

**BUSINESS
TORNIO**

Rajatonta
kasvupotentiaalia
yrityksille

LAPIN KAASUTALOUDEN TULEVAISUUS



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

LAPIN ALUEEN KAASUN
TANKKAUSVERKOSTO
VISIO 2030



Kittilä



Sodankylä



Kemijärvi



Rovaniemi



Tervola



Tornio



Kemi, Keminmaa

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO JA SUUNNITELMAN TAVOITE	5
2. MONIMUOTOISET KAASUT	6
3. POIMINTOJA KAASUTALOUSTESTA MAAILMALTA JA EUROOPASTA	11
3.1. Kaasutalous Suomessa	14
4. LNG -TERMINAALI VAUHDITTAA KAASUTALOUDEN KEHITTYMISTÄ LAPISSA	25
4.1. Pohjoismaiden suurin LNG- terminaali sijaitsee Torniossa	25
5. LAPIN KAASUTALOUSSUUNNITELMA 2030	28
5.1. Biokaasulaitosten toteutettavuussuunnitelmat Lapissa	29
5.1.1. Meri-Lappi (Tornio)	29
5.1.2. Rovaniemi	34
5.1.3. Kemijärvi	36
5.1.4. Sodankylä	39
5.1.5. Tervola	40
5.2. Kaasun liikennekäyttö	43
5.2.1. Biokaasusta biometaania	43
5.2.2. Kaasun liikennekäytön kehitysnäkymät Suomessa	43
5.3. Kaasun tankkausasemaverkosto ja sen kehittyminen Lapissa	50
5.4. Biokaasulaitokset kiertotalouden ja ravinnekierron tehostajina	56
5.5. Biokaasutalouden mahdollisuudet Lapin maataloudessa	58
5.6. Kaasutalouteen liittyvää lainsäädäntöä ja tukimuotoja	62
5.6.1 Tukirahoituksia biokaasulaitoksille	65



1. Johdanto ja suunnitelman tavoite

**BUSINESS
TORNIO**

Rajatonta kasvupotentiaalia yrityksille

Tässä julkaisussa on kuvattu Lapin kaasutalouden tulevaisuuden näkymiä. Lapin kaasutaloussuunnitelma yhdistää useissa eri hankkeissa synnytettyä ja kerättyä tietoa kokonaisuudeksi, jonka avulla Lapin alueen kehittäminen saa työkalun ja kaasutalouden kehittäminen voi jatkua.

Suunnitelmassa tuodaan esille yleistietoutta kaasutaloudesta, kerrotaan Suomen kaasutalouden kehittymisestä ja etenkin Lapin kaasutalouden tulevaisuuden näkymistä.

Tämä suunnitelma on osa Business Tornion hallinnoimaa Lapin kaasutaloussuunnitelma- hanketta. Hanke toteutetaan Lapin Liiton myöntämällä Euroopan aluekehitysrahaston ja kumppanuuskuntien rahoituksella. Hankkeessa ovat mukana Rovaniemen ja Kemijärven kaupungit, Kittilän ja Tervolan kunnat sekä Digipolis Kemistä.

Hankeaika 2.9.2019–31.3.2022. Hankkeen kustannusarvio on 343 698,00 euroa, josta EAKR:n ja Lapin Liiton osuus on 274 958,00 euroa, kumppanuuskuntien ja kehittämissyhtiöiden osuus 68 740,00 euroa.

Hanke on Lappi-sopimuksen painotuksen 4.1 mukainen, älykkään erikoistumisen strategian painopisteen 2.3.3 "Luonnonvarojen jalostusasteen lisäämisestä kasvua liiketoimintaan" sekä tukee Itämeri-strategian tavoitetta "Hyvinvoinnin lisääminen", ja erityisesti alatavoiteen: EU:n Itämeri-strategialla edistetään Eurooppa 2020 -strategian toteuttamista. Lisäksi hanke tukee Itämeri-strategian Prioriteettialaa "energia" – Energiamarkkinoille pääsyn parantaminen ja niiden tehokkuuden ja turvallisuuden lisääminen.

Suunnitelman on laatinut Business Tornio Lapin Kaasutaloussuunnitelman puitteissa toteutettujen selvitysten perusteella. Julkaisun suunnittelu ja toteutus on tehty yhteistyössä mainostoimisto Seven-1:n kanssa.

Lapin Liitto
Euroopan aluekehitysrahasto
Vipuvoimaa EU:lta



DIGIPOLIS



2. Monimuotoiset kaasut

Maakaasu

Maakaasu (luonnonkaasu) on lähes kokonaan metaanista (CH₄) koostuva kaasu, jota syntyy maan sisällä biomassan hajotessa anaerobisen bakteeritoiminnan ja maaperän lämmön vuorovaikutuksesta. Se on fossiilisista polttoaineista vähäpäästöisin. Suomessa saatavilla olevaa maakaasua voidaan hyödyntää sähköntuotannossa ja lämmityksessä sellaisenaan. Maakaasusta voidaan jalostaa edelleen myös nesteytettyä maakaasua (LNG) ja paineistettua maakaasua (CNG).

Maakaasu on erinomainen energianlähde kaukolämmössä ja sähköntuotannossa, mutta se on suosittu myös teollisuuden prosesseissa, sillä se ei vaadi varastointia. Maakaasua voidaan käyttää myös edullisena polttoaineena liikenteessä, ja sitä on saatavilla kaasutankkausasemilla.

Lähde: suomenkaasuenergia.fi

Biokaasu

Biokaasu on biomassan mädättämisessä syntyvää kaasua. Biokaasua syntyy mikrobien hajottaessa orgaanista materiaalia hapettomissa olosuhteissa. Syntyvä kaasu koostuu pääosin metaanista (40-70 %) ja hiilidioksidista. Biokaasua muodostuu jatkuvasti luonnossa mm. soissa ja märehtijöiden pötsissä, ihmisen toiminnan myötä taas jätevedenpuhdistamoilla ja kaatopaikoilla. Biokaasu on 100-prosenttisesti uusiutuva energiamuoto, sillä sitä voidaan valmistaa lähes mistä tahansa eloperäisestä raaka-aineesta.

Biokaasun tuotantoon sopivat melkein kaikki biohajoavat materiaalit. Tällaisia raaka-aineita ovat yhteiskunnan biojätteet, jätevesipuhdistamo- ja saostuskaivolietteet, elintarviketeollisuuden sivuvirrat, metsäteollisuuden lietteet, maatalouden lannat ja peltopohjaiset kasvit, kuten nurmi. Puuperäinen aines ei sellaisenaan sovellu biokaasun tuotantoon. Suuri potentiaali on peltobiomassassa, jota valmistetaan muun muassa viljelykasvien syömäkelvottomista osista ja erikseen biokaasutuotantoa varten viljellyistä energiakasveista.

Biokaasun tuotantoon tarvittavat raaka-aineet kuljetetaan lähimmälle biokaasulaitokselle, jossa biokaasua tuotetaan sulkemalla orgaanista materiaalia ilmatiiviisiin biokaasureaktoreihin. Biokaasu on kiinteä osa kiertotaloutta, sillä sen tuotannossa syntynyttä ravinnejäännöstä käytetään pelloilla lannoitteena, mikä puolestaan vähentää teollisesti tuotettujen lannoitteiden käyttöä. Jäännöslietteen lannoitekäytön hygieniavaivaa valvoo Suomessa Evira.

Biokaasua käytetään lämmityksessä, sähköntuotannossa ja teollisuudessa. Biokaasu on maakaasua ympäristöystävällisempi energiamuoto ja sitä voidaan käyttää siellä missä maakaasuakin. Jotta biokaasua voidaan syöttää kaasuverkkoon, se pitää jalostaa metaanipitoisuutta korottamalla. Biometania voidaan käyttää liikennepolttoaineena.

Lähde: suomenkaasuenergia.fi

Lähde: Biokaasun hyödyntämisen mahdollisuudet maaseudun hajautetun tuotannon kohteissa (Yleiskatsaus maatilakoon/pienistä yhteislaitoksista) MACON OY, 2021



Kuva: Gasum Oy

Nesteytetty maakaasu (LNG)

Tällä hetkellä yksi parhaista puhtaamman teollisuuden energiaratkaisuista on vähäpäästöinen ja tehokas nesteytetty maakaasu (LNG). Se on kestävä ratkaisu päästöjen vähentämiseen teollisuuslaitosten maa- ja meriliikenteen energiankulutuksessa, sillä se on saatavilla olevista fossiilisista polttoaineista selkeästi vähäpäästöisin – energia- tehokkuudesta tinkimättä.

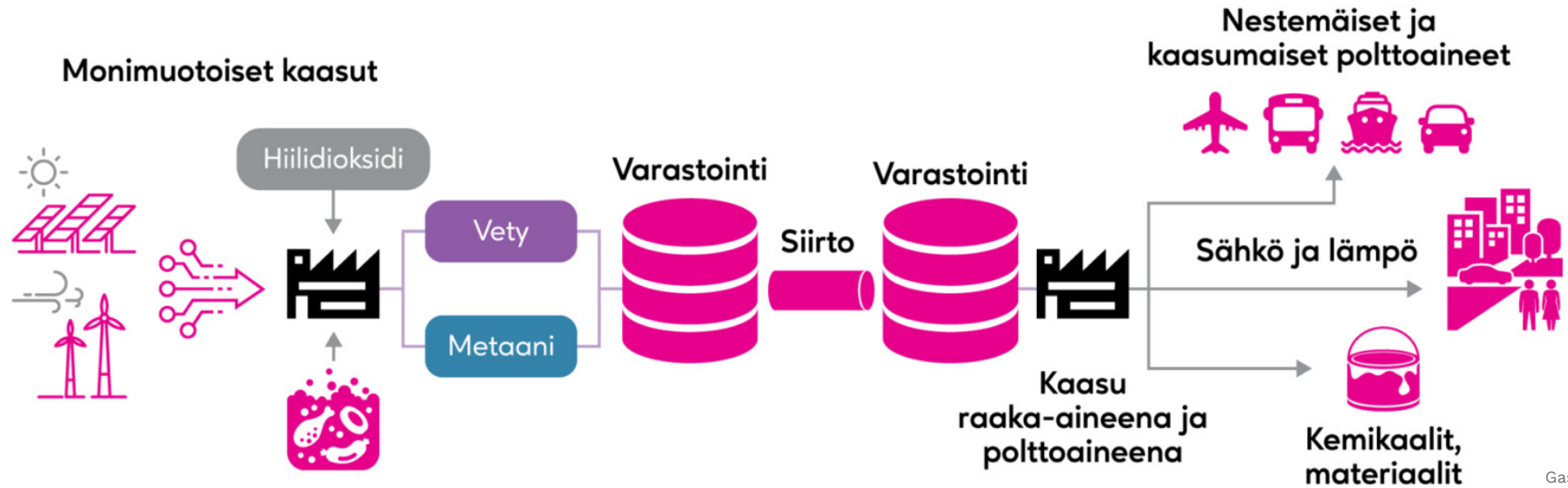
Kun maakaasu nesteytetään, sen tilavuus pienenee 1/600 alkuperäisestä. Tämä mahdollistaa

kaasun tehokkaan varastoinnin ja kuljetuksen myös kaasuverkon ulkopuolisiin kohteisiin. LNG soveltuu polttoaineeksi moniin teollisuuden prosesseihin, esimerkiksi lämmitykseen, kuivaukseen ja elintarviketuotantoon. Lisäksi LNG on varteenotettava vaihtoehto liikenteen energiatarpeeseen.

Nestemäiseen olomuotoon jäädyttämällä muunnettua maakaasua voidaan kuljettaa pitkiä matkoja laivoissa tai rekoissa käyttökohteisiin, joissa se höyrystetään takaisin kaasumaiseksi. Tällä hetkellä LNG on ympäristöystävällisin polttoaine myös laivojen käyttöön. Dieseliin verrattuna se on rikitön

ja tuottaa palaessaan vähemmän hiilidioksidipäästöjä. LNG:n pienhiukkaspäästöt ovat lähes olemattomat. Siksi se on erinomainen ratkaisu EU:n ja Pohjoismaiden liikennepäästötavoitteiden saavuttamiseksi.

Nykyään lähes 200 alusta käyttää LNG:tä ensisijaisena polttoaineenaan ja LNG-aluksia on tilauksessa yli 200. Tämän määrän odotetaan nousevan merkittävästi, sillä LNG on tunnustettu merenkulualan kannattavimmaksi vaihtoehtoiseksi polttoaineeksi päästöjen vähentämiseksi.



Gasgrid.fi

Vetykaasu

Vety on alkuaine, jota voidaan sen korkean lämpöarvon vuoksi käyttää energiankantajana. Vetyä voidaan valmistaa esimerkiksi erottamalla se vedestä elektrolyysillä tai maakaasun höyryreformoinnilla

Puhdas vety on normaalioloissa olomuodoltaan kaasua. Vetykaasu ei itsessään ole energialähde vaan tapa siirtää energiaa. Vetykaasua voidaan siten käyttää energian varastointiin. Aurinko- ja

tuulivoimaa on helppo muuntaa vetykaasuksi ja siten varastoida suuria määriä energiaa, joita myöhemmin voi käyttää polttokennoissa pilvisinä ja tuulettomina päivinä. Siten esimerkiksi asunnoista voi tulla omavaraisempia energian osalta.

Vetykaasukäyttöisiä ajoneuvoja on sähköautoja helpompi valmistaa, koska ne eivät edellytä samantyyppisiä painavia akkuja. Nykyisin käytettävä vetykaasu valmistetaan pääasiassa fossiilista lähteistä saatavista kaasuista. Jotta vetykaasu olisi kestävä

ratkaisu, se pitää sen sijaan valmistaa aurinko- ja tuulivoimalla.

Lukuisat teollisuuden, energia-alan ja kuljetusalan yhtiöt kehittävät parhaillaan erilaisia vetyyn perustuvia sovelluksia. Raskas teollisuus käyttää jo nyt paljon vetykaasua, mutta fossiilisista lähteistä valmistettu vetykaasu on tulevaisuudessa korvattava vihreällä vetykaasulla. Yksi suuri satsaus teräksen tuottamiseksi ilman hiilidioksidipäästöjä on HYBRIT.

Lähde: vattenfall.fi

HYBRIT

Vuonna 2016 Vattenfall, SSAB ja LKAB loivat yhteisyrityksen HYBRIT (Hydrogen Breakthrough Ironmaking Technology), joka pyrkii mullistamaan teräksentuotannon. HYBRIT pyrkii korvaamaan perinteisesti malmin jalostuksessa tarvittun kivihiilen vedyllä. Valmistusprosessissa vetykaasu tuottaa vettä hiilidioksidin sijasta. Vetyä puolestaan tuotetaan fossiilittomien energialähteiden avulla.

Pilottituotantolaitoksen rakentaminen aloitettiin Luulajassa vuonna 2018. Pilottilaitos käynnistyi vuonna 2020, ja sen tavoitteena on kehittää fossiilittoman teräksen ratkaisu vuoteen 2035 mennessä. Onnistuessaan HYBRITin arvioidaan vähentävän hiilidioksidipäästöjä Ruotsissa 10 prosenttia ja Suomessa 7 prosenttia. Jos maailman terästeollisuus ottaa teknologian käyttöön, se vähentää merkittävästi maailmanlaajuisia hiilidioksidipäästöjä. HYBRIT, maailman ensimmäinen fossiiliton teräksenvalmistustekniikka, jolla ei ole juurikaan hiilijalanjälkeä, tulee siten olemaan ainutlaatuinen askel kohti fossiilivapaata yhteiskuntaa.

Uusiutuva tai ”vihreä vety” sopii EU:n tavoitteeseen olla maailman ensimmäinen hiilineutraali maanos vuoteen 2050 mennessä. EU-komission vetykaasustrategiaan sisältyy yli 400 miljardin euron investoinnit tekniikkaan. Komission vetykaasustrategiassa on kolme vaihetta. Ensimmäisessä, jo alkaneessa, vaiheessa on kyse uusien elektrolyysilaitosten rakentamisesta, jotta fossiilitonta/vihreää vetykaasua voidaan tuottaa uusiutuvista

lähteistä. Toisessa vaiheessa (2024 - 2030) jatketaan suuremman tuotannon rakentamista ja käytön laajentamista uusille alueille, kuten kuljetukseen ja teräksen tuotantoon. Viimeisessä vaiheessa (2030 - 2050) tekniikan pitäisi olla niin valmista, että sitä voidaan käyttää suuressa mittakaavassa sektoreilla, joilla fossiilisten energialähteiden käyttö on vaikeinta. EU kaavailee, että vedyn osuus Euroopan energiapaletissa nousisi nykyisestä alle kahdesta prosentista 13–14 prosenttiin seuraavien vuosikymmenien aikana.

Lähde: energyplaza.vattenfall.fi



3. Poimintoja kaasutaloudesta maailmalta ja Euroopasta

Maailman suurimmat maakaasuesiintymät ovat Venäjällä, Iranissa ja Qatarissa. Näiden maiden osuus maailman varoista on 55 prosenttia. Pohjoismaista Norjassa ja Tanskassa on maakaasuesiintymiä. Maakaasun osuus maailman energiahuollosta on neljännes. Euroopassa luku on noin viidesosa, Pohjoismaissa 7 prosenttia.

Maakaasun tuottajat, nettoviejä ja nettotuojat

Nettovienti ja nettotuonti sisältävät putkikaasun ja LNG:n.

Tuottajat	bcm	% maailman kokonaismäärästä
Yhdysvallat	955	23.4
Venäjän federaatio	750	18.3
Iranin islamilainen tasavalta	232	5.7
Kiinan kansantasavalta	178	4.4
Kanada	177	4.3
Qatar	168	4.1
Australia	142	3.5
Norja	119	2.9
Saudi-Arabia	98	2.4
Algeria	91	2.2
Muu maailma	1 179	28.8
Maailman	4 089	100,0

Huomautuksia: Vuoden 2019 alustavat tiedot. Lähteet: IEA, Natural Gas Information, 2020.

Nettoviejä	bcm
Venäjän federaatio	265
Qatar	124
Norja	113
Australia	95
Yhdysvallat	54
Turkmenistan	52
Kanada	51
Algeria	43
Nigeria	29
Malesia	24
muut	203
Kaikki yhteensä	1 053

Nettotuojat	Mt
Kiinan kansantasavalta	459
Yhdysvallat	292
Intia	226
Korea	151
Japani	151
Saksa	85
Espanja	67
Italia	63
Alankomaat	61
Singapore	55
muut	525
Kaikki yhteensä	2 135

Lähde: The IEA's Key World Energy Statistics 2020 was released last week.

Kaasun käyttö Euroopassa

Kaasu näkyy ja tuntuu keskieuropalaisten kansalaisten ja yritysten arjessa eri tasolla kuin Suomessa. Sähköä pitää aina tuottaa saman verran kuin sitä kulutetaan. Pohjoismaissa tasapainon ylläpitämisessä auttaa runsas vesivoima, mutta manner-Euroopassa tuuli- ja aurinkoenergian tuotannon heilahteluja tasoitetaan kaasuvoimaloilla.

Maakaasulla lämmitetään noin puolet eurooppalaisista kodeista ja pyritetään suurta osaa teollisuudesta. Kaasua kulutetaan Euroopassa enemmän kuin sähköä – kokonaisuutena Euroopan kaasunkulutus on jopa 10-kertainen Pohjoismaiden sähkönkulutukseen verrattuna. Kaasu on siis erittäin tärkeä osa Euroopan energijärjestelmää.

Hiilen korvaamista maakaasulla on pidetty tehokkaana ilmastotoimena – vuodesta 2014 alkaen maakaasun käyttö Euroopan sähköntuotannossa on noussut noin 40 prosenttia ja samalla päästöt ovat laskeneet neljänneksellä. Eurooppa on lisäksi maailman johtava biokaasun tuottaja.

Vihreä siirtymä saa vauhtia

EU:n kotoperäinen maakaasuntuotanto on kuitenkin vähenemässä, sen odotetaan puolittuvan seuraavien kahden vuosikymmenen aikana. EU-maissa käytetystä maakaasusta noin 40 prosenttia on peräisin Venäjältä. Maakaasua tuodaan myös Algeriasta, Norjasta ja Brittein Saarilta. Lisäksi

PUHDISTUVA KAASU

Kaasun puhdistuminen etenee Euroopassa vahvasti 2030-luvulla. Kaasuverkkoja kehitetään ja niissä siirrytään vähitellen käyttämään biokaasua ja vetyä.



Lähteet: Energiategollisuus ry, energia-alan vähähiilisyystiekartta 2020. Guidehouse, Gas Decarbonisation Pathways 2020.

kaasua tuodaan yhä enemmän nesteytetyssä muodossa (LNG) eri puolilta maailmaa.

Pohjois-Eurooppaan on tuotu nyt paljon maakaasua Venäjältä vuonna 2012 valmistunutta Nord Stream -putkea pitkin. Putken kapasiteetti oli täydessä käytössä jo vuonna 2018, joten sen kautta ei kaasua saada lisää Euroopan kuluttajille. Nord Stream 2 -kaasuputki valmistui syksyllä 2021. Se koostuu kahdesta 1 200 kilometriä pitkästä kaasuputkesta, joilla voidaan siirtää maakaasua Venäjältä, Ust-Lugasta Saksan Greifswaldiin. Uuden putken kautta Saksaan on mahdollisuus pumpata 55 miljardia kuutiometriä maakaasua, mikä kaksinkertaistaisi kaasuntuonnin Venäjältä Saksaan. Määrä vastaa 26 miljoonan kotitalouden energiatarpeisiin.

Maailman poliittiset tapahtumat näkyvät herkästi kaasumarkkinoilla ja voivat aiheuttaa nopeitakin muutoksia maakaasun jakeluun ja hintatasoon.

Fossiilisen maakaasun kallistuminen ja epävarma saatavuus parantaa biokaasujen kilpailukykyä. Epävakaat maakaasumarkkinat nostavat esille vihreiden kaasujen hyvät puolet ja tämä voi muuttaa eurooppalaista energijärjestelmää pysyvästi. Fossiilienergiasta irtautuminen on nyt entistä ajankohtaisempaa.

Lähteet: www.fortum.fi

YLE-STT 10.9.2021 • Päivitetty 10.9.2021 19:01
www.nord-stream2.com kaasuputki Eurooppaan info--
graphic-enhancing-natural-gas-market-fi-201808_r3ctxBP

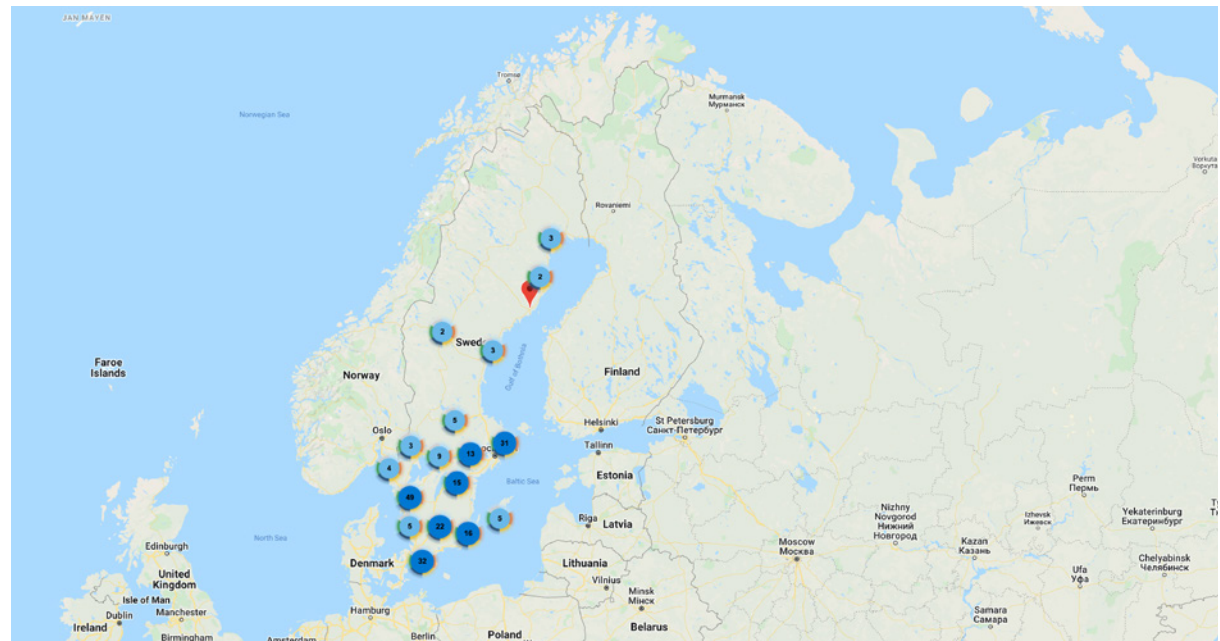
Kaasutalouden kehittyminen Ruotsissa

Vuonna 2020 Ruotsiin toimitettiin lähes 10 TWh maakaasua. LNG/LBG -tankkausasemien määrä kasvaa Ruotsissa nopeasti, nykyisin niitä on 26. Pohjoisin asema on Uumajassa. Ruotsissa on tällä hetkellä kaksi LNG-terminaalia, Nynäshamnissa ja Lysekilissä.

