

Biokaasu raskaissa kuljetuksissa – Kokemuksia Metsähallituksen seuranta tutkimuksesta

Kalle Kärhä¹, Sami Huuskonen¹ & Jouni Karjalainen²

¹ Itä-Suomen yliopisto

² Metsähallitus Metsätalous Oy

Bioenergiapäivät 2024
21.10.2024, Tampere-talo, Tampere



Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE. Euroopan unionin osarahoittama.
Esitetyt näkemykset ja mielipiteet kuuluvat kuitenkin
ainoastaan kirjoittajille eivätkä välttämättä heijasta
Euroopan unionin tai CINEAn kantoa. Euroopan unionia
tai myöntävää viranomaista ei voida pitää niistä vastuussa.

Esityksen sisältö

- Johdanto aiheeseen
- Suomen ensimmäinen LBG-puutavara-autoyhdistelmä seurannassa
- Kokemukset seurantatutkimuksesta
- Lopuksi



Valokuvat: Sami Huuskonen, UEF.



Johdanto aiheeseen

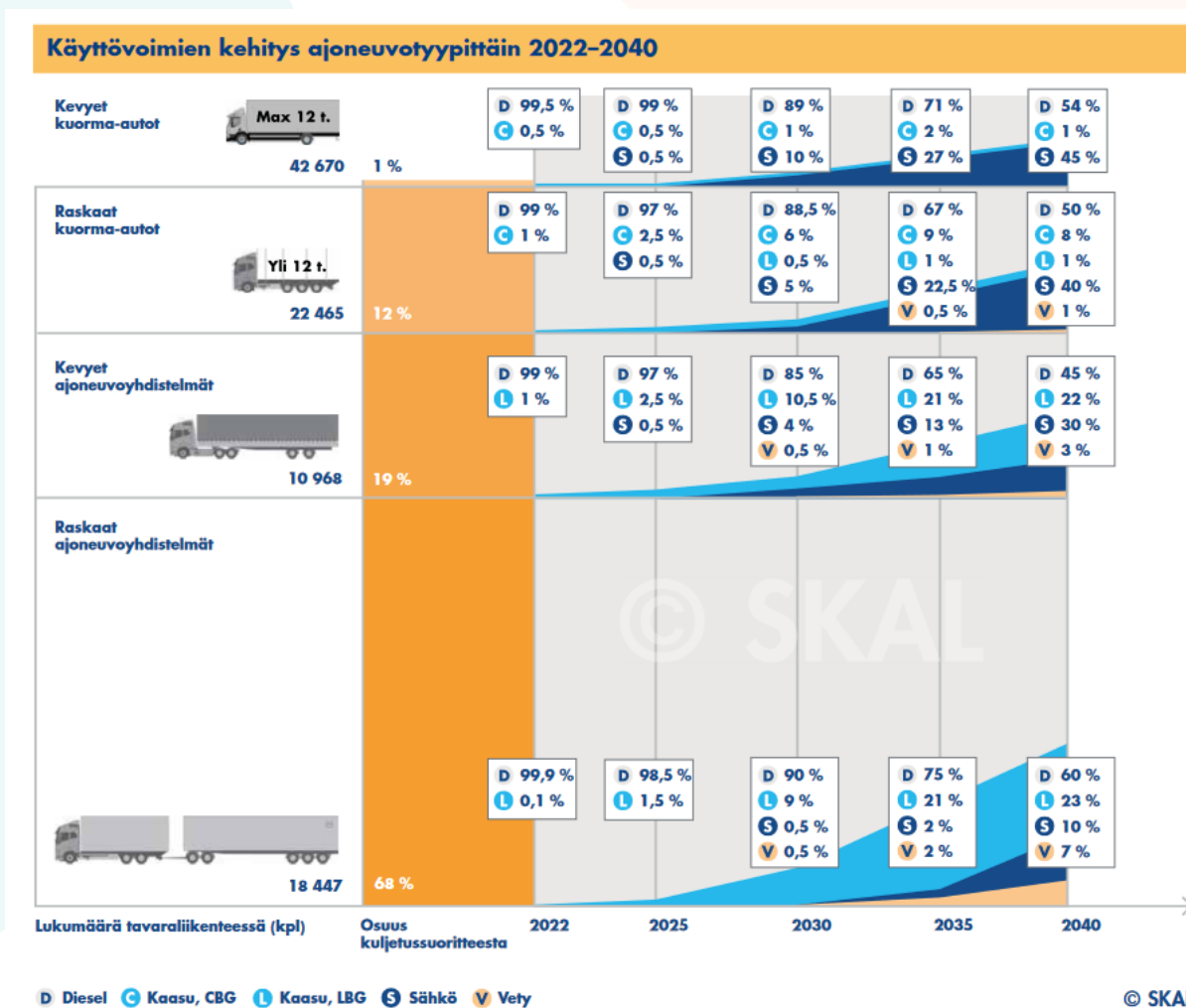


Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE.
EUn osarahoittama.
Co-funded by the European Union.

