

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Biokaasu laivaliikenteen käyttövoimana

Toukokuu 2022

Nesteytetty maakaasu käytössä 1990-luvulta lähtien

Laivaliikenteessä kasvihuonekaasujen vähentäminen on haastavaa, koska ratkaisujen tulee olla samanaikaisesti sekä teknologisesti saatavilla että taloudellisesti kannattavia [1, 2]. Nesteytettyä maakaasua (Liquefied Natural Gas, LNG) käyttövoimana hyödyntäviä moottoreita otettiin käyttöön laivaliikenteessä 1990-luvulla vähentämään ensisijaisesti rikin, typen ja pienhiukkasten päästöjä. Myös LNG:n hiilidioksidipäästöt ovat pienemmät verrattuna vastaaviin meriliikenteen polttoaineisiin. LNG-moottoreista pääsee ilmakehään kuitenkin metaania, joka on noin 30 kertaa hiilidioksidia voimakkaampi kasvihuonekaasu [3]. LNG-moottoreita on kehitetty metaanipäästöjen vähentämiseksi, ja esimerkiksi Wärtsilän moottoreissa metaanipäästöt ovat vähentyneet 75 % viimeisen 25 vuoden aikana ja kehitystyö jatkuu [2].

Nesteytetyn maakaasun käyttö avaa tietä biokaasulle

LNG:n käyttö edistää siirtymää hiilineutraaliin laivaliikenteeseen ja mahdollistaa myös nesteytetyn biometaanin käytön laivaliikenteessä (Liquefied Bio Gas, LBG), koska ominaisuuksiltaan puhdistettu ja jalostettu LBG vastaa LNG:tä [2]. LBG:n käyttö aiheuttaa joko vain vähäisiä tai ei ollenkaan muutos- tai investointitarpeita LNG-infrastruktuuriin tai moottoreihin (drop-in-polttoaine) [4]. Biogeenisistä raaka-aineista, kuten esimerkiksi maatalouden sivuvirroista ja biojätteistä, valmistettu LBG ei sisällä fossiilista hiiltä. Sen käyttö vähentää fossiilisen LNG:n käytön tarvetta [2, 5].

Nesteytettyä maakaasua varten rakennettu infrastruktuuri Suomessa ja EU:ssa tukee nesteytetyn biometaanin tuotantoa ja jakelua, koska LNG:tä ja LBG:tä voidaan sekoittaa missä tahansa sekoitussuhteessa tai käyttää vuorotellen [2, 4]. Suomessa LNG:tä ja LBG:tä hyödyntävä metaanitalous sekä biokaasun tuotanto ja markkinat ovat vielä kehitysvaiheessa [6]. Valtioneuvoston 2021 tekemän periaatepäätöksen mukaan meri- ja sisävesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi Suomi edistää biokaasun liikennekäytön markkinoita kaikissa liikennemuodoissa [7]. TEM:in toimialaselvityksen mukaan Suomessa

liikennebiokaasun tuotanto vaatii investointeja ja osaamista eikä se ole pienellä kaasumäärällä kannattavaa, vaan vaatii suuria laitoksia [8]. EU:n "Fit for 55" -esityksen mukaiset toimet henkilöautojen nollapäästöistä suosivat sähkö- ja vetyautojen käyttöönottoa, ja käytännössä toimet lopettaisivat polttomoottoriautojen valmistuksen kokonaan. Esityksen mukaan toteutettavat toimenpiteet EU:ssa jättäisivät biokaasun liikennekäytön kehittämisen raskaan liikenteen ja laivaliikenteen varaan [8].

Biokaasun käyttöä testataan laivoilla. Kysynnän arvioidaan kasvavan

Biokaasun käyttö laivaliikenteessä on alkuvaiheessa koko EU:ssa eikä siitä ole toistaiseksi tilastotietoa saatavilla [9]. Suomessa LBG:tä on ollut raskaan liikenteen ja laivaliikenteen saatavilla vuoden 2020 lopulta lähtien [4]. Gasumin Turun biokaasulaitoksella valmistettua nesteytettyä biokaasua on testattu Rajavartiolaitoksen ulkovartioalus Turvassa [4, 10]. Lisäksi Gasumin toimittamaa biokaasua on testattu lisäpolttoaineena ESL Shippingin LNG-kuivalastialus m/s Viikissä. Tavoitteena on vähentää SSAB:n Raahan terästehtaan laivaliikenteen hiilidioksidipäästöjä [5].

