



UEF// University of Eastern Finland



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Biokaasu metsäteollisuuden raskaissa kuljetuksissa – tuoretta tutkittua tietoa

Sami Huuskonen
Itä-Suomen yliopisto



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



Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



Taustatietoa

- EU:n tavoitteena on laskea liikenteen päästöjä **90 %** vuoteen 2050 mennessä (Euroopan komissio 2019)
- Yksi vaikea alapäästöjen vähentämiseksi ovat esimerkiksi **metsäsektorin tiekuljetukset**
- **Vaihtoehtoisia polttoaineita** käyttävät ajoneuvot ovat tärkeä osa **päästöjen vähentämisessä**
- **Biokaasu** on yksi vartenotettava vaihtoehto raskaan kaluston käyttövoimaksi





Tutkimus (1/2)

- Metsähallitus Metsätalous Oy ja Itä-Suomen yliopisto suorittivat vuonna 2023 **lähes vuoden mittaisen** seurantatutkimuksen.
- Tutkimus oli osa Metsähallituksen **”Ilmastoystävällisten puunkuljetusten kehittäminen”** hanketta.
- Seurantatutkimuksessa ajoneuvot ajoivat yhteensä lähes **300 000 kilometriä** sisältäen ajoa kaikkina vuodenaikoina





Tutkimus (2/2)

- Tutkimuksessa selvitettiin ajoneuvojen **energiankulutus** ja sen perusteella laskettiin **päästöjen määrä** päästökertoimien avulla
- Tutkimuksen tiedonkeräys suoritettiin ajoneuvojen kalustonhallintajärjestelmien (**fleet management system**) kautta.
- Mukana oli myös tietoa esimerkiksi kuormaimen mukana pitämisestä sekä kuorman keräilemisestä monesta tienvarsivarastosta
- Kerätyistä energiankulutuksista muodostettiin **energiankulutusmallit** kerättyjen muuttujien avulla





Tutkimuksen ajoneuvot



Kaasuauto

- 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

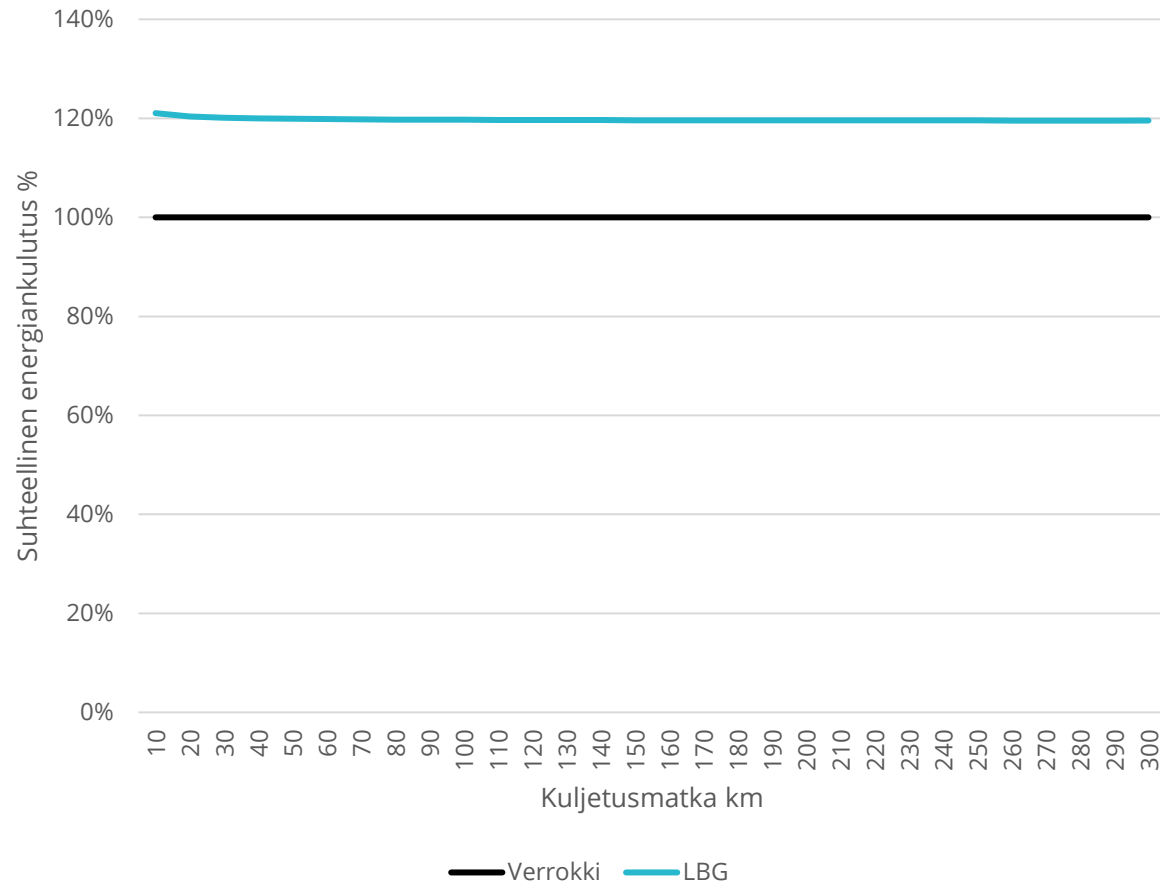
- Scania R660
- Yhdistelmän omamassa 21,6 t (kuormaimen kanssa 25,7 t)
- Yhdistelmän max. paino **76 t**
- **Hyötykuorma 54,4 t (50,3 t)**
- Moottorin teho: 485 kW (660 hv)
- Polttoainesäiliö: 450 L





