



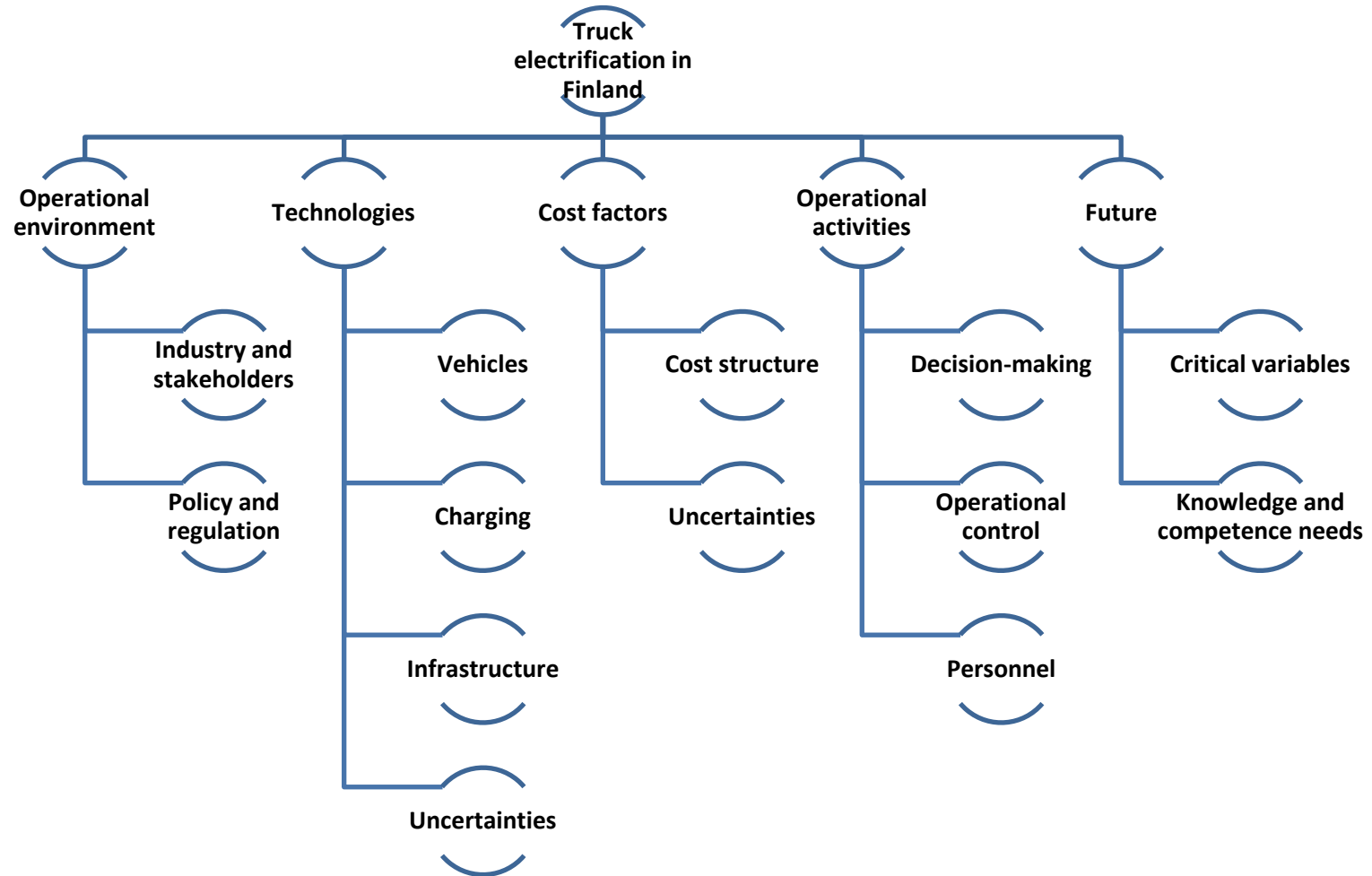
Professori Heikki Liimatainen

SIX HOVE – TUTKIMUKSEN TULOKSIA

30.10.2025

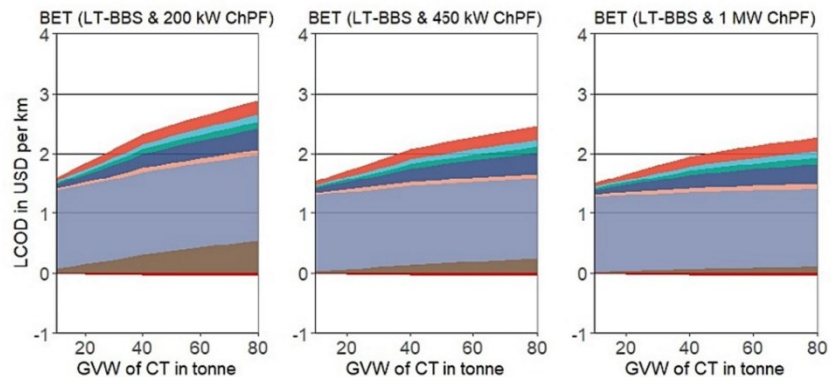
