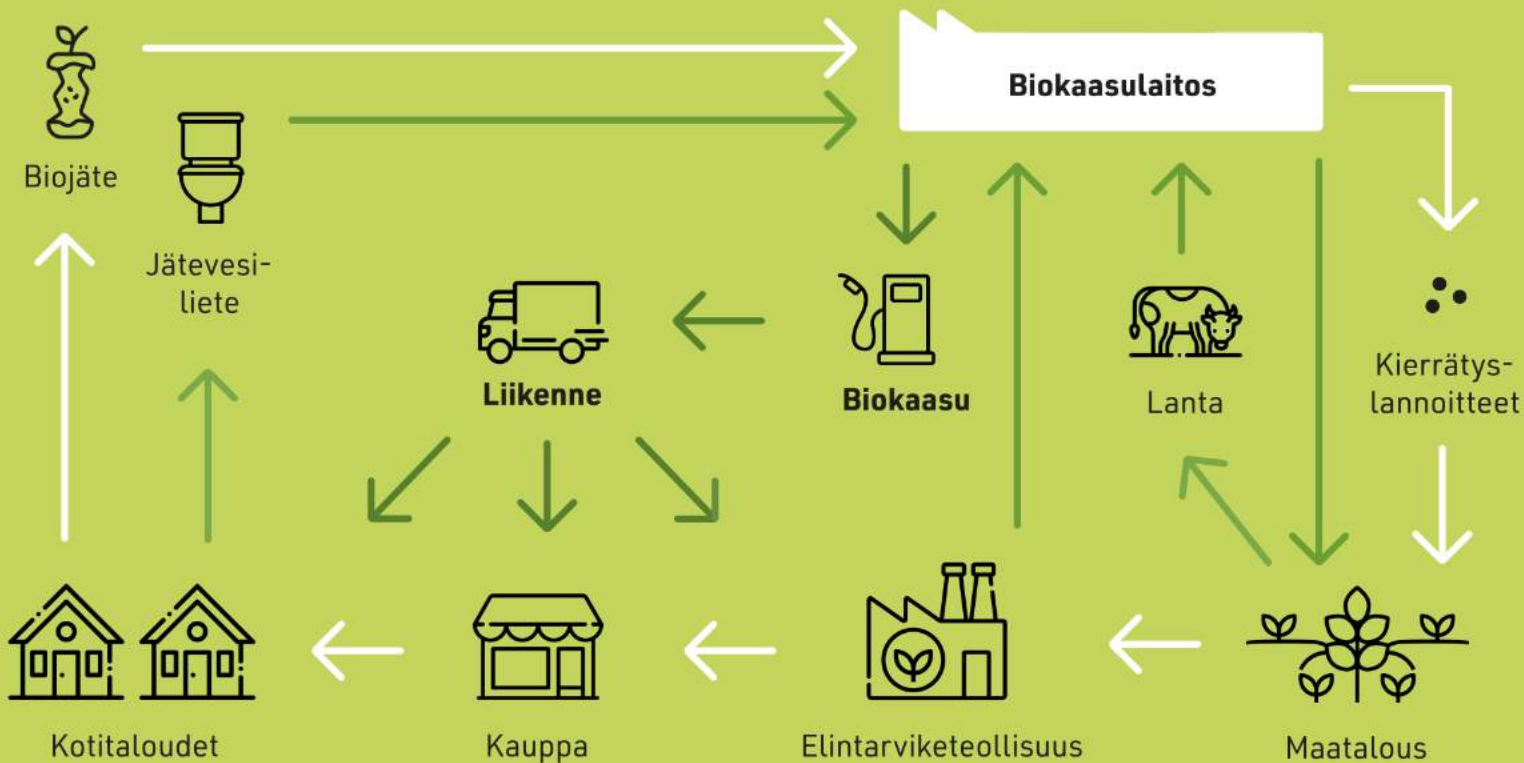




BIOKAASUN MAHDOLLISUUDET LIIKENNEKÄYTÖSSÄ

MITEN BIOKAASUA TUOTETAAN?