Energiankulutus

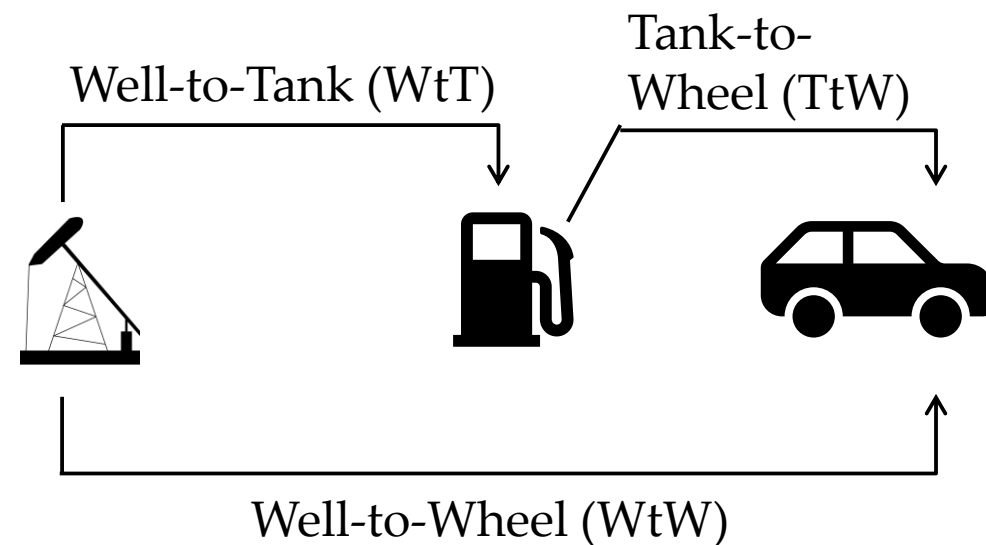
- Ajoneuvoyhdistelmien energiankulutus selvitettiin **kulutettujen polttoainemäärien** perusteella
- Energiankulutus esitetään tässä kuljetussuoritteen huomioivassa muodossa **MJ/tkm** suhteellisina osuuksina
- Kaasukäyttöinen yhdistelmä **häviää energiankulutuksessa hieman** dieselkäyttöiselle yhdistelmälle, johtuen osaltaan pienemmästä hyötykuormasta