Nesteytetty biokaasu (*liquefied biogas, LBG*) tulee olemaan merkittävässä roolissa raskaissa kuljetuksissa



Metsähallitus kerännyt kokemuksia raskaista LBG-kuljetuksista

- Metsähallitus Metsätalous Oy on kerännyt kokemuksia runsaan parin vuoden ajan raskaista LBG-kuljetuksista
 - **Euroopan toinen LBG-puutavara-autoyhdistelmä** aloitti operoinnin **Metsähallitukselle kesällä 2022**
 - Osana Metsähallituksen ”Ilmastoystävällisten puunkuljetusten kehittäminen” -hanketta
- **Metsähallitus ja Itä-Suomen yliopisto käynnistivät LBG-puutavara-autoyhdistelmän seurantatutkimuksen** yhdessä yrittäjän (Kuljetus Eskola Oy) kanssa loppuvuonna 2022.



Suomen ensimmäinen LBG- puutavara-autoyhdistelmä seurannassa



Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE.
EUn osarahoittama.
Co-funded by the European Union.

Energiankulutus ja päästöt suurennuslasin alla

- Tutkimuksen tavoitteena selvittää nesteytettyä biokaasua käyttävän, kokonaismassaltaan 69-tonnisen puutavara-autoyhdistelmän **energiankulutus** ja **kasvihuonekaasupäästöt** sekä verrata niitä perinteisen, 76-tonnisen, dieselkäyttöisen yhdistelmän energiankulutukseen ja päästöihin
- Tutkimuksessa kulutettu energiamäärä mitattiin ja kasvihuonekaasupäästöt laskettiin päästökertoimien avulla
 - Päästökertoimina käytettiin **ISO 14083:2023** -standardin mukaisia kertoimia
 - Käytetyt päästökertoimet perustuivat **Well-to-Wheel**-laskentamenetelmään eli ne ottivat huomioon koko polttoaineen elinkaaren aikana aiheutuvat päästöt.



Seurantatutkimuksen puutavara-autoyhdistelmät



LBG-auto

- Volvo FH 460 LNG
- Yhdistelmän omamassa 19,7 t (kuormaimen kanssa 23,5 t)
- Yhdistelmän max. paino **69 t**
- **Hyötykuorma 49,3 t (45,5 t)**
- Moottorin teho 338 kW (460 hv)
- Polttoainesäiliöt
 - Nesteytetylle kaasulle 205 kg
 - Pilottipolttoaineena käytettävälle dieselille 170 L

Verrokkiauto

- Scania R660
- Yhdistelmän omamassa 21,6 t (kuormaimen kanssa 25,7 t)
- Yhdistelmän max. paino **76 t**
- **Hyötykuorma 54,4 t (50,3 t)**
- Moottorin teho 485 kW (660 hv)
- Polttoainesäiliö 450 L



