MWh vuodessa. Tuulimyllyjä kylässä on 8 kpl kokoluokaltaan 80 – 600 kW, ja niiden tuottama energiamäärä on 1187 MWh vuodessa.

Kylässä on kaksi biokaasulaitosta, joista toisella vierailimme. Laitos on viljelijävetoinen 6 osakkaan biokaasulaitos, syötteinä käytettiin nurmi- ja maissisäilörehu sekä sian ja naudan lantaa noin 30 %. Laitoksen tuottamalla biokaasulla käytetään 5 satelliittigeneraattoria, joiden teho on yhteensä 1,4 MW. Generaattoreiden valmistaja oli Man, ja niiden tehot vaihtelivat 160 – 365 kW:n välillä. Moottoreiden huollot tehdään huoltovälin mukaisesti; öljynvaihto 600 h välein ja isompi huolto 2 000h välein.

Mädätysjäte kuivattiin Dorset GM:n valmistamalla hihnakuivauslaitteistolla haihduttamalla. Kuiva mädätysjäännös markkinoitiin peltolannoitekäyttöön. Lopputuotteen ravinnesisältö on fosforipainotteinen 30 – 50 – 7 (NPK kg/100kg). Kuivatun lopputuotteen kuljetuskustannus on kannattavaa pidemmillä matkoilla, kun ei tarvitse kuljettaa vettä.

Kuivattu mädätysjäännös

Iltapäivällä lähdimme paluumatkalle kohti Bremeniä. Majoituimme Bremenin keskustaan Motel Oneen. Illalla oli aikaa tutustua 550 000 asukkaan Bremenin nähtävyyksiin ja ostoskatuihin.

Bremenin raatihuone taustalla

Perjantai 28.10

Aamulla varhain lensimme Bremenistä takaisin Tampereelle. Lento oli perillä Suomen kamaralla aikataulun mukaan klo 10:00.

Bionergian tuet Saksassa

Saksassa bioenergian tuotantoon ei ole tarjolla investointitukia. Tuotannon tukeminen tapahtuu sähkönsyöttötariffin avulla. Tariffi on aikaisemmin sidottu 20 vuoden jaksoihin. Lisäpreemiota on maksettu lannankäytöstä syötteenä, lämpöenergian hyödyntämisestä sekä säätövoimakapasiteetistä, jolloin sähkölaitos voi etäohjata sähkögeneraattoreita tarpeen mukaan. Mikäli sähköteho ylittää 500 kW, syöttötariffi pienenee ylimenevältä osalta.
Jatkossa energiatuet tultaneen kilpailuttamaan teknologianeutraalisti.

Kuten meillä Suomessakin, myös Saksan syöttötariffit ja tuotantoon vaikuttavat määräykset muuttuvat ajoittain valtiovallan haluamaan suuntaan. Muutokset vaikuttavat bioenergian tuotantolaitosten velvoitteisiin sekä taloudelliseen tulokseen.

Matkalla opittua

Sähkön hinta sekä sähkönsyöttötariffien taso ovat korkeammat kuin Suomessa. Nämä tekijät ovat tehneet biokaasutuotannosta taloudellisesti kannattavaa Saksassa. Syöttötariffien taso on laskenut viimevuosina, jolloin kannattavuus on heikentynyt. Tästä johtuen uusia laitoksia ei viime vuosina ole rakennettu lainkaan. Myös aikaisemmin toimineita laitoksia on suljettu tariffikauden päätyttyä.

Jokaisella biokaasulaitoksella on omat tavoitteet ja menetelmät parhaan taloudellisen tuloksen saamiseksi, vaikka syötteet ja tuotanto-olosuhteet ennakkotarkastelun perusteella näyttäisivät olevan samankaltaiset.

Matkan anti oli monella tavalla hyvä: kohteet oli hyvin valittuja ja esittelijät osasivat kertoa hyvin kohteista. Tulkki ja opas, Mika Turunen, oli erittäin hyvin perillä aihealueesta ja pystyi selvittämään vaikeatkin kysymykset. Ja ennen kaikkea mukana oli hyvin monipuolinen joukko biokaasusta kiinnostuneita retkeilijöitä, joille kuuluu suuri kiitos retken onnistumisesta.

Matkan suunnittelu ja organisointi

Suomen metsäkeskus, Biobisnestä Pirkanmaalle - hanke
Perttu Ojakoski, projektipäällikkö
puh. 040 673 5006

Mikko Tilvis, bioenergia-asiantuntija
puh. 050 327 0950

Juha Hiitelä, bioenergia-asiantuntija
puh. 045 676 7340

Matkatoimisto PT-Matkat Tapiontie 4, 34800 Virrat, puh. (03) 475 5161

Matkan suunnittelija, opas ja tulkki; Mika Turunen 045 345 8895