



Juvan Bioson Oy:n biokaasulaitos

Juvan Bioson Oy:n biokaasulaitos käynnistettiin syksyllä 2011 Juvalla. Laitos käsittelee vuosittain maksimissaan 19 500 tonnia lantaa ja vähäisiä määriä muita orgaanisia materiaaleja. Lannasta suurin osa on maitotiloilta, mutta mukana on myös kanaloiden lantaa. Koska kananlanta on erittäin typpirikasta, se lisää käsittelyjäännöksen typpipitoisuutta ja nostaa typen ja fosforin suhdetta kasville käyttökelpoisemmaksi. Osakastilat hyötyvät, sillä jäännöksen lannoitearvo on täten selvästi käsittelemätöntä maitokarjan lietelantaa arvokkaampaa (typpiä >3,5 kg/t, vrt. naudnan lietelanta 1,8 kg/t). Myös lisämateriaalina olevat kasvi biomassat (esim. salaattijäte) lisäävät jäännöksen typpipitoisuutta. Lisämateriaalit myös nostavat laitoksen energiantuottoa.

Biokaasulaitoksella lanta siirretään tiloilta 500 m³ esisäiliöön, josta se pumpataan vähintään viikon sisällä biokaasureaktoriin. Lisäksi laitoksessa on erilliset vastaanotot ja syöttölaitteet salaattijätteelle ja kananlannalle. Salaattijäte murskataan ja siihen sekoitetaan lietelantaa, jotta jäte voidaan pumpata reaktoriin. Kananlanta syötetään syöttöruuvilla. Biokaasureaktorin nestetilavuus on 1300 m³ ja sitä käsitellään 35–40 °C lämpötilassa vähintään 21 vuorokautta. Säiliöosaltaan eristetty jälkikaasuallas on nestetilavuudeltaan 1700 m³. Sekä esisäiliön että jälkikaasuallan päällä on paineilmalla kuperina pidettävät huput.

Biokaasu johdetaan kaasuväylästä joko laitoksella sijaitsevaan 400 kW lämpökattilaan, joka tuottaa reaktorin lämmittämiseen tarvittavan lämmön ja toimii varajärjestelmänä, tai kaasuputkea pitkin läheiseen puutarhaan, joka on laitoksen yksi osakas ja hyödyntää tuotetun energian. Kaasumoottori on sijoitettu puutarhan yhteyteen ja sen sähköteho on 250 kW ja lämpöteho 300 kW. Kaikki kaasumoottorin tuottama energia käytetään puutarhalla ja se kattaa noin puolet puutarhan energiantarpeesta. Laitoksella on myös lämmönvaihtimet, jotka ottavat talteen lämpöä käsittelyjäännöksestä.



Juvan Bioson Oy:ssä lietelannan vastaanottosäiliö ja mädätteen varastosäiliö ovat vierekkäin lietteen purkamisen ja mädätteen kuormauksen optimoimiseksi. Taustalla biokaasulaitoksen reaktori. Kuva: Marjut Suontausta



Kananlanta on sekä ravinne- että energiapitoinen raaka-aine biokaasutukseen. Kuva: Marjut Suontausta, Juvan Bioson Oy

Urakoitsija kuljettaa sekä raakalannan laitokseen että käsittelyjäännöksen takaisin tiloille. Osakastilat hyödyntävät jäännöksen omilla pelloillaan. Juvan Bioson Oy:n palveluksessa olevat laitostmiehet toimivat pääasiallisesti laitoksen prosessinhoitajina, mutta myös osakastilalliset ja kuljetusurakoitsija osallistuvat laitoksen operointiin. Kuljetuksiin on suunniteltu tarkka rutiini, jota seuraamalla minimoidaan mahdolliset riskit taudinaiheuttajien kulkeutumisesta tilalta toiselle. Kaikki laitokselle tuleva lanta on salmonellavapaata. Osakastilat seuraavat oman lantansa laatua säännöllisesti.

