

ePooki

3/2010 - Biokaasulaitokset ja niiden tuotanto Saksassa

Kirjoittajat: Impppola Ritva, ritva.imppola@oamk.fi | Näytä laajemmat kirjoittajatiedot

Julkaistu: 21.6.2010 | Tiivistelmä

[Artikkeliin viittäminen](#) | [Metatiedot](#) | [Julkaisu pdf-muodossa](#) | [Kommentit \(0 kpl\)](#)

Saksa on Euroopassa selkeästi biokaasun tuotannossa johtava maa. Maassa on tehty pitkänlinjalta kehitystyötä uusiutuvan energian hyödyntämisen eteen niin teknisten, ympäristöllisten kuin poliittistenkin ratkaisujen suhteen. Nykyisillä linjauksilla vuonna 2020 maan kuluttamasta energiasta jopa 47 % olisi tuotettu uusiutuvilla energiamuodoilla^[1]. Biokaasun tuotanto on niistä yksi muoto, joka jo nyt on monelle Saksan maatilalle yksi tuotannon tukijalka.

Opintomatalla Saksan biokaasulaitoksissa

Oulun seudun ammattikorkeakoulun luonnonvara-alan yksikkö järjesti ensisijaisesti pohjoispohjalaisille maaseutuyrittäjille suunnatun opintomatkan Saksan biokaasulaitoksiin huhtikuussa 2010. Matka toteutettiin luonnonvara-alan yksikön [BioG](#) - Biokaasun tuotannon liiketoimintamallien kehittäminen Pohjois-Pohjanmaalla - hankkeessa. BioG -hanke on pääosin [Euroopan maaseudun kehittämisen maatalousrahaston](#) ja [Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne ja ympäristökeskuksen](#) (ELY-keskus) rahoittama maaseudun kehittämishanke. Opintomatalle osallistui 20 pohjoispohjalaisista maaseutuyrittäjää ja Pohjois-Pohjanmaan bioenergiahankeiden henkilöstöä. Matkan tarkoituksena oli tutustua eri tekniikoilla toimiviin ja erilaisilla omistuspohjilla toteutettuihin biokaasulaitoksiin Saksassa.



Kuva 1. Erich Sigelin tilan biokaasulaitos ja opintomatikaryhmä. Vasemmalla loppuvarasto, oikealla takana pääreaktori, sen edessä sekoitin ja syöttöruuvi. (Kuva: Ritva Impppola)

Biokaasulaitokset ja niiden tuotanto Saksassa

Saksan biokaasuyhdistyksen, [Fachverband Biogas e.V.](#) , aloittaessa toimintansa 1992 Saksassa oli 139 biokaasulaitosta. Nyt laitoksia on 4500 ja vuoden 2010 ennuste on 5300 laitosta. Asennettua sähkötehoa on nyt 1,6 GW ja vuonna 2010 tullaan ennusteiden mukaan pääsemään 1,95 GW:iin. ^[1]

Alueellisesti laitosten koko vaihtelee Saksassa. Bayern-Bavarian alueella laitoksia on 1500 ja niihin asennettu sähköteho on 344 MW, Alasaksin alueella puolestaan laitoksia on 170 ja asennettua sähkötehoa 365 MW. Koko Saksan alueelle laskettu keskimääräinen sähköteho yhdellä laitoksella on n. 200 kW. Saksan biokaasulaitokset tuottavat energian tällä hetkellä noin 3,8 miljoonalle taloudelle ja vuonna 2010 luku

ARTIKKELIT

21.6.2010
**3/2010 -
Biokaasulaitokset ja niiden
tuotanto Saksassa**

RAPORTIT

JULKAISUPERIAATTEET

OHJEITA KIRJOITTAJILLE

JULKAISUNEUVOSTO

ARTIKKELIHAKU

hakusana

Ilmoittaudu
ePookin
julkaisujen
arvioitsijapankkiin

Henkilökunnan
JULKAISU-
REKISTERI

tulee nousemaan 4,5 miljoonaan. [1]



Kuva 2. Helen ja Hans Hollandin tilan biokaasulaitoksen moottori, 60 kW, Jouni Vaitiniemen (vas.), Mauno Rahkolan ja Heikki Junttilan tutkittavana. (Kuva: Ritva Imppola)

Vuoteen 2020 mennessä Saksan energiankulutuksen arvioidaan hieman laskevan nykyisestä tasosta. Vuonna 2007 uusiutuvilla energiamuodoilla tuotettiin 14 % energiasta. Vuonna 2020 luvun arvioidaan olevan jopa 47 %. Bioenergian tuotantoon asennettua sähkötehoa oli Saksassa vuonna 2007 4,1 GW. Vuonna 2020 luku tulee olemaan 9,3 GW, josta biokaasulaitosten sähköteho 4,8 GW. Biokaasu myös työllistää Saksassa merkittävästi. Nyt biokaasun tuotanto työllistää 11 000 ihmistä suoraan ja vuonna 2010 tullaan pääsemään 12 000 työpaikkaan. [1]

Saksassa käytetään biokaasulaitosten raaka-aineena lannan lisäksi pelloilla tuotettavaa biomassaa, pääasiassa maissia. Pelloista 530 000 hehtaaria on tässä käytössä. Karkeasti arvioiden niistä saatava energia vastaa 1- 1½ ydinvoimalan tuottamaa energiaa. [1]



Kuva 3. Näkymä Bioenergie Laupheim GmbH reaktoreiden päältä. Takana auma maissisäilörehua raaka-aineeksi. (Kuva: Kaarlo Isokääntä)

Suoran sähköntuotannon rinnalla Saksassa on 28 biokaasulaitosta, jotka tuottavat biokaasusta puhdistettua biometaanin kaasuverkkoon ja 27 uutta laitosta on suunnitteilla. Biometaanin tankkausasemia on Saksassa vasta 2. Verkkoon tuotetulle biometaanille on säädetty kiintiölaki ja kaasuyhtiöt on velvoitettu ottamaan vastaan tuotettu biometaanin ja myymään sen edelleen kulutukseen. [1]

Saksan tavoitteena on korvata kaikesta kulutetusta kaasusta 6 % biometaanilla vuoteen 2020 mennessä ja 10 % vuoteen 2030 mennessä. Tavoite on haastava ja jotta siihen päästään on uusia verkkoon biometaanin tuottavia laitoksia liitettävä kaasuverkkoon joka vuosi 100 – 120 kappaletta, joista jokainen tuottaa keskimäärin 700 Nm³ metaania tunnissa. [1]

Esteet biokaasun tuotannolle

Biokaasun tuotannon esteiksi Saksassa nähdään rahoituksen saaminen yrityksille,

biokaasukaupan kompleksisuus ja kaasumittauksen käytännön vaikeudet sekä biokaasutuotantoa ohjaavien lakien ja määräysten kirjo ja vaikeaselkoisuus. [1]

Saksan biokaasuyhdistyksen rooli tien avaajana ja sovittelijana

Saksan biokaasuyhdistyksen rooli tiedon jakajana, tutkimus- ja kehityshankkeiden toteuttajana sekä biokaasutuotantoa koskevan lainsäädäntöön vaikuttajana on ollut merkittävä. Yhdistys on Euroopan biokaasuyhdistyksen, [European Biogas Association](#) (EBA) jäsen. Euroopan maakohtaisista yhdistyksistä suurin osa on EBA:n jäseniä. Vuonna 1991 perustettu [Suomen biokaasuyhdistys](#) ei vielä ole EBA:n jäsenenä. Saksan biokaasuyhdistyksen mukaan jäsenyys EBA:ssa ja yhteydet sen myötä kansainvälisesti ovat Saksan biokaasutuotannon kehittymisen kannalta ensiarvoisen tärkeitä. [1]

Syöttötariffit Saksassa

Useimmissa Euroopan maissa biokaasulla tuotettu sähkö saa markkinoilla takuuhinnan tai tuotantotuen. EU:n jäsenmaissa tariffiin perustuvaa tuotantotukea kutsutaan vakiintuneesti syöttötariffijärjestelmäksi. Järjestelmien tarkoituksena on lisätä uusiutuvilla energialähteillä tuotettavan sähkön määrää ja erityisesti tuotantokapasiteettia.

Saksassa sähkön syöttötariffi otettiin käyttöön vuonna 1990. Syöttötariffien perusteet ja tasot ovat erilaiset eri uusiutuvien energiamuotojen sähköntuotannolle. Syöttötariffia on uudistettu useaan kertaan. Uudistukset ja parannukset ovat aina näkyneet laitosten määrän nousuna. Viimeisimmät uudistukset tehtiin vuonna 2009 ja sen vaikutukset näkyvät nyt laitosinvestointeina. [1]

Saksassa syöttötariffin kustannukset kerätään loppukäyttäjiltä ja silti uusiutuvien energiamuotojen tuoma lisälasku sähkölaskuun on vain noin 2,5 euroa kuukaudessa taloutta kohti. Järjestelmää pidetään hyvänä ja kyselyjen mukaan 70 – 80 % saksalaisista kuluttajista kannattaa energian tuottamista uusiutuvilla energiamuodoilla ja valtaosa heistä on myös valmis siitä maksamaan. [1]

Saksan sähkön syöttötariffi biokaasulle muodostuu monesta eri perusteesta. Ensimmäinen näistä on laitoksen koko. Laitokset jaetaan pieniin (alle 150 kW), keskiuuriin (150 – 500 kW) ja suuriin (500kW – 5 MW) laitoksiin. Perustariffi pienille laitokselle on 11,67 snt/kWh, keskiuuruille 9,18 snt/kWh ja suurille 8,25 snt/kWh. Perustariffin lisäksi biokaasulaitos voi saada lisäbonusta tuotetulle kilowattitunnille puhtaasta ilman, uudistuvan alkutuotannon, alueellisen työllistävyyden, lannan käytön, uuden teknologian ja yhdistetyn lämmön ja sähkön tuotannon perusteella. Maksimibonusilla pienessä laitoksessa voi teoriassa näin saada tariffin määräksi 32,67 snt/kWh, mutta käytännössä tariffi on keskimäärin 23 – 25 snt/kWh. Suurillakin laitoksilla tariffi on maksimissaan 17 snt/kWh. [1]

Useimmissa Euroopan maissa on jo käytössä uusiutuvien energiamuotojen sähkön syöttötariffi. Se puuttuu vielä muun muassa Puolasta, Belgian Valloniasta, Romaniasta ja Suomesta. Syöttötariffin toteutuksen myötä niissä maissa, jossa järjestelmä on käytössä, sen on todettu tuoneen useita etuja ja hyötyjä. Syöttötariffien myötä on muun muassa saavutettu keskipitkän ja pitkän aikavälin investointivarmuutta, uusien teknologioiden ja uusiutuvien energiamuotojen kehittyminen on vauhdittunut ja energiatulot ovat jääneet paikalliseksi hyödyksi. [1]

Biokaasun liikennekäyttö Saksassa

Hyvästä sähkön syöttötariffijärjestelmästä johtuen lähes kaikki biokaasulaitoksissa tuotettu metaani käytetään lämmön ja sähkön tuottamiseen. Kuitenkin myös biometaanin liikennekäyttö on saamassa jalansijaa Saksassa. Toistaiseksi biometaanin tankkauspisteitä on kaksi, molemmat Pohjois-Saksassa. [1]

Laskennallisesti Saksan satotasolla yhden maissihehtaarin sato käsiteltynä biometaaniksi tuottaa polttoaineen, joka tarvitaan keskivertoauton kulutukseen 70 000 kilometrin matkalle. [1]

Biokaasulaitokset ja niiden tuotanto Suomessa

Suomessa biokaasulaitoksia on ollut 90-luvun alusta lähtien. Ensimmäisten laitosten joukossa biokaasua on hyödyntänyt Mustasaareissa [Stormossen Oy](#). Pääasiassa biokaasua hyödynnetään kaatopaikoilla, teollisuudessa, maatilojen yhteydessä ja yhteislaitoksina. Alkuvuonna 2009 Suomessa oli 18 biokaasulaitosta jätteen puhdistamojen tai teollisuuden yhteydessä, maatilojen yhteydessä oli yhdeksän laitosta ja yhteiskäsittelylaitoksia oli kuusi, joissa käsitellään eri lähteistä peräisin olevia syötteitä. Suunnitteilla oli samaan aikaan 14 uutta laitosta. Suomen kaatopaikoista 33:lla biokaasua kerättiin talteen vuonna 2008, eniten Espoon Ämmäsuolta, toiseksi eniten Oulun Ruskon kaatopaikalta, jossa siitä hyödynnetään 100 %. [2][3]

Vuonna 2008 Suomessa tuotettiin biokaasua 142,14 miljoonaa kuutiota. Tästä määrästä tuotettiin lämpöä 405,5 GWh ja sähköä 56,6 GWh. [2][3]

Energiantuotanto tilojen tukijalka

Viljelystä ja kotieläintuotannosta saatujen tulojen kutistuksessa on energiantuotanto nähty uudeksi vaihtoehdoksi monilla saksalaistiloilla.

Opintomatalla tutustuttiin kuuteen täysin erilaiseen biokaasulaitokseen. Kullakin laitoksella toteutustavat oli räätälöity juuri niihin lähtökohtiin, jotka laitoksella oli. Laitosten reaktoreiden tilavuus vaihteli 350 kuutiometristä useaan tuhanteen kuutiometriin. Generaattoreiden sähköteho vaihteli 60 kilowatista 1 000 kilowattiin. Lämpötila reaktoreissa oli lähellä 40 – 45 ° C tai 50 – 55 ° C. Reaktoreiden lämmitys hoidettiin vesikierrolla tai kierrättämällä reaktorin massaa lämmönvaihtimen läpi.

Laitosten raaka-aineena käytettiin valtaosin maissia, mutta useimmilla laitoksilla mukana oli myös nurmirehu ja lanta. Yksipuolinen syöte ja sen kautta peltoviljelyn yksipuolistuminen on viljelyn ja ympäristön kannalta epäedullista, mutta epäedullista yksipuolisuus on myös työn tekevien bakteerien kannalta.

Yhdessä tutustumiskohteessa raaka-aineen käsittelyssä hyödynnettiin sienirihmastoja. Tässä laitoksessa syöte käsiteltiin kertaalleen reaktorissa, jonka jälkeen siitä separoitiin neste erilleen. Kiinteään osaan annettiin kasvaa sienirihmaston, joka pilkkoi ligniinipitoista materiaalia. Sienikäsittelyn jälkeen materiaali syötettiin uudelleen reaktoriin. Menetelmä nosti metaanisaantoa merkittävästi.

Laitosten sähköntuotannossa oli monissa kohteissa polttomoottorit, mutta käytössä oli myös mikroturbiineita. Sähkö toimitettiin yleiseen verkkoon. Laitosten tuottama lämpö käytettiin hyödyksi lähistön taloissa, yrityksissä ja julkisissa rakennuksissa. Yhdessä tutustumiskohteessa lämmöllä kuivattiin pieniä eria viljaa ja toisessa kohteessa lämmöllä kuivattiin prosessin jäännöistä myytäväksi lannoitevalmisteena. Biokaasu puhdistettiin yhdessä tutustumiskohteessa, josta kaasu toimitettiin kaasuverkkoon.

Omistusohjelmat tutustumiskohteissa vaihtelivat siten, että neljä oli yksityisessä omistuksessa tai pieniä osakeyhtiöitä, yksi kohteista oli viiden osakkaan osakeyhtiö ja yhden taustalla oli 22 osakasta.

[BioG](#) -hanke

Lue [matkaraportti](#) kokonaisuudessaan.

Linkejä:

[Bioenergia - verkkopalvelu](#)

[Bioenergian edelläkävijät -hanke](#)

[Eviran biokaasuasiasia](#)

[Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi uusitutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön tuotantotuesta](#)

[Liikennebiokaasu.fi](#)

[Biokaasulaitoksen rakentaminen ja toiminta](#) (video, lähde: YouTube, videon tuottaja: Bioconstruct)

[Biokaasulaitoksen rakenne](#) (video, lähde: UTS Biogastechnik)

[Biokaasulaitoksen toiminta](#) (video, lähde: YouTube, videon tuottaja: Bioconstruct)

Kuvia Saksan opintomatkalta:



Kuva 4. Mikroturbiinit testauskäytössä Bioenergie Laupheimin laitoksessa. (Kuva: Kaarlo Isokääntä)



Kuva 5. Vasemmalla biokaasun puhdistuslaitteistoa ja oikealla heikkokaasun liekitön hapetuslaite. (Kuva: Ritva Imppola)

Lähteet

1. Stolpp, S. 2010. Biogas in Germany (esitelmä). 12.4.2010. Freising, Saksa.
2. Latvala, M. 2009. Biokaasun tuotanto suomalaisessa toimintaympäristössä. Suomen ympäristö Suomen ympäristökeskuksen julkaisuja 24. Hakupäivä 17.6.2010. www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=106756&lan=fi
3. Kuittinen, V. & Huttunen, M. 2009. Suomen biokaasulaitosrekisteri n:o 12. Tiedot vuodelta 2008. Joensuun yliopisto. Ekologian instituutin raportteja 5. Joensuu. Hakupäivä 15.6.2010. [publications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-219-230-1/..](http://publications.uef.fi/pub/urn_isbn_978-952-219-230-1/)

Kommentit

[Lisää kommentti](#)