Näin kiertotalous toteutuu biokaasun tuotannossa



Biokaasua tuotetaan yhdyskuntien, teollisuuden ja maatalouden biojätteistä mädättämällä. Hyviä syötteitä biokaasulaitokseen ovat maataloudessa syntyvät erilaiset biomassat kuten olki, rehu ja kotieläinten lanta.

Biokaasusta saadaan energiaa, liikennepolttoainetta ja lopputuotteena mädätysjäännöstä, joka voidaan hyödyntää esimerkiksi pelloilla lannoitteena.

Tällä hetkellä biokaasua tuotetaan Suomessa vuosittain noin 1 TWh. Tavoite vuoteen 2030 mennessä on 4 TWh ja teknistaloudellinen potentiaali nykytekniikalla on yli 10 TWh. Koko tuotantopotentiaaliksi on arvioitu jopa yli 25 TWh.

LIIKENNEBIOKAASU



Kuva: Gasum

Liikennekäyttöön tuleva biokaasu tulee puhdistaa hiilidioksidista ja muista epäpuhtauksista, jonka jälkeen kaasun metaanipitoisuus nousee vähintään 95% minimivaatimustasolle polttoainekäyttöön. Kaasu paineistetaan (200 bar), jolloin se soveltuu henkilöautokäyttöön tai nesteytetään raskaalle liikenteelle.

Biokaasuautoihin voi tankata myös maakaasua: polttoaine on käytännössä samaa, mutta kaasun syntytavat ovat erilaiset. Maakaasu on fossiilista polttoainetta.

Traficomilta voi hakea tukea kaasukäyttöisen kuorma-auton tai rekan hankintaan vuoteen 2022 asti. Henkilöauton konversiotukea kaasulle ollaan todennäköisesti jatkamassa myös 2021 eteenpäin.

Biokaasu tulee osaksi jakeluvelvoitetta vuoden 2022 alusta lähtien: keino saavuttaa asetetut liikenteen päästövähennystavoitteet ja luoda isompaa biokaasumarkkinaa. Biokaasun käyttöä ohjataan vahvasti myös raskaaseen liikenteeseen ja laivojen käyttöön tulevaisuudessa.

NESTEYTETTY BIOKAASU LNG

- Nesteytettyä kaasua käytetään laivaliikenteessä, teollisuudessa ja raskaassa tieliikenteessä.
- Nesteyttäminen mahdollistaa polttoaineen säilyttämisen pienessä tilassa (n. 1/3 paineistettuun kaasuun verrattuna), jolloin sillä on myös pienemmät varastointi- ja kuljetuskustannukset.
- Biokaasu nesteytetään jäähdyttämällä se -163 C asteeseen.

- Suomessa tavoitteena on kattava nesteytetyn kaasun tankkausasemaverkosto raskaan maantieliikenteen tarpeisiin vuoteen 2030 mennessä.
- Turussa avattiin joulukuussa 2020 Suomen [ensimmäinen nesteytetyn biokaasun tuotantolaitos](#). Myös Ouluun on suunnitteilla [uusi tuotantolaitos](#).



Kuva: Jere Satamo, Gasum

KAASUKÄYTTÖISTEN AJONEUVOJEN TILANNE SUOMESSA

	Ajoneuvot yhteensä			Maakaasu- ja biometaaniajoneuvot			
	2018	2021	Muutos (%)	2018	2021	Muutos (%)	
• Kaasukäyttöisten ajoneuvojen määrä on melkein kolminkertaistunut kolmen vuoden aikana	Yhteensä	5 037 230	5 172 173	2.7%	6 352	15 377	142.1%
• Suurin kasvu on tapahtunut kuorma-autoissa ja henkilöautoissa	Autot yhteensä	3 132 997	3 291 263	5.1%	6 309	15 374	143.7%
• Taulukosta on jätetty osa kevyistä ajoneuvoista pois ja esim. peräkärryjä ei ole merkattu selkeyden vuoksi	Henkilöautot	2 696 334	2 821 851	4.7%	5 601	13 926	148.6%
	Pakettiautot	325 656	352 618	8.3%	528	1 013	91.9%
	Kuorma-autot	96 169	101 993	6.1%	133	380	185.7%
	Linja-autot	12 481	11 783	-5.6%	47	55	17.0%
	Moottorityökoneet	54 493	58 877	8.0%	42	45	7.1%
	Traktorit	408 547	429 949	5.2%	1	3	200.0%
	Erikoisautot	2 357	3 018	28.0%	0	0	
	Moottoripyörät	153 647	167 873	9.3%	0	0	
	Mopot	125 381	126 146	0.6%	0	0	
	Moottorikelkat	75 383	61 790	-18.0%	0	0	