Ajoneuvokaasua on ollut saatavilla Ruotsissa 1990-luvun alusta lähtien. Aluksi se koostui yksinomaan maakaasusta, mutta biokaasun tulon jälkeen biokaasun osuus on kasvanut joka vuosi. Vuodesta 2008 lähtien biokaasun osuus ajoneuvokaasusta on ollut yli puolet ja vuonna 2020 jopa 95 prosenttia.

Ruotsissa käytettiin biokaasua yhteensä 4 TWh vuonna 2020. Vuodesta 2015 lähtien biokaasun käyttö on yli kaksinkertaistunut, kun taas Ruotsin tuotanto on kasvanut samana aikana vain 11 prosenttia. Biokaasun tuonti kuitenkin hidastui vuonna 2020 ja nousi prosentin vajaan 1,9 TWh:iin, josta 90 prosenttia Tanskasta. Pieni osa tuonnista käytetään ajoneuvokaasuna, suurin osa pääasiassa teollisuudessa ja lämmityksessä. Ruotsissa on tavoitteena nostaa biokaasun käyttö 15 terawattituntiin vuodessa vuoteen 2030 mennessä.

Ruotsissa on yhteensä 282 biokaasulaitosta. Pohjoisin biokaasulaitos on Bodenissa. Vuonna 2020 biokaasua tuotettiin 2,2 Twh, mikä on 2,4 prosenttia enemmän kuin vuonna 2019. Lähes kaksi



Ruotsin kaasutankkausasemat. Pohjoisin kaasutankkausasema sijaitsee Bodenissa.

kolmasosaa ruotsalaisesta biokaasusta käytetään ajoneuvokaasuna tai syötetään kaasuverkkoihin.

Ruotsissa on tällä hetkellä yli 200 julkista kaasutankkausasemaa. Näiden lisäksi samaan aikaan oli noin 60 ei-julkista tankkausasemaa. Vuoden 2019 lopussa Ruotsissa oli 53 982 kaasuautoa. Näistä linja-autoja oli 2 618, raskaita ajoneuvoja 1 034 ja loput henkilöautoja ja pakettiautoja. Ruotsin pohjoisimmat tankkausasemat sijaitsevat Skellefteåssa ja Bodenissa.

Ruotsin hallitus on ottamassa käyttöön pitkän aikavälin tuen biokaasun tuotannolle (vuosille 2022–2040) kiertotalouden luomiseksi ja siirtymiselle kestävämpään energiaan liikennealalla ja teollisuudessa.

Lähde: <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/biogas/statistik-om-biogas/>

Lähde: <https://www.energigas.se/fakta-om-gas/fordonsgas-och-gasbilar/tanka-gas/>

3.1. Kaasutalous Suomessa

Maakaasu Suomessa

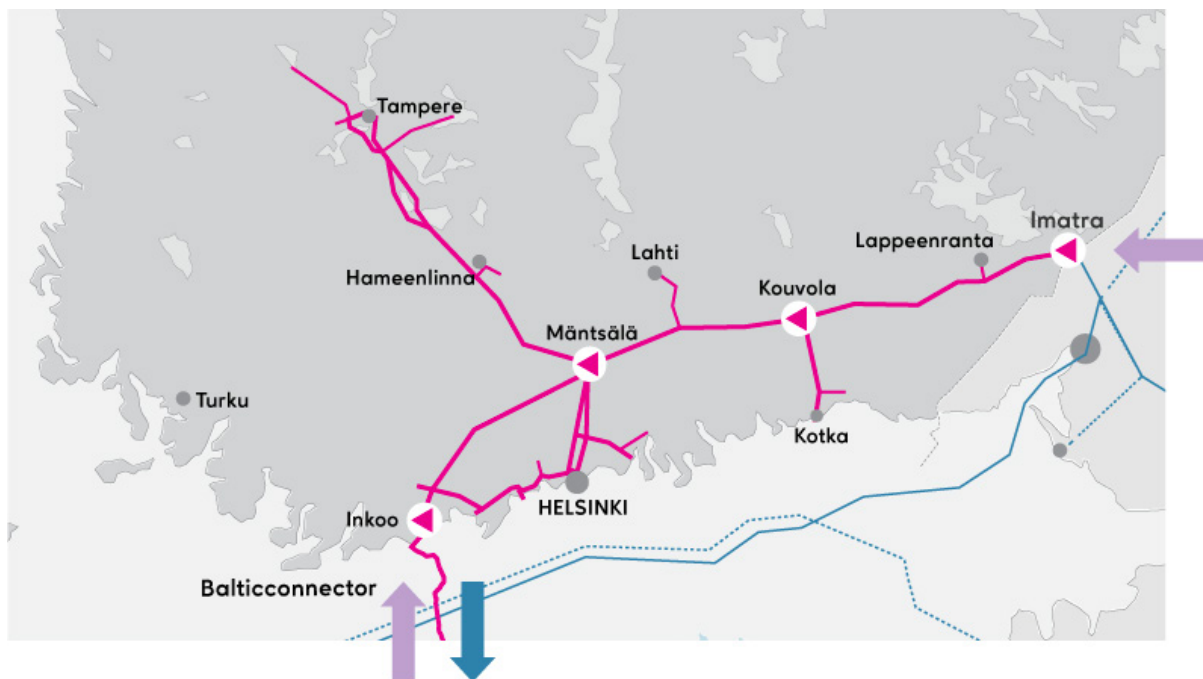
Maakaasun käyttöalue Suomessa ulottuu Kaakois-Suomesta pääkaupunkiseudulle, Pirkanmaalle ja osaan läntistä Uuttamaata. Maakaasun tuonti Suomeen alkoi vuonna 1974. Aiemmin ainoana maahantuojana ja tukkumyyjänä toimi Gasum Oy. Vuoden 2020 alusta otettiin kuitenkin käyttöön BalticConnector-putki Suomen ja Viron välille. Samalla Gasum Oy jaettiin kaupallisesti toimivaksi kaasun myyntiyhtiöksi Gasum Oy:ksi sekä kaasuverkkoa operoivaksi Gasgrid Finland Oy:ksi. Tämän jälkeen Suomen kaasumarkkina avautui kaikille halukkaille maahantuojille. Gasgrid Finland Oy on valtionyhtiö, joka toimii järjestelmävastaavana kaasun siirtoverkonhaltijana Suomessa.

Maakaasu tulee Suomeen Venäjältä Länsi-Siperiasta kahdella rinnakkaisella putkella sekä Baltiasta BalticConnectoria pitkin. Balticconnector yhdistää Suomen ja Viron kaasuverkon toisiinsa Suomenlahden läpi Inkoon ja Viron Paldiskin välillä. Se otettiin käyttöön vuoden 2020 alussa. Sitä kautta tuodaan noin kolmasosa Suomen maakaasun kulutuksesta. Suomen ensimmäinen LNG-terminaali avattiin Porissa vuonna 2016. Sen jälkeen rakennettiin terminaali Tornioon, se otettiin käyttöön 2019. Haminan LNG-terminaali, on käynnistymässä vuonna 2022, siellä on myös maakaasuväestö. Haminan terminaali on Suomen ensimmäinen kansalliseen maakaasun siirtoverkkoon liitettävä LNG-terminaali.

Lähde: gasgrid.fi







Kaasun siirtoverkosto Suomessa

Korkeapaineinen kaasun siirtoverkosto koostuu toisiinsa liitetyistä maakaasuputkista sekä niihin kuuluvista laitteista, jotka on tarkoitettu maakaasun siirtoon tai jakeluun. Siirtoverkostoon syötetään Imatran vastaanottoaseman kautta Suomeen tulevaa maakaasua Venäjältä ja Inkoon kompressoriaseman kautta Suomeen tulevaa kaasua Virossa. Lisäksi kotimaista biokaasua suomalaisilta biokaasulaitoksilta.

Kompressoriasemien avulla nostetaan kaasun painetta ja siten lisätään kaasuverkoston siirtokapasiteettia. Kompressoriasemilla (Imatra, Kouvola, Mäntsälä) on yhteensä 8 kpl kaasuturbiinikäyttöistä kompressoriyksikköä, joiden akseliteho on yhteensä 54 MW. Näiden lisäksi Gasgrid Finland operoi Inkoon sähkömoottorikäyttöistä kompressoriyksikköä, jonka teho on 6,4 MW.

Lähde: gasgrid.fi

Kaasuverkosto palvelee myös biokaasua

Maakaasun lisäksi kaasun siirtoverkostoon syötetään myös uusiutuvaa biokaasua neljältä eri biokaasulaitokselta Suomessa. Biokaasulaitokset sijaitsevat Espoossa, Kouvolassa, Lahdessa ja Riihimäellä. Edellä mainittujen lisäksi Haminassa sijaitseva biokaasulaitos on kytketty jakeluverkkoon.

Satakunnassa on myös paikallisia, kiinteän kaasuverkon ulkopuolisia kaasuverkkoja mm. Porissa, jossa se palvelee paikallisen teollisuuden tarpeita Tahkoluodon LNG-terminaalin läheisyydessä.

Lähde: *Satakunnan kaasutaloussuunnitelma 2025*

Kaasumarkkinoiden integraatio

Suomen ja Viron välinen Balticconnector-kaasuputki yhdistää Suomen ja Baltian maiden väliset kaasumarkkinat, ja luo yhteyden myös Klaipedan LNG-terminaaliin Liettuassa sekä maanalaiseen maakaasuvarastoon Incukalnsissa.

Liettuan ja Puolan välisen GIPL-yhdysputken on tarkoitus olla käytössä vuonna 2022, jolloin Suomi yhdistyy myös Keski-Euroopan kaasuinfrastruktuuriin ja uusiin vaihtoehtoisin hankintalähteisiin. Näihin uusiin vaihtoehtoisin hankintalähteisiin kuuluu esimerkiksi Pohjanmeren kaasulähteet uuden Norjan, Tanskan ja Puolan välille rakentuvan Baltic Pipe-siirtoputkiyhteyden kautta.

Tavoitteena integroidut kaasumarkkinat Itämeren alueelle

Suomen hallituksen energia- ja ilmastostrategian tavoitteena on luoda toimivat, integroidut alueelliset kaasumarkkinat Suomelle, Virolle, Latvialle ja Liettualle. Integraation taustalla on tavoite parantaa kaasumarkkinan toimintaa ja edistää kilpailua.

Suomi ja Baltian maat ovat vuodesta 2017 alkaen tehneet aktiivisesti työtä neljän maan kaasumarkkinaintegraation luomiseksi. Tätä varten on muodostettu Alueellisen kaasumarkkinan koordinaatioryhmä (RGMCG), joka kokoontuu noin neljä kertaa vuodessa. Mukana ovat energia-asioista



Graafi: gasgrid.fi/kaasumarkkinat/kaasumarkkinoiden-integraatio/#tavoitteena-integroidut-kaasumarkkinat

vastaavat ministeriöt, siirtoverkonhaltijat sekä energiamarkkinoita valvovat viranomaiset.

Yhtenäisen tariffialueen kautta kohti syvempää integraatiota

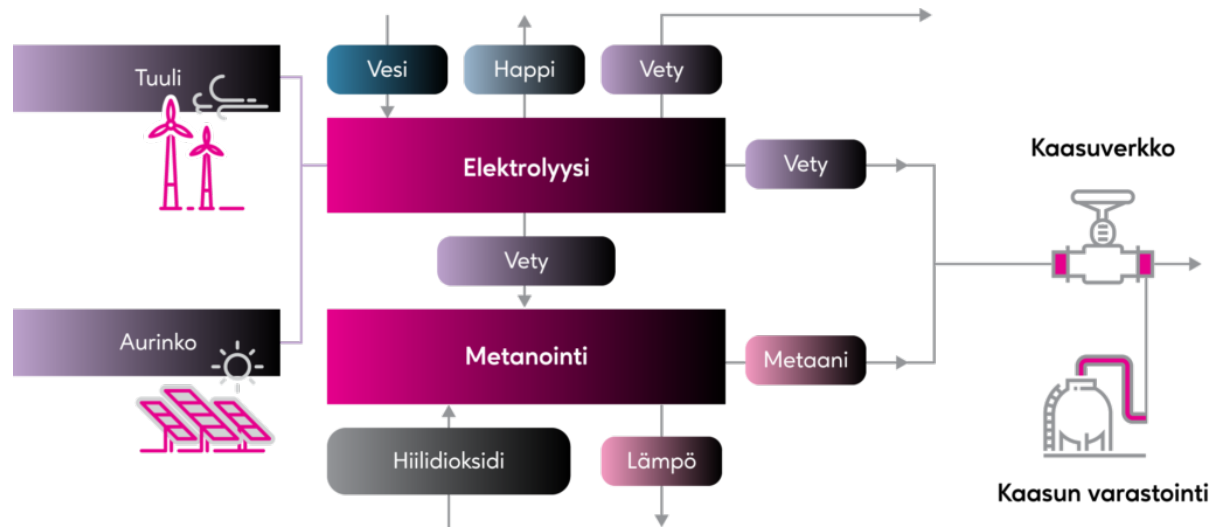
Ensimmäinen askel kohti alueellista markkinaa otettiin keväällä 2019, kun Suomen, Viron ja Latvian siirtoverkonhaltijat solmivat siirtoverkonhaltijoiden välisen tariffisopimuksen, jonka myötä Suomi, Viro ja Latvia muodostivat alueellisen tariffivyöhykkeen 2020 alusta alkaen. Tariffisopimuksen avulla maiden väliset rajasiirtotariffit poistettiin ja maa-

hantuontipisteiden syöttöhinnat harmonisoitiin. Alueellisen tariffivyöhykkeen muodostuessa luotiin myös yhteinen tasealue Viron ja Latvian välille.

Tulevaisuudessa tavoitteena on syventää alueellista integraatiota ja muodostaa toimiva, yhtenäinen kaasumarkkina Suomelle, Virolle, Latvialle ja Liettualle. Markkinoiden integroiminen vaatii laajaa toimintamallien harmonisointia ja tiivistä yhteistyötä alueen toimijoiden välillä.

Lähde: gasgrid.fi

Siirtoverkosta energia-alustaksi



Kaasut osana tulevaisuuden energiajärjestelmää

Aurinko- ja tuulienergiaan perustuva sähköntuotanto on riippuvaista sääolosuhteista. Sääolosuhteiden vaihtelevuus Suomessa aiheuttaa sen, ettei uusiutuvien energialähteiden avulla voida vielä ylläpitää vakaata energiajärjestelmää. Kaasumaiset polttoaineet tuovat nopeasti käyttöönotettavana energialähteenä tarpeellisen lisän energiajärjestelmäämme ja parantavat sen luotettavuutta. Esimerkiksi jo nyt kaasua voi tuulisenä päivänä

hyödyntää liikennekäytössä ja tuulettomana päivänä kaasulla toimivassa sähköjärjestelmän varavoimakoneessa.

Erilaiset kaasut ja näiden tehokas markkina rakentavat siltaa hiilettömään energiaan ja hiilineutraaliin yhteiskuntaan. Tulevaisuuden Suomessa päästöttömän sähkön osuus on paljon nykyistä suurempi. Kaasu-, lämpö- ja kylmäjärjestelmien integraatio tuo tarvittavaa joustoa ja mahdollisuuksia energian varastointiin. Kaasujen monimuotoisuus lisääntyy ja niille syntyy uusia käyttökohteita.

Tulevaisuudessa siirtoverkko voi toimia energia-alustana

Tulevaisuuden visioissa siirtoverkossa voidaan siirtää tuuli- ja aurinkoenergialla tehtyä synteettistä metaania tai lisäinvestointien jälkeen myös vetyä. Synteettiset kaasut voivat olla osa ratkaisua eri sektoreiden joustavalle yhdistämiselle. Synteettistä kaasua saadaan tehtyä esimerkiksi Power-to-Gas -teknologialla, jossa vedestä erotetaan uusiutuvilla tuotetun sähkön avulla vetyä. Ilmasta tai muista lähteistä saatavan hiilidioksidin avulla vedystä metanoidaan metaania.

Power-to-Gas -teknologian avulla näillä sähköntuotantomenetelmillä voi tulevaisuudessa tuottaa kaasua varastoitavaksi ja siirrettäväksi kaasuverkostossa. Näin siirtoverkot toimivat yhä enemmän määrin energia-alustoina.

Biokaasu Suomessa

Biokaasulaitoksilla on maailmassa jo pitkä historia. Tekniikka on tunnettu Kiinassa jo useita satoja vuosia ja Intiassakin 1800-luvulta asti. Suomessa ensimmäiset kokeilut biokaasun tuotannossa tehtiin 1900-luvun alussa.

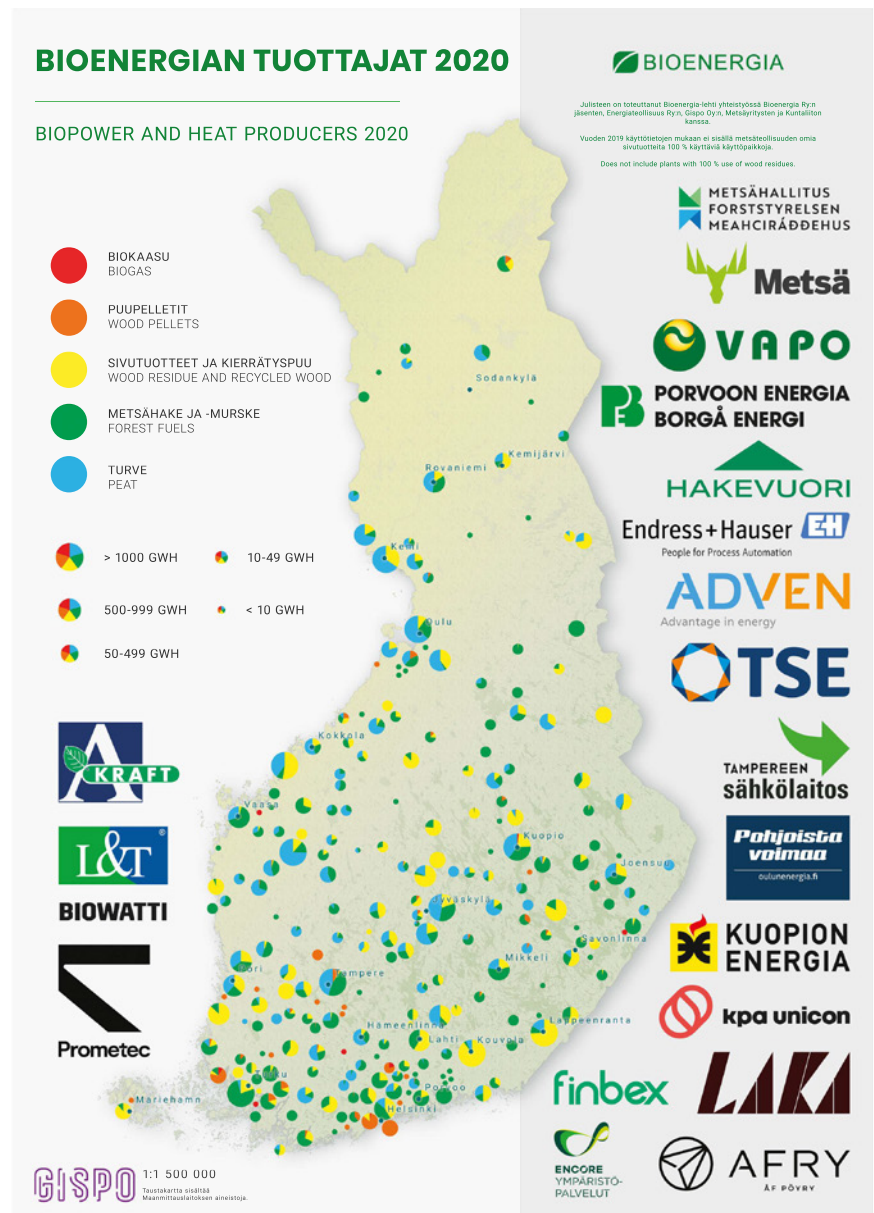
Suomessa biokaasua tuotetaan nykyään kaupunkien ja teollisuuden jätevedenpuhdistamojen biokaasulaitoksilla, eri kokoisilla yhteiskäsittelylaitoksilla sekä maatilojen biokaasulaitoksilla. Lisäksi biokaasua kerätään kaatopaikoilta biokaasupumppaamoilla.

Biokaasu 2030 visio

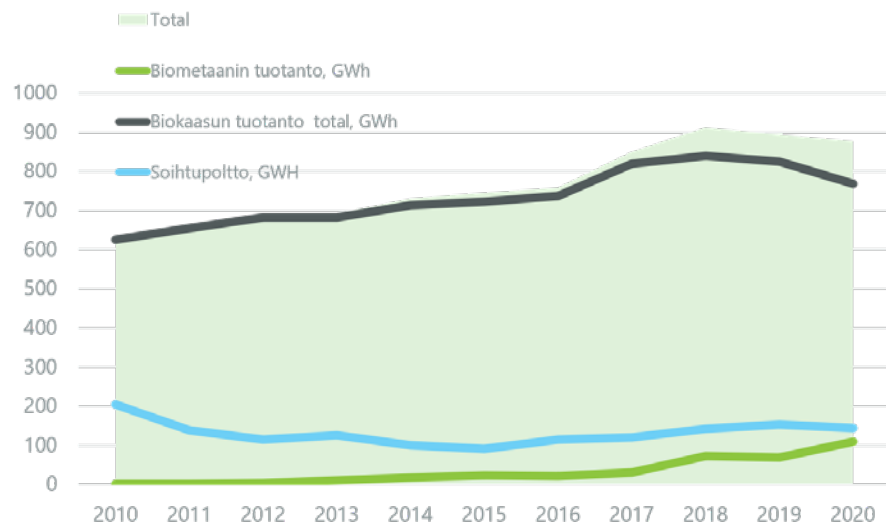
Suomi tavoittelee hiilineutraaliutta 2030-luvulla, jolloin myös ravinteet kiertäisivät tehokkaasti. Biokaasu on kotimainen, uusiutuva ja vähäpäästöinen ratkaisu liikenteeseen, energian tuotantoon teollisuudelle ja tuottaen kierrätysravinteita maatalouteen ja teollisuuteen. Vuoteen 2025 mennessä luodaan puitteet kaasuautoilun kasvulle ja ravinteiden turvallisen kierron varmistamiseksi. Uusiutuvan, kotimaisen ja vähäpäästöisen biokaasun tuottaminen on tärkeä osa toimia, joilla voidaan mm. Hyödyntää Suomen biomassavaroja fossiilitaloudesta irrottautumiseksi:

Biokaasun tuotanto oli vuonna 2018 noin 1 Twh. Suomen hallituksen syksyn 2021 budjettiriihen yhteydessä vahvistettiin 4 TWh biokaasun tuotantotavoite vuodelle 2030.

Lähde: Suomen biokierto ja biokaasu ry



Biokaasun ja biometaanin tuotannon kehitys vuosina 2010–2020 (GWh).



Biokaasun tuotanto

Vuonna 2020 ja biokaasun tuotanto oli noin 768 GWh. Biokaasun tuotanto on ollut tasaisessa kasvussa läpi 2010-luvun, mutta vuosina 2018-2020 tapahtui kehityksessä notkahdus. Tämä johtuu osin pienentyneistä kaatopaikkakaasujen volyyymeistä, osin tilastointimuutoksista.

Biometaanin tuotanto lähti kasvuun vuonna 2018, ja kasvu on jatkunut myös vuosina 2019 ja 2020. Vuonna 2020 suurin osa biokaasusta tuotettiin jätevesilietettä ja biojätettä käsittelevissä biokaasulaitoksissa sekä kerättiin kaatopaikkakaasuna vanhoilta kaatopaikoilta.