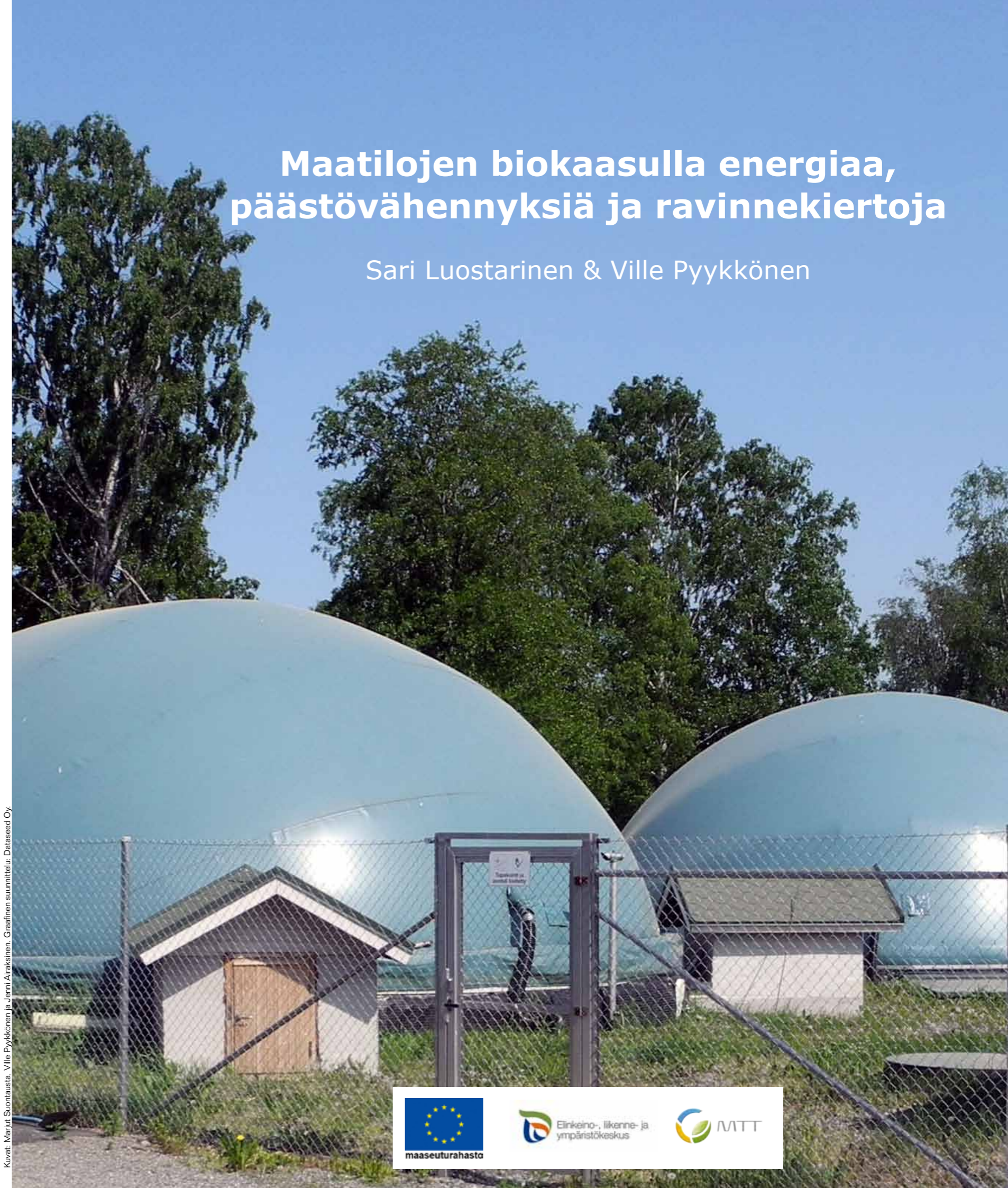
Sari Luostarinen & Ville Pyykkönen

Kirjoittajat tutkivat biokaasutuotantoa Maa- ja elintarviketalouden tutkimuskeskuksessa MTT:ssa.

Tietokortti on tuotettu Ilmastonmuutos ja maaseutu-hankkeessa. Lisää tietoa löydät sivustolta: www.ilmase.fi

Maatilojen biokaasulla energiaa, päästövähennyksiä ja ravinnekiertoja

Sari Luostarinen & Ville Pyykkönen



Lanta on arvokas materiaali, jonka energia- ja ravinnesisältö tulisi hyödyntää tehokkaasti. Samalla vähennetään maatalouden ympäristövaikutuksia. Biokaasuprosessi nähdään enenevästi tärkeänä osana lannankäsittelyketjua. Yhdessä muiden oikeiden toimien kanssa se mahdollistaa uusiutuvan energiantuotannon, tehostaa ravinteiden kiertoa ja lannan typen hyödyntämistä sekä vähentää päästöjä ilmaan ja vesiin.