BIOKAASUN TANKKAUSASEMAT



Pohjois-Pohjanmaan alueella toimii 6 tankkausasemaa:

- Vuorenmaan tilan tankkausasema Haapavedellä
- raskasliikenteen Gasumin LNG-tankkausasema Äimärautiolla
- Gasum Limingantulli ja Kaakkuri
- Ruskon Kiertokaari
- SEO:n asema Ala-Temmeksellä

Suomessa on lähemmäs 70 kaasun tankkausasemaa: pohjoisin sijaitsee Oulussa

Tulevia ja suunnitteilla olevia asemia on yli 70 lisää. Pohjoisin suunnitteilla oleva biokaasun tankkausasema on Kemijärvelle.



KESKEISTÄ BIOKAASUSANASTOA

Biokaasu

Kaasuseos, joka syntyy orgaanista ainesta mädättämällä n. 65% metaania ja 35% hiilidioksidia

Biometaani

Enimmäkseen metaanista koostuvaa biokaasua

Bi-fuel

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

Dual-fuel

Ajoneuvo, joka käyttää yhtä aikaa kahta eri polttoainetta, esimerkiksi dieseliä ja biokaasua

CBG

Compressed biogas: paineistettu biokaasu

LBG

Liquefied biogas: nesteytetty biokaasu

CNG

Compressed natural gas: paineistettu maakaasu

LNG

Liquefied natural gas: nesteytetty maakaasu

CHP

Combined Heat and Power: yhdistetty sähkön- ja lämmöntuotanto

TWh

Terawattitunti on energian yksikkö, jota käytetään tuotetun sähkön- ja lämmön energiamäärän ilmaisemiseen

1TWh = 1 000 GWh = 1 000 000 MWh =

1 000 000 000 = kWh

CH4

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

CO2

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

Monofuel

Monofuel tarkoittaa ajoneuvoa, joka käyttää yhtä polttoainetta: yleensä bensiini tai diesel. On olemassa myös bio- tai maakaasulla toimivia monofuel- ajoneuvoja.

Maakaasu

Kaasuseos, joka on syntynyt vuosien saatossa biomassan hajotessa maan sisällä. Fossiilinen polttoaine.

LIIKENNEBIOKAASU KUNTIEN ILMASTO- JA KIERTOTALOUSRATKAISUNA



Sähköistymisen rinnalla biokaasun käyttö on kunnille potentiaalinen vaihtoehto liikenteen päästöjen vähentämiseen. Koska biokaasua voidaan tuottaa jätteistä ja sivuvirroista, sen päästöt ovat jopa 90 % fossiilisia polttoaineita pienemmät. Kun liikenne muodostaa noin neljänneksen kuntien päästöistä, on käytössä olevilla polttoaineilla suuri merkitys ilmastotavoitteiden saavuttamisessa.

Biokaasun koko tuotantopotentiaalista Suomessa käytössä on tällä hetkellä vain noin 4 %. Jos koko teknistaloudellinen potentiaali hyödynnettäisiin, biokaasu voisi toimia käyttövoimana miljoonalle henkilöautolle tai 25 000 raskaan liikenteen ajoneuvolle. Paikallisesti tuotetun biokaasun käyttöä lisäämällä voidaan myös vauhdittaa kiertotaloutta kunnissa.