Lähde: Suomen biokierto ja biokaasu ry

BIOKAASUN HYÖDYT

- Parantaa energia- ja ravinneomavaraisuutta ja –huoltovarmuutta tukemalla hajautettua energian tuotantoa;
- Vähentää kustannustehokkaasti päästökauppasektorin ulkopuolisia päästöjä kuten liikenteen hiilidioksidipäästöjä ja maatalouden metaanipäästöjä;
- Edesauttaa kotimaisen ruokaketjun hiilineutraalisuuspyrkimyksissä sekä luoda mahdollisuuksia ruokaketjun kannattavuuden ja kilpailukyvyyn parantamiseksi;
- Tehostaa ravinteiden kiertoa (lanta, maatalouden sivuvirrat, lietteet, biojätteet); sekä
- Parantaa maan kasvukuntoa ja luo edellytyksiä pienentää viljelysmaan ravinnepäästöjä sisävesiin ja Itämereen, kun viljelysmaahan palautetaan orgaanista ainesta ja lisättävien ravinteiden määrä on paremmin optimoitavissa ja hallittavissa suhteessa viljelysmaan ja kasvintuotannon tarpeeseen.
- Hyödyntää Suomen biomassavaroja fossiilitaloudesta irrottautumiseksi.

Lähde: Suomen biokierto ja biokaasu ry

Biokaasun ja biometaanin hyödyntäminen

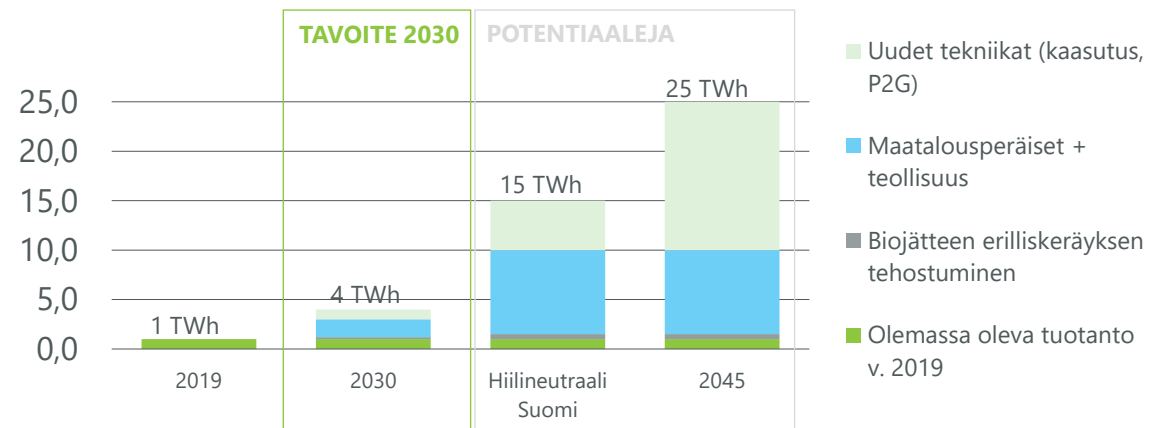
Suurin osa biokaasusta hyödynnetään lämmön ja sähkötuotannossa, suurin osa biometaanista puolestaan liikenteestä. Vuonna 2020 biokaasun ja biometaanin tuotanto oli Suomessa noin 900 GWh. Liikennebiokaasun osuus oli reilu 10 prosenttia kaikesta biokaasun ja biometaanin käytöstä vuonna 2020. Edelleen suhteellisia suuria määriä biokaasua soihdutetaan, eli ylijäämäkaasu poltetaan hiilidioksidiksi.

Biometaanin ja biokaasun tuotantokapasiteetti on kasvussa. Mikäli julkiset investointisuunnitelmat realisoituvat, niin vuonna 2025 olisi käytössä uutta kotimaista biometaanin tuotantokapasiteettia lähes 428 GWh ja biokaasun noin 137 GWh. Tällöin vuonna 2025 kotimaisen biometaanin tuotanto olisi noin 538 GWh ja biokaasun 905 GWh eli yhteensä 1 442 GWh, mikäli nykyinen tuotantolaitoskapasiteetti pysyy muuttumattomana.

Mikäli kaasuautoilua halutaan lisätä, tulee varmistaa myös liikennebiokaasun saatavuus. 538 GWh biometaania riittäisi esimerkiksi noin 20 000 henkilökaasuautolle ja 850 raskaalle kaasukäyttöiselle ajoneuvolle. Toki biometaania voidaan tuoda ja tuodaankin jatkossa Suomeen, mutta kotimaisen liikennebiokaasun tuotantoon kannattaa satsata, sillä näin saada myös aluetalous- ja ympäristöhyötyjä.

Suomen Biokierto ja Biokaasu ry:n laatimissa tuotantoarvioissa ovat mukana investointihankkeet, jotka ovat saaneet tai hakeneet energiainvestointitukea, tai hankkeen käynnistymisestä on annettu muu julkinen investointi-ilmoitus (tilanne 1.12.2021). SBB:n laatimissa tuotantoarvioissa ei vielä ole mukana Kestävän kasvun ohjelman ja muiden koronaelvytystukien vaikutuksia.

Biokaasun tuotanto vuonna 2019, vuoden 2030 tuotantotavoite sekä tuotantopotentiaaleja (TWh)



Graafi: Suomen Biokaasulaitosrekisteri, Biokaasun poliittinen toimintaympäristö, Anna Virolainen-Hynnä.

Lähde: Tilastokeskus ja Biokaasulaitosrekisterit 2010-2017, Itä-Suomen Yliopisto.

Lähde: Suomen Biokierto ja Biokaasu ry. 2/2021 printtilehti/tiedotteet

GWh	Biometaanin tuotanto 2020	Uutta tuotantokapasiteettia valmisteilla 2021-2023 (arvio)	Uutta tuotantokapasiteettia valmisteilla 2023-2025 (arvio)	Uusi tuotantokapasiteetti käytössä vuonna 2025 (arvio)
Biometaan	110	+ 158	+ 270	538
Biokaasu	768	+ 76	+ 61	905
	878	+ 234	+ 330	1 442

Valmisteilla oleva biokaasun ja biometaanin tuotantokapasiteetti ja arvio vuoden 2025 tuotannosta. Luvuissa ovat mukana Energiainvestointitukea saaneet tai hakeneet investointihankkeet, tai muu julkinen investointi-ilmoitus (tilanne 5.11.2021)

Biokaasun tulevaisuuden näkymät

SBB arvioi, että biometaanin tuotannon kasvu jatkuu myös tulevina vuosina. Liikennebiokaasun kysynnällä on ratkaiseva merkitys biometaanin tuotannon kasvulle. Myös teollisuuden kysynnän uskotaan kasvavan lähivuosina, mutta vielä ei ole täysin selvää, että suuntautuuko kysyntä paineistettuun, nesteytettyyn vai raakakaasuun.

Biojätteiden käsittelymäärät biokaasulaitoksissa tulevat kasvamaan tämän vuosikymmenen aikana, mutta puhdistamolietteiden käsittelymääriin ei ole odotettavissa suuria muutoksia. Kaatopaikkakaasujen määrät tulevat vähenemään.

Maataloussyötteiden käsittelymäärien odotetaan kasvavan biokaasulaitoksissa tämän vuosikymmenen aikana. Yleisesti tiedetään, että suurin biokaasun tuotantopotentiali on maatalouden

syötteissä, erityisesti lannassa ja erilaisissa nurmi-
syötteissä ja oljessa. Toistaiseksi nämä ovat suurimmilta osin olleet vielä hyödyntämättä Suomessa erityisesti keskisuudessa ja isossa biokaasulaitosmittakaavassa. (Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti. 2020. TEM).

Lähde: Suomen Biokierto & Biokaasu ry

Laitosten lukumäärät vuoden 2021 alussa

Kaatopaikkakaasun keräämöt: kaikkiaan 33 kpl

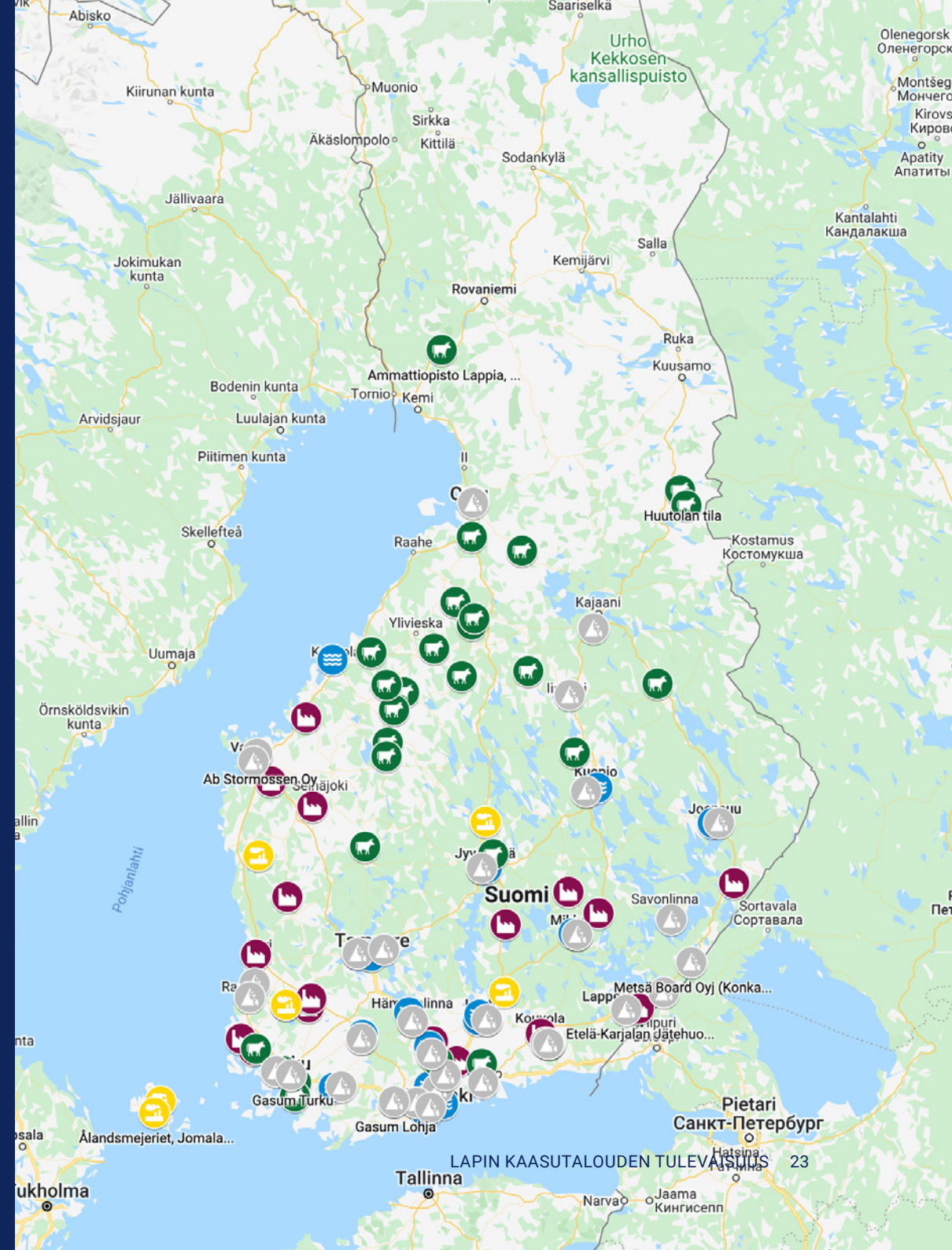
Reaktorilaitokset: 79 kpl

- Maatilamittakaavan laitokset: 25 kpl
- Teollisuuslaitokset: 9 kpl
- Biojätteen ja lietteen yhteiskäsittelylaitokset: 26 kpl
- Lietemädättämöt: 19 kpl

- Biometaania jalostettiin kaikkiaan 21 laitoksella.
- Reaktorilaitosten lukumäärät ovat olleet kasvussa.

Isojen yhteiskäsittelylaitosten ja maatilakohtaisten laitosten lukumäärät ovat olleet kasvussa viime vuosina. Olemassa oleviin yhteiskäsittelylaitoksiin on tehty myös tuotantokapasiteetin laajennuksia. Biometaanin jalostusyksiköiden lukumäärä on myös kasvanut, ja kasvu on kiihtynyt viime vuosina. SBB:n keräämän tiedon mukaan parhaillaan on suunnitteilla reilu parikymmentä uutta biokaasulaitosta ja useita nykyisten laitosten laajennussuunnitelmia. Suurin osa nyt suunnitteilla olevista uusista laitoksista tuottaisi biometaania.

Suomen Biokierto & Biokaasu ry ylläpitää karttaa biokaasulaitoksista.





4. LNG -terminaali vauhdittaa kaasutalouden kehittymistä Lapissa

4.1. Pohjoismaiden suurin LNG- terminaali sijaitsee Torniossa

Manga LNG

Tornion Röyttän terminaali on Pohjoismaiden suurin LNG:n tuontiterminaali. Pohjoisen teollisuusyritykset aloittivat Tornion LNG-terminaalihankkeen kehittämisen 2010-luvun alkupuolella. Manga LNG Oy:n perustivat vuonna 2014 Outokumpu Oyj, SSAB Europe Oy, Gasum LNG Oy ja EPV Energia Oy. Terminaalin toimittajaksi valittiin Wärtsilä Projects Oy ja rakentaminen aloitettiin alkuvuodesta 2015. Ensimmäiset asiakastoimitukset terminaalista tehtiin 2018. Kaupallinen toiminta alkoi varsinaisesti 2019. Manga LNG on teollisen energian asiantuntija, joka tarjoaa yhteistyökumppaneiden kanssa toimitusvarmoja ja puhtaampia energiaratkaisuja.

Toiminnan tarkoituksena on vähentää teollisuudessa ja liikenteessä syntyviä päästöjä, vastata tiukentuviin päästörajoituksiin sekä parantaa teollisuuden kilpailukykyä. Yhtiön arvoihin kuuluvat sekä ympäristöystävällisyys ja vastuullisuus että luotettavuus ja tehokkuus.

Manga Terminal

Manga Terminal Oy on Manga LNG Oy:n tytäryhtiö, joka vastaa Tornion LNG-terminaalin toiminnasta. Terminaalissa on 50 000 m³ varastosäiliö, jonka täyttämiseen tarvitaan esimerkiksi Coral Energy tankkerilta kolme kaasunhakureissua. Varastosäiliö pidetään jatkuvasti 163 pakkasasteessa. Terminaalissa on myös nesteytetyn maakaasun

höyrystyslaitteisto, LNG-laivojen tankkaus- eli bunkrausasema, lastausasemat LNG- säiliöalustoille ja kaasun jakeluputkisto läheiselle Röyttän teollisuusalueelle.

Tornion LNG-terminaali avasi kaasumarkkinat Pohjois-Suomeen, kaasuputkiverkon ulkopuolelle. Terminaali vahvistaa Suomen energiariippumattomuutta ja täydentää myös laajemmin Pohjoismaista LNG-verkostoa, kun se toimittaa kaasua Suomen lähisatamiin Perämerelle, Pohjois-Ruotsiin ja Pohjois-Norjaan kaasuverkon ulkopuolisille alueille. Kustannustehokas kuljetusetäisyys on noin 300 kilometriä.

Lähde: manga-lng.com

Kuva: anthonyveder.com



Sijainti helpottaa kaasun jakelua

Tornion LNG-terminaali sijaitsee Röyttän satama-alueella, noin 12 km Tornioista etelään. LNG toimitetaan Röyttän teollisuusalueen asiakkaille kaasutetussa muodossa yhdysputkia pitkin ja tankkausasemille maanteitse säiliöautoilla. Laivat vastaanottavat pääasiassa säiliöautotoimituksia tai ne bunkrataan suoraan terminaalista.

Perämeren pohjukka on sijainniltaan optimaalinen rekkaliikenteelle ja Perämerellä operoiville aluksille.

Tornion LNG-terminaali palvelee koko Perämeren aluetta sekä teollisuuden ja kaivostoiminnan toimijoita, merikuljetuksia sekä raskaita tiekuljetuksia Pohjois-Suomessa, Ruotsissa ja Norjassa.

LNG:n pääkäyttäjiä ovat Outokummun Tornion terästehdas, EPV Energy ja SSAB Raahe. Meriliikenteen asiakkaita ovat LNG-käyttöiset rahtialukset ja uusi jäänmurtaja Polaris.

Kaasu saapuu Tornioon Gasumin tuotantoportfolion lähteistä, etenkin Risavika LNG:n tuotantolaitoksesta Norjasta. LNG:n toimittaa Tornioon

Gasumin aikarahdattu 18 000 kuutiometrin jääluokan 1A Supertankkeri Coral EnergICE .

Coral EnergICE on ensimmäinen LNG-alus, jolla on Ice Class 1A Super. Se on erityisesti suunniteltu ja rakennettu toimimaan Itämerellä nesteytetyn maakaasun (LNG) tuomiseksi Gasumin Porin terminaaliin ja Mangan LNG-terminaaliin Tornioon.

Lähde: gasum.com

Lisäksi: www.manga-lng.com

LNG-terminaali vähentää päästöjä Itämerellä

Tornion LNG-terminaali on myös tärkeä merkki-paalu alueen ympäristölle. Itämeren herkkä arktinen ekosysteemi kuuluu rikkioksidipäästöjen erityisvalvonta-alueeseen (SECA-alueet), jonka tiukat vaatimukset LNG täyttää vähäpäästöisyydellään. LNG:n saavutettavuuden parantaminen alueella vähentääkin osaltaan Itämeren päästöjä.

LNG tuottaa tutkitusti yli 20 % vähemmän kasvihuonepäästöjä kuin diesel ja jopa 30 % vähemmän hiilidioksidipäästöjä kuin polttoöljy. LNG ei tuota myöskään lainkaan rikkioksidi- tai hiukkaspäästöjä ja sen typpioksidipäästöt ovat 85 % pienemmät kuin yleisimmillä polttoaineilla.

Kehittyvän LNG-jakeluverkoston etuja ovat sen monipuoliset käyttötarkoitukset; samaa jakeluketjua voidaan käyttää myös kiertotalouden periaatteiden mukaisesti tuotetun nesteytetyn biokaasun (LBG) kuljetukseen ja jakeluun.

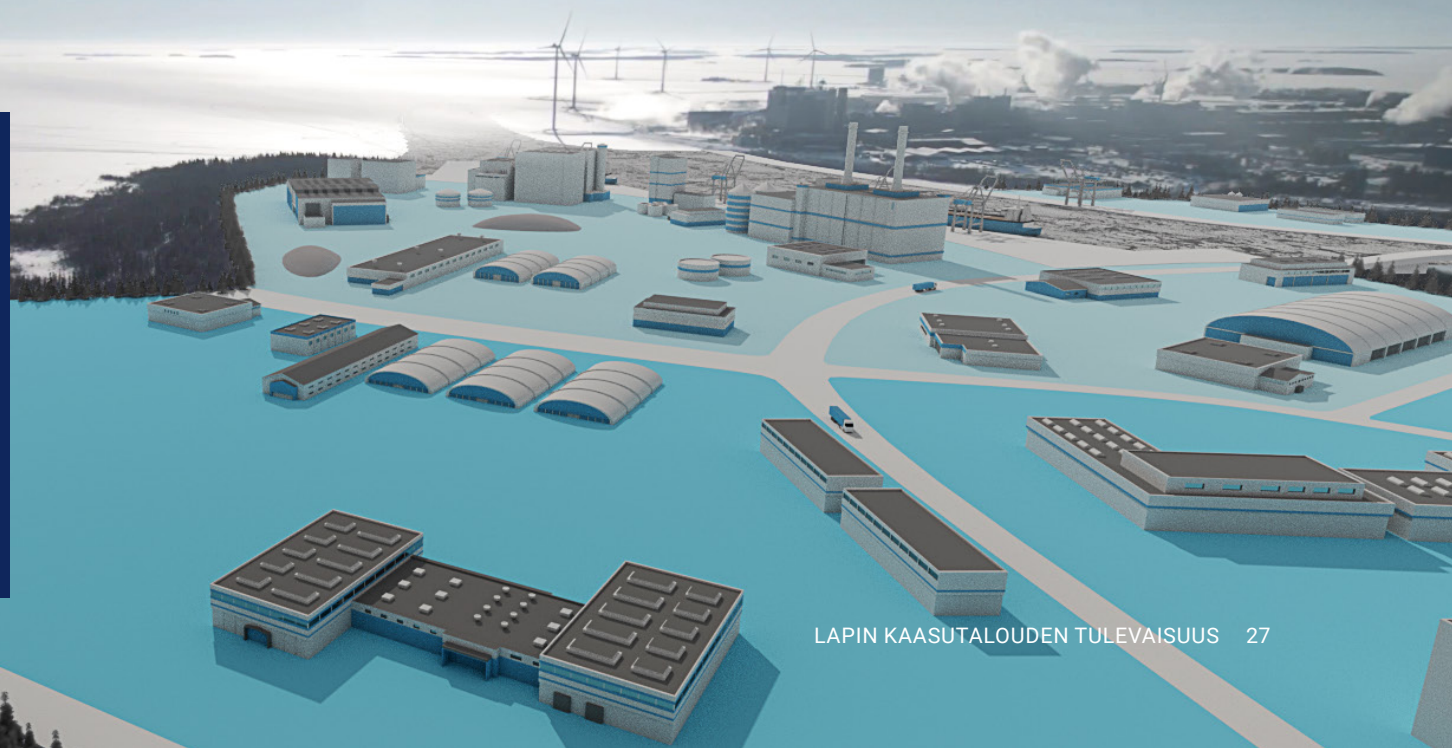
Lähde: gasum.com

Lähde: Tornion LNG-terminaalin palvelut, manga-lng.com/lng-terminaali ja gasum.com

Lähde: kaasuyhdistys.fi/julkaisut/kaasuviesti/

TORNION LNG-TERMINAALIN PALVELUT:

- **LNG:n purku terminaalisäiliöön:** 3000 m³/h
- **LNG:n varastointi ja höyrystys maakaasuksi:** 50 000 m³ varastokapasiteettia
- **Laivan bunkraus eli tankkaus:** 230 m³/h
- **Rekkojen lastaus:** 2 lastausasemaa



5. Lapin kaasutaloussuunnitelma 2030

Biokaasulaitoksien käsittelyn näkökulmasta potentiaalisten syötteiden määräksi on arvioitu koko Lapin alueella noin 16 600 tonnia vuodessa. Tästä hieman yli 70 % eli noin 12 000 tonnia arvioitiin olevaan yhdyskuntajätteeksi luokiteltavaa, erilliskerättyä biojätettä majoitus- ja ravintolapalveluista, kaupoista, asumisesta ja julkisilta kiinteistöiltä. Yli puolet Lapin alueen biojätepotentiaalista on arvioitu syntyvän Napapiirin Residuumin toimialueella. Lapecon toimialueen biojätepotentiaali on arvioitu noin 3 500 tonnia vuodessa ja Perämeren Jätehuollon toimialueella noin 3 300 tonnia vuodessa. Biojättekertymissä on suurta vaihtelua kunnittain, riippuen esimerkiksi asukasmäärästä ja matkailun keskittymisestä.

Jätelaki on uudistumassa ja se tulee lisäämään biojätteen erilliskeräystä tulevaisuudessa kaikissa Lapin kunnissa. Laajentuva biojätteen erilliskeräys lisää myös tarvetta käsittelykapasiteetille. Nykyisin lähin biojätteen käsittelylaitos sijaitsee Oulussa, johon tällä hetkellä myös Lapin alueelta kuljetetaan erilliskerättyä biojätettä. Lapin alueelle olisikin perusteltua perustaa oma biokaasulaitos.