Kokemukset seuranta tutkimuksesta

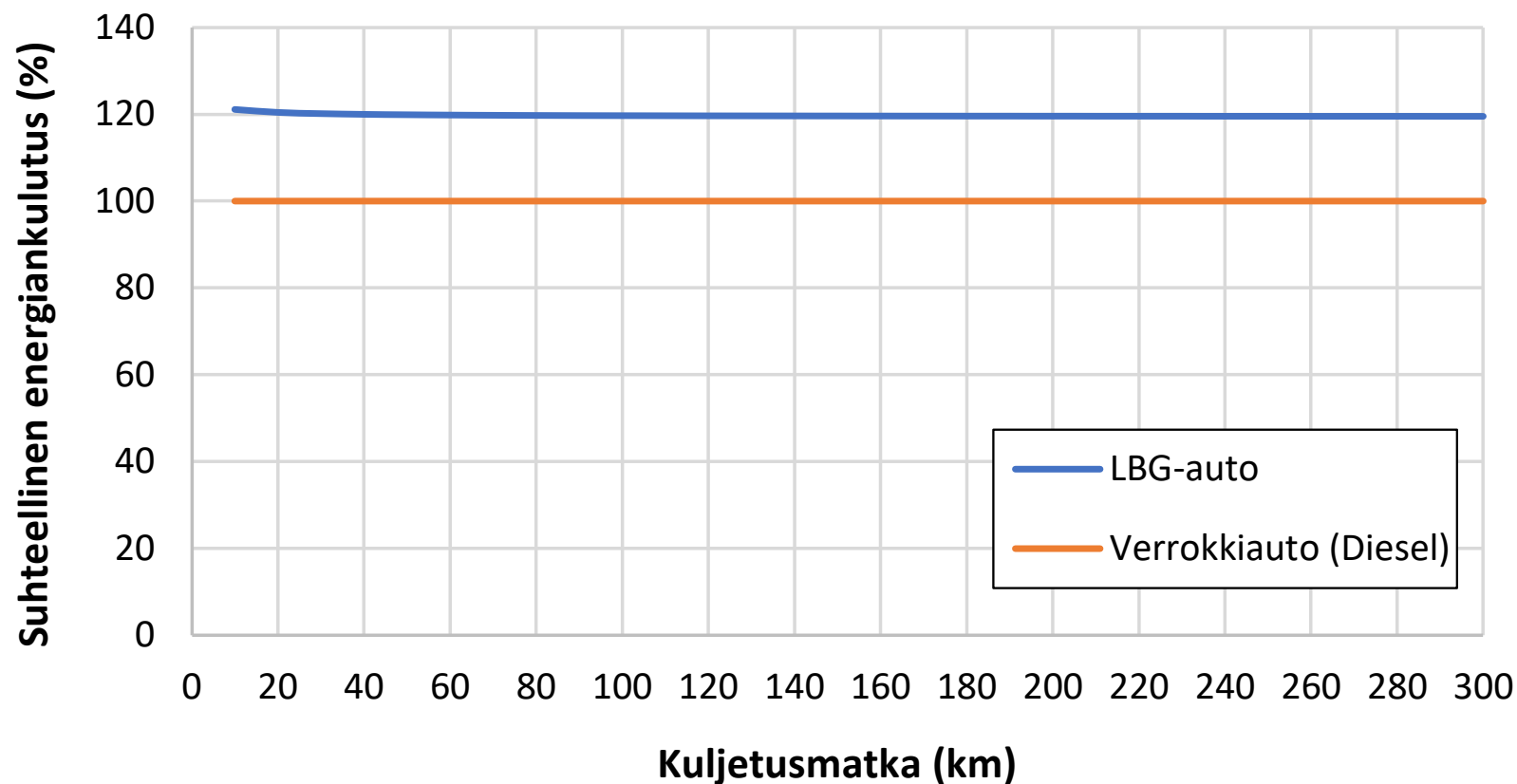


Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE.
EUn osarahoittama.
Co-funded by the European Union.