KUNTIEN LIIKENTEEN PÄÄSTÖSKENAARIOT 2007-2030

skenaario.hiilineutraalisuomi.fi

SKENAARIOTYÖKALU KUNNILLE

Suomen ympäristökeskuksen tuottamalla skenaariotyökälulla voidaan vertailla eri ilmastotoimien vaikutusta kuntien päästöjen kehitykseen. Lähtökohdaksi on määritelty kansallisiin politiikkatoimiin, lainsäädäntöön ja yleiseen markkinakehitykseen perustuva perusskenaario. Liikenteen osalta siinä esitetään, paljonko päästöt vähenevät muun muassa jo asetettu jakeluvelvoitelaki sekä oletetut ajosuoritteiden ja käyttövoimien muutokset huomioiden.

VAIHTOEHTOISIA PÄÄSTÖVÄHENNYSPOIKUJA

1. Perusskenaario, jossa kaasun osuus käyttövoimista hyvin pieni
2. Vaihtoehtoskenaario, jossa kaasun osuus käyttövoimista 15 %, ja tästä biokaasua vuoden 2018 tason mukaisesti 59 %
3. Vaihtoehtoskenaario, jossa kaasun osuus käyttövoimista 25 %, ja tästä biokaasua 80 %

LIIKENTEEN PÄÄSTÖJÄ VÄHEMMÄKSI BIOKAASUN OSUUTTA KASVATTAMALLA

LIIKENTEEN PÄÄSTÖKEHITYS VUODEN 2007 TASOSTA VUOTEEN 2030 MENNESSÄ ERI SKENAARIOISSA

Skenaariot	Haapavesi	Tyrnävä	Oulu
1. Perusskenaario, kaasun osuus pieni	-55,5 %	-36,6 %	-40,2 %
2. Kaasun osuus 15 %, josta biokaasua 59 %	-60,2 %	-43,2 %	-46,5 %
3. Kaasun osuus 25 %, josta biokaasua 80 %	-65,1 %	-50,2 %	-52,8 %

BIOKAASU JULKISISSA HANKINNOISSA - PUHTAIDEN AJONEUVOJEN DIREKTIIVI



Kuva: Jenina Bomström, Design Inspis

EU:n asettama clean vehicle directive eli puhtaiden ajoneuvojen direktiivi määrittelee ajoneuvohankintojen ympäristöystävällisyyttä. Direktiivi edellyttää, että julkisissa hankinnoissa huomioidaan ajoneuvojen hiilidioksidipäästöt, energiankulutus, hiukkas-, hiilivety- ja typenoksidipäästöt sekä melu ja muut ympäristövaikutukset.

Vähimmäisvaatimuksena on, että 38,5 % henkilöautoista, pakettiautoista ja minibusseista ovat täyssähköautoja, loput voivat olla esimerkiksi kaasuautoja. Linja-autoista 41 % tulisi olla uusiutuvia polttoaineita käyttäviä, ja tästä puolet sähkökäyttöisiä. Biokaasu soveltuu siis käyttövoimaksi 79,5 % linja-autoista. Raskaassa liikenteessä ei ole minimimäärää sähköllä kulkeville ajoneuvoille, eli biokaasua voidaan käyttää niin paljon kuin halutaan.

BIOKAASUN HUOMIOIMINEN JULKISTEN HANKINTOJEN KILPAILUTUKSESSA

“Halutaanko puhtaamman tekniikan käytössä olla perässähiihtäjä, valtavirrassa kulkija vai edelläkävijä?”