Lapin Jätehuolto kuntayhtymä

Kemijärvi	Pelkosenniemi
Salla	Savukoski
Inari	Sodankylä
Enontekiö	Kittilä
Muonio	

Napapiirin Residuum Oy

Rovaniemi	Ranua
Pello	

Perämeren Jätehuolto Oy

Kemi	Keminmaa
Tervola	Tornio
Ylitornio	

Kunnat, joissa oma jätehuolto

Posio	Simo
Utsjoki	Kolari

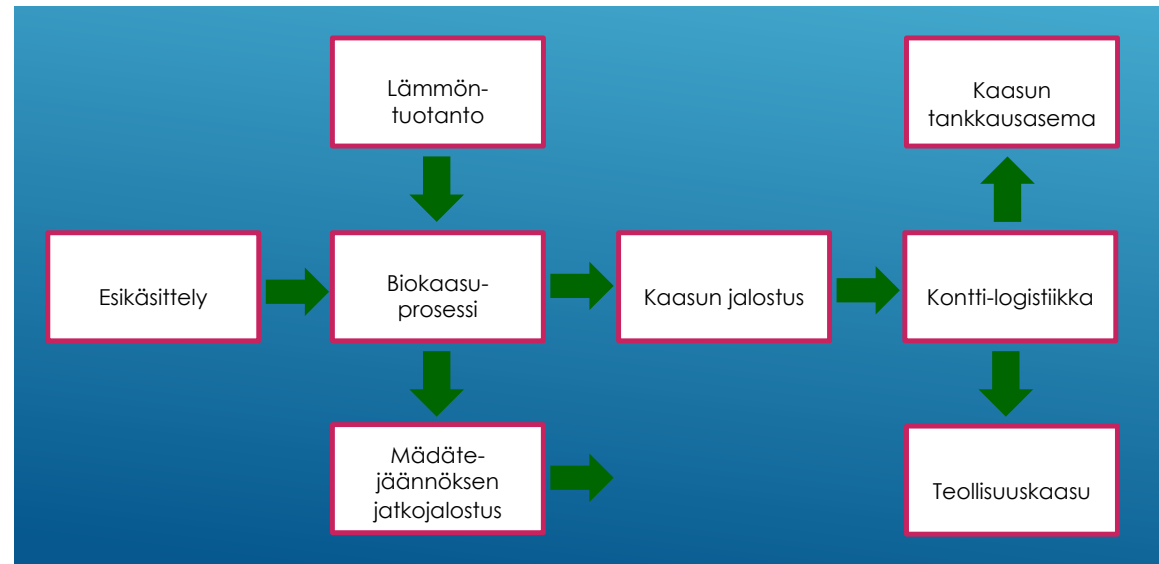
5.1. Biokaasulaitosten toteutettavuussuunnitelmat Lapissa

5.1.1. Meri-Lappi (Tornio)

Lapin alueella syntyy merkittävä määrä biokaasulaitoksen kaasuntuotantoon soveltuvia sivuvirtoja, kuten jätevesilietettä, teollisuuden kaupan- ja yhdyskuntien biojätteitä sekä maatalouden lietettä. Meri-Lapin alueella sijaitseva Jäkälän jätekeskus voidaan nähdä potentiaalisena sijoitusvaihtoehtona biokaasulaitokselle sen keskeisen sijainnin ja saatavien syötteiden osalta. Lähialueella on merkittävä määrä teollisuutta, jotka voivat hyödyntää biokaasua omissa logistisissa ratkaisuissa sekä energian tuotannossa. Biokaasulaitos tuo myös synergioita alueen kehittämiseksi.

Meri-Lapin biokaasulaitosta on suunniteltu syötteiden koostumusten mukaan 2-linjaiseksi laitokseksi, jossa biolinjalla käsitellään yhdyskuntien, kaupan ja teollisuuden biojätteet ja jätevesilinjalla jätevesipuhdistamojen jätevesilietteet. Molemmat linjat olisivat kapasiteetiltaan noin 10 000 tn. Lisäksi maatalouden lietettä voidaan käyttää kapasiteetin sallimissa rajoissa lisäsyötteinä. Lisäsyötteiden osalta on huomioitava mahdollinen laitteiston laajennusosa. Vuosittainen kaasuntuottopotentiaali olisi biolinjalla 9385 MWh ja jätevesilinjalla 4330 MWh. Laskennallinen metaanisaanto olisi yhteensä noin 13 GWh (160 M³/h).

Graafi: Osaprosessikaavio (Meri-Lapin biokaasulaitoksen toimintaedellytykset_TKH_010321 dia 7)

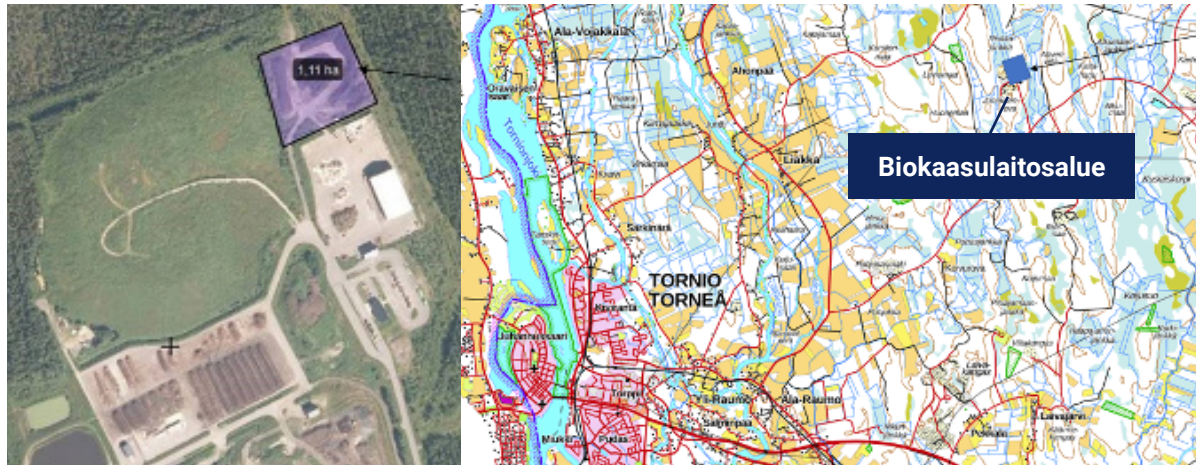


Biokaasulaitoskokonaisuuteen on sisällytetty erilliskerätyn yhdyskuntien ja kaupan biojätteiden esikäsitteily, hygienisointi, anaerobinen reaktori, kaasun jalostus, mädätysjäännöksen varastointi sekä mädätysjäännöksen tuotteistaminen.

Biokaasulaitoksen tarvitsema esikäsitteily, lämpöenergian tuotanto ja mädätysjäännöksen tuotteistaminen sekä biometaanin jakelu olisi mah-

dollista tuottaa erillisenä palveluna. Suunniteltu biokaasulaitos mahdollistaisi koko Lapin liikennebiokaasustrategian toteuttamisen, sillä laitos tuottaisi biokaasua 3–4 jakeluaseman tarpeisiin. Suunniteltu konttilogistiikka mahdollistaisi jakelun.

Lähde: Macon Oy, Biokaasulaitoksen toimintaedellytykset Meri-Lapissa



Jäkälän alue

Sijainti Jäkälän jätekeskuksen yhteydessä

Yleisesti parhaiten soveltuvia sijainteja biokaasulaitokselle ovat sijoittaminen jäteveden puhdistuslaitoksen yhteyteen, maatalan yhteyteen tai erikseen varatulle teollisuusalueelle, jossa on muita vastaavia kiertotalousfirmoja. Sijaintia suunniteltaessa tulee selvittää myös miten syötteet, biokaasureaktori, kaasun jalostuslaitos ja mahdollinen jakeluasema voidaan sijoittaa samalle tontille.

Meri-Lapin biokaasulaitoksen suunnitelmassa on valittu laitoksen sijainniksi Tornion Jäkälän jätekeskuksen alue. Suurin osa biojätteistä ja lietteistä käsitellään nykyisin jätekeskuksessa.

Lisäksi alueella on riittävästi tilaa mädätysjännöksen varastointiin. Biokaasulaitoksen kaavailtu sijainti huomioiden, kaasun jakelulogiikka on suunniteltu toteutettavaksi konttilogiikalla, joka mahdollistaa jakeluasemien palvelun kustannustehokkaasti.

Alueella sijaitsee myös maataloutta, joka mahdollistaisi kaksilinjaisen mädätyslaitoksen rakentamisen. Muiden raaka-aineiden ja mädätteen kuljetus kuitenkin lisäksi liikennettä alueella ja liikenteen minimoimiseksi vaihtoehtona voisi olla maatali-letteiden ja mädätteen siirtämiseen rakennettava

Biokaasun raaka-aineet Raaka-ainepotentiaali

Tällä hetkellä Jäkälän alueella käsiteltäviä jätteitä syntyy seuraavasti:

- jätevesilietteet 6500 t
- biojätteet

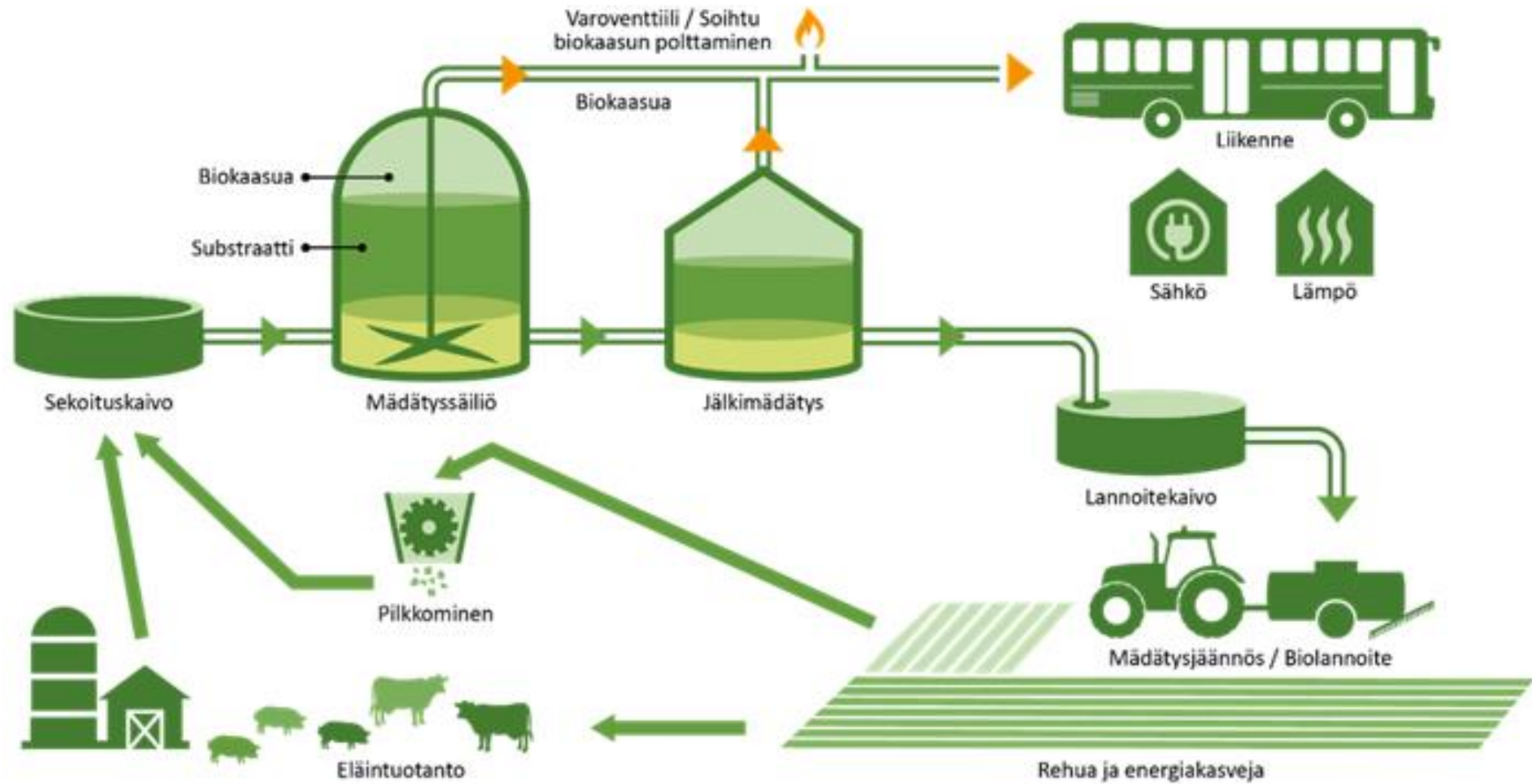
- Yhdyskunnan biojäte 800 t
- Teurasjäte 800 t
- Kaupan biojäte 600 t
- Muu teollisuus 200 t

Koko alueen potentiaali (Rovaniemen alue mukaan luettuna)

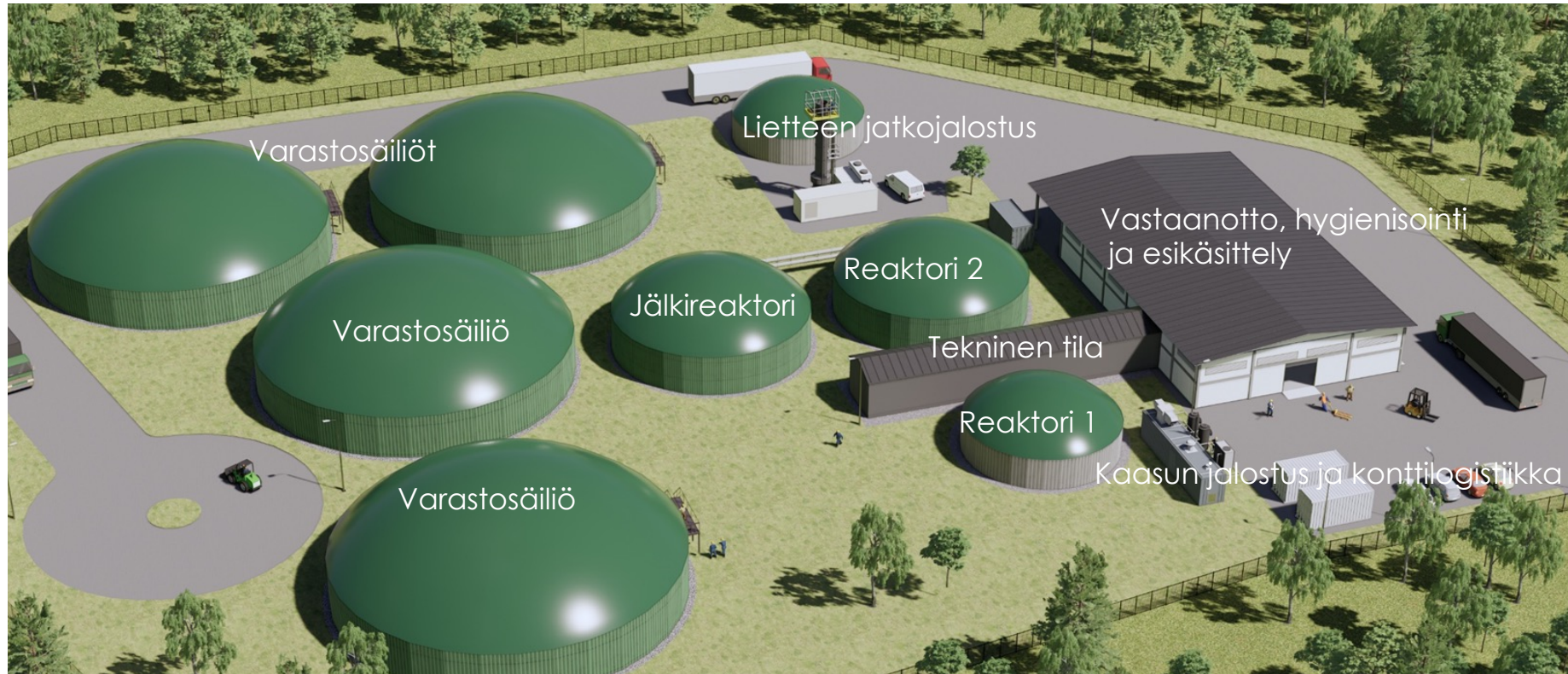
- Jätevesilietteet 36 000 t
- Kotitalouksien ja kaupan biojäte 12 000 t
- Lietelanta (lähialue) 30 000 t

putkilinjaratkaisu läheisten maataloimijoiden kanssa. Vaadittava investointi olisi toteutettavissa myös myöhemmässä vaiheessa. Paikan sijainti kaukana asuinalueesta edesauttaa YVA-prosessin ja ympäristöluvan saamista.

BIOKIERTO JA BIOKAASUN TUOTANTOPROSESSI



Graafi: Biokaasun tuotannon ja hyödyntämisen toteutettavuusselvitys Meri-Lapin alueella, Macon Oy sivu 5



Havainnekuva biokaasulaitoksesta

Biokaasulaitos

Raaka-aineiden ominaisuuksiin perustuen biokaasulaitoksen tekniikaksi on suunniteltu märkämädätystekniikkaa kaksilinjaisena, jossa kaupan ja yhdyskuntien biojäte sekä jätevesiliete käsitellään erillisillä linjoilla. Prosessi on suunniteltu kahdella

eri hygienisointiyksiköllä. Hygienisointi tapahtuu ennen reaktoria n. 70 asteessa 1 h ajan. Kaupan ja yhdyskuntien erilliskerätyt biojätteet tulee esikäsittellä ennen biokaasutusprosessia. Käytännössä esikäsittely sisältää raaka-aineen vastaanoton,

murskauksen sekä muovin ja metallin erotuksen. Biokaasulaitos tarvitsee erillisen teknisen tilan hygienisoinnille, pumpuille sekä sähkölaitteille (halli x 100²). Lisäksi tekninen tila tulee sisältämään henkilöstötilat.

Biokaasun jalostus

Biokaasulaitoksen kaasun jalostus koostuu vedenerotuksesta, pesusta (hiilidioksidin poisto) sekä paineistuksesta. Hiilidioksidin poisto pesumenetelmällä on tällä hetkellä yleisin käytetty menetelmä, jossa biokaasu syötetään paineistettuna vesikolonneihin. Mahdollinen rikkivety voidaan kyllästää adsorptiomateriaaliin. Kosteus poistetaan lauhduttamalla biokaasua esimsille suunnitellussa maavaraisessa putkessa. Jalostus tarvitsee erillisen teknisen tilan jalostukselle, kompressorille sekä sähkölaitteille (kontti). Kaasunjalostuslaitoksesta jalostettu ja paineistettu biometaani varastoidaan kontteihin, jotka kuljetetaan kohteisiin.

Biokaasulaitoksen lämmöntuotanto

Biokaasulaitos tarvitsee lämpöä mm. hallien lämmitykseen sekä hygienisointiin. Lämmön tarve on arvioitu kapasiteetin mukaan. Kesällä lämmityksen tarve on vähäisempää. Suunnitellun laitoksen vuosittainen lämpöenergian tarve on arvioitu olevan noin 1 800 Mwh. Laitos voi käyttää varaenergiana myös biokaasua. Lämmöntuotantoon voidaan käyttää pientä kiinteän polttoaineen kattilaa tai pellettikattilaa.

Mädätysjäännöksen tuotteistaminen

Biokaasulaitoksesta syntyy mädätejäännöstä molemmista linjoista. Jätevesilietteestä erotetun aineksen kuiva-ainepitoisuus on 2–3 %, joka voidaan tiivistää erillisellä haihdutusratkaisulla. Haihduttimen avulla voidaan mädätysjäännös konsentroida jopa 30 % kuiva-aineseen, jolloin se olisi hyödynnettävissä typpipitoisena maanparannusaineena. Prosessin typpi sidotaan ennen haihdutinta rikkihapolla, jolloin typpi sitoutuu kiinteäksi ammoniumsulfaatiksi. Haihdutuksessa syntyvä puhdas vesi voidaan palauttaa prosessin laimennusvedeksi.

Biokaasun hyödyntämissuunnitelma

Biokaasun pääasiallinen hyödyntäminen on liikennekäyttö. Suunniteltu biokaasulaitos voisi tuottaa biokaasua 2-3 jakeluaseman tarpeisiin. Kaksi jakeluasemaa olisi myös mahdollista sijoittaa Tornion alueelle ja biokaasun käytölle on alueella laskennallisesti tarvittava ajoneuvomäärä. Alueella on nähtävissä riittävästi potentiaalia liikennebiokaasun jakeluun. Kaasun jakelu olisi mahdollista aloittaa jo ennen biokaasulaitoksen valmistumista. Suunnitteilla on jakeluasemia myös Rovaniemelle

sekä Rovaniemen tien varteen, Keminmaahan. Molemmat kohteet olisivat potentiaalisia toimituskohteita Torniossa tuotetulle biokaasulle. Tällä hetkellä biokaasu toimitettaisiin kyseisiin kohteisiin Oulusta. Lisäksi osa biokaasusta voitaisiin käyttää paikallisen energiayhtiön lämmityskohteissa korvaamaan kevyttä polttoöljyä.

Lietelantojen hyödyntäminen ja ravinnekierto

Lähialueella on useita eri maatiloja, joissa syntyy merkittäviä määriä lietelantaa (n. 30 000 tonnia). Lähimmät tilat ovat noin 6 km:n etäisyydellä suunnitellusta biokaasulaitoksesta. Lietelantoja voitaisiin hyödyntää laajennetulla reaktorikoolla noin 15 000 tonnia. Kustannustehokkain tapa lietteiden käsittelyyn olisi rakentaa kaksilinjainen siirtoputki, jossa lietelanta pumpattaisiin reaktoriin ja biolinjan rejekti palautettaisiin takaisin toista linjaa pitkin ravinneliuoksena lähinnä olevien maatilojen käyttöön. Näin maanviljelijät saisivat maksimaalisen hyödyn lietelannalle, sekä peltokäyttöön soveltuvan lannoitteen. Merkittäviä säästöjä syntyisi erityisesti logistiikasta sekä lannoitekustannuksissa.

Lähde: Biokaasu Meri-Lapissa esiselvitys toteutettavuudesta Macon Oy 27.4.2020

5.1.2. Rovaniemi

Lapin alueen biojätetentialiaali on arvioitu riittävän suureksi, jotta olisi tulevaisuudessa kannattavaa perustaa oma keskitetty käsittelylaitos Lapin alueen biojätteille, kun vaihtoehtoinen käsittelytapa olisi jätteiden toimittaminen Ouluun tai kauemmas.

Rovaniemi voidaan nähdä laitokselle logistisesti yhtenä sijoituspaikkana, sillä suurin osa selvityksessä kartoitetusta Lapin biojätetentialista muodostuu Rovaniemen alueella. Laitosratkaisun voisi toteuttaa esimerkiksi Lapissa toimivien jätehuoltoyritysten yhteisomistuksella, mikä voisi taata riittävän syötemäärän ohjautumisen laitokseen myös tulevaisuudessa.

Jos syötemäärät ovat riittävät, Rovaniemen biokaasulaitoksella tuotettava biokaasu on suositeltavaa hyödyntää liikennepolttoaineena, vaikka investointi kaasun jalostusyksikköön sekä biokaasun jakelun infrastruktuuriin on suurempi kuin hyödyntäminen CHP-tuotannossa. Liikennepolttoainehyödyntämistä varten on taattava biokaasulle riittävä kysyntä. Tätä varten on suositeltavaa toteuttaa kartoitettava markkinaselvitys liittyen biokaasun alueelliseen kysyntään ja sen mahdolliseen lisäämiseen tulevaisuudessa. Biokaasun käyttö on suositeltavaa kohdistaa pääosin raskaalle kalustolle, joka mahdollistaa jatkuvan kysyntäpohjan. Esimerkiksi jätteenkeräyksen kalustoa ja kaupungin linja-autokalustoa voitaisiin muuttaa tulevaisuudessa kaasukäyttöisiksi.