1) Energiankulutus korkeampi



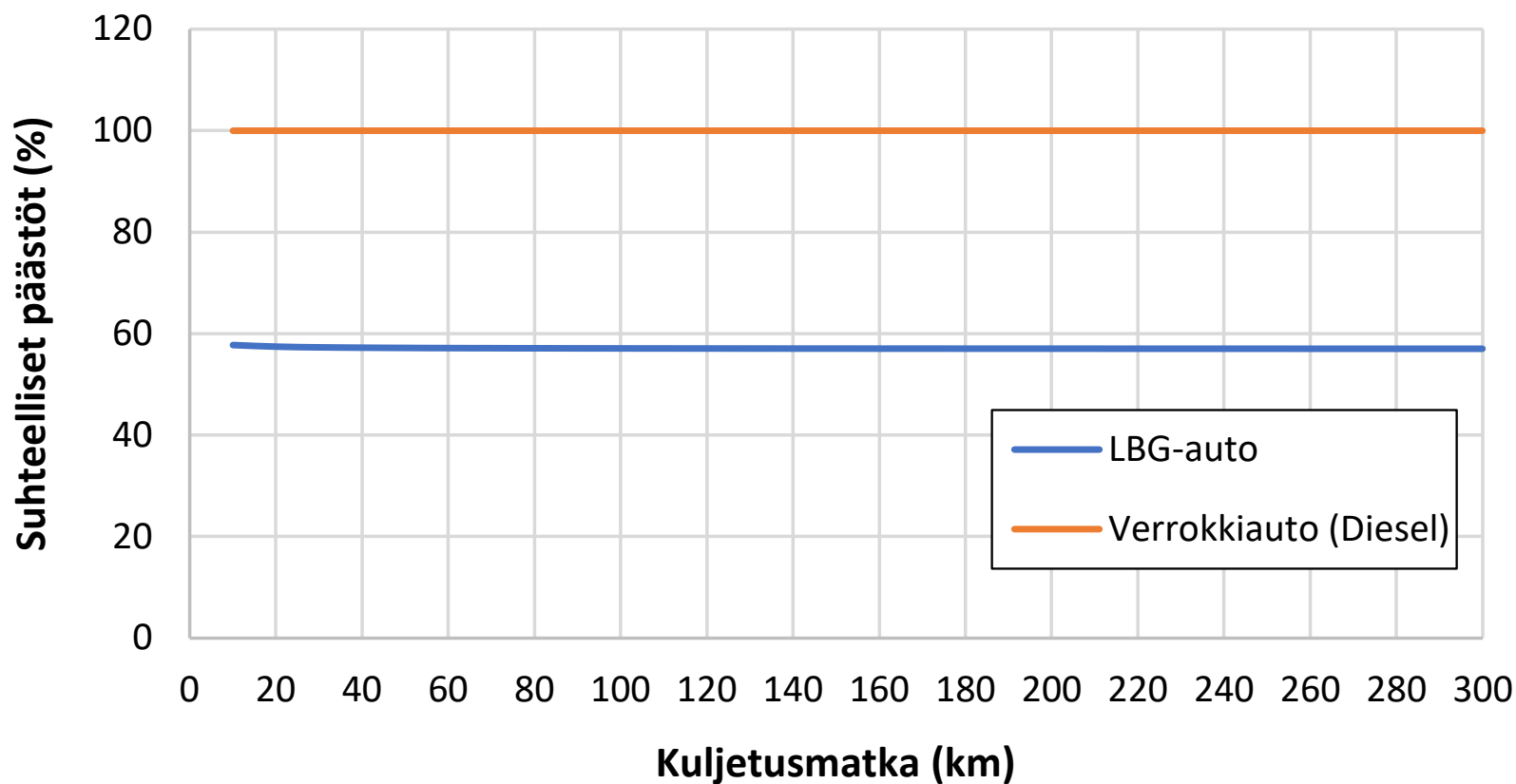
100 km:n kuljetusmatkalla
kuormattuna:

0,44 MJ/tkm

0,37 MJ/tkm

Lähde: Huuskonen 2024.

2) Päästöt matalammat



100 km:n kuljetusmatkalla
kuormattuna:

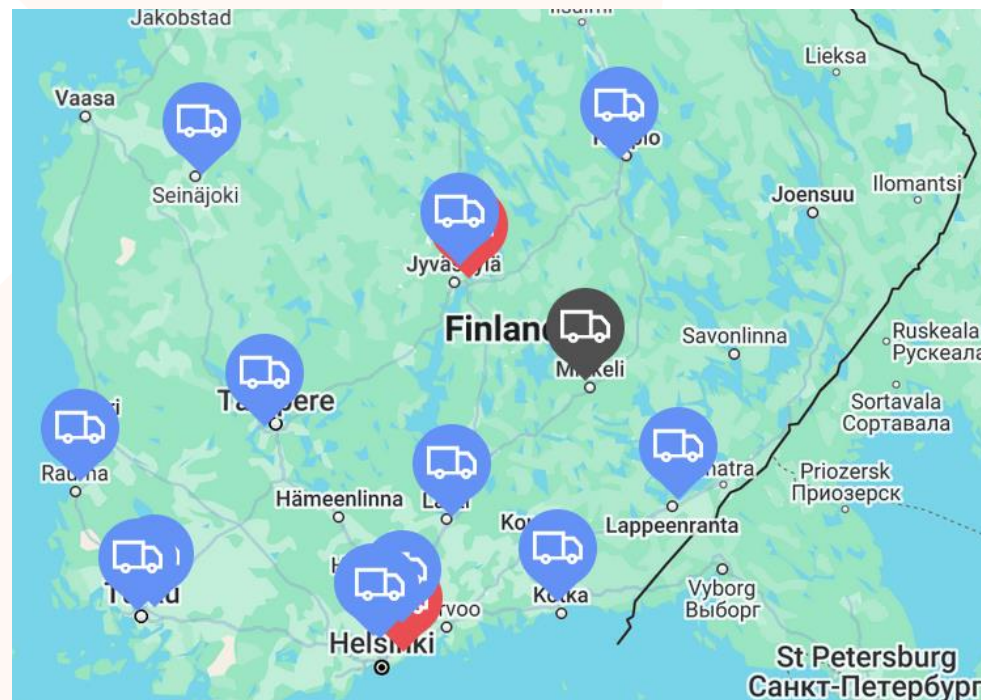
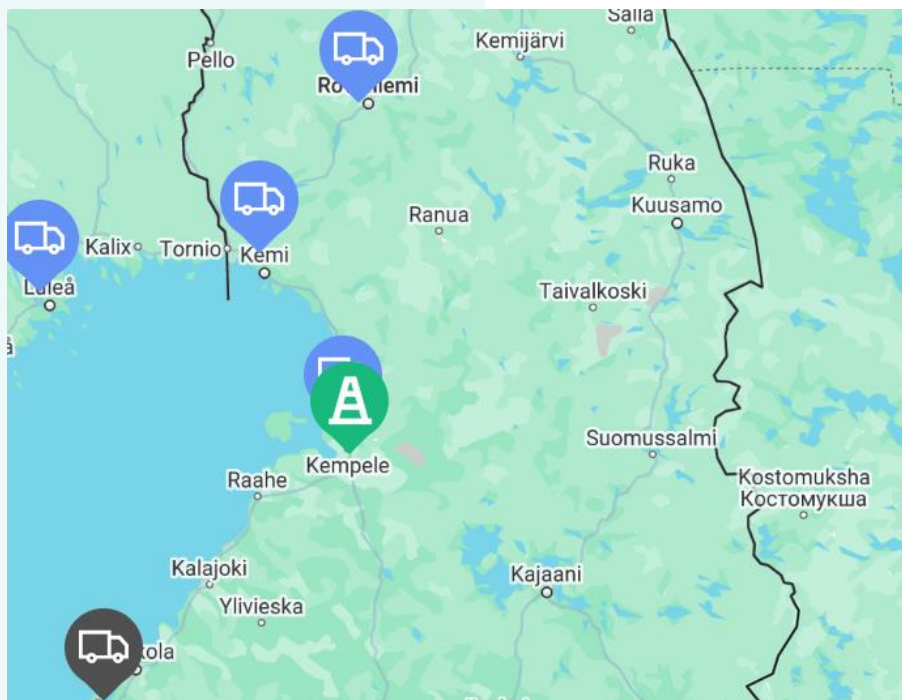
18,5 g CO₂-ekv/tkm

32,5 g CO₂-ekv/tkm

Lähde: Huuskonen 2024.