- Julkinen hankkija voi halutessaan määritellä hankkivansa juuri biokaasuajoneuvoja tai biokaasua käyttövoimana käyttävää joukkoliikennettä ja liikkumispalveluja
- Vaihtoehtoisesti kilpailutus voidaan toteuttaa pisteytysmallilla, jolloin biokaasukäyttöiset palvelut ja ajoneuvot saavat lisäpisteitä, tai asettamalla raja-arvot niin, että vaihtoehtoiset käyttövoimat pärjäävät kilpailutuksessa.
- Kriteereinä voidaan henkilö- ja pakettiautohankinnoissa käyttää CO₂-päästörajoja, renkaiden polttoainetalousluokkia ja polttoaineen kulutuksen seuranta. Lisäksi voidaan edellyttää ohjeistusta esimerkiksi tankkaamiseen.
- Muita pakokaasupäästöjä arvioidaan Euro-luokituksen perusteella sekä joukkoliikenteessä että ajoneuvohankinnoissa.
- Joukkoliikenteessä ja kuljetuspalveluissa voi polttoaineen kulutuksen seurannan lisäksi olla edellytyksenä toimintasuunnitelma kuljetusten energiatehokkuuden parantamiseksi. Tällä kannustetaan palveluntarjoajaa tekemään puhtaamman kaluston hankintoja sopimuskaudella.

KAAKKURIN TAKSI OY

”Kysyntä ympäristöystävällisille liikkumispalveluille on kasvussa.”

Kaakkurin Taksi Oy on vuonna 2015 perustettu oululainen taksiyritys. Yritys on Oulun ensimmäinen biokaasua käyttövoimanaan käyttävä taksifirma ja sen kaikki autot kulkevat biokaasulla. Toimitusjohtaja Sampsa Aron mukaan se on tärkeää ympäristövastuulliselle ja ympäristöystävälliselle kuljetusyritykselle. Yrityksellä on myös Ekokompassi-sertifikaatti. Sertifikaatin ansiosta hän pystyy nyt hakemaan Sustainable Travel -ohjelmaan.

Yhä useampi asiakas on valveutunut ja ympäristötietoinen ja tilaa Aron auton ajoon ympäristöystävällisistä. Monet yritykset edellyttävät työntekijöiltään taksimatkoilla uusiutuvaa energiaa käyttäviä vaihtoehtoja. Kunnan kilpailutuksessa Arolla oli etua biokaasuautoista: kunta valitsi vammaispalvelukyytinsä häneltä.

Tulevaisuudessa Sampsa näkee, että nesteytetyn kaasun käyttö kasvaa erityisesti raskaassa liikenteessä ja Oulun taksiliikenteessä tullaan tarvitsemaan käyttövoimaksi sekä biokaasua että sähköä.



Kuva: Jenina Bomström, Design Inspis

HAURUN JÄTEAUTO OY

Haurun Jäteauto Oy on yli 60-vuotias oululainen ympäristöhuollon ja kiertotalouden alan yritys, joka hoitaa Oulun seudulla jätteen kuljetusta biokaasulla kulkevilla jäteautoilla.

Haurun autot tankataan Ruskon biokaasutankkausasemalla. Biokaasu on 100 % uusiutuva polttoaine, jota valmistetaan kotitalouksien ja kaupan lajittelemasta ja Haurun keräämästä biojätteestä. ”Auto kulkee samalla tavalla, jota me keräämme”, sanoo toimitusjohtaja Mikko Hauru.

Valinta oli konkreettinen ympäristöteko, jolla on suora vaikutus ympäristön tilaan. Haurun Jäteauto hankki vuonna 2018 ensimmäisen biokaasuauton ja tällä hetkellä Haurulla on kolme biokaasulla toimivaa jäteautoa.

Autot ovat herättäneet kiinnostusta asiakkaisissa ja yhteistyökumppaneissa ja ovat osaltaan madaltaneet kynnystä biokaasuajoneuvojen hankintaan asiakkaidenkin keskuudessa.



ESIMERKKEJÄ BIOKAASURATKAISUISTA POHJOIS-POHJANMAALLA

- Kuljetuspalvelu Saarelan maitoauto Tyrnävällä kulkee nesteytetyllä biokaasulla
- H. Vähäaho Oy:n Valion biokaasurekka tankkaa Vuorenmaan tilalla Haapavedellä
- Oulun Autokuljetukselle ensimmäinen biokaasukäyttöinen kuorma-auto 2021 ja tarkoitus on hankkia tulevaisuudessa lisää
- Vähälä Yhtiöt hankkivat 5 uutta kaasukäyttöistä ajoneuvoa
- Oulun joukkoliikenteessä on käytössä 5 biokaasulla kulkevaa bussia: tavoitteena on, että linja-autoliikenteen päästöt puolitetaan vuoteen 2030 mennessä
- Haverinen Oy alkoi kulkemaan biokaasukäyttöisellä kuorma-autolla kesällä 2020
- Liminkalainen Jahotec Oy ja oululainen kiertotalousyrittäjä Ciyou kulkevat myös biokaasuautolla