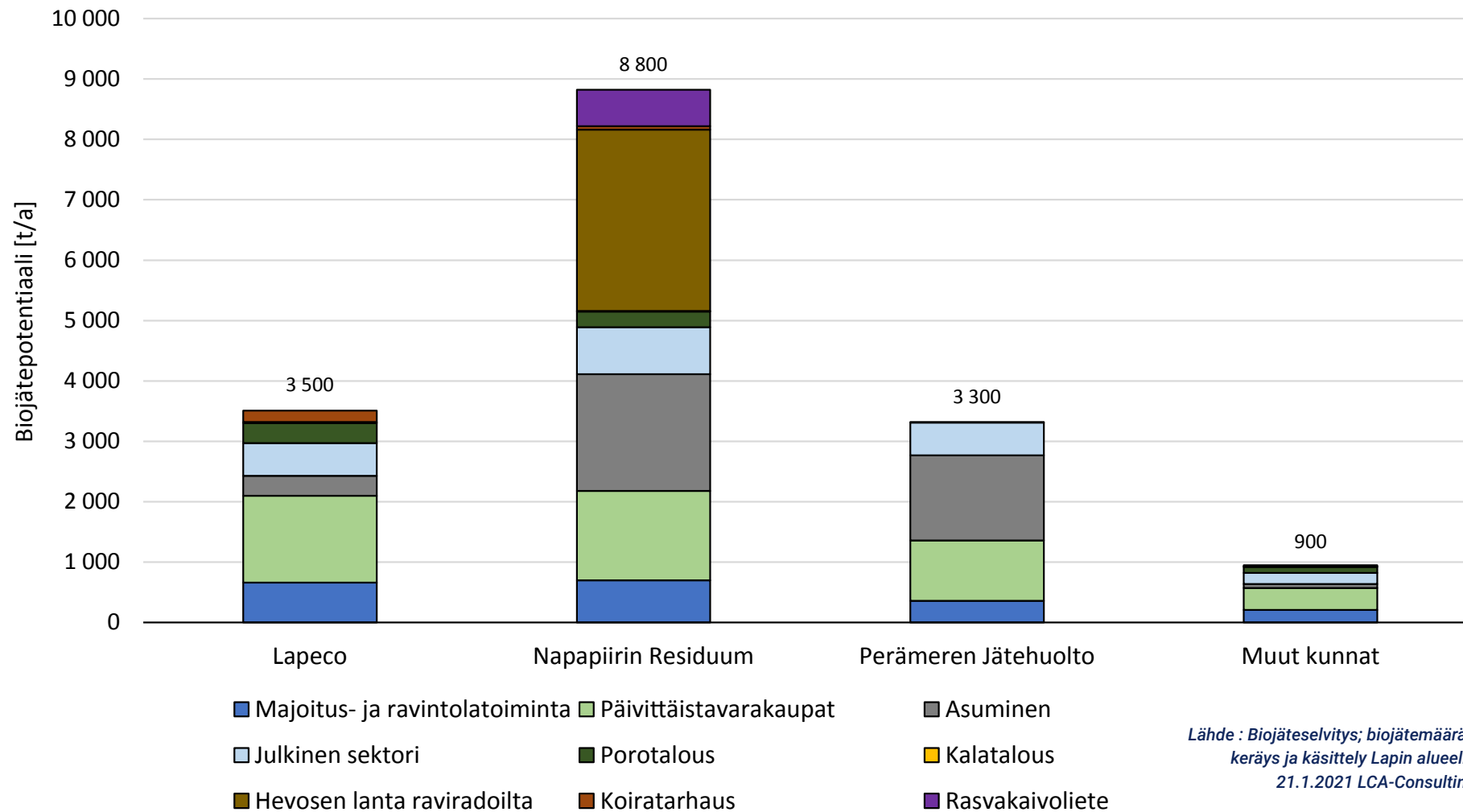
Biokaasulaitoksen sijoituspaikkavaihtoehtoina olivat tarkastelussa Alakorkalon ja Kuusiselän jätekeskusalueet. Kustannuslaskelmien perusteena käytettiin Alakorkalon aluetta, koska se sijaitsee Valtatie 4:n läheisyydessä ja alueella, jossa on olemassa kaukolämpöverkko. Mahdollinen liikennepolttoaineen jakelu voitaisiin toteuttaa Alakorkalossa biokaasulaitoksen yhteyteen. Lisäksi liityntäyhteys kaukolämpöverkkoon jää alueella lyhyeksi. Kuusiselässä olisi rakennettava yli 15 km kaukolämmön siirtoputkea ja myös liikennepolttoaineen jakelu olisi sijoitettava lähemmäs Rovaniemen keskustaa.

Biokaasulaitoksen näkökulmasta kiinnostavimmat biomassat ovat erilliskerätty biojäte, yhdyskuntajätevesiliete sekä hevosenlanta ja rasvakaivoliete Rovaniemen lähialueelta. Biojätteen erilliskeräys Lapin alueella on tällä hetkellä

vähäistä ja toteutuu vain suurimmissa kunnissa. Tulevien lainsäädännön muutosten ja tiukentuvien jätteen kierrätystavoitteiden vuoksi voidaan kuitenkin ennakoida, että biojätteen erilliskeräysmäärät Lapissa tulevat kasvamaan. Haasteena biojätteen erilliskeräykselle ovat erityisesti alueen pitkät etäisyydet ja tämän seurauksena suuret logistiset kustannukset. Koska Lapin alueella ei ole vielä kaasunjakeluverkostoa tulisi liikennekäyttöä turvata esim. omien jäteautojen tai kaupungin julkisen liikenteen muuttamisessa kaasukäyttöisiksi.

*Lähde: Biojätteselvitys; biojättemäärät, keräys ja käsittely Lapin alueella, Lapin Liitto)
Lähde: Napapiirin Kiertotalouspuistohanke, loppuraportti; Selvitys biomassojen ja pilaantuneiden maiden määristä*

BIOJÄTEPOTENTIALIT JÄTEHUOLTOYHTIÖITTÄIN



5.1.3. Kemijärvi

Kemijärvellä ja sen lähiympäristössä syntyy tällä hetkellä vähäisiä määriä biomassajakeita, jotka soveltuisivat biokaasun tuotantoon. Jätevedenpuhdistamolietteet sekä erilliskerätty biojäte olisivat biokaasulaitoksen kannalta merkittäviä ja hyödyllisiä jakeita. Kemijärven Lämpö & Vesi Oy:n puhdistamolla muodostuu puhdistamolietteitä noin 300 tonnia/vuosi, joka päättyy tällä hetkellä kaatopaikalle.

Suurin osa alueen biojätteestä on sekajätteen joukossa eikä sitä erotella. Biojätteen osalta tuleva jätelain uudistus ja sen tuomat vaatimukset tulevat lisäämään biojätteen erilliskeräystä. Jäteyhtiöiden uusiin sopimuksiin olisi sisällytettävissä optio, että biojätteet toimitetaan biokaasulaitoskäsitteilyyn, jos se on tuloin teknisesti mahdollista. Myös kalatalouden sivuvirrat ovat kiinnostavia biokaasun tuotannon kannalta. Tämäkin on hyvä huomioida tarkemmin Kemijärven biopuiston kehittyessä.

Ominaisuuksiltaan myös maatalouden sivuvirrat, kuten lantajakeet ovat hyvin biokaasun tuotantoon soveltuvia. Paljon vettä sisältävien biomassojen osalta haasteeksi muodostuvat kuitenkin jakeiden pitkät kuljetusmatkat.



Biokaasun tuotantokonsepti Kemijärvellä

Biokaasulaitoksen ensisijaisena syötteenä on Kemijärven biopuiston alueella nähty biojalostamon sivuvirrat, käytännössä MCC hydrolysaatti sekä muodostuvat biolietteet. Täydentävänä syötteenä nähdään kunnallisen jätevedenpuhdistamon bioliete. Jakeiden matala kuiva-ainepitoisuus ohjaa mädätysteknologian osalta kallistumaan märkämädätyksen suuntaan.

Kemijärven biojalostamon yhteydessä on hyvät valmiudet laajamittaisemmalle synteettisen metaanin tuotannolle. Tätä puoltavat valmis teollinen infrastruktuuri ja muut synergiaedut. Toisin kuin yleensä biokaasulaitoksissa, Kemijärven kohteessa olisi hyvät mahdollisuudet hyödyntää prosesseissa syntyvä lämpö ja happi. Metanointiprosessin ylijäämlämpöä voitaneen hyödyntää biojalostamon prosesseissa ja/tai kaukolämmön tuotannossa.

Lisäksi eletrolyysiprosessissa syntyvää happea voitaisiin hyödyntää biojalostamon valkaisu-prosessissa. Biokaasun metanointi on tällä hetkellä vielä kehitysvaiheessa ja sen kaupalliset markkinat tulevat todennäköisesti kasvamaan nopeasti. Kemijärven biojalostamon yhteydessä olisikin erinomainen mahdollisuus investoida metanointiprosessin demonstraatiolaitokseen.

Kaasun hyötykäyttö Kemijärven biopuiston teollisissa prosesseissa

Biokaasun hyödyntäminen biojalostamossa

Biokaasu sopisi biojalostamon meesauunille täydentäväksi polttoaineeksi. Biokaasulla on hyvä lämpöarvo ja se on meesauunille puhdas, hiilineutraali polttoaine. Biokaasulla voidaan käyttää myös samaa poltinta, joka on nyt biojalostamolla käytössä.

Keitele Group Oy:n sivuvirrat ja synergiaedut

Keitele Groupin kuitupitoiset sivuvirrat eivät ole helposti hyödynnettävissä biokaasun tuotantoon. Keitele Group hyödyntää omia sivuvirtoja mm. haketta, omaan energiantuotantoon, joten tällä toimijalla ei ole tarvetta biokaasulla tuotetulle energialle tuotantoprosessissaan. Keitele Group voidaan sen sijaan nähdä biokaasun käyttäjänä. Keitele Group voisi hyödyntää biokaasua työkohteissaan, mutta tällä hetkellä soveltuvia kaasukäyttöisiä työkoneita ei ole riittävästi tarjolla. Toimijan karkea polttoöljyn kulutus työkohteissa on kuukausitasolla noin 10 000 litraa. Polttoaineen tarve työkohteiden osalta vuositason tasolla olisi karkeasti noin 3 GWh, mikä olisi toteutuessaan merkittävä osa alueelle kaavaillun biokaasulaitoksen tuotannosta.

Biohiilen tuotanto ja hiilidioksidin hyötykäyttö Kemijärven biopuistossa

Kemijärven biopuistoon on biokaasun tuotannon lisäksi kaavailtu biohiilen valmistusta. Biohiilen käyttöä biokaasun rikkivedyn poistossa on tutkittu. Biohiili olisi aktiivihiltä edullisempi suodatusmateriaali. Biokaasuprosessissa syntyvän lietteen ja biohiilen loppukäytössä maanparannusaineena ja lannoitteena voidaan myös tunnistaa synergiaetuja. Biokaasun jalostusvaiheessa saatavilla olevaa hiilidioksidia olisi mahdollisuus hyödyntää biopuistoon sijoituvassa kasvihuonetuotannossa. Kasvihuoneissa voidaan käyttää ns. hiilidioksidilannoitusta.

Biometaanin hyödyntäminen raskaan kaluston tarpeissa

Kemijärven alueella on merkittävästi puutavarakuljetuksia. Raskaan kaluston tyypilliset ajosuoritteet ja kohdealueen pitkät etäisyydet edellyttäisivät todennäköisesti korkeamman energiatihedden omaavan nesteytetyn biometaanin käyttöä paineistetun sijaan. Raskaimpiin yhdistelmiin soveltuvien kaasumoottoreiden kehitystyö on vielä kesken, eikä raskaisiin puutavarayhdistelmiin löydy vielä biokaasulle soveltuvaa moottoriratkaisua. Myös työkohteiden, kuten pyöräkoneiden osalta kaasukäyttöisten versioiden kehitystyö on vielä kesken ja kaupalliset ratkaisut ovat harvassa. Biokaasun nesteyttäminen laajentaa mahdollista biometaanin käyttäjäkuntaa sekä tehostaa biometaanin jakelulogistiikkaa, mutta edellyttää merkittäviä

investointeja. Tällä on vaikutuksensa biokaasulaitoksen ja jakeluinfran kokonaisinvestointiin. Myös vähäinen huoltoverkosto ja kaasukäyttöisen kaluston jälkimarkkinointi nähdään haasteena kaluston käyttöönotolle.

Selvitystyön yhteenveto ja jatkotoimenpiteet

Kemijärven biopuiston alueelle on hyvä valmius lähteä kehittämään biokaasulaitoskonseptia. Olennaista on varmentaa laitoksen syötekanta ja selvittää laitoksen mahdollinen operointi- ja toteutusmalli. Synergiaetuja biokaasulaitoksen ja biopuistoon kaavailtujen muiden toimintojen välillä tunnistettiin osana selvitystä. Täydentävien biojakeiden kartoituksessa ei Kemijärvellä tarkastelluilla etäisyyksillä tunnistettu biokaasulaitokselle merkittäviä lisäajajaita. Synteettisen metaanin tuotanto hyödyntäen, koko laitoksen raakakaasuvirta näyttäytyy vuorostaan kiinnostavana konseptina. Tällä olisi merkittäviä synergiaetuja myös olemassa olevaan biojalostamon toimintaan.

Liikennebiokaasumarkkinoiden kehittymistä odottaessa on mahdollista hyödyntää biokaasua biojalostamon meesauunin polttoaineena. Paras arvo biokaasusta saadaan tällä hetkellä kuitenkin biometaaniksi jalostettuna ja ajoneuvokäytössä.

Kemijärvellä on hyvä valmius lähteä kehittämään biometaanin jakeluverkostoa, sillä biometaanille on tunnistettu kysyntää niin yritys- kuin kuluttajasektorilla. Biopuiston lähialueella on tunnistet-

tavissa niin yrityksiä kuin julkisia toimijoita, jotka ovat kiinnostuneita biometaanin hyödyntämisestä liikennepolttoaineena. Biometaani olisi soveltuva ratkaisu osalle kalustosta riippuen varsinaisesta kuljetustarpeesta sekä ajosuoritteista, mutta myös haasteita tältä osin tunnistettiin. Yksityisautoilijoille kohdennettuun kyselyyn vastanneet ovat pääsääntöisesti halukkaita tankkaamaan paikallisesti tuotettua ja uusiutuvaa biometaania. Kuluttajat ovat osoittaneet kiinnostusta kaasuautoiluun ja sen tulevaisuuden näkymiin. Alueelle kohdennettu informointikampanja voisi lisätä yksityisautoilijoiden tietämystä kaasuautoilusta, sen kustannuksista ja biometaanin käytön turvallisuudesta.

Optimaalisten biometaanin jakeluasemien sijaintien kartoitus tukisi jakeluverkoston kehittämistä oikeaan suuntaan. Biometaanin nesteytys lisäisi mahdollisuuksia kaasun jakeluun myös muualla Lapin alueella.

Lähde: Kemijärven biopuiston biokaasun hyödyntämisen selvitys; Kaasun hyödyntäminen Kemijärven biopuiston alueella. Sweco 2021





5.1.4. Sodankylä

Sodankylässä vastikään päättynyt Lapin biokaasulaitos (Lapin BIO) -hanke on ollut Lapin alueen viiden vesilaitoksen (Sodankylän Lämpö ja Vesi Oy, Levin Vesihuolto Oy, Tunturi-Lapin Vesi Oy, Inarin Lapin Vesi Oy ja Pyhä-Luosto Vesi Oy) yhteishanke, jossa päätavoitteena oli selvittää Sodankylän jätevedenpuhdistamolle sijoittuvan biokaasulaitoksen teknis-taloudellista toteutettavuutta. Hankkeessa tuotettiin yleissuunnitelmatasoiset dokumentit biokaasulaitoksesta, jossa käsiteltäisiin hankkeeseen osallistuvien jätevedenpuhdistamoiden lietteet mädättämällä. Toisena vaihtoehtona hankkeessa tarkasteltiin lietteiden mädätystä yhdessä muiden lähialueelta saatavien biohajoavien jätteiden kanssa.

Jätejakeiden mädätyksessä vaihtoehtoina tarkasteltiin lietteiden ja muiden jätejakeiden mädätystä seka- ja erillismädätyksenä. Tarkastelun pohjalta soveltuvimmaksi vaihtoehdoksi osoittautui mesofiilinen märkämädätys joko vain lietteille tai sekamädätyksenä lietteille ja muille jätejakeille. Tuotettua biokaasua voidaan hyödyntää korvaamaan fossiilisia polttoaineita joko jalostamattomana raakabiokaasuna lähialueella tai se voidaan jalostaa biometaaniksi ja kuljettaa hyödynnettäväksi kauempanakin ja erilaisissa käyttökohteissa.

Hiilidioksidipäästöt vähenisivät arviolta 420–1620 t CO² vuodessa, jos biokaasu hyödynnetään voimalaitoksessa. Rejektivet palautettaisiin Sodanky-

län jätevedenpuhdistamolle. Tehdyn tarkastelun perusteella puhdistamon kapasiteetti on riittävä rejektiveden käsittelyyn nykyisen ympäristöluvan ehtojen mukaisesti.

Mädätejäännöstä tuotettaisiin vaihtoehdosta riippuen 1772 t tai 4302 t vuodessa. Mädätteen hyödyntämiskohteita kartoitettiin ja erityisesti kaivosten maisemointi nähtiin potentiaalisena kohteena, sillä maisemoitavat alueet ovat laajoja ja vaadittu kasvukerros määrä suuri. Tätä varten tulisi kuitenkin tehdä erilaisia kenttäkokeita ja mallinnuksia, joilla voidaan varmistaa toiminnan toteutettavuus. Tärkeää olisi myös jatkaa keskusteluita yhteistyöstä potentiaalisten mädätteen loppukäyttäjien kanssa.

Mikäli biokaasulaitoksen rakentaminen nähdään kannattavaksi, on päätettävä, mitoitetaanko laitos jätevesilietteiden lisäksi vastaanottamaan myös muita jätejakeita. Koska biokaasulaitoksella on vaikutusta jätevedenpuhdistamon toimintaan, on laitoksen ympäristölupa päivitettävä.

Lähde: Lapin_BIO_Hankeen loppuraportti.docx

5.1.5. Tervola

Ammattiopisto Lappia Louen biokaasulaitos

Tervolan Louella ammattiopisto Lappian maaseutu-yrittäjyyden osaamiskeskuksessa on oppilastyönä rakennettu maatilakokoluokan biokaasulaitos. Laitoksen raaka-aineena käytetään tilan lietelantaa ja rehuviljaa. Hygienisointiyksikön myötä syötteiksi sopivat myös paistorasvat, ruokaöljyt, leipomo-tuotteet sekä kalanperkkutuotteet.

Tuotettu kaasu poltetaan kahdella kaasukattilalla. Kaasuntuotto 7 – 10 m³/h. Vuotuinen tuotto on noin 300 MWh, mikä vastaa 30 m³ kevyttä polttoöljyä.

Suunnitteilla olevat maatilojen biokaasulaitokset

Mää ja Muut/ Anne ja Janne Jurvan tila, Tervola

Tervolan Louella sijaitsevalla maatilalla ollaan rakentamassa maatilalla biokaasulaitosta, johon tulee 1,5 gwh Demeca kiintomädätys laitos, 70 kw generaattori ja 1100 m³ reaktori. Biokaasulaitos tulee käsittelemään kaiken tilan nestemäisen ja kiinteän lannan sekä ylijäämä säilörehun. Biokaasulaitoksella tuotetaan sähkö, lämpö ja kuivike karjatalouteen. Lietteen lannoitusvaikutus paranee prosessissa merkittävästi. Tulevaisuudessa tila voi tuottaa myös liikennepolttoainetta. Sähkön-tuotanto käynnistyy syksyllä 2022.

StenMilk Oy, Karunki, Tornio

StenMilk Oy on suunnittelemassa maatilakokoluokan biokaasulaitosta maatilalle Tornion Karungissa. Biokaasulaitos on tulossa lypsykarjatilayhteyteen ja siinä hyödynnetään tilan omia syötteitä; lietelantaa, kuivalantaa, ylijäämärehua ja nurmea. Tavoitteena on tuottaa myös biometaania liikennekäyttöön noin 5000 MWh vuodessa, joka vastaa 500 000 litraa dieseliä. Liikennekaasun jakelun osalta haetaan vielä ratkaisua tankkauspaikan sijainnin, jakelijan ja mahdollisen nesteytyksen osalta.







5.2. Kaasun liikennekäyttö

5.2.1. Biokaasusta biometaania

Puhdistettu biokaasu eli biometaani soveltuu hyvin liikenteen polttoaineeksi. Biokaasun liikennekäyttö edellyttää sen puhdistamista mädätysprosessin aikana syntyneestä hiilidioksidista, jota biokaasussa on tyypillisesti noin 35 %. Kaasun metaanipitoisuus saadaan tällä tavoin nostettua liikennekäytön vaatimalle tasolle, joka on vähintään 95 %. Tämän lisäksi jalostusprosessiin kuuluu erilaisten epäpuhtauksien poisto. Epäpuhtaudet voisivat olla haitallisia moottoriprosessille ja/tai pakokaasujen jälkikäsitteilyjärjestelmille. Liikennekäyttöön tarkoitettu kaasu voidaan joko paineistaa (200 bar), jolloin se sopii henkilöautokäyttöön ja raskaalle kalustolle tai nesteyttää, jolloin raskas liikenne voi hyödyntää sitä. Tekniseltä kannalta fossiilisen maakaasun sekä jalostetun ja puhdistetun biokaasun eli biometaanin käytössä ei siis ole eroa, vain syntytapa on erilainen.

Liikennekäytössä käytettävästä puhdistetusta ja jalostetusta biokaasusta eli biometaanista käytetään sekä puhekielessä että kirjallisuudessa usein lyhyesti käsitettä biokaasu.

5.2.2. Kaasun liikennekäytön kehitysnäkymät Suomessa

Suomessa on valtava määrä hyödyntämättömiä biomassoja, jotka biokaasuksi jalostettuna voivat toimia liikenteen polttoaineena ja muuna energian lähteenä. Liikenteen ilmastopolitiikan työryhmän mukaan biokaasun tuotantopotentiaaliksi ja saatavuudeksi liikennekäyttöön on arvioitu noin 2,5 TWh vuonna 2030 ja 10 TWh vuonna 2045. Tämä määrä riittäisi jopa 1.000.000 henkilöauton tarpeisiin tai sillä voitaisiin kattaa jopa 40 % raskaan liikenteen energiankulutuksesta.

Hallitus on asettanut tavoitteeksi, että Suomessa on noin 130 000 kaasuautoa vuonna 2030. Biokaasu tuli jakeluvaiheen piiriin vuoden 2022 alusta. Valtioneuvoston asetusehdotuksessa varataan vuosittain 3,9 miljoonaa euroa biokaasutankkauspaikkojen rakentamiseen vuosien 2022–2025 aikana.

Mikäli biokaasulaitoksen rakentaminen nähdään kannattavaksi, on päätettävä, mitoitetaanko laitos jätevesilietteiden lisäksi vastaanottamaan myös muita jättejakeita. Koska biokaasulaitoksella on vaikutusta jätevedenpuhdistamon toimintaan, on laitoksen ympäristölupa päivitettävä.

Lähde: www.lvm.fi/-/hallitus-paatti-tieliikenteen-paastojen-vahennyskeinoista-paastot-puoleen-2030-mennessa-1293954

Lähde: gasum.com

Kaasua on neljää eri tyyppiä, käyttäjän kannalta olennaista on hinta ja päästöt

LNG

Liquefied Natural Gas
– nesteytetty maakaasu

LBG

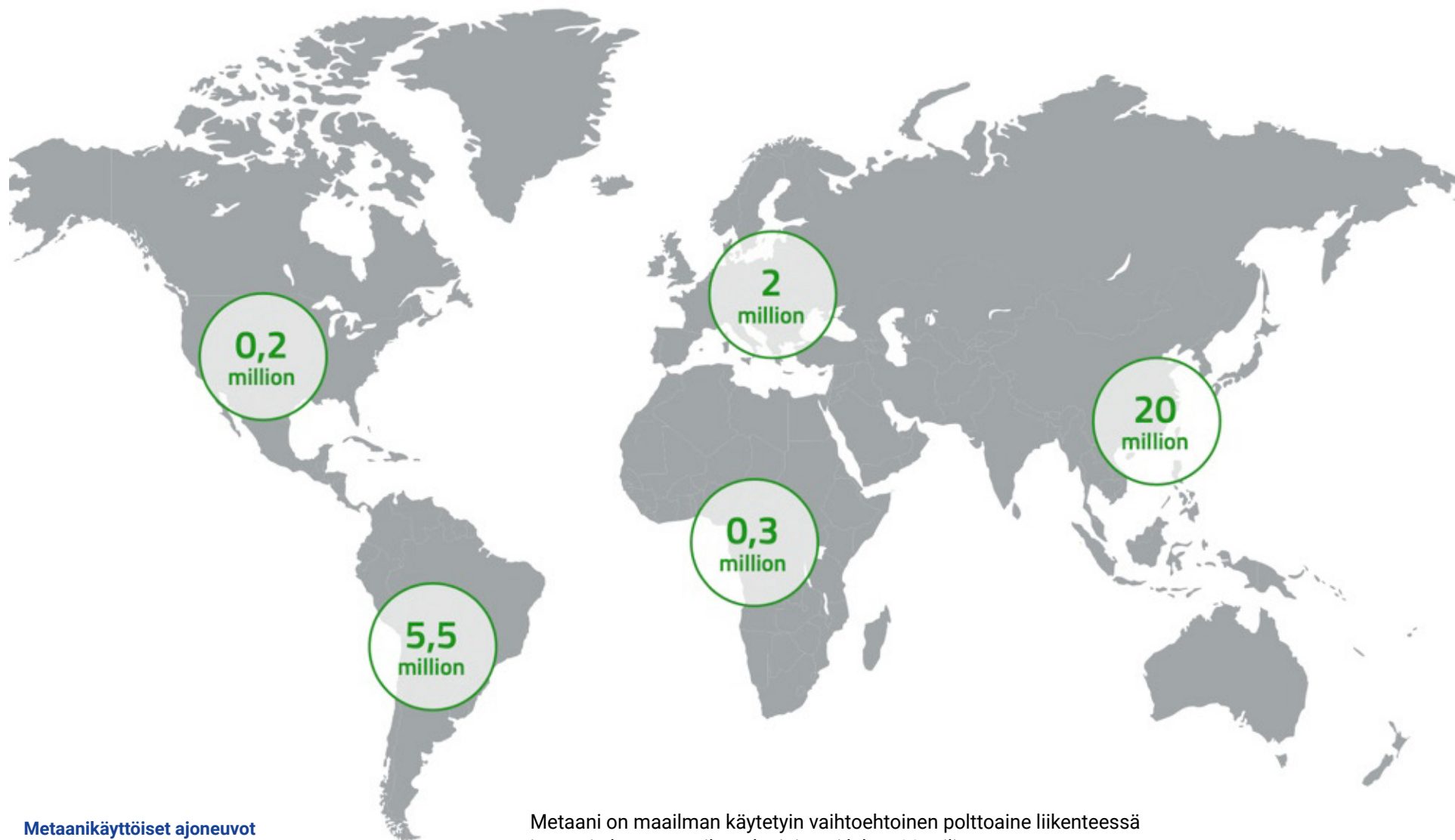
Liquefied Bio Gas
– nesteytetty biokaasu

CNG

Compressed Natural Gas
– paineistettu maakaasu

CBG

Compressed Bio Gas
– paineistettu biokaasu



**Metaanikäyttöiset ajoneuvot
maailmanlaajuisesti vuonna 2021**

Metaani on maailman käytetyin vaihtoehtoinen polttoaine liikenteessä ja autoja löytyy maailmanlaajuisesti lähes 30 miljoonaa.