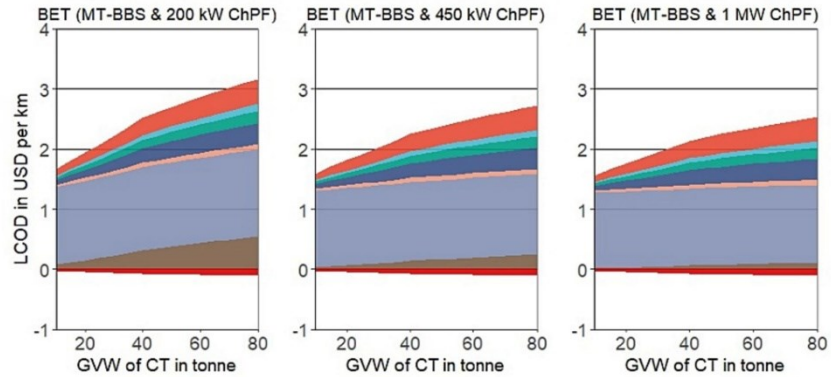
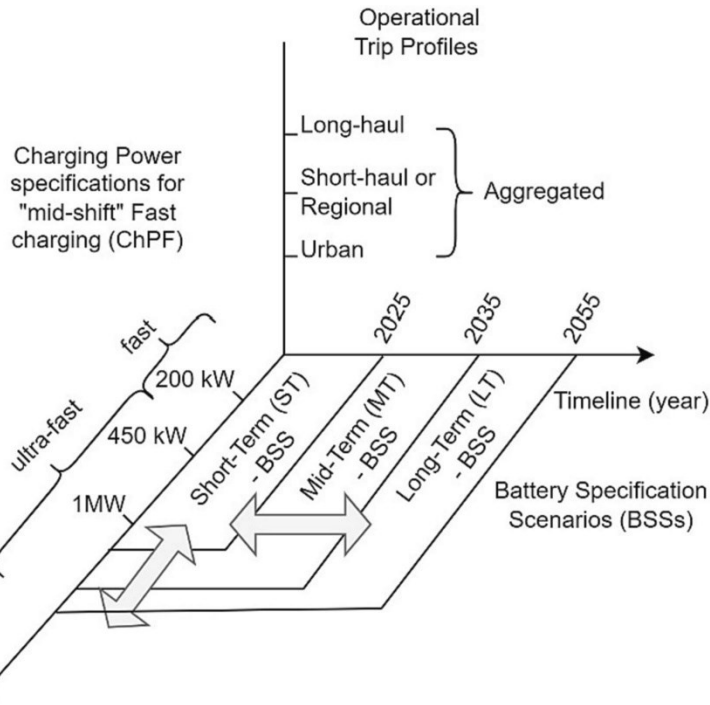
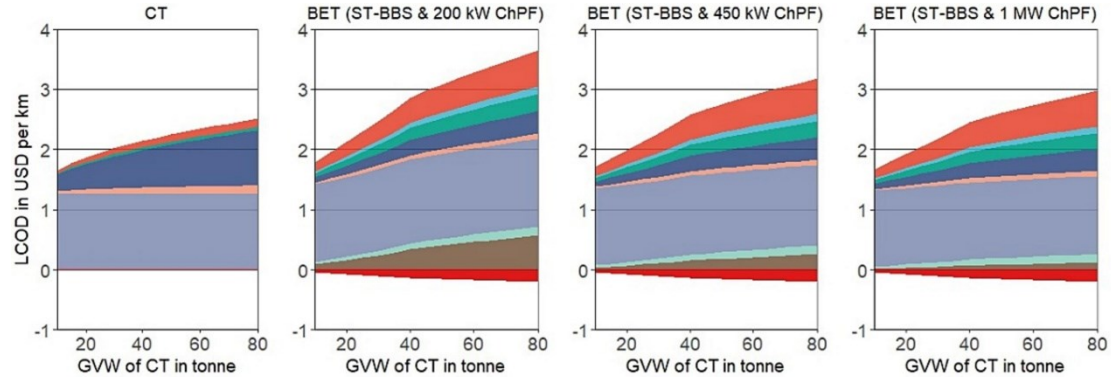