3) Raskaan liikenteen harva LBG-tankkausverkosto rajoittaa käyttömahdollisuuksia

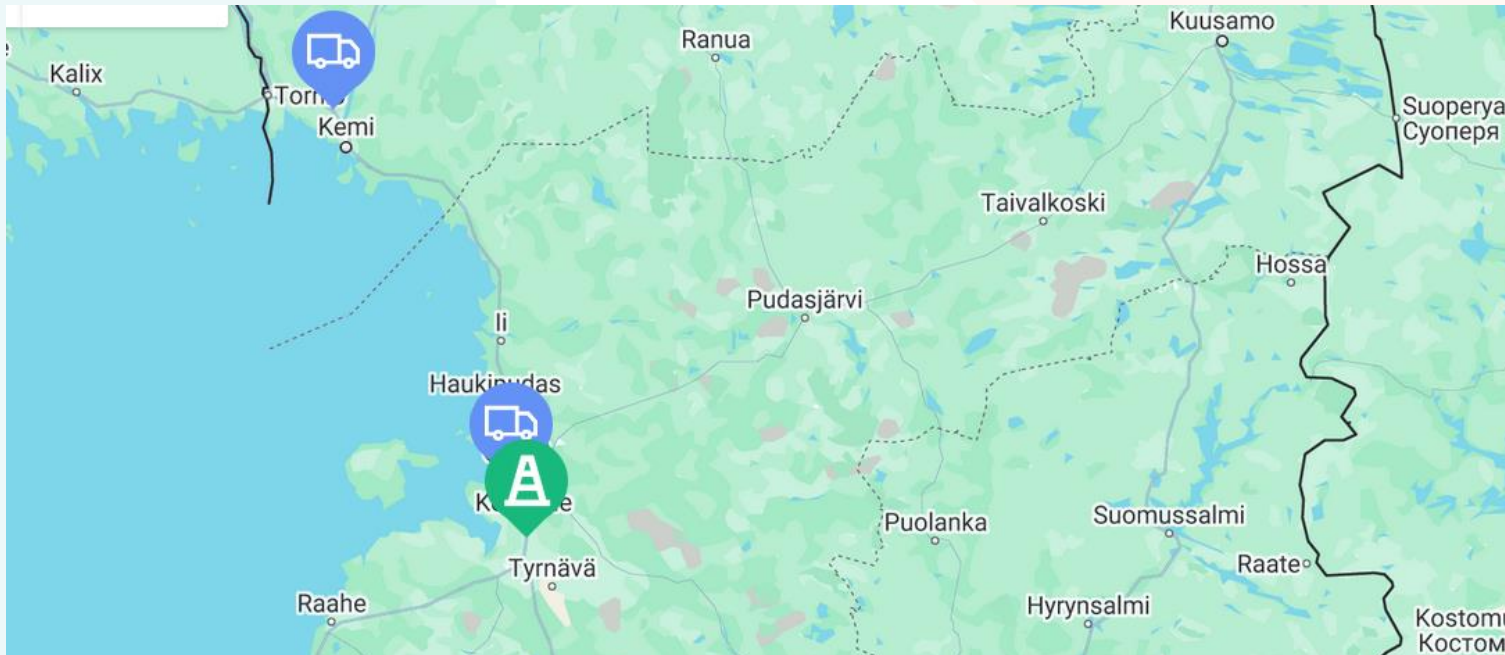
- LBG-puutavara-autoyhdistelmän toiminta-alueella seurantatutkimuksen tekoaikaan käytössä **vain Oulun Gasumin LBG-tankkausasema.**



Lähde: Gasum 2024.

4) Suunnittelutyötä enemmän

- LBG-puutavara-autoyhdistelmän reititykseen käytettävä enemmän aikaa
- Ja lisääjoa tulee helposti.



Lähde: Gasum 2024.

5) Toimintavarmuus hyvä



6) Uusin diesel-teknologia kova haastaja

- Verrokkiajoneuvoyhdistelmänä toiminut uusi diesel-Scania oli erittäin energiatehokas: polttoaineen kulutus vain keskimäärin **50,9 L/100 km kuormattuna-ajossa.**



Lopuksi



Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE.
EUn osarahoittama.
Co-funded by the European Union.

Kehitettävää riittää

- Tutkitun LBG-puutavara-autoyhdistelmän energiatehokkuus heikompi kuin verrokkiauton (diesel-Scania)
 - **500 hevosvoiman LBG-kuorma-autoja** tullut markkinoille
 - **Isommat hyötykuormat** kuin tehdyssä tutkimuksessa
- LBG-puutavara-autoyhdistelmän CO₂-päästöt selvästi pienemmän kuin verrokkiauton
- LBG-kuorma-auton käyttövarmuus hyvä
- LBG-kuljetukset vaativat enemmän suunnittelua
 - **LBG:n tankkausverkostoa** täydennettävä.



Kiitokset!



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND



METSÄHALLITUS

Kalle Kärhä | kalle.karha@uef.fi

Sami Huuskonen | sami.huuskonen@uef.fi

Jouni Karjalainen | jouni.karjalainen@metsa.fi



Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



LIFE22-IPC-FI-ACE LIFE.
EUn osarahoittama.
Co-funded by the European Union.

Lähteet

Gasum. 2024. Tankkausasemakartta. <https://www.gasum.com/fi/kaasu-liikenteelle/raskas-liikenne/kaasutankkausasemat/>

Huuskonen, S. 2024. LBG-käyttöisen puutavara-autoyhdistelmän energiankulutus ja kasvihuonekaasupäästöt. Pro gradu -tutkielma, Itä-Suomen yliopisto. <http://urn.fi/urn:nbn:fi:uef-20240479>

ISO 14083:2023. 2023. Greenhouse gases — Quantification and reporting of greenhouse gas emissions arising from transport chain operations. <https://www.iso.org/obp/ui/en/#iso:std:iso:14083:ed-1:v1:en>

SKAL. 2023. Millä energialla kuljetamme? Raskaan liikenteen käyttövoimasiirtymän tilannekuva. https://skal.fi/wp-content/uploads/2023/01/raportti_kayttovoimasiirtymasta_milla_energialla_kuljetamme-1.pdf