UUSIEN KAASUAJONEUVOJEN REKISTERÖINTI EUROOPASSA VUONNA 2020:

- 55028 henkilöautoa
- 3189 linja-autoa
- 6802 CNG- ja LNG/LBG kuorma- autoa

KAASUAUTOJEN ETUJA OVAT:

- Vähäpäästöisyys – keskimäärin 20–90 % pienemmät kasvihuonekaasupäästöt kuin dieselillä.
- Kustannustehokkuus: polttoainekustannukset pysyvät samana tai jopa laskevat.
- Ajoneuvot ovat hiljaisia, miellyttäviä ajaa ja luotettavia käytössä.

REKISTERÖIDYT KAASUAJONEUVOT SUOMESSA (1/2022):

- Yhteensä 15 988 ajoneuvoa
 - 14 483 henkilöautoa
 - 1047 pakettiautoa
 - 402 kuorma-autoa
 - 56 bussia

ILMO45 TYÖRYHMÄN TAVOITE:

- 2 TWh = 130 000 kaasuhenkilöautoa + 6000 raskasta kaasuautoa v. 2030
- 10 Twh = 250000 kaasuautoa ja 22000 raskasta kaasuautoa v. 2045

Lähde: Gasum Oy



Kaasuhenkilöautot

Tyypillisen kaasuhenkilöauton toimintamatka on 300-500 km kaasulla ja bensiini toimii satoja kilometrejä siihen päälle. Kaasuauto on olemassa olevaa, jo koeteltua ja turvallista tekniikkaa, joka toimii jo nyt, ei tarvitse odotella tekniikan kehitystä ja lupauksen täyttymistä tulevaisuudessa. Kaasukäyttöisiä autoja on käytetty 90-luvulta lähtien ja ne ovat alkaneet hiljalleen yleistyä.

Virallisesti WLTP-mittausten mukaan kaasuauton CO₂-päästöt ovat parikymmentä prosenttia pienemmät kuin vastaavan bensiinikäyttöisen auton.

Kaasuautoihin siirtyneet korostavat ilmastovaikutuksia ja taloudellisuutta. Yllättävää on ollut, että kaasuaivot eivät ole sen kalliimpia kuin perinteisetkään ajoneuvot. Biokaasun käyttö on käytännön kiertotaloutta, ja tankkausasemien määräkin laajenee. Kaasuauton käyttö on onnistunut hyvin talvella, eikä auton säilytys ulkona ole haitannut. Lisäetua on tuonut se, että talvipakkasilla voi odotella auton sisällä, kun kaasutankki täyttyy. Henkilöautoilla ajavat eivät ole nähneet enää syytä vaihtaa perinteiseen automalliin tai sähköautoon.

Kaasun tankkaaminen on kutakuinkin yhtä nopeaa kuin dieselin tankkaaminen. Ajettaessa lähes kaikki kaasukäyttöiset ajoneuvot ovat hyvin hiljaisia ja niille on osalle myönnetty muun muassa Piek Quiet Truck -sertifikaatti (melutaso alle 72 dB). Kaasuautomalleja löytyy yleisimmiltä automerkeiltä, kuten Volkswagenilta, Skodalta, Audilta ja SEATilta, niiden



suosituimmista malleista. Kaasuautomalleja löytyy sekä henkilöautoista että hyötyajoneuvoista. Auton voi hankkia myös käytettynä joko Suomesta tai ulkomailta. Myös bensiinikäyttöinen auto on mahdollista muuntaa kaasuautoksi kohtuulliseen hintaan. Kaasuautojen käyttövoimavero on pienempi kuin dieselautoilla.

Kuorma-autot

Kuorma-autoissa ja muussa raskaassa liikenteessä biokaasu on käyttökelpoinen energia. Raskaan liikenteen sähköistäminen ei ole kovin helppoa.

Nesteytetyllä kaasulla (LBG, biokaasu) tyypillinen puoliperävaunuyhdistelmä kuormattuna kulkee yhdellä tankkauksella tasaisella tiellä noin 1 000 kilometriä. Paineistetulla kaasulla (CBG, biokaasu) toimintasäde on noin 400–500 kilometriä, mikä riittää monelle kaupunkijakelussa. Nesteytetty kaasu sopii myös ADR-kuljetuksiin.

Auton kaasusäiliössä on varoventtiilit, jotka aktivoituvat, jos lämpötila tai paine nousevat liian korkealle. Kaasun edellyttämä tekniikka tuo painoa ajoneuvon lisää noin 675–700 kiloa, mutta Suomessa saa lisätä vaihtoehdoisen käyttövoiman tuoman lisäpainon verran painoa yhdistelmän suurimpaan kokonaisuudessaan enintään tuhat kiloa. Tekniikan tuoman lisäpaino ei siis käytännössä pienennä kuormauskapasiteettia.

Laskelma säästöistä tehtiin kuljetuslogistiikkaan niin, että ajoneuvolla ajetaan 130 000 km/vuosi ja

keskikulutus on 40 l/100 km. LNG:n käyttö säästäisi 23 400 euroa vuodessa ja vähentäisi CO₂-päästöjä 16 300 kg. Luku vastaa kuuden henkilöauton poistumista liikenteestä. Vastaavat luvut biokaasulla ovat 5720 euroa/vuosi ja 115 363 kg CO₂-päästöjä. Tämä luku vastaa 42 henkilöauton poistumista liikenteestä. Lukuihin vaikuttaa myös ajoneuvon kuorma.

Kulutus on ollut arvioitua pienempää ja kulutuslukemat sen myötä positiivisia. Kaasun käyttö on siis edullista, eikä se jäädy.

Bussit, pienbussit ja pakettiautot

Paikallisjakeluun, jätekuljetuksiin ja bussiliikenteeseen soveltuu polttoaineeksi paineistettu maakaasu (CNG) ja biokaasu (CBG), joilla yksi tankkaus riittää ajoneuvosta riippuen jopa 600 kilometrin matkalle. Paineistettua kaasua käytäviä ajoneuvomalleja on tarjolla Ivecolla, Mercedes-Benz:illä, Scaniaalla ja Volvolla. Kaasuauton moottori käyttää ensisijaisesti edullista bio-/maakaasua polttoaineenaan. Kaasun loppuessa järjestelmä siirtyy automaattisesti bensiinikäytölle.

Kaasukäyttöisistä busseista on kokemusta mm. Helsingin ja Vaasan kaupunkiliikenteessä. Käyttökokemukset ovat pääasiassa positiivisia. Bussit ovat yön tankkauksessa, joten siihen ei kulu kuljettajalta aikaa. Biokaasu tulee paikallisesta laitoksesta. Busseihin kuuluu huoltosopimus Scanian kanssa, joten siitäkään ei tarvitse huolehtia. Scaniaalta kerrotaan, että huoltohintaa kaasubussille ja dieselkäyttöiselle on sama.

Takseissa ja busseissa kysyntää saattaisi lisätä asiakkaiden ympäristötietoisuus ja halukkuus käyttää biokaasulla kulkevia ajoneuvoja. Valinnan ajoneuvotyypistä tekee kuitenkin liikennöitsijä.

LNG- rekat

Runkoliikenteen ajoneuvoille sopivat parhaiten nesteytetty maakaasu (LNG) ja nesteytetty biokaasu (LBG). Yhdellä tankkauksella nesteytettyä kaasua käyttävä ajoneuvo kulkee ajoneuvomallista ja kuormasta riippuen jopa 1 600 kilometriä. Pohjoisin tankkausasema löytyy tällä hetkellä Oulusta. Nesteytetyn kaasun tankkaukseen soveltuvia ajoneuvoja löytyy näiden Ivecon, Scanian ja Volvon mallistoista.

LNG-auto on optimaalisin silloin, kun ajoo tulee minimissään noin 130 000 km vuodessa ja auto on tasaisesti käytössä. Käyttökokemukset LNG-rekoista ovat olleet positiivisia. Auto on lämmin ja hiljaisempi, kuin perinteinen ajoneuvo. Toimintasäde on vähintäänkin kohtuullinen. Tankkaaminen ei vie tällä autolla perinteistä mallia kauempaa alun totuttelun jälkeen

*Lähde: Kaasukäyttöiset ajoneuvot_20022021 (002)
Macon Oy, gasum.com*

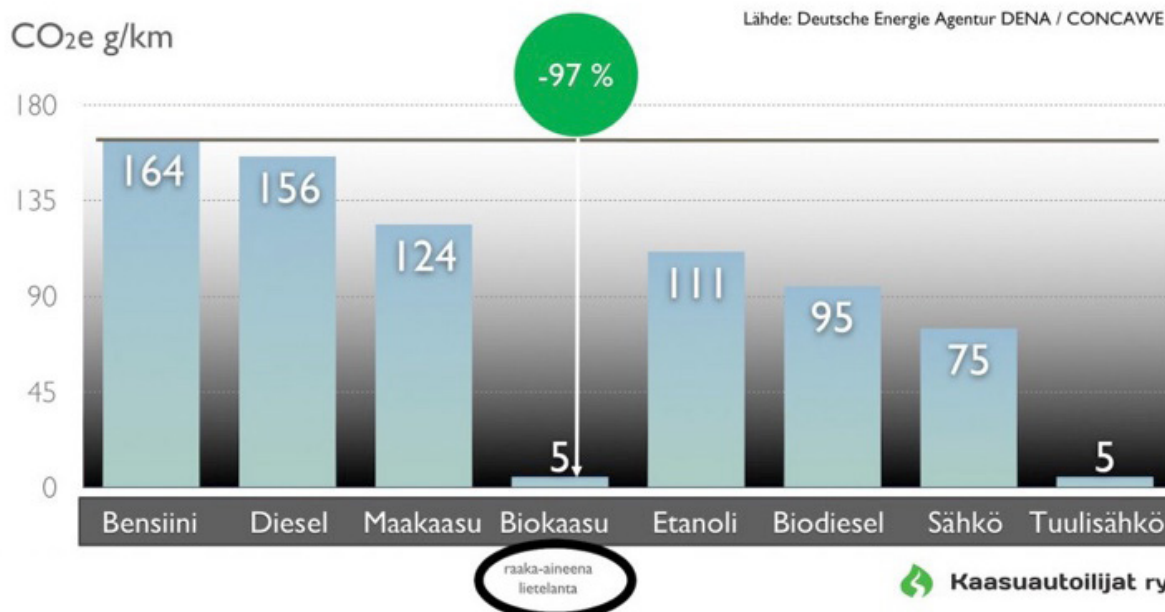
Kaasuautojen päästöistä

Tankkaamalla dieselin sijaan LNG:tä voi pienentää polttoaineen elinkaaren aikaisia kasvihuonekaasupäästöjä yli 20 prosenttia. LBG:n kasvihuonekaasupäästöt ovat jopa 90 prosenttia pienemmät. Lisäksi kaasun käytöstä syntyy vain murto-osa ihmiselle vaarallisia lähipäästöjä, kuten typen oksideja ja pienhiukkasia verrattuna perinteiseen dieseliin.

Mittauksen arvot ovat kuitenkin biokaasun osalta hyvin harhaanjohtavia. Fossiilista polttoainetta käytettäessä pakoputken päästä tuleva hiilidioksidi on peräisin maan sisästä ja se suoraan lisää hiilidioksidikuormitusta ilmakehässä, mutta biokaasua käytettäessä pakoputkesta tuleva hiilidioksidi on peräisin normaalista luonnon kiertokulusta eikä hiilidioksidin määrä silloin ilmakehässä lisääny. Todelliset päästövaikutukset tulevat esiin vain kun päästön mittauksessa huomioidaan koko polttoaineen elinkaari tuotannosta käyttöön asti Well-to-Wheel (WTW) -mittaustapaa käyttäen. Biokaasun käyttö polttoaineena vähentääkin auton kasvihuonekaasupäästöjä noin 85 % verrattuna bensiiniin, kun huomioidaan polttoaineen koko elinkaaren aikaiset päästöt eli polttoaineen päästöt tuotannosta käyttöön asti. Maakaasulla vastaava vähennys on n. 25 %.

Lähde: Kaasukayttoiset_ajoneuvot_20022021 (002) Macon Oy, gasum.com

Biokaasu on vähäpäästöisin liikenteen käyttövoima



Verotukseen liittyvät ongelmat:

1. Autovero ja ajoneuvovero määräytyvät auton hiilidioksidipäästöjen perusteella. Biokaasuauton hiilidioksidipäästö on nolla, mutta veroa joudutaan silti maksamaan, koska päästöarvo mitataan fossiilisella maakaasulla. Jälkikäteen kaasukäyttöiseksi muunnetussa autossa päästöarvona pysyy vanha bensiini- tai dieselkäyttöisen auton päästöarvo. Tämä syö parissa vuodessa valtion myöntämän muuntotuen hyödyn.
2. Kaikkein vähäpäästöisimmistä autoista joudutaan maksamaan myös käyttövoimaveroa.

Lähde: kaasuautoilijat ry



Kaasuautoilun turvallisuus

Kaasuauto on turvallinen valinta – Metaanin ominaisuudet on huomioitu autojen tekniikassa.

Kaasuauto on käytössä vähintään yhtä turvallinen kuin perinteinen bensiini- tai dieselauto. Autojen käyttämä metaani ei syty helposti, ja ilmaa kevyempänä se haihtuu nopeasti. Kaasun ominaisuudet on otettu huomioon autojen turvatekniikassa.

Kaasuautot eivät räjähdä bensiini- tai dieselautoa herkemmin kolaritilanteessa, kaasun haju ei ole syy välittömään paniikkiin, eikä kaasun vuotaminen kaasuauton polttoainejärjestelmästä ylipääntään ole tavallista. Kaasuautoilla saa myös ajaa kaikilla yleisillä teillä, mukaan lukien tunneleissa.

Kaasuautojen polttoaine on käytännössä metaania. Henkilöautoissa sitä käytetään paineistettuna ja raskaassa liikenteessä pääasiassa nesteytettynä. Metaani on hajuton, mauton, väritön ja myrkytön kaasu. Kaasulle ominainen haju on itse asiassa

hajuste, jota kaasuun lisätään mahdollisten vuotojen havaitsemiseksi. Hajusteen ansiosta kaasun haistaa jo siinä vaiheessa, kun sen pitoisuus ilmassa on hyvin pieni. Hajustetta lisätään vain paineistettuun kaasuun. Nesteytetty kaasu eli LNG ei haise miltään.

Kaasuautojen tekniikassa mahdolliset polttoainevuodot on otettu huomioon erilaisin turvallisuusmekanismeihin, jotka tarkistetaan huollon yhteydessä pääsääntöisesti joka toinen vuosi. Paineistettua kaasua (CNG/CBG) käyttävien autojen jokaisessa kaasusäiliössä on lämpösulake ja virtauksenrajoitusventtiili.

Säiliön lämpötilan noustessa liikaa, säiliö ei räjähdä, vaan kaasu purkautuu säiliöstä lämpösulakkeen kautta hallitusti ulos. Täysi tankki purkautuu noin 90 sekunnissa tyhjäksi auton ulkopuolelle.

Lähde: gasum.com

Kolme asiaa tekevät metaanista turvallisen käsitellä:

1. Metaanin itsesyttymislämpötila on huomattavan korkea, yli 600 celsiusastetta. Esimerkiksi dieselin itsesyttymislämpötila on 210 ja bensiinin 260 celsiusastetta.
2. Metaani on syttyvää vain silloin, kun sen pitoisuus ilmassa on 5–15 prosenttia.
3. Metaani on ilmaa kevyempää. Tämän takia se ei ulkoilmaan päästessään jää paikalleen, vaan haihtuu nopeasti. Se on myös helppo poistaa sisätiloista tuulettamalla.

5.3. Kaasun tankkausasemaverkosto ja sen kehittyminen Lapissa

Kaasun tankkausasemat

Liikennepolttoaineena voidaan hyödyntää paineistettua biometaania (compressed biogas eli CBG) tai nesteytettyä biometaania (liquified biogas eli LBG). Kaasunjalostuslaitoksesta jalostettu ja paineistettu biometaanii varastoidaan kontteihin, jotka kuljetetaan kaasun jakeluasemille. Tällä hetkellä Suomessa on jo lähes 70 biokaasun jakeluasemaa. Toimivista asemista suuri osa on Gasumin asemia ja loput muiden, sekä yksityisten, että kunnallisten toimijoiden.

Suomessa merkittävimmät jakelijat ovat Gasum ja SEO. Ruotsissa myös St1. Bright Biomethane on valmistanut useita biokaasuntankkausasemia Eurooppaan. Metener on valmistanut Suomen ensimmäiset biokaasuntankkausasemat ja Suomen Biovoima Oy on tuonut markkinoille täysin uudenlaisen BioPark kaasuntankkausasemakonseptin. Gasumin asemilla käyttäjä voi valita tankkaako maakaasua vai biokaasua. Yli puolet valitsee biokaasun. Muiden toimijoiden asemilla tarjolla on vain biokaasua, muutamaa poikkeusta lukuunottamatta.

Kaasukäyttöisten ajoneuvojen määrä on noussut Suomessa neljässä vuodessa 2500 ajoneuvosta noin 15 000 ajoneuvoon. Määrä kasvoi vuonna 2020 noin 25%. Uusien autojen osalta kasvu oli 60%. Myös raskaampien kaasuajoneuvojen määrä on voimakkaassa kasvussa. Hidasteena kaasuautojen yleistymiselle on ollut liian harva tankkausverkosto ja tankkausmahdollisuuksien suoranainen puute Itä- ja Pohjois-Suomessa. Tankkausveroston laajentaminen – erityisesti maaseudulle – ja biokaasun tuotanto vaativat vielä julkista tukea. Biokaasun tuotantolaitoksen yhteyteen syntyy useimmiten myös tankkausmahdollisuus liikenebiokaasulle.

Torniossa on jo Pohjoismaiden suurin ja modernein LNG terminaali, joka osaltaan voi edistää myös kaasun tankkausverkoston kehittymistä.

Lähde: Biokaasu Meri-Lapissa esiselvitys toteutettavuudesta Macon Oy 27.4.2020

Lähde: kaasuautoilijat ry





Kuva: Jenina Bomström, Design Inspis

BIOKAASUN HINTA *Vertailulitrahinta gasum.com helmikuu 2022

Alue 1:	1,090 € / l*	1,70 € / kg
Alue 2:	1,122 € / l*	1,75 € / kg

MAAKAASU helmikuu 2022

Alue 1:	1,218 € / l*	1,90 € / kg
Alue 2:	1,263 € / l*	1,97 € / kg

Alue 1: Kaikki asemat poisluettuna alue 2

Alue 2: Helsinki Hermannin, Hämeenlinna Tiiriö, Kotka Keltakallio, Lohja Muijala, Lohja Tytyri ja Pori Tiilmäki

Kaasuauton kulutuskeskiarvo on 24 kg/ 100 km vaihteluväli 20-31 kg/100 km).

ALLA VERTAILUT ENERGIASÄLLÖITTÄIN

Biokaasu	Bensiini	Diesel
1 kg =	1,56 l =	1,39 l
50 MJ/kg =	32MJ/l=	36MJ/l

Biometaanin vertailuhinta bensiinilitraan on n. 1 €. Biokaasu on vähäpäästöisin kaikista liikenteen käyttövoimista. Biokaasun liikennekäyttö vähentää polttoaineen elinkaaren aikana syntyviä kasvihuonekaasupäästöjä jopa 85 prosenttia verrattuna bensiiniin.

Lähde: gasum.com

Auton muuntaminen kaasukäyttöiseksi

Kaasukäyttöiseksi muunnettaessa bensiiniautoon asennetaan kaasusäiliöt, -syöttö ja -ohjausjärjestelmä olemassa olevan bensajärjestelmän rinnalle. Jälkiasennettujen kaasusäiliöiden koko vaihtelee, mutta käytännössä bio- ja maakaasu riittää yleensä 250–300 kilometrin matkalle. Tankkausliitin asennetaan joko auton taka- tai etuosaan, ja tankkaussäiliöstä vedetään putki auton konehuoneeseen. Lisäksi tarvitaan paineensäädin ja ohjausyksikkö - mikäli kaasu sattuu loppumaan ajon aikana, auto vaihtaa vauhdissa automaattisesti bensalle. Jälkiasennuksen jälkeen on tehtävä vielä muutostarkastus. Kaasujärjestelmien asentamiseen on oltava asianmukainen koulutus ja asennustarkastus. Suomessa muunnoksia tekee esimerkiksi Terra Gas.

Bensiini- tai dieselkäyttöisten autojen muuntamiseen kaasulla tai etanolilla käyviksi on haettavissa muunnostuki, jonka myöntää Traficom. Muuntotukea voi hakea, kun muunnettu kulkuneuvo on esitetty muunnostarkastukseen.

Lähteet: Gasum.com, kaasuautoilu.fi



Kuva: Business Tornio, Liikettä liiketoimintaan biokaasulla -seminaari

Nykytilanne ja Lapin tankkausverkoston kehittyminen

Lapin kaasutaloussuunnitelma- hankkeella järjestettyyn, kaasuautoilua koskevaan kyselyyn vastasi yhteensä 141 yksityisautoilijaa ja vastaajia oli ympäri Lappia.

Kyselyn tuloksia:

83 % vastaajista oli hankkimassa viiden vuoden aikana uuden auton tai vaihtamassa vanhan auton uudempaan. 102 vastaajaa voisi harkita kaasukäyttöisen ajoneuvon hankintaa, jos liikennekaasun tankkaaminen olisi mahdollista paikkakunnalla.

84 vastaajaa oli tietoisia mahdollisuudesta muuntaa bensiini tai dieselkäyttöinen ajoneuvo kaasukäyttöiseksi ja tähän saatavilla olevasta konversiotuesta. Näistä 45 % voisi tehdä muutoksen seuraavan viiden vuoden aikana.

Yrityksiä kyselyyn vastasi 27 . Valtaosalla vastaajista oli käytössä henkilöautoja sekä jakelu- ja/taipakettiautoja sekä minibusseja. Noin 1/3 osalla vastaajista oli käytössä kuorma- tai rekka- autoja. Mukaan mahtui myös ajoneuvoja, joita oli yksittäisillä vastaajilla. Näitä olivat mm. maansiirtokoneet, traktorit, moottorikelkat, mönkijät sekä kaivoskalusto.

Kyselyn tuloksia:

17 vastaajaa voisi harkita kaasukäyttöisen auton hankintaa , mikäli liikennekaasun tankkaaminen olisi mahdollista omalla paikkakunnalla.

50 % vastaajista on tietoisia, että bensiini tai dieselkäyttöinen ajoneuvo on mahdollista muuttaa kaasukäyttöiseksi autoksi.

5 vastaajaa voisi harkita bensiini - tai dieselkäyttöisen ajoneuvon muuttamista kaasukäyttöiseksi autoksi omassa yrityksessään.

Eniten vastaajia mietitytti kaasun tankkausmahdollisuudet Lapissa.

Lapissa on tällä hetkellä kaasukäyttöisiä henkilöajoneuvoja 1 kpl. (Tilastotietokanta 04/2021). Prosentuaalisesti paikkakunnilla, jossa on kaasutankkausasema, paikallisten kaasuautojen määrä on tällä hetkellä noin 0,5% bensiini- ja dieselautojen kokonaismäärästä. Kokemuksen perusteella, kaasuautojen määrä nousee nopeasti keskimääräiseen 0,5% osuuteen, kun ensimmäinen kaasutankkausasema avataan paikkakunnalle. Esimerkiksi Kemi-Keminmaa-Tornion tämänhetkinen diesel- ja bensiinikäyttöisten henkilöautojen määrä on 25817, josta Tornion 11097, tästä 0,5 % on 55 autoa.

Kaasukäyttöisellä henkilöautolla pääsee keskimäärin ajamaan täydellä tankilla noin 400 km matkan. Keskimääräinen tankin koko 16kg (koko kasvaa uusimmissa malleissa koko ajan). 25000 km vuosittaisen ajomäärän kohdalla se tekee 62 tankkausta vuodessa per auto. Paikallisten potentiaalisella automäärällä: $55 \cdot 62 \cdot 16 = 30,7t$ kaasua vuodessa = 0,75 Gwh/a.

Tornion sijainti olisi hyvin potentiaalinen, pohjoisin sijainti liikenteen solmukohdassa, palvelen myös Ruotsin ja Norjan liikennettä. Jos Tornio tulisi sijaitsemaan pohjoisimpana kaasutankkauasemana, on hyvin oletettua, että kaikki ohikulkevat kaasuautot tankkaisivat tankin täyteen. Nykyinen kaasun tankkausverkosto huomioiden, kaasuautoilija tankkaa kaasua, aina kun on mahdollisuus, vaikka tankki ei olisi vielä tyhjä. Voidaan arvioida myös, että Torniossa kävisi myös Haaparannan puolelta ruotsalaisia tankkaajia. Ohikulkevaa liikennettä on paljon, n. puolet kaikesta liikenteestä, 4500 autoa vuorokaudessa, joista 0,5 % on n. 22 autoa.

Perusteluja kaasun tankkausasemille Meri-Lapissa

LNG TANKKAUSASEMA

Nykytila

Lähin LNG asema sijaitsee Oulussa. Monet kuljetusyhtiöt ovat siirtyneet käyttämään LNG:llä toimivia rekkoja mm. Posti. Tornio on sijaintina erinomainen, joka palvelee myös Ruotsin ja Norjan liikennettä.

Paikallinen kulutus ja tankkausmäärät

Kokemusperäiseen arvioon perustuen tankkausmäärät nousevat viiden vuoden aikana 2 GWh:sta 16 GWh:n.

Ohikulkuliikenne

Ohikulkuliikennettä on paljon, noin 4500 autoa vuorokaudessa. Tankkausasema palvelisi ensisijaisesti LNG rekkoja.

CNG/CBG

Asemaa on mahdollisuus laajentaa niin, että alueella on myös CNG tytärasema, jolloin alueen käyttövarmuus paranee merkittävästi (ei yhden aseman varassa). Asema mahdollistaa myös muut mahdolliset syöttötarpeet (4 bar) teollisuuteen.

CBG BIOKAASUN TANKKAUSASEMA

Nykytila

Lapissa on tällä hetkellä kaasukäyttöisiä henkilöajoneuvoja 1 kpl.

Paikallinen kulutus ja arvio tankkausmääristä

Alueilla, joissa on biokaasuasema, biokaasukäyttöisiä ajoneuvoja on noin 0.5% . Kaasun käyttö olisi Tornion alueella noin 0,75 GWh vuodessa.

Ohikulkuliikenne

Ohikulkuliikennettä on paljon, noin 4500 autoa vuorokaudessa. Ohikulkuliikenteestä syntyvän kaasun käytön arvoidaan olevan noin 1,33 GWh vuodessa.

Jakeluautot /CNG kuorma-autot

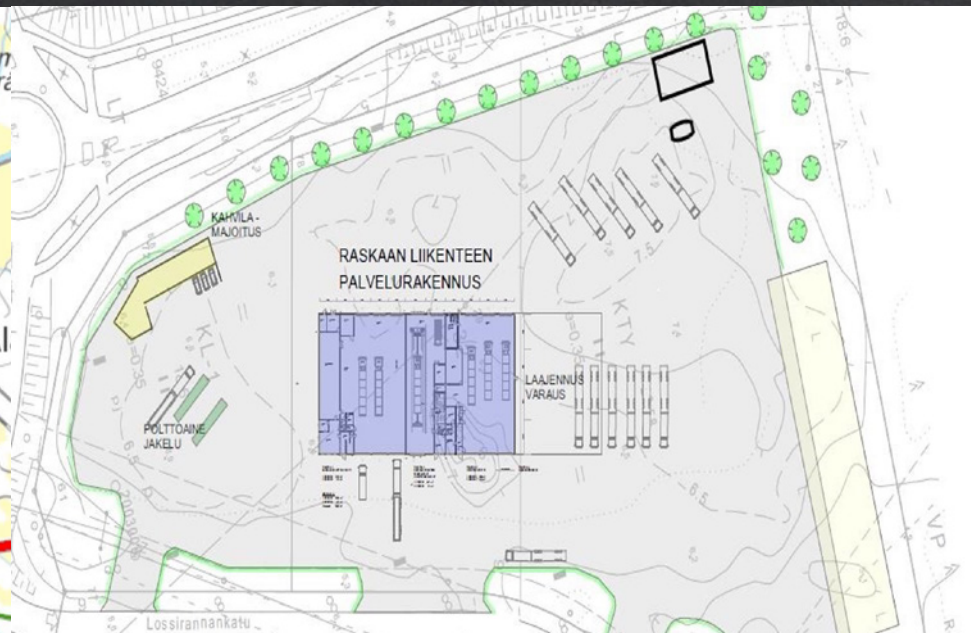
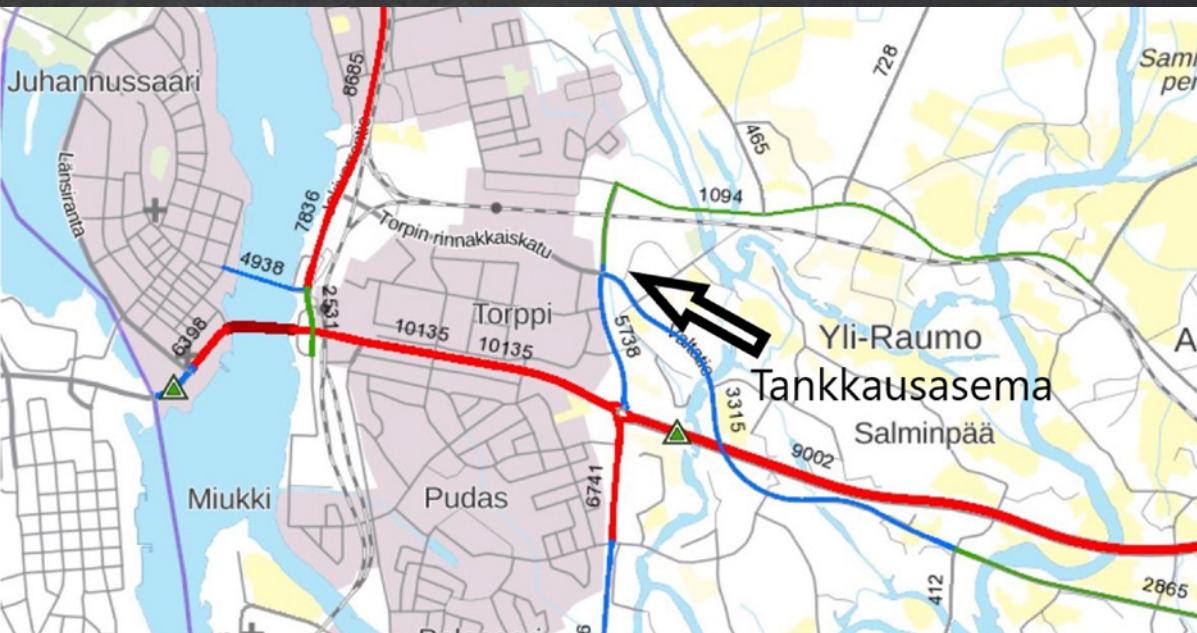
Yhden jakeluauton tarvitsema kaasun käyttö on noin 0,6 GWh vuodessa. Muutamalla paikallisella jakeluautolla käyttö moninkertaistuu.

Tankkausmääräennuste

Tankkausmäärän oletetaan kasvavan maltillisesti, noin 11 % vuodessa. Kymmenen vuoden aikajaksolla se tarkoittaisi 2 GWh:sta 5.5 GWh:n.



Kaasuntankkausaseman sijainti ja esimerkki asemakonseptista.



5.4. Biokaasulaitokset kiertotalouden ja ravinnekierron tehostajina

Ravinnerikkaita biomassoja syntyy Suomessa vuosittain noin 21 miljoonaa tonnia, josta käsitellään biolaitoksissa nykytilanteessa vain noin kymmenesosa. Ravinteet eivät siis vielä kierrä tehokkaasti, ja samalla puutteellisesti hallittu ravinteiden käsittely ja käyttö aiheuttavat päästöjä veteen ja ilmaan. Viljely perustuu myös yhä paikoittain arvokkaiden, neitseellisten mineraalilannoitteiden käyttöön, joiden tuotanto on resurssi- ja energiantensiivistä.

Kaivoslakia uudistetaan parhaillaan ja lisäksi kaivosvero on tulossa käyttöön vuonna 2023. Muutoksilla voi olla merkitystä kallioperän louhimiseen perustuvan fosforilannoitteen hintaan ja saatavuuteen. Kaivosteollisuuden piiriin kuuluu myös Yaran Siilinjärvellä sijaitseva EU:n ainoa fosfaattikaivos. Vaikka Siilinjärvellä tuotetaankin fosforilannoitetta, on suomalainen maatalous myös hyvin riippuvainen tuontipanoksista. Merkittävin tuontipannosten ryhmä on nimenomaan kemikaalit, joihin lannoitteetkin kuuluvat. Euroopan komissio antoi kesällä 2021 ehdotuksen hiilitullista osana EU:n ilmastopakettia. Lannoitteet olisivat ehdotuksen mukaan hiilitullin kohteena heti ensimmäisessä vaiheessa. Sen myötä myös tuontilannoitteiden

hintojen ennustetaan nousevan. Lannoitteiden hintaan vaikuttavat myös energian saatavuus ja hinnanvaihtelut.

Kierrätyslannoitteet ja -ravinteet

Fosfori on hupeneva ja rajallinen luonnonvara, ja väkilannoitetypen tuotanto pääosin fossiilisiin polttoaineisiin perustuvaa. Ravinteita kierrättämällä voisimme merkittävästi korvata väkilannoitteita ja parantaa kotimaisen ruuantuotannon huoltovarmuutta. Samalla negatiiviset vaikutukset vesistöihin ja ilmastoon vähenisivät.

Kierrätysravinteisiin perustuvien lannoitteiden käyttö vähentää ravinnehävikkiä, sillä siten saadaan sivuvirtaiset ravinteet kasvien käyttöön ja vähennetään mineraalilannoitteiden tarvetta. Kierrätyslannoitteiden sisältämän orgaanisen aineksen ansiosta ne parantavat lisäksi maan multavuutta ja biologista monimuotoisuutta, mikä parantaa maan kykyä sopeutua erilaisiin sääolosuhteisiin. Säänkestävyyttä tarvitaan tulevaisuudessa entistä enemmän. Ilmastonmuutoksen hillinnässä kier-

rätysravinteiden käytöllä on myös mahdollista vähentää tuotantoketjujen kasvihuonekaasupäästöjä, kun otetaan huomioon lannoitteiden koko elinkaari ja hiilen sitominen maaperään. Ravinteiden kierrätys biokaasutuksen kautta edistää myös uusiutuvan energian tuotannon tavoitteita ja päästösäästöjä energiasektorilla.

Kierrätysravinnemarkkinat ovat kuitenkin edelleen kehittymättömät. Haasteita ovat muun muassa huono hintakilpailukyky suhteessa mineraalilannoitteisiin, kierrätyslannoitteiden tuotannon kannattavuus sekä kehitystarpeet niin valmistusteknologiassa kuin tuotteiden optimoinnissa käyttäjän tarpeiden mukaisiksi. Maatalouden lisäksi käyttökohteita on muun muassa viherakentamisessa ja teollisuudessa. Ruokajärjestelmässä kuluttajille ei myöskään välity riittävästi tietoa tuotantopanosten kestävydestä.

Lähde: BIOKIERTO JA BIOKAASU 2/2021 Suomen Biokierto ja Biokaasu ry.liris Ryske ravinnekierrätyksen asiantuntija, SBB.

www.ravinnekierto2030.fi



Ravinnekiertovisio 2030:

Ravinnehävikin minimointi vähentää päästöjä veteen ja ilmaan sekä luo ansaintamahdollisuuksia. Ravinnehävikin minimointi toteutetaan kuluttajien, kuntien ja yritysten yhteistyönä. Laitetaan biojätteet, lietteet sekä maatalouden ja teollisuuden sivuvirrat turvalliseen, tehokkaaseen ja hallittuun kiertoon – samalla edistetään ravinne- ja energiaomavaraisuutta, kohennetaan tuottavuutta sekä parannetaan maaperän kasvukuntoa ja biodiversiteettiä.

*Lähde: BIONIERTO JA BIONIKAASU 2/2021
Suomen Biokierto ja Biokaasu ry. Iiris Ryske
ravinnekierrätyksen asiantuntija, SBB.*

www.ravinnekierto2030.fi

5.5. Biokaasutalouden mahdollisuudet Lapin maataloudessa

Maatilojen biokaasutuotanto voi olla luonteva osa tilatoimintoja. Tiloilla syntyy paljon biokaasutuotantoon soveltuvia jätteitä ja sivutuotteita, kuten kotieläinten lantaa ja kasvintuotannon sivuvirtoja, joille tarvitaan hyödyntämiskäytös. Biokaasuprosessin avulla niistä voidaan hyödyntää energiasisältö (biokaasun energia), orgaaninen aines (mädätysjäännös maanparannukseen) ja kasviraavinteet. Nämä kaikki ovat maatalolle tarpeellisia hyödykkeitä, jotka olisi saatava käyttöön nykyistä tehokkaammin sekä maatalouden omavaraisuuden lisäämiseksi että ympäristövaikutusten hallitsemiseksi. Silti biokaasutuotanto maataloilla on Suomessa vähäistä. Maatilakohtaisilla biokaasulaitoksilla pyritään yleensä mahdollisimman korkeaan energiaomavaraisuuteen. Samoin haetaan lannoitehyötyä korvaamaan mineraalilannoitteita ja raakalantaa. Lisäetua voi tulla hajuhaittojen vähenemisestä, tasalaatuisemmasta ja helpommin levitettävästä jäännöksestä verrattuna raakalantaan, paremmasta tilan sisäisestä hygieniasta sekä rikkakasvin siementen tuhoutumisesta. Näitä on kuitenkin useimmiten vaikea arvottaa rahallisesti suunniteltaessa investointeja.

Maatilakohtaisten biokaasulaitosten ja pientenkin yhteislaitosten investointikustannukset ovat varsin korkeita. Maataloilla on kuitenkin usein valmiina laitoksessa vaadittavia osia, joiden tehokas hyödyntäminen laitossuunnittelussa voi laskea investointihintaa. Biokaasun tuotanto on mahdollisuus, jota ei enää kannata jättää huomiotta. Investointi biokaasun tuotantoon on toimiva investointi maatalouden ja ympäristön kannalta.

Biokaasun hyödyt maataloudessa

Biokaasua voidaan hyödyntää maataloilla monin tavoin. Sellaisenaan biokaasun metaanipitoisuus riittää suoraan hyötykäyttöön sähkön ja/tai lämmön tuotannossa. Biokaasulaitoksessa muodostuva biokaasu voidaan syöttää yksinkertaisen puhdistuksen jälkeen polttomoottorigeneraattoriin sähköntuotantoon. Samalla syntyvä hukkalämpö voidaan ottaa talteen ja käyttää hyödyksi lämmityksessä. Biokaasu voidaan myös syöttää suoraan lämmityskattilaan kaasupolttimelle lämmöntuotantoon. Tuotettu sähkö tai lämpö voidaan hyödyntää omassa käytössä tai myydä. Yleinen biokaasun

hyödyntämistapa on edellä mainittujen yhdistelmä, yhdistetty lämmön- ja sähköntuotanto eli CHP (combined heat and power). Tällöin saadaan tuotettua järkevästi sekä sähköenergiaa että lämpöä.

Lisäksi valmistuksessa syntyy maanparannusaineita, jolla on luomu-status, jos mädätettävä raaka-aine ei sisällä kuin tiloilta saatavia kasvi- ja eläinperäisiä syötteitä.

Biokaasulaitoksen mädätejäännöstä voidaan käyttää maanparannukseen sellaisenaan, kompostoituna tai orgaanisiksi lannoitteiksi jalostettuna. Biokaasuprosessista jäljelle jäänyt rejektointi voidaan hyödyntää sellaisenaan maanparannusaineena, mutta se voidaan myös edelleen jatkojalostaa lannoitteiksi. Kiintoaines voidaan rakeistaa, ja rejektista erotetusta vedestä voidaan valmistaa edelleen fosfori- ja typpilannoitteita. Myös hiili-dioksidiä voidaan hyödyntää, esimerkiksi kasvien kasvun kiihdyttäjänä, jolloin puhutaan myös hiili-dioksidilannoituksesta mm. kasvihuoneissa.

Biokaasu voidaan myös jatkojalostaa puhtaaksi biometaaniksi ja edelleen hyödyntää biopoltto-

aineina liikenneajoneuvoissa sekä maatalous- ja metsätalouuskoneissa. Jalostettua biometaanina voidaan hyödyntää myös rakentamalla biokaasulaitoksen lähialueelle kaasuverkon, jonka avulla voidaan jakaa biometaania useisiin eri käyttökohteisiin. Biometaania voivat hyödyntää esimerkiksi lähialueen omakotitalot lämmityksessä ja ruoan valmistuksessa. Biometaanin verkkosiirron vaihtoehtona voi olla myös sen pullottaminen. Pullotettua biometaanina voidaan hyödyntää tavanomaisen pullokaasun tapaan. Biokaasun jatkojalostus, eli puhdistus ja paineistus ei välttämättä ole tällä hetkellä maatilakokoluokassa taloudellisesti kannattavaa korkeiden laitteistoinvestointien vuoksi. Jos laitos on niin suuri (40 000-80 000 tn), että biokaasua syntyy reilusti yli oman tarpeen, silloin kannattaa miettiä myös sähkön tai biokaasun myyntiä sekä metaanin jalostusta biopolttoaineiksi. Kyseeseen tulisi biokaasun puhdistus, jalostus ja paineistus (CBG) ja polttoaineaseman pystyttäminen.

Laitosratkaisut voivat olla kokonaan paikalla rakennettuja, konttiratkaisuja (konttimoduulit) tai niiden välimuotoja.

Meijeriyhtiöt lisäävät biokaasun tuotantoa

Ruokatalo Valio ja energiayhtiö St1 ovat perustaneet yhteisyrityksen, jonka tarkoitus on tuottaa maitotilojen lannasta ja maatalouden sivuvirroista uusiutuvaa biokaasua liikenteen polttoaineeksi. Suomen Lantakaasu Oy suunnittelee Suomen tähän mennessä suurimman biokaasu- ja neste-



ytyslaitoksen rakentamista Pohjois-Savoan. Edellytyksenä biokaasuntuotantoon investoimiselle on biokaasun koko arvoketjun kannattavuuden parantaminen, erityisesti biokaasun käytön yleistyminen raskaassa liikenteessä. Ensimmäisen nesteytettyä biokaasua tuottavan laitoksen vuosituotantokapasiteetiksi on suunniteltu 125 GWh. Tavoitteena on, että se aloittaa toimintansa vuoteen 2026 mennessä. Alustavien selvitysten perusteella mukana voisi olla noin 330 maatilaa.

Meijeriyhtiö Arla Suomi, energiapalveluja tuottava One1 ja suomalainen Energiaosuuskunta (SEO) ovat päättäneet aloittaa nesteytetyn biokaasun tuotannon ja jakelun Kurikassa Arla Suomi -yhteis-

työryhmään kuuluvalla Tikan Maatilalla. Raaka-kaasun tuottaja on Tikan Maatilan yhteydessä toimiva BioMuu Oy. One1 jalostaa sen nesteytetyksi biokaasuksi tilan välittömässä läheisyydessä. Maatila tavoittelee 600 000 diesellittraa vastaavaa määrää biokaasua vuodessa. Tavoitteena on, että Arlan maidonkeruuauto tankkaa polttoaineena käytettävän nesteytetyn biometaanin samalla kun se noutaa maidon tilalta. Liikkeelle lähtevä investointi on toteutuessaan Suomen ensimmäinen tilalla nesteytettyä liikennepolttoainetta tuottava yksikkö. Ensimmäinen nesteytetyn biokaasun tankkaus ajoittunee kesään 2023.

Lähde: www.valio.fi, www.arla.fi

BIOKAASUTUOTANNON VÄLITTÖMIÄ HYÖTYJÄ MAATALOUELLE

- Käyttökohde lantamassalle, jolle ei ole tilalla tai lähiympäristössä levitysalaa tai markkinaa
- Lannan varastointitarve vähenee
- Lannan käsittelykustannukset pienenevät
- Saadaan orgaanista lannoitetta, joka eroaa lannasta edukseen seuraavilta osin:
 - typen käyttökelpoisuus
 - tasalaatuisuus
 - rikkakasviriski pienempi
 - hajuhaitta pienempi


MAHDOLLISUUS LISÄTÄ MYYNTIKASVIVUOSIA LUOMUTUOTANNON VILJELYKIERROSSA:

- Lisätuloja hyvätuottoisista kesantonurmista
- Mahdollista ulkoistaa kesantonurmien hoitoniitto
- Työhuippujen tasaaminen
- Edullisempia tuotantopanoksia
- Energiaomavaraisuus

VÄLILLISIÄ JA PIDEMMÄN AIKAVÄLIN ETUJA:

- Apilapitoisen kesantonurmen typensidonnan paraneminen
- Mahdollisuus parantaa viljelykiertoa kannattavasti
- Mahdollistaa kaasukäyttöisten tai Dual Fuel- työkoneiden hankinnan ja käytön
- Vähäisempi riippuvuus fossiiliperäisten lannoitteiden hinnan vaihteluista
- Viljelysmaan kasvukunnon paraneminen
- Ravinnepotentiaalin kertyminen peltoon pitkävaikutteisesti
- Kasvipatologisen paineen väheneminen





Koska biokaasuprosessi on suljettu, mädäte sisältää raaka-aineen alun perin sisältämät ravinteet, kuten typen ja fosforin. Mädätysprosessin aikana typpi muuttuu nitraattimuodosta (NO_3^- , NO_2^-) kasvien nopeasti käytettävissä olevaan ammonium-muotoon (NH_4^+), mikä parantaa lannoitusvaikutusta käsittelemättömään ainekseen verrattuna sekä vähentää typpivalumia vesistöihin.

Lähde: Biokaasun hyödyntämisen mahdollisuudet maaseudun hajautetun tuotannon kohteissa (Yleiskatsaus maatilakoon/pienistä yhteislaitoksista) Macon Oy, 2021

5.6. Kaasutalouteen liittyvää lainsäädäntöä ja tukimuotoja

Biokaasu on liikenteen jakeluelvoitteessa 1.1.2022 alkaen

Biokaasu ja sähköpolttoaineet sisällytetään liikennepolttoaineiden kansalliseen jakeluelvoitteeseen. Päivitetty jakeluelvoitelaki eli laki biopolttoaineiden käytön edistämisestä liikenteessä astui voimaan 30.6.2021. Muutoksen myötä jakeluelvoite koskee myös biokaasun jakelua 1.1.2022 alkaen ja synteettisiä, kuten power-to-X -teknologialla valmistettuja RFNBO-polttoaineita 1.1.2023 alkaen.

Jakeluelvoitteen laajentamisella pyritään vauhdittamaan liikennealan irtautumista fossiilisista polttoaineista kustannustehokkaasti, parantaa liikennealan energialähteiden monipuolistumista sekä edistää innovaatioita, kasvua ja työpaikkojen luomista. Jakeluelvoitelain muutokset ovat osa uusiutuvan energian RED II -direktiivin täytäntöönpanoa. Lisäksi biokaasun jakeluelvoitteen käyttöönotto on mainittu niin hallitusohjelmassa ja periaatepäätöksessä fossiilittoman liikenteen tiekartasta.

Jakeluelvoitelain muutoksen myötä liikennepolttoaineiden jakelija voi täyttää jakeluelvoitettaan biopolttoaineiden lisäksi myös biokaasulla ja muuta kuin biologista alkuperää olevilla uusiutuvilla nestemäisillä ja kaasumaisilla liikenteen polttoaineilla (RFNBO-polttoaineet, sis. sähköpolttoaineet).

Jakeluelvoitteeseen sisällyttäminen lisää biokaasun kannattavuutta. Laajennus ei välittömästi muuta liikennepolttoaineiden suhteellista kilpailukykyä tai keskinäisiä hintasuhteita.

Jakeluelvoitteen soveltamisalan määrittäminen tehdään jakelijan kalenterivuoden aikana kulutukseen toimittamien liikenteen polttoaineiden määrän perusteella. Nestemäisten polttoaineiden osalta jakeluelvoitteen soveltamisraja on jatkossakin miljoona litraa. Kaasumaisten polttoaineiden jakelijoiden osalta rajaksi säädetään 9 gigawattituntia. Lisäksi jakeluelvoitelakiin lisätään soveltamisrajan alle jääville jakelijoille mahdollisuus vapaaehtoisesti hakeutua jakeluelvoitteen alaisuuteen vahvistusmenettelyn kautta. Tämä tarkoittaa esimerkiksi, että myös maatilakokoluokan biokaasulaitokset voivat liittyä jakeluelvoitteen piiriin, jos ne jakelevat riittävästi biokaasua liikenteeseen.

Jakeluelvoitteen piirissä olevat jakelijat voivat täyttää jakeluelvoitettaan niin kaasumaisilla kuin nestemäisillä uusiutuvilla polttoaineille. Ne jakelijat, jotka ylittävät vuotuisen jakeluelvoitetason, voivat myydä ylitäyttöosuuden muille jakelijoille. Biokaasun jakelijat ja biokaasulla jakeluelvoitteen täyttävät eivät täten ole aivan sama asia.

Autoilijan ja kuljetusyrityksen näkökulmasta biokaasun jakeluelvoite tulee luultavasti näkymään laajempänä jakeluasemaverkostona. Myös jatkossa on saatavilla 100% biokaasua joko jakeluvollisten tai jakeluelvoitteen ulkopuolella toimivien jakelijoiden toimesta.

Lähde: bioenergia.fi/tietopankki/lainsaadanto

Lähde: Macon Oy

Lähde: TEM:n tiedote 29.6.2021: tem.fi/-/biopolttoaineet-jakeluelvoitteeseen ja SBB

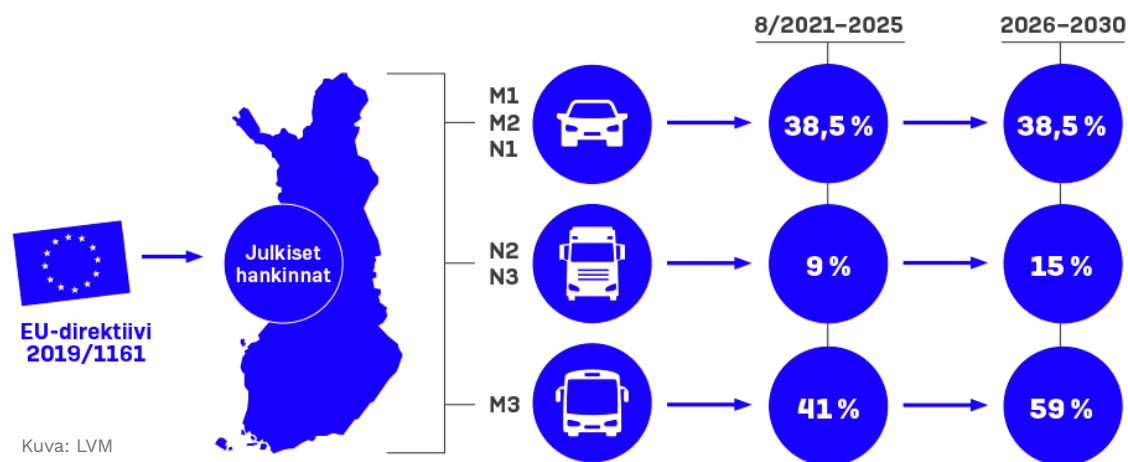
Puhtaiden ajoneuvo- ja palveluhankintojen direktiivi

Laki velvoittaa kuntia ja valtiota hankkimaan tietyn osuuden vähä- ja nollapäästöisiä ajoneuvoja, kun ne tekevät uusia hankintoja. Laki tuli voimaan 2. elokuuta 2021.

Laila pannaan täytäntöön EU:n puhtaita ajoneuvo-hankintoja koskevan direktiivin vaatimukset. Laki koskee esimerkiksi kuntien, valtion tai seurakuntien ostamia ajoneuvoja ja liikennepalveluita kuten koulukuljetuksia, jätteiden keruuta, paikallisliikenteen bussipalveluiden ostoja ja Kelan kuljetuksia. Lisäksi lailla säädelään käyttöoikeussopimuksella tehtyjä hankintoja.

Julkisista kuljetuksista tulee vähäpäästöisiä jo lähivuosina, kun merkittävä osa valtion ja kuntien hankkimasta liikenteestä kulkee sähköllä tai kaasulla. Lain valmistelussa on huomioitu alueellisia eroja vaikkapa latausinfraan saatavuudessa. Lain-säädäntö tukee EU:n tavoitetta olla hiilineutraali vuonna 2050 ja on osa hallituksen fossiilitonnan liikenteen ohjelmaa. lähde: liikenne- ja viestintäministeriö.

Laissa on huomioitu alueellinen oikeudenmukaisuus. Kuntien osalta ympäristöystävällisten hankintojen vähimmäisosuuksia on porrastettu kunnittain perustuen etäisyyksiin, alueiden taloudellisiin valmiuksiin ja latauspisteiden saatavuuteen. Etelässä kunnille on tiukemmat vaatimukset kuin pohjoisessa.



Puhtaiden ja energiatehokkaiden ajoneuvojen minimiosuus julkisissa hankinnoissa elokuusta 2021 alkaen

Vaatimukset jaettu kolmeen ajoneuvoluokkaan

Vähä- ja nollapäästöisten hankintojen vähimmäisvaatimukset on jaoteltu kolmeen eri ajoneuvoluokkaan eli henkilöautot ja kevyet hyötyajoneuvot, kuorma-autot ja linja-autot. Veloitteet on jaettu kahdelle hankinta-ajanjaksolle eli 2.8.2021-2025 ja 2026-2030.

Vaatimuksia sovelletaan, kun hankintayksikkö ostaa, vuokraa, leasing-vuokraa, maksaa osamaksulla ajoneuvon tai hankkii tiettyjä liikennepalveluita. Säätely koskee uusia hankintoja.

Lähde: lvm.fi

Hankinta- ja muuntotuet eri ajoneuvoluokissa

Lähde: Laki vaihtoehtoisella käyttövoimalla toimivan ajoneuvon hankinnan sekä ajoneuvon vaihtoehtoisella käyttövoimalla toimivaksi muuntamisen määräaikaisesta tukemisesta (1.1.2022). Kuva: LVM



Henkilöautojen hankinta- ja muuntotuki

2 000 €	200 € / 1 000 €
Täyssähköauton hankintatuki	Muuntotuki etanolikäyttöiseksi 200 €, kaasukäyttöiseksi 1 000 €



Pakettiautojen hankintatuki

2 000–6 000 €	2 000 €
Sähkökäyttöinen, 3 eri tukiluokkaa	Kaasukäyttöinen



Kuorma-autojen hankintatuki

6 000–50 000 €	2 000–14 000 €
Sähkökäyttöinen, 7 eri tukiluokkaa	Kaasukäyttöinen: CNG-käyttöinen 2 000–6 000 €, 3 eri tukiluokkaa; LNG-käyttöinen 14 000 €

Vähäpäästöisten ajoneuvojen hankinta- ja muuntotuki

Nykyistä täyssähköisten henkilöautojen ja kaasu-kuorma-autojen hankintatukea sekä henkilöauton muuntotukea on mahdollista hakea vuosina 2022 ja 2023. Lisäksi tukea voi saada sähkökäyttöisen kuorma-auton hankintaan vuosina 2022 ja 2023 sekä sähkö- tai kaasukäyttöisen pakettiauton hankintaan vuonna 2022. Tukea voidaan myöntää, jos tuelle varattua määrärahaa on jäljellä.

Ajoneuvojen hankinta- ja muuntotuilla on tarkoitus kannustaa sekä kotitalouksia että yrityksiä siirtämään fossiilisista polttoaineista vaihtoehtoisiin

käyttövoimiin, mikä vähentää liikenteen kasvihuonekaasupäästöjä. Uutena hankitut sähkö- ja kaasuautot päätyvät myöhemmin käytettyjen autojen markkinoille, jolloin ne ovat entistä useampien saatavilla. Lisäksi tarkoituksena on vaikuttaa sähkö- ja kaasuajoneuvojen hankintakustannuksiin, jotta vähäpäästöisen ajoneuvon hankinta olisi mahdollista yhä useammalle ajoneuvon ostajalle.

Uudet tuet sekä nykyisten hankinta- ja muuntotukien jatkaminen ovat osa fossiilittoman liikenteen tiekarttaa, josta hallitus päätti toukokuussa 2021. Tiekartan tavoitteena on puolittaa liikenteen päästöt vuoteen 2030 mennessä vuoden 2005 tasosta ja pudottaa päästöt nollaan vuoteen 2045

mennessä. Kotimaan liikenteen päästöistä henkilöautojen osuus on noin 54 prosenttia ja paketti- ja kuorma-autojen noin 41 prosenttia.

Tuen myöntämisestä vastaa Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. Täyssähköisen henkilöauton tukea haetaan hankinnan jälkeen. Pakettiauton ja kuorma-auton hankintatuen hakijan tulee toimittaa hakemus ennen ajoneuvon hankintaa Liikenne- ja viestintävirastolle.

Lähde: Lvm.fi TIEDOTE 22.12.2021 11.30 <https://www.lvm.fi/-/laki-vahapaastoisten-ajoneuvojen-hankinta-ja-muuntotuista-voimaan-utena-sahkokayttoisten-paketti-ja-kuorma-autojen-hankintatuet-1615739>

5.6.1 Tukirahoituksia biokaasulaitoksille

Energiatuki

Energiatuki on tapauskohtaisesti harkittava tuki. Se voi olla enimmillään 40 % investoinnista. Alle 3 miljoonan euron investoinneissa tuen myöntää ELY ja sitä suuremmissa TEM (työ- ja elinkeinoministeriö). Tukea ei voida myöntää muuta tukea saaneelle biokaasuvoimalaitokselle. Tämä tuki on osoitettu kantaverkkoon tuotettavaa sähköntuotantoa varten.

Business Finland voi myöntää biokaasuhankkeisiin energiatukea 25 %, jos tuotettavasta energiasta yli 80 % käytetään maatalouden tuotantotoiminnan ulkopuolella. Biokaasulaitos voi saada myös MMM (maa- ja metsätalousministeriön) tukea, joka on maatalouden investointitukirahoitusta. Se on tarkoitettu ensisijaisesti maatalojen oman energiatuotannon tukemiseen.

Maatilojen ja maatalousyritysten korotettu investointituki 50%

Maatilojen investointeja edistävät maatilojen korotettu investointituki (50 %:a) ja maaseutuyritysten korotettu investointituki (50 %:a), jotka ovat tällä hetkellä haettavissa vuoden 2022 loppuun saakka tai niin pitkään kuin määrärahaa riittää.

Nämä tulevat olemaan yhdessä jakeluvaihteen kanssa merkittävä mahdollisuus keskikokoisille

biokaasulaitoksille. Voidaan ennakoida, että myös keskikokoisten biokaasulaitosten tukihakumäärät tulevat kasvattamaan osuuttaan merkittävästi lähitulevaisuudessa.

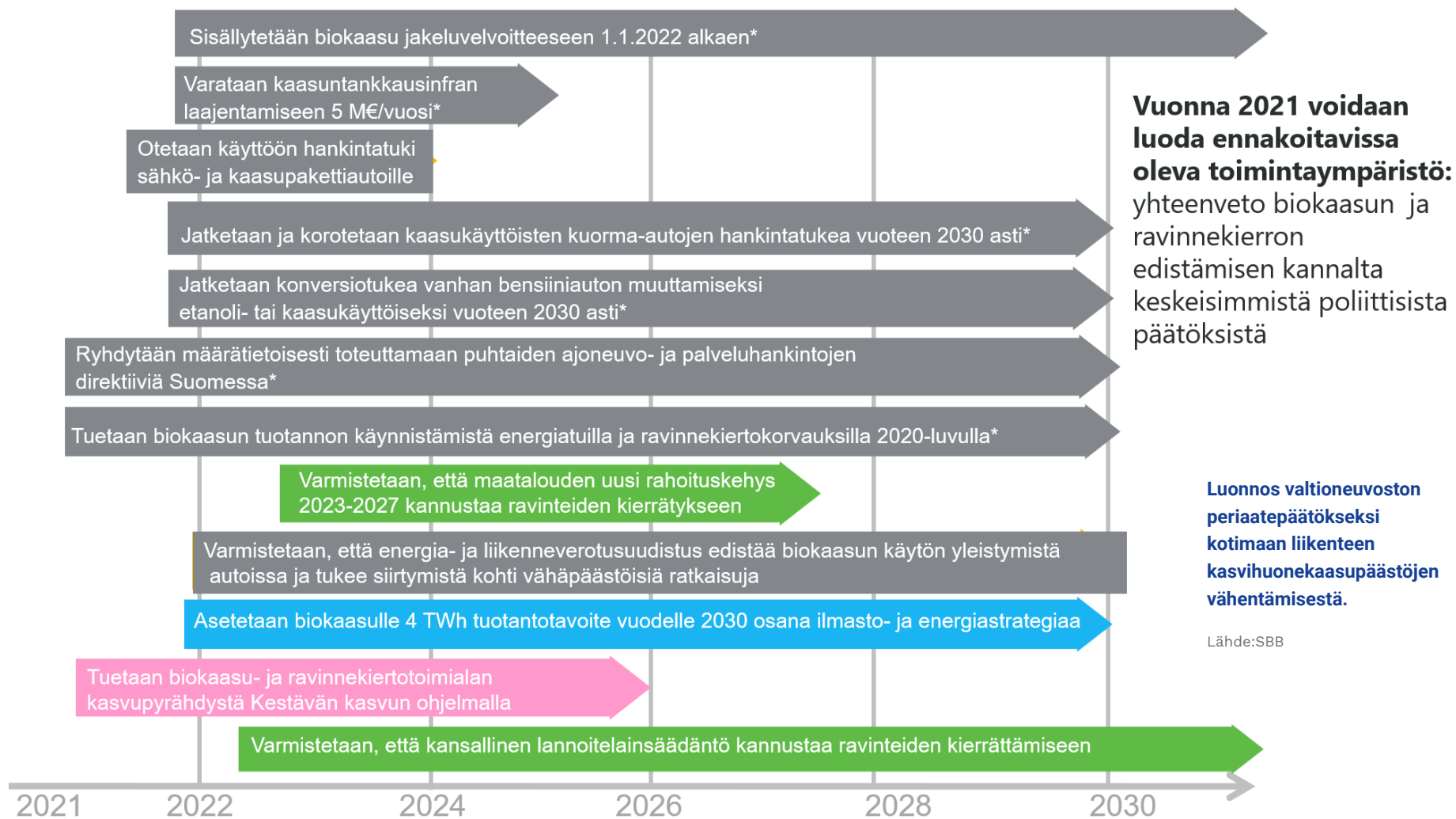
Biokaasun ravinnekiertokorvaus

Tuotantotuki lannasta tehdyille biokaasulle, jonka tuotantoprosessissa syntyvät ravinteet kierrätetään. Tämä pyritään yhteensovittamaan erityisesti ympäristökorvauksen toimenpiteiden kanssa. (Esi-tetty jatkuvaluonteista rahoitusta vuosille 2021, 2022 ja 2023 4, 5 ja 7 milj. euroa/vuosi, yht. 16 milj. euroa)

Biokierron kannalta keskeisintä lainsäädäntöä ovat muun muassa energiaverotusta koskevien säädösten muutokset, työsuhdeajoneuvoveroetu osana ansiotuloverotuksen muutoksia, biokaasun alkuperätakuulainsäädännön vahvistaminen.

Lähde: BIONIERTO JA BIOKAASU 2/2021 Suomen Biokierto ja Biokaasu ry; Mika Arffman ja Toni Taavitsainen Envitecpolis Oy.

FOSSIILITTOMAN LIIKENTEN TIEKARTTA



KESKEISTÄ BIOKAASUSANASTOA

Bi-fuel

Ajoneuvo, joka voi käyttää kahta erilaista polttoainetta eri aikaan, esimerkiksi kaasuhybridiauto, joka käyttää kerrallaan bensiiniä tai biokaasua.

Biokaasu

Biokaasu on kaasuseos, jota syntyy, kun biomassaa hajotetaan anaerobisesti mädättämällä.

Biometaani

Biometaani on yhteisnimitys enimmäkseen metaanista koostuville, ja biologisesta materiaalista tuotetuille kaasuille.

CBG

Compressed Bio Gas, paineistettu biokaasu.

CH4

Metaani on yksinkertaisin hiilivety ja alkaani. Se on hajuton, ilmaa kevyempi kaasu.

CHP

Combined Heat and Power, yhdistetty sähkön ja lämmön tuotanto.

CNG

Compressed Natural Gas, Paineistettu maakaasu.

CO

Hiilimonoksidi eli häkä on hiilen ja hapen yhdiste, jota syntyy esimerkiksi epätäydellisessä palamisessa.

CO2

Hiilidioksidi on hiilen ja hapen yhdiste, jota kasvit käyttävät yhteyttämisessä ja joka on merkittävin kasvihuonekaasu.

Dual-fuel

Ajoneuvo tai työkone, joka käyttää yhtäaikaan kahta eri polttoainetta, esimerkiksi polttoöljyä ja biokaasua.

LBG

Liquefied Bio Gas; Nesteytetty biokaasu.

LNG

Liquefied Natural Gas, Nesteytetty maakaasu.

Mono-fuel

Mono-fuel tarkoittaa ajoneuvoa tai työkoneita, joka käyttää yhtä polttoainetta. Yleensä polttoaine on joko bensiini tai diesel. On olemassa myös bio- tai maakaasulla toimivia monofuel-ajoneuvoja ja työkoneita.

Raakabiokaasu

Kaasuseos, jota syntyy orgaanisen materiaalin anaerobisessa amätämisessä tai biokaasulaitoksen biokaasureaktorissa.

TWh

Terawattitunti (TWh) on energianyksikkö, jota käytetään tuotetun energiamäärän, sähkön ja lämmön ilmaisemiseen.

1 TWh

= 1 000 GWh

= 1 000 000 MWh

= 1 000 000 000 kWh; 1 TJ

= 0,278 GWh.

BIOKAASULLA KOHTI KAUPUNKIEN JA KUNTIEN ILMASTOTAVOITTEITA

Lapin kunnat voivat edistää biokaasun tuotantoa ja käyttöä monella tavalla. Hyödyntämätöntä biokaasupotentiaalia on kuntien vastuulla olevissa yhdyskuntien jätevesilietteissä, kotitalouksien biojätteissä ja maataloudessa.

Monet lietemädättämöt, kaatopaikkakaasun talteenottolaitokset ja biojätteiden yhteiskäsitteilylaitokset ovat kuntien tai kunnallisten vesi- ja jätehuoltoyhtiöiden omistamia. Useimmiten biokaasulaitos sijoitetaan kunnan jätehuoltoyksikön yhteyteen. Kunnat voivat edesauttaa biokaasulaitosinvestoiteja ja edistää biojätteiden kierrätystä esimerkiksi edellyttämällä biojätteen erilliskeräystä jätehuoltomääräyksissään. Biokaasun kunta voi hyödyntää sähkön ja lämmön tuotantoon sekä liikennepolttoaineeksi. Biokaasu lisää myös alueen energiaomavaraisuutta.

Kaasuajoneuvot soveltuvat myös kaupungeille ja kunnille, jotka haluavat olla tulevaisuudessa hiili-neutraaleja ja hyödyntää kiertotaloutta. Liikenne on sähkön- ja lämmönjakelun jälkeen toiseksi suurin

päästönlähde. Kunnat voivat edellyttää kuljetushankinnoissaan biokaasukäyttöistä kalustoa. EU:n puhtaiden ajoneuvojen direktiivi mahdollistaa myös maakaasun käytön kuntien polttoaineena toisaalta monet kunnat valitsevat biokaasun päästökseen lähemmäs omia, vielä puhtaampia tavoitteitaan. Myös kunnat ja kaupungit voivat hakea Liikenne- ja viestintävirasto Traficomien myöntämää hankintatukea kaasukäyttöisten kuorma-autojen hankintaan tai pitkäaikaisvuokraukseen.

Useissa kaupungeissa kaasukäyttöisillä busseilla hoidetaan jo koulukyytejä, lähi- ja paikallisliikennettä ja kaupunkien välisiä kaukovuoroja.

Kaasukäyttöisillä paketti- ja kuorma- autoilla voidaan hoitaa kuntien ateria-, puhtaus-, kiinteistö- ja kuljetuspalveluja. Myös kotihoidon käytössä oleva kalusto on yksi vaihtoehto kaasuautojen käytölle kunnassa. Biokaasukäyttöisten jäteautojen suosio on jatkuvassa nousussa. Jo nyt 13 prosenttia kunnallisista jäteautoista ajaa biokaasulla, ja määrä on yhä nousussa.

Hyviä esimerkkejä on jo olemassa Suomessakin, esimerkiksi Helsingissä, Vaasassa, Lappeenrannassa ja Oulussa kaupunkibussit käyttävät biokaasua, Jyväskylässä liikkuvat biokaasulla niin jäteautot kuin kotisairaanhoido. Yrityksetkin ovat rohkeasti satsanneet kaasuautoihin. Oulussa Haurun Jäteauto Oy hoitaa Oulun seudulla jätteiden kuljetusta osittain täysin biokaasulla kulkevilla jäteautoilla.

Myös Lapin kunnat voivat ottaa merkittäviä askeleita ympäristöystävällisen energian käyttöön ja tuotantoon siirtymiseksi. Tornion LNG-terminaalin ansiosta Lapissa voidaan edistää ja lisätä LNG:n käyttöä teollisuuden ja liikenteen toiminnoissa. Lapissa on myös hyvät edellytykset investoida biokaasun tuotantoon ja tankkausasemaverkostoon kehittämiseen. Samalla parannamme huoltovarmuutta kriisitilanteiden varalta. Nykyinen ilmastonmuutos ja maailman epävakaa poliittinen tilanne tulevat entisestään vauhdittamaan vihreää siirtymää. Tekojen aika on nyt -ei vasta vuosien päästä.



LÄHTEITÄ:

- gasgrid.fi
- Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti. 2020. TEM
- Biokierto ja biokaasu ry
- kaasuautoilijat ry
- Suomen kaasuyhdistys ry
- Bioenergia ry
- suomenkaasuenergia.fi
- Biotalous.fi
- Biokaasun hyödyntämisen mahdollisuudet maaseudun hajautetun tuotannon kohteissa (Yleiskatsaus maatilakoon/pienistä yhteislaitoksista) Macon Oy, 2021
- Meri-Lapin biokaasulaitoksen toimintaedellytykset_2704 Macon Oy
- ML biokaasulaitos_Toteutussuunnitelma (TP1) (Meri-Lappi) loppuraportti Macon Oy
- Toteutettavuusselvitys, Meri-Lappi invest, Macon Oy
- Mikko Ahokas: Biokaasulaitos ja Maatilanäkökulma esitys 151121
- Kemijärven biopuiston biokaasun hyödyntämisselvitys; Kaasun hyödyntäminen Kemijärven biopuiston alueella. Sweco 2021 0903621 - Raportti, Rev A – 1404 Sweco Oy
- Lapin BIO Hankkeen loppuraportti
- Biojätteselvitys; biojättemäärät, keräys ja käsittely Lapin alueella. Lapin Liitto 21.1.2021 LCA-Consulting
- Raportti tankkausasemakonseptit Macon Oy

LAPIN ALUEEN KAASUN
TANKKAUSVERKOSTO
VISIO 2030



BUSINESS TORNIO

Rajatonta
kasvupotentiaalia
yrityksille



Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020

businessstornio.fi/invest-in-tornio/kaasutalous



DIGIPOLIS