OTP Travel Puhtaammin paikallisella biokaasulla

132

OULU Oulun joukkoliikenne

ilmasto-linjalla!

Puhtaammin paikallisella biokaasulla

ilmasto-linjalla!

Kuva: Oulun kaupunki



Kaasuautoilija Mikko Aalto

Mikko Aallolla on positiivisia kokemuksia kaasuautoilusta:
”Tuntuu hienolta ajaa jätteestä tehdyllä kaasulla.”

Aalto omistaa Volvo V90- merkkisen bi-fuel-auton, joka on konvertoitu heti tehtaalta kaasukäyttöiseksi. Autossa on kaasusysteemin lisäksi 50l bensatankki: kaasun loppuessa, auto vaihtaa automaattisesti bensalle

Autoa Mikko käy tankkaamassa useammin kuin edellistä diesel- autoaan, mutta se ei haittaa sillä rahaa säästyy reilusti. Noin 20 eurolla saa 15kg kaasutankin täyteen ja sillä ajelee 260-300km, riippuen onko kyseessä maatie- vai kaupunkiajaja.

Oulun asemilla on saanut tankin täyteen eikä suurempia ongelmia ole ollut: kesäisin 15kg:n tankkia ei ole tavallisesti saanut aivan täyteen, vaan tankkaus on pysähtynyt 12-13kg:n tasolle.

Tankkaaminen kestää hieman kauemmin kuin bensiinin tai dieselin tankkaus, mutta letkusta ei tarvitse koko aikaa pitää kiinni: tankkausletku liitetään kiinni tankkauksen ajaksi.

Huonoja puolia Mikon mielestä on ollut pienempi tavaratila takakontissa, mutta pienentyntä tavaratilaa on kompensoitu isolla kattoboksilla.



KAASUAUTOILUN SÄÄSTÖ

Kaasulla ajaessa voi säästää kuukaudessa 200€ ja vuodessa jopa 2000€, riippuen ajokilometrien määrästä.

Laskelmassa ei oteta huomioon, että myös kaasuauto kuluttaa hieman bensiiniä käynnistykseen ja lämmitykseen. Mikon arvio on, että bensiiniä kuluu 1,5l/100km.

Traficommin konversiotuki kaasulle on 1000€, jota todennäköisesti jatketaan myös vielä vuodesta 2021 eteenpäin.

Kaasuautoja on saatavilla autoliikkeistä, mutta moni on tuonut kaasuauton Suomeen myös Ruotsista. Yleisimmät kaasuautomerkit ovat Skoda Octavia, Volkswagen ja Volvo.

Auto	Volvo V90 bi-fuel	Volvo V90 bensa
Kulutus	5,1kg/100km	8l/100km
Polttoaineen hinta	0,95€ (muunnettu vastaamaan bensa hintaa*)	1,950€
Kuukauden ajo (2000 km)	96,90€	312,0€
Vuoden ajo (20 000 km)	969,0€	3120,0€

*Yksi kilo kaasua vastaa 1,56 litraa bensiiniä tai 1,39 litraa dieseliä. Biokaasun energiasisältö on 50 MJ/kg, bensiini 32 MJ/l ja diesel 36 MJ/l

BIOKAASUTRAKTORI

Ruotsissa on käytössä Auga M1- prototyyppi erityisestä hybridi-biokaasutraktorista. Biokaasumoottori tuottaa sähköä traktorin pyöriä käyttäville sähkömoottoreille ja sähköä voidaan varastoida traktorin akkuihin. Traktori voi työskennellä 12h tankkaamatta.