Sähköistyminen on systeminen muutos





Lifecycle costs of electric trucks



- Cost
- Vehicle's purchase costs
 - Charger equipment
 - Insurance
 - Fuel/electricity
 - Maintenance
 - Driver
 - Battery replacement
 - Vehicle's residual value
 - Profit lost in BET



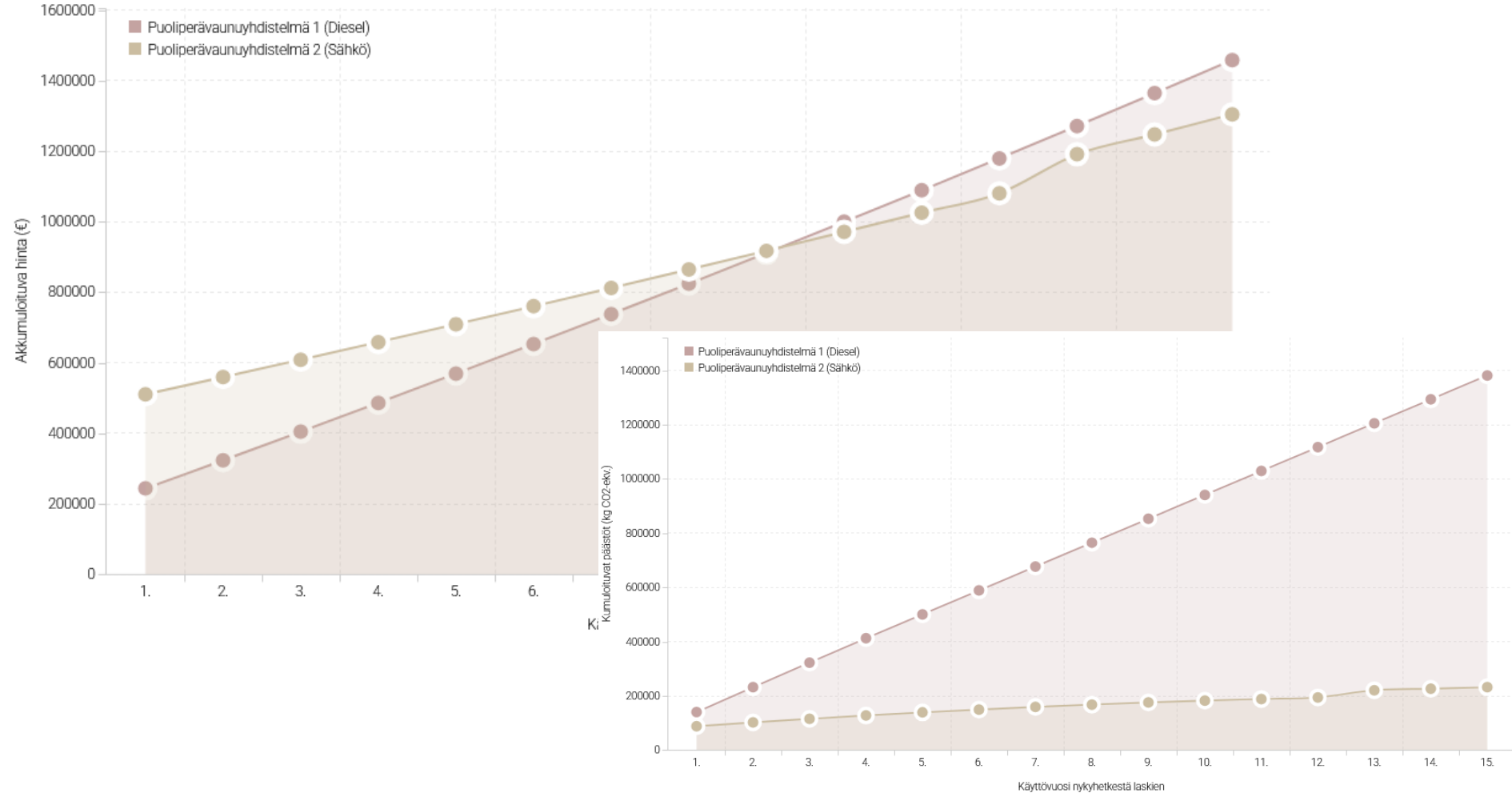
Sähkökuorma-autojen elinkaarikustannukset