Hyöty irti lannasta

Lanta sisältää eläimen ruokinnasta hyödyntämättä jääneen orgaanisen aineen ja ravinteet, jotka voidaan hyödyntää edelleen lannan jatkokäytössä. Raakalannan perinteisessä lannoitekäytössä lannan energiasisältö jää kuitenkin hyödyntämättä eikä ravinteidenkaan käyttö ole tehokkaimmillaan. Se johtaa myös kasvihuonekaasu- ja ammoniakkipäästöihin sekä ravinnealumiiniin.

Lannan tehokkaammaksi ja kestävämmäksi hyödyntämiseksi lanta voidaan prosessoida biokaasulaitoksessa. Biokaasuprosessissa mikrobit pilkkovat lannan orgaanista ainetta hapettomissa olosuhteissa. Prosessissa muodostuu kahta lopputuotetta: biokaasua ja käsittelyjäännöstä.



Ylijäämänurmi on mainio biokaasun raaka-aine. Kuva: Janne Lehtinen / MTT:n arkisto

Biokaasusta uusiutuvaa energiaa

Elintarvikkeiden päästötaakka vaihtelee merkittävästi. Eri Biokaasu on pääosin metaanin ja hiilidioksidin seos, jossa metaani vastaa maakaasua ja on samalla tavoin käytettävissä energiantuotannossa. Biokaasuenergia, lämpö, sähkö ja/tai liikennepolttoaine, on uusiutuvaa energiaa ja korvaa fossiilisia energianlähteitä. Tämä vähentää kasvihuonekaasupäästöjä energiasektorilla.

Lannan energiasisältö ei ole kovin korkea, sillä eläin on jo hyödyntänyt helpoiten hajoavan orgaanisen aineen rehustaan. Lanta on kuitenkin erinomainen perusmateriaali biokaasuprosessissa. Energiantuottoa ja samalla laitoksen kannattavuutta voi nostaa syöttämällä laitokseen lisäksi esimerkiksi tilojen kasvibiomassoja, kuten ylijäämänurmia. Jo pieni määrä kasvibiomassaa lisää energiantuottoa merkittävästi.

Käsittelyjäännöksestä oivallista lannoitetta

Käsittelyjäännös sisältää kaikki biokaasuprosessiin syötetyn lannan ravinteet sekä hajoamatta jääneen eloperäisen (eli orgaanisen) aineen. Ravinteista muut pysyvät pääosin ennallaan, mutta orgaanisen typen hajoamisen seurauksena prosessin aikana jäännös sisältää aiempaa enemmän liukoista ammoniumtyyppiä. Tämä nostaa jäännöksen lannoitearvoa verrattuna raakalantaan, sillä suurempi osuus tyypeistä on suoraan kasville käyttökelpoista. Orgaaninen

aine on puolestaan pysyvämässä muodossa, minkä katsotaan olevan peltomaan orgaanisen aineen ylläpitämiseksi arvokasta.

Biokaasuprosessi avuksi päästöjen hallintaan

Koska biokaasuprosessi on hapettomuuden varmistamiseksi tiivis ja suljettu, vähentää se lannan käsittelystä muutoin muodostuvia päästöjä, kuten kasvihuonekaasu- ja ammoniakkipäästöjä. Edut saavutetaan kuitenkin vain, jos koko lantaketju eläinsuojasta jäännöksen peltolevitykseen hoidetaan asianmukaisesti. Samat ratkaisut varmistavat myös maksimaalisen energiantuoton sekä tehokkaan ravinteiden hyödyntämisen.



MTT Maaningan maatilakohtaisen biokaasulaitoksen automatisoitu säilörehun syöttölaite. Kuva: Jenni Airaksinen/MTT.

Lannan matka eläinsuojasta biokaasulaitokseen

Lanta on kerättävä eläinsuojasta ja syötettävä biokaasu-reaktoriin mahdollisimman tuoreeltaan. Näin vähennetään ammoniakkipäästöjä ja arvokkaan typen haihtumista. Samalla lannan orgaanisen aineen hajoaminen ja siitä seuraavat kasvihuonekaasupäästöt alenevat ja biokaasupotentiaalin hukka pienenee.

Orgaanisen aineen tehokkaan hajoamisen ja täten maksimaalisen biokaasutuoton varmistamiseksi on prosessoitavan lannan viivytävä reaktorissa riittävän pitkä aika.