Tällä hetkellä markkinoilla ainoa sarjavalmistaiseksi luettava kaasutraktori on New Holland T6 Methane Power, joka käyttää polttoaineenaan paineistettua kaasua.

Koivikon tilalla Muhoksella konvertoidaan syksyn 2021 aikana traktori biokaasukäyttöiseksi.



Kuva: Tapio Kyngäs

KIITOS



OSAO



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



LIFE17 IPC/FI/000002
LIFE-IP CANEMURE



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Vipuvoimaa
EU:lta
2014–2020



Euroopan unioni
Euroopan aluekehitysrahasto

OAMK
OULUN AMMATTIKORKEAKOULU



Kiertokaari



LÄHTEET

BIOKAASUA! : Käsikirja kaasukäyttöisten ajoneuvojen hankinnan ja käytön tueksi

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-951-597-196-8>

Biokaasu osaksi liikenteen jakeluelvoitetta vuoden 2022 alussa. Uutinen 5.7.2021.

<https://www.gasum.com/ajassa/puhdas-liikenne/2021/biokaasu-osaksi-liikenteen-jakeluelvoitetta-vuoden-2022-alussa/>

Kaasuasemat kartalla. Jani Liimatainen 2021

https://www.google.com/maps/d/viewer?mid=1pbnHU_8pwXMh1LWkglmwAyePBYs&shorturl=1&ll=63.91723201786336%2C28.083210123631375&z=7

Kulkevatko traktorit pian biokaasulla? Uutinen 7.10.2021

<https://www.maaseuduntulevaisuus.fi/maatalous/artikkeli-1.1587607>

Unik hybridtraktor drivs av biogas och elmotorer. Uutinen 19.10.2021

<http://miljofordonsverige.se/nyheter/unik-hybridtraktor-drivs-av-biogas-och-elmotorer/>

Motiva 5/2017. Selvitys energia- ja ympäristövaikutusten huomioon ottamisesta julkisissa hankinnoissa - Ajoneuvot ja kuljetuspalvelut

Kuntien khk-päästöjen skenaariotyökalu. 2021

<https://skenaario.hiilineutraalisuomi.fi/>

Biokaasun tuotanto ja käyttö Suomessa 2030. Suomen biokierto ja Biokaasury:n julkaisuja

https://biokierto.fi/wp-content/uploads/2020/06/Biokaasu2030_raportti_17062020.pdf

Biokaasuohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti

2020. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-327-482-2>

Kestävät julkiset hankinnat – tietopaketti. Motiva 2021. [Tietopankki – Motiva](#)

Joukkoliikennelain ja palvelusopimusasetuksen mukaiset joukkoliikennepalveluhankinnat. Ohje ympäristökriteereistä julkisissa hankinnoissa. Motiva 2018.

[Joukkoliikennelain_ ja_ palvelusopimusasetuksen_ mukaiset_ joukkoliikennepalveluhankinnat_ Ohje_ ymparistokriteereista_ julkisissa_ hankinnoissa.pdf \(motiva.fi\)](#)

Henkilökuljetukset. Ohje ympäristökriteereistä julkisissa hankinnoissa.

Motiva 2019. [Henkilökuljetukset_ -_ Ohje_ ymparistokriteereista_ julkisissa_ hankinnoissa_ -_ Versio_ 2.3.pdf \(motiva.fi\)](#)

Vähäpäästöinen kaupunkiliikenne biokaasun avulla – opas kuntapäätäjille.

Gasum 2021. <https://www.gasum.com/Yrityksille/puhdas-liikenne/kuljeta-kaasulla/opas-kaupungeille-ja-kunnille/>

Biometaanin liikennekäyttöhanke Oulussa. Sakari Kela 2015.

<https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2015061213251>

Nesteytetyn kaasun käyttö kasvaa meri- ja maantieliikenteessä. Gasum 2019. <https://www.gasum.com/ajassa/puhdas-liikenne/2019/nesteytetyn-kaasun-kaytto-kasvaa-meri--ja-maantieliikenteessa/>