Artikkelin tulokset osoittavat, että:

- 1. kaupunkiliikenteessä sähkökuorma-autot, joissa käytetään nykyistä ja/tai lähitulevaisuuden akkuteknologiaa, voisivat olla taloudellisesti kannattavia vaihtoehtoja diesel-käyttöisille kuorma-autoille ilman poliittisten toimenpiteiden tukea,**
- 2. sähkökuorma-autot, joiden kokonaispaino on alle 40 tonnia, huomioiden akkuteknologian pitkän aikavälin parannukset voisivat olla kaikissa käyttöprofiileissa taloudellisesti kannattavia vaihtoehtoja diesel-kuorma-autoille ilman poliittisten toimenpiteiden tukea, ja**
- 3. yli 40 tonnin sähkökuorma-autojen käyttö lyhytmatkaisessa ja kaukoliikenteessä nykyhetkellä ja lähitulevaisuudessa tarvitsisi tuekseen akkuteknologian kehittymistä sekä politiikkatoimenpiteitä, jotka vaikuttaisivat diesel- ja sähkökuorma-autojen kustannuseroihin ja kehittäisivät pikalatausmahdollisuuksia.**



Paketti- ja kuorma-autojen päästö- ja kustannuslaskurit



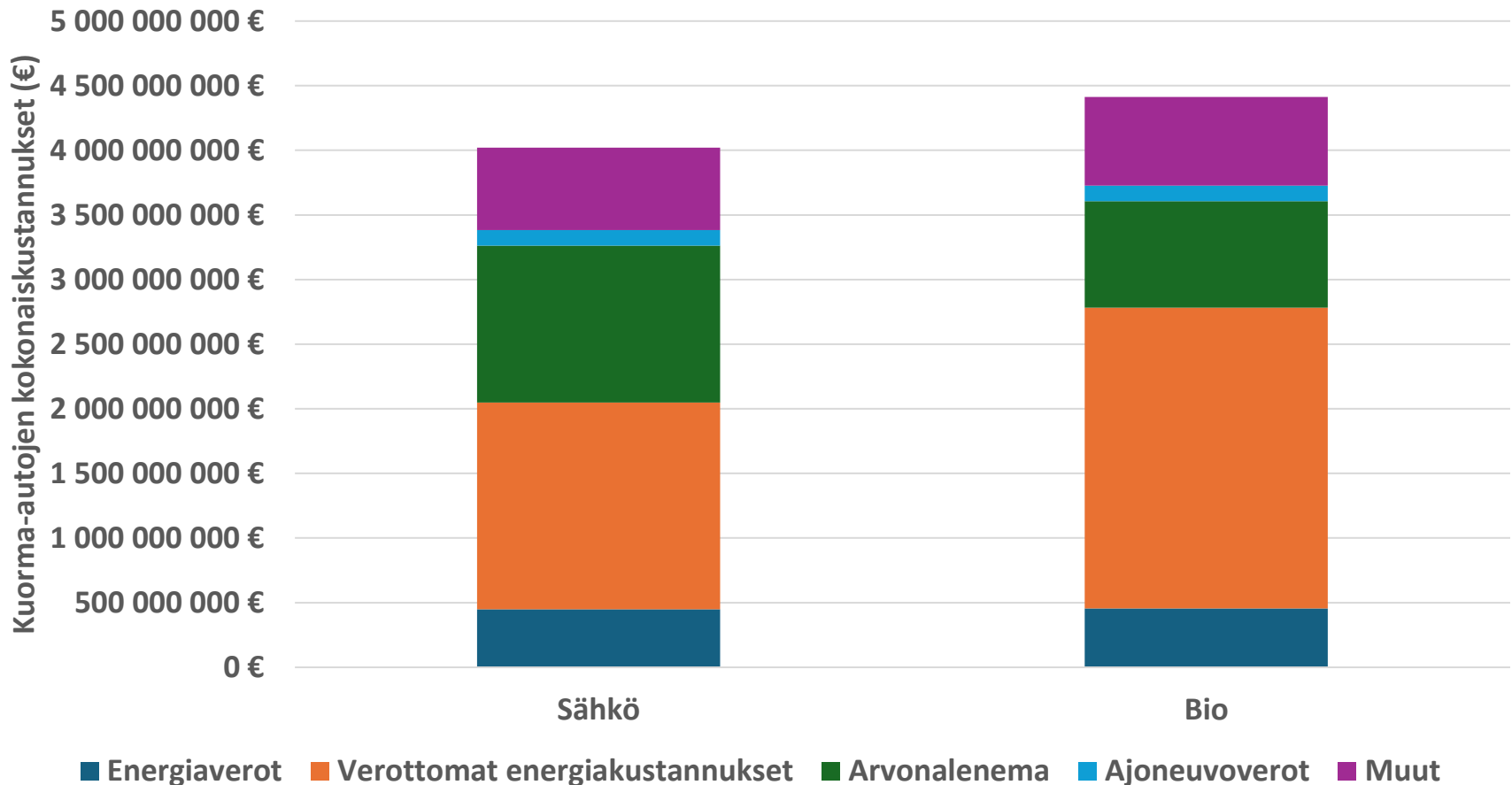
Skenaarioiden oletuksia, kuorma-automyynti

Myynti 3500-4200 vuodessa, käytettyinä 2300-2500, osuudet uusista ja käytettyinä maahantuoduista kuorma-autoista, hinnat:

	Pieni jakelu	Suuri jakelu	Puoliperävaunu	Täysperävaunu
Diesel	125 000 €	165 000 €	165 000 €	200 000 €
Kaasu	162 500 €	214 500 €	214 500 €	260 000 €
Sähkö	312 500 €	412 500 €	412 500 €	500 000 €

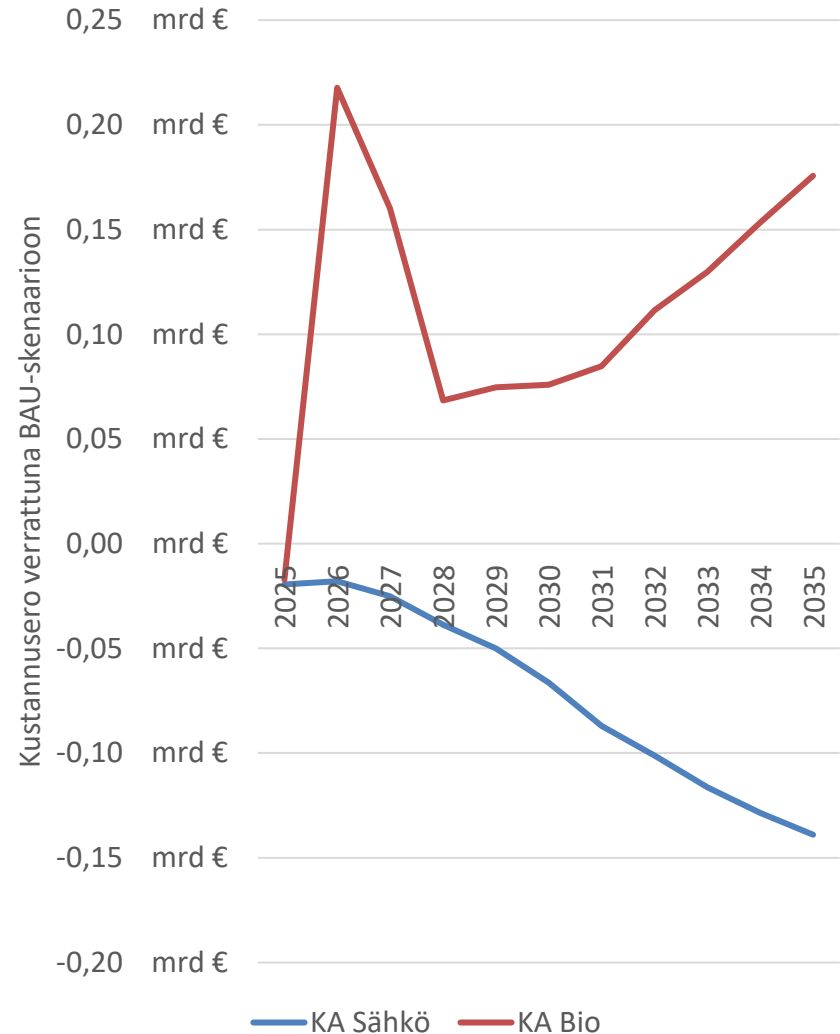
Skenaario	2025			2030		
	BEV	Kaasu	Diesel	BEV	Kaasu	Diesel
Kuorma-autot						
BAU / Bio	2,5 %	2,5 %	95 %	5 %	3 %	92 %
Sähkö	10 %	6 %	84 %	50 %	10 %	40 %
Perävaunulliset kuorma-autot						
BAU / Bio	0,5 %	6 %	93,5 %	1 %	10 %	89 %
Sähkö	7 %	8,5 %	84,5 %	25 %	25 %	50 %

Kuorma-autojen kustannukset 2035 kustannuskomponenteittain



Kuorma-autoliikenteen kustannukset kasvavat ilman sähköistymistä

- Kustannusten nousu on vältettävissä siirtymällä sähkö- ja kaasukuorma-autoihin.
 - Ammattidiesel tekehengittäisi yhä kallistuvaa teknologiaa.
- Alkuvaiheessa siirtymää voi tukea hankintatuilla, latausinfran tukia voi jatkaa pidempään.
 - Sähkökuorma-autojen hankintatuen kustannusvaikuttavuus on -113 €/t ([Liikenteen päästövähennystoimenpiteiden kokonaisvaltainen taloudellinen arviointi](#)).
- Tuet kannattaa kohdistaa raskaiden ajoneuvoyhdistelmien sähköistykseen.
 - Perävaunuttomien kuorma-autojen osalta kokonaiskustannukset ovat jo hyvin lähellä tai jopa alle dieselkuorma-autojen kustannusten ([Jahangir Samet ym. 2024](#)).



Results: Operational charging power

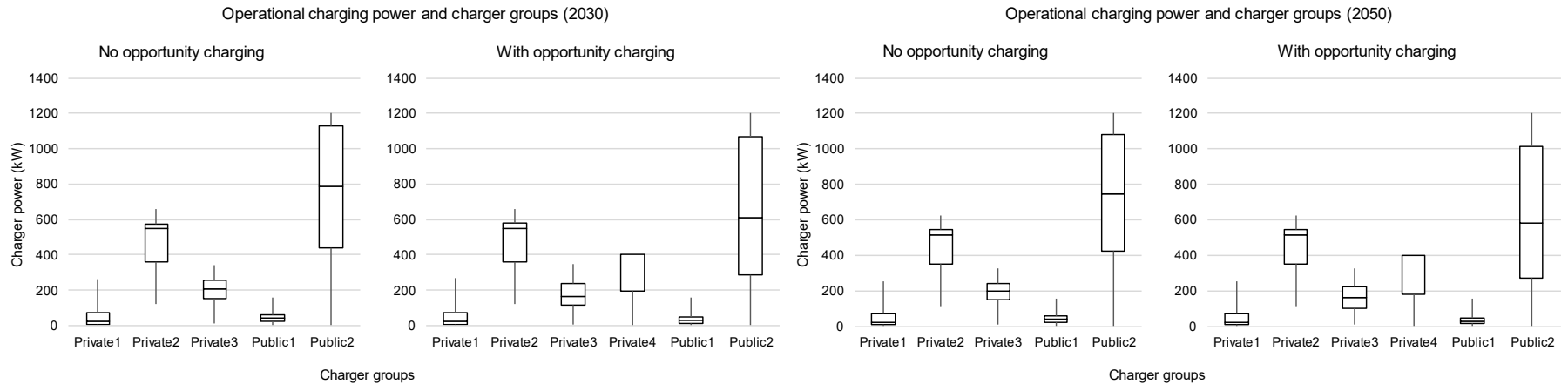


Figure 12. The distribution of the operational charging power demands (kW) for different charger groups, and years with (no) opportunity charging during loading/unloading in Finland. The box plots represent the minimum, the first quartile, the median, the third quartile, and the maximum.

Kuorma-autot tarvitsevat megawattilatausinfra

<https://zenodo.org/records/15322202>

Electricity demand for BET by on-road public charging stations in top 20 municipalities (2050)

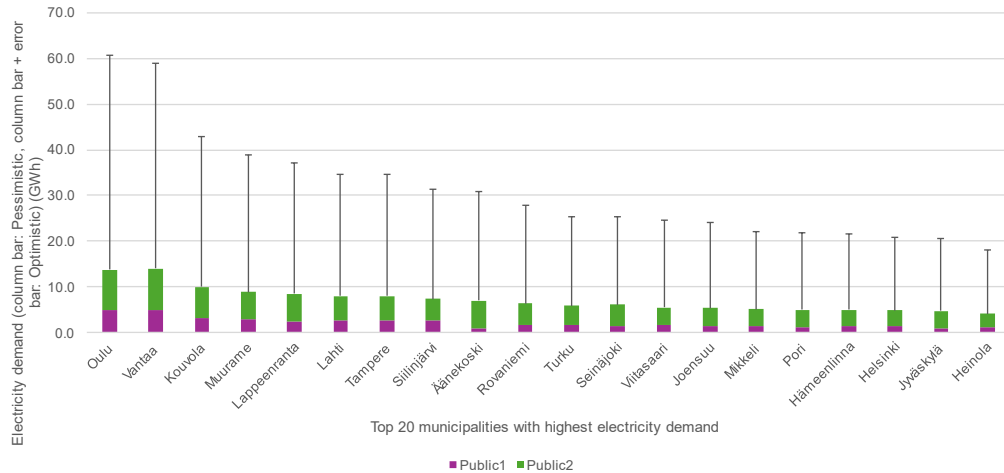