Biokaasun potentiaali

Baltic Manure –hankkeessa laskettiin Suomen lantojen energiapotentiaali biokaasuna. Laskentaan otettiin mukaan naudan, sian ja siipikarjan liete- ja kiinteät lannat, joita muodostuu vuosittain noin 13,5 miljoonaa tonnia. Tästä lannasta voitaisiin teoreettisesti tuottaa 2,4 – 5,2 TWh energiaa. Suurin osa energiasta tulisi nautojen lannasta (80 %). Kun laskennasta jätettiin pois alle 100 eläimen tilat, saatiin teknistaloudelliseksi potentiaali 0,85 – 1,8 TWh/vuosi, josta 58 % tulee nautojen, 31 % sikojen ja 10 % siipikarjan lannasta. Energiämäärä ei ole Suomen uusiutuvan energian kulutukseen nähden suuri (110 TWh/vuosi, 2010), mutta alueellisesti ja tapauskohtaisesti se voi olla merkittävä. Lannan biokaasukäyttöä ei kuitenkaan tulisi ajatella vain energian näkökulmasta. Tärkeämmiksi tekijöiksi voi hyvinkin muodostua sen positiiviset ympäristövaikutukset ja ravinnekiertojen sulkeminen. (www.balticmanure.eu)

Reaktorista poistuvassa jäännöksessä on kuitenkin aina hajoamatonta orgaanista ainetta, joka jatkaa hajoamista seuraavassa säiliössä. Avoimesta varastosäiliöstä voisi täten päästä ilmaan merkittävästi metaania, joka voimakkaana kasvihuonekaasuna kumoaisi prosessin hyvät ympäristövaikutukset. Reaktorin jälkeen tarvitaankin tiiviisti katettu jälkikaasullas, jossa muodostuva biokaasu kerätään talteen ja hyödynnetään energiantuotannossa yhdessä reaktorikaasun kanssa. Energian kannalta jälkikaasun tuotto on merkittävä: se on maatilakokoluokan laitoksissa ollut luokkaa 15-20 % koko laitoksen energiantuotannosta. Samalla estetään myös ammoniakkipäästöjä.

Käsittelyjäännöksen ravinteet tarkasti talteen

Lopullisen käsittelyjäännöksen varastot on syytä kattaa, sillä raakalantaa suurempi ammoniumtypen pitoisuus ja usein korkeampi pH lisäävät ammoniakkin haihtumista. Tällöin myös jäännöksen lannoitearvo pienenee. Ammoniakki on ympäristön kannalta haitallinen kaasu, sillä se aiheuttaa happamoitumista, pienhiukkasten muodostusta ja rehevöitymistä.

Peltolevityksessä on käytettävä multaavia menetelmiä, jotta ammoniumtyyppi saadaan kasvin käyttöön eikä se haihdu ilmaan ammoniakkinä. Levitys on tehtävä kasvukaudella ja oikealla annostuksella viljeltävän kasvin mukaan. Tällöin minimoidaan myös ravinteiden huuhtoumat vesiin.

Kannattaisiko sinun rakentaa biokaasulaitos?

Voit selvittää oman tilasi biokaasun tuottamisen mahdollisuudet nettilaskurilla, joka löytyy vuoden 2014 alusta MTT:n nettisivuilta. Biokaasulaitoksen rakentaminen on sitä kannattavampaa, mitä paremmin:

- on saatavilla soveltuvia raaka-aineita (kuten lantaa, ylimääräistä kasvimassaa ja ruuan jalostuksen sivutuotteita)
- on halua kierrättää ravinteita
- on korvattavissa ostoenergiaa
- on saatavilla soveltuvia tukia
- on tarvetta / halua vähentää päästöjä
- on halua kehittää lannan hyödyntämistä aiempaa tehokkaampaan suuntaan.

Kannattavuus rakentuu palasista

Biokaasulaitoksen kannattavuus riippuu monesta seikasta. Tuotetulla energialla voi korvata ostoenergiaa; tämän taloudellinen kannattavuus riippuu korvattavasta energiasta. Energian voi myös myydä. Hyödyntämällä jäännöksen ravinteet voi korvata mineraalilannoitteita. Pelkän lannan käsittelyssä hyöty tulee typen käyttökelpoisuuden parantumisen myötä, kun taas lannan ja muiden materiaalien yhteiskäsittelyssä ravinteita tulee lisämateriaalien mukana. Tilan ulkopuolelta tulevasta syöttömateriaaleista saatua saadaan porttimaksua ja ainakin ne lisäävät laitoksen energiantuottoa ja ravinteita jäännökseen. Mahdollisesti tila saa hyötyä myös jäännöksen vähäisemmästä hajusta, kun jäännöstä voi levittää myös asutuksen lähellä oleville pelloille, joille lietelannan käyttö voi olla hajuhaittojen vuoksi vaikeaa. Erilaisten tukien merkitys voi olla olennainen (ml. investointituki, ympäristötuen korvaukset). Lisäksi investoinnin hinta vaihtelee riippuen laitokseen haluttavista osista ja mahdollisuuksista hyödyntää tilan olemassa olevia rakenteita sekä omaa työtä. Lanta on käsiteltävä joka tapauksessa ja vaihtoehtoisten menetelmien kustannukset vaikuttavat biokaasuprosessin kannattavuuteen.

Esimerkkilaitoksia

Maatilojen biokaasulaitokset voivat olla maatilakohtaisia tai maatilojen yhteisiä. Tässä esitellään maatilakohtainen biokaasulaitos, MTT Maaningan laitos, sekä maatilojen yhteinen biokaasulaitos, Bioson Oy:n laitos Juvalla.

MTT:n Maaningan biokaasulaitos "Mansikki"

MTT Maaningan biokaasulaitos otettiin käyttöön kesällä 2009. Se käsittelee 100-120 lypsylehmän lietelannan sekä tilan muuta kasvibiomassaa, pääasiassa nurmea tuoreena ja säilöttyinä. Laitoksen vuotuinen kapasiteetti on noin 4000 tonnia.



MTT Maaningan maatilakohtainen biokaasulaitos. Kuva: Ville Pyykkönen/MTT

Lietelanta kerätään eläinsuojasta lietekuulun kautta maanalaiseen esisäiliöön (100 m³), josta se pumpataan biokaasureaktoriin. Silputtu nurmisäilörehu tai vastaava kuiva lisämateriaali syötetään suoraan reaktoriin erillisen syöttöruuvin kautta. Reaktori on 300 m³:n (nestetilavuus 260 m³) maanalainen betonisäiliö, jossa on lämmitysputket seinämällä (37 °C) ja kaksi upposekoitinta. Reaktorista jäännös virtaa samankokoiseen jälkikaasualtaaseen, jota ei lämmitetä ja jossa on yksi upposekoitin. Molemmat säiliöt on katettu tiiviillä kaasuhupuilla ja sääsuojakuvuilla.

Tuotettu biokaasu hyödynnetään sähkön- ja lämmöntuotannossa kaasukattilan (80 kW) ja kaasumoottorin (20 kW) sähköteho + 43 kW lämpöteho avulla. Tuotettu energia käytetään MTT Maaningan toimipisteessä.

Käsittelyjäännös varastoidaan kolmessa lantäsäiliössä, jotka toistaiseksi ovat kattamatomat. Jäännös hyödynnetään toimipisteen pelloilla rehuntuotannossa. Sen käyttö vähentää väkilannoitetyypen tarvetta, sillä biokaasuprosessi lisää kasveille suoraan käyttökelpoisen liukoisen typen pitoisuutta verrattuna raakalantaan. Jäännöksessä ammoniumtyyppiä on vuosittain n. 1500 kg enemmän kuin syötteessä (lietelanta 3500 t/a ja rehu 300 t/a).

MTT:n biokaasulaitos maksoi vuonna 2009 noin 350 000 euroa (+alv) avaimet käteen -periaatteella ja ilman mitään tukia. Laitoksen käyttöönoton jälkeen siihen on lisätty automatisoitu syöttöpöytä ruuvisyöttimen yhteyteen. Laitoksen rutiinikäytössä sen toiminta tarkistetaan päivittäin ja huolto- ja korjaustoimenpiteitä tehdään joko tarpeen tai huolto-ohjelman mukaisesti. Erityisiä teknisiä ongelmia ei ole havaittu lukuun ottamatta ajoittaisia tukoksia reaktorin ja jälkikaasualtaan ylivaluntaputkessa. Kuten kaikessa tekniikassa, laitteita toisinaan menee rikki ja niitä korjataan. Hyvän seurannan ja huoltojen avulla yllätykset jäävät kuitenkin vähäisiksi.