Suomen biokaasutuotannon teknisesti ja taloudellisesti hyödynnettävän tuotantopotentialin on arvioitu olevan 10 TWh [10]. Nykyistä yhden terawattitunnin tuotantoa on tavoitteena kasvattaa neljään terawattituntiin vuoteen 2030 mennessä ja joidenkin arvioiden mukaan mahdollisuus on saavuttaa jopa seitsemän terawattituntia [6, 11]. Kotimaisen kysynnän arvioidaan todennäköisesti ylittävän kotimaisen tuotannon vuonna 2030 [6]. On arvioitu, että laivaliikenteen tarve Suomessa vuonna 2030 olisi noin 0,5-4 TWh LBG:tä (mediaani 0,75 TWh ja keskiarvo 1,8 TWh) [6, 11]. Tämä arvio on tehty kuitenkin ennen Venäjän hyökkäyssotaa Ukrainaan. Sodan ja Venäjälle asetettujen pakotteiden vuoksi siirtymää fossiilivapaaseen energiantuotantoon pyritään kiihdyttämään Euroopan Unionissa, mikä lähivuosina muuttanee arvioita vähähiilisen käyttövoiman tarpeesta, saatavuudesta ja lähteistä eri kuljetusmuodoissa.

Vuoteen 2030 mennessä tavoiteltu vähintään kolmen TWh:n lisäyksen arvioidaan onnistuvan pääosin maatalouden sivuvirtoja hyödyntämällä. Uusia raaka-ainelähteitä ja teknologioita kuitenkin tarvitaan, mikäli tuotannon määrää halutaan kasvattaa [6]. Biometaanit voidaan tuottaa esimerkiksi jalostamalla uusiutuvalla energialla tuotettua vetyä metaaniksi Power-to-Gas-tekniikalla [6, 10].

Korkea hinta ja saatavuus toistaiseksi pullonkaulana

LBG:n hinta verottomanakin on vuonna 2021 ollut noin 10-20 €/MWh korkeampi kuin valmisteverollisten maakaasun, kevyen polttoöljyn tai propaanin hinnat [4]. Liikenteessä käytettävä biokaasu on ollut valmisteverollista vuoden 2022 alusta [12]. Esimerkkilaskelmien mukaan biometaanin matkakohtainen käyttökustannus rahdinkuljetuksessa on korkeampi kuin muiden uusiutuviin energianlähteisiin perustuvien käyttövoimien (pl. vety) [13]. Lisäksi tuotannossa on pystyttävä varmistamaan biometaanin saatavuus ja korkea laatu [6]. Vaikka EU:ssa biokaasun käyttöä laivaliikenteessä pyritään lisäämään, sen saatavuus ja korkeat kustannukset muodostavat toistaiseksi merkittävän pullonkaulan laajemmalle käyttöönotolle [6, 9].