Kasvihuoneekaasupäästöjen laskenta

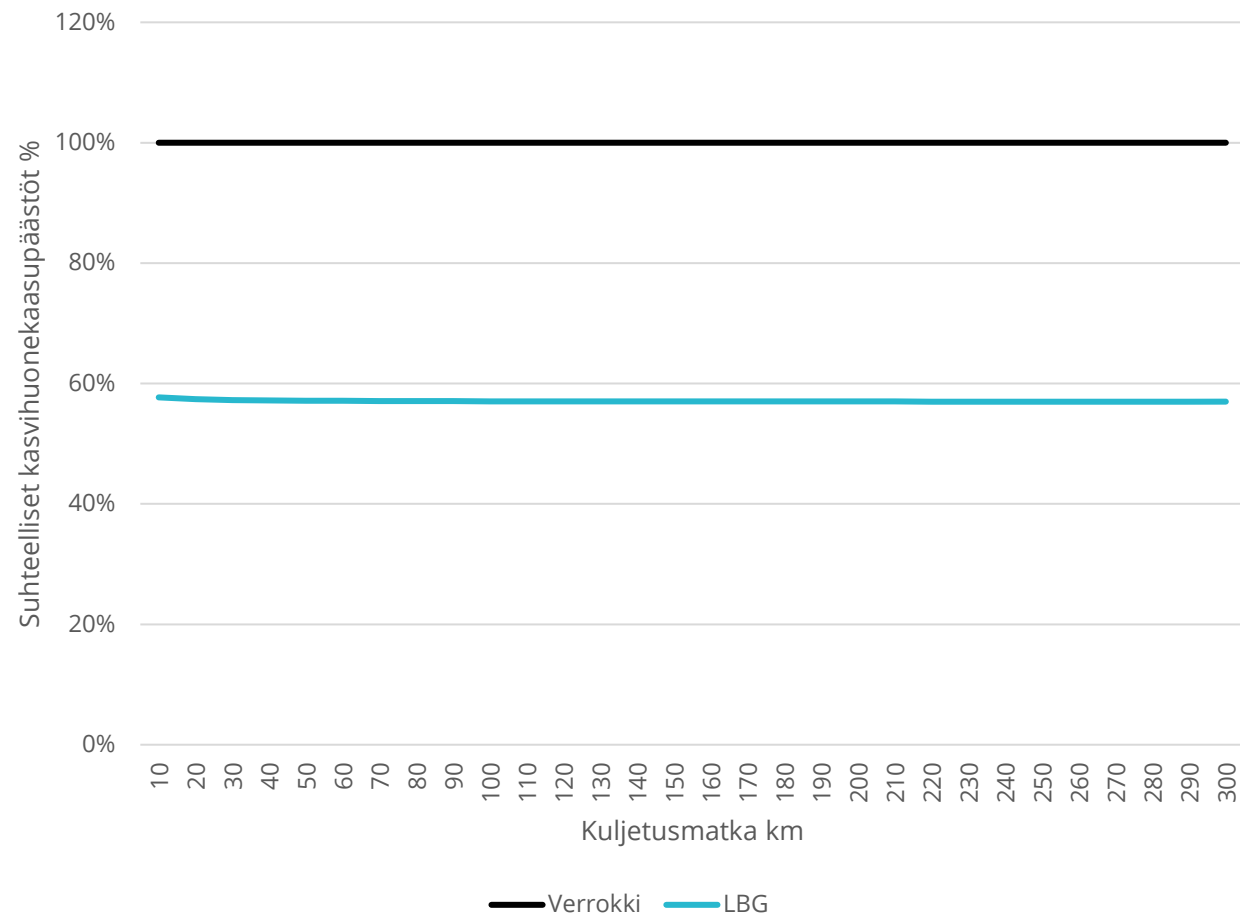
- Päästöt laskettiin koko elinkaaren huomioivilla **Well-to-Wheel** päästökertoimilla.
- Päästökertoimina käytettiin **ISO 14083-standardin** (2023) kertoimia dieselille ja nesteytetylle biokaasulle.
- **Tank-to-Wheel** päästöt ovat biopolttoaineilla määritelty **nollaksi**, koska niistä vapautuva hiilidioksidi on ollut sitoutuneena uusiutuvaan materiaaliin.
- Biopolttoaineilla päästöt tulevatkin valmistuksen aikaisista päästöistä, jonka vuoksi **elinkaaripäästöjen selvittäminen on tärkeää**.





Kasvihuonekaasupäästöt

- Biokaasua käytettäessä kaasukäyttöisen yhdistelmän Well-to-Wheel -päästöt ovat **merkittävästi pienemmät** kuin dieselkäyttöisellä yhdistelmällä.
- ISO-standardin kertoimilla biokaasuyhdistelmän päästöt ovat **yli 40 % pienemmät** kuin dieselkäyttöisen yhdistelmän





Yhteenveto

- Biokaasukäyttöisillä puutavarayhdistelmillä voidaan saavuttaa **merkittäviä päästövähennyksiä** verrattuna dieselkäyttöisiin yhdistelmiin.
- Tankkausverkoston parantuessa biokaasu on **vartenotettava vaihtoehto** metsäsektorin kaukokuljetuksissa.
- **Tehojen** osalta tällä hetkellä mahdollista saavuttaa **75t kokonaisuudessa**, joten ero dieselkäyttöiseen yhdistelmään on **kaventunut**.
- **Aiheesta on meneillään lisätutkimuksia.**





Ilmastoratkaisujen vauhdittaja
Accelerating Climate Efforts
and Investments – ACE



UNIVERSITY OF
EASTERN FINLAND

Kiitos!

sami.huuskonen@uef.fi

uef.fi





Lähteet

- Euroopan komissio. (2019) . Euroopan vihreän kehityksen ohjelma. Saatavilla: https://eurlex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF. [Viitattu 15.10.2024].
- 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>