Lähteet

- [1] Yorke A, Luokkanen-Rabetino K & Berg P (2021). Biogas Utilization Opportunities in Ostrobothnia Region (BUOOR). Current State Analysis and interview analysis. (Biokaasun hyödyntämismahdollisuudet Pohjanmaalla. Nykytila-analyysi ja haastatteluanalyysi.) University of Vaasa, VEBIC - Vaasa Energy Business Innovation Centre, School of Technology and Innovations, School of Marketing and Communication. August 2021.
<https://www.uwasa.fi/fi/tutkimus/hankkeet/biokaasun-hyodyntamismahdollisuudet-pohjanmaalla/> / suora linkki julkaisuun <https://www.uwasa.fi/sites/default/files/2021-08/Current%20State%20Analysis%20and%20interview.pdf> [viitattu 7.4.2022].
- [2] The European Biogas Association (EBA), Gas Infrastructure Europe (GIE), the Natural and bio Gas Vehicle Association (NGVA Europe) & SEA-LNG (2020). BioLNG in Transport: Making Climate Neutrality a Reality. A joint White Paper about bioLNG production and infrastructure as enabler for climate neutral road and maritime transport. https://www.europeanbiogas.eu/wp-content/uploads/2020/11/BioLNG-in-Transport_Making-Climate-Neutrality-a-Reality.pdf [viitattu 7.4.2022].
- [3] Yvon-Durocher G, Allen A, Bastviken D et al. (2014). Methane fluxes show consistent temperature dependence across microbial to ecosystem scales. *Nature* 507, 488–491.
<https://doi.org/10.1038/nature13164>
- [4] Spoof-Tuomi K (2021). Techno-economic analysis of biomethane liquefaction processes. Biogas utilization Opportunities in Ostrobothnia Region / Biokaasun hyödyntämismahdollisuudet Pohjanmaalla WP1. November 2020, revised March 2021 and April 2021.
<https://www.uwasa.fi/fi/tutkimus/hankkeet/biokaasun-hyodyntamismahdollisuudet-pohjanmaalla/> / suora linkki julkaisuun https://www.uwasa.fi/sites/default/files/2021-05/WP1%20Techno_economic%20analysis%20of%20biomethane%20liquefaction%20processes_revised2_0.pdf [viitattu 7.4.2022].
- [5] Gasum 2020. SSAB:n Raahen terästehtaalla testataan laivakuljetusten polttoaineena biokaasua. Gasum – Medialle – Uutiset, 11.06.2020. <https://www.gasum.com/gasum-yrityksena/medialle/uutiset/2020/ssabn-raahen-terastehtaalla-testataan-laivakuljetusten-polttoaineena-biokaasua/> [viitattu 7.4.2022].
- [6] Virolainen-Hynnä A (2020). Biokaasun tuotanto ja käyttö Suomessa 2030. Suomen Biokierto ja Biokaasu ry. Helsinki. Kesäkuu 2020. https://biokierto.fi/wp-content/uploads/2020/06/Biokaasu2030_raportti_17062020.pdf / www.biokierto.fi [viitattu 7.4.2022].
- [7] Valtioneuvosto (2021). Valtioneuvoston periaatepäätös meri- ja sisävesiliikenteen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisestä. Liikenne- ja viestintäministeriö, Valtioneuvoston periaatepäätös 6.5.2021. <https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM082:00/2020> / suora linkki https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/b35159a0-6636-4521-bcfe-f19ec89d038a/11382744-401b-4578-bac5-2e81cab5525e/PAATOS_20210508140526.pdf [viitattu 7.4.2022].
- [8] Alm M (2022). Uusiutuva energia – biokaasulla kohti hiilineutraalia tulevaisuutta. Työ- ja elinkeinoministeriö 18.01.2022. TEM toimialaraportit 2022:1. 83 s. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-951-3>
- [9] Wouters C, Buseman M, van Tilburg J, Berg T, Cihlar J, Villar Lejarreta A, Jens J, Wang A, Peters D & van der Leun K (2020). Market state and trends in renewable and low-carbon gases in Europe. A Gas for Climate report, December 2020. 107 p. <https://gasforclimate2050.eu/publications/> suora linkki https://gasforclimate2050.eu/?smd_process_download=1&download_id=546 [viitattu 7.4.2022].
- [10] Spoof-Tuomi K & Välimäki S (2021). Suomalaisen biokaasutuotannon ja biokaasun jakeluinfrastruktuurin benchmarkkaus. Biokaasun Hyödyntämismahdollisuudet Pohjanmaalla – hanke, WP3 T7. 33 s. <https://www.uwasa.fi/fi/tutkimus/hankkeet/biokaasun-hyodyntamismahdollisuudet-pohjanmaalla/> / suora linkki julkaisuun <https://www.uwasa.fi/sites/default/files/2021->

[09/Suomalaisen%20biokaasutuotannon%20ja%20biokaasun%20jakeluinfraktuurin%20benchmarkkaus.%20Kes%C3%A4kuu%202021.pdf](#) [viitattu 7.4.2022].

[11] Fredriksson T, Kainulainen A, Virolainen-Hynnä A, Kauppinen H, Eksymä R & Tuomi T (2020). Kotimaisen biokaasun 2030 tavoitteeksi 4 TWh. Julkilausuma. <https://biokaasu2030.fi/> / suora linkki https://biokaasu2030.fi/wp-content/uploads/2020/08/Julkilausuma_2020.pdf [viitattu 7.4.2022].

[12] Verohallinto (2022). Valmisteverotus. https://www.vero.fi/yritykset-ja-yhteisot/verot-ja-maksut/valmisteverotus/Maakaasu_biokaasu_polttoturve_kivihiili_mantyoily_valmistevero/ [viitattu 7.4.2022].

[13] Kuokkanen E (2021). Uusiutuvien energiamuotojen kehitys meriliikenteessä. Lappeenrantaan-Lahden teknillinen yliopisto LUT, School of Energy Systems. Energiatekniikan koulutusohjelma, Energiatekniikan kandidaatintyö. Kesäkuu 2021. 42 p. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020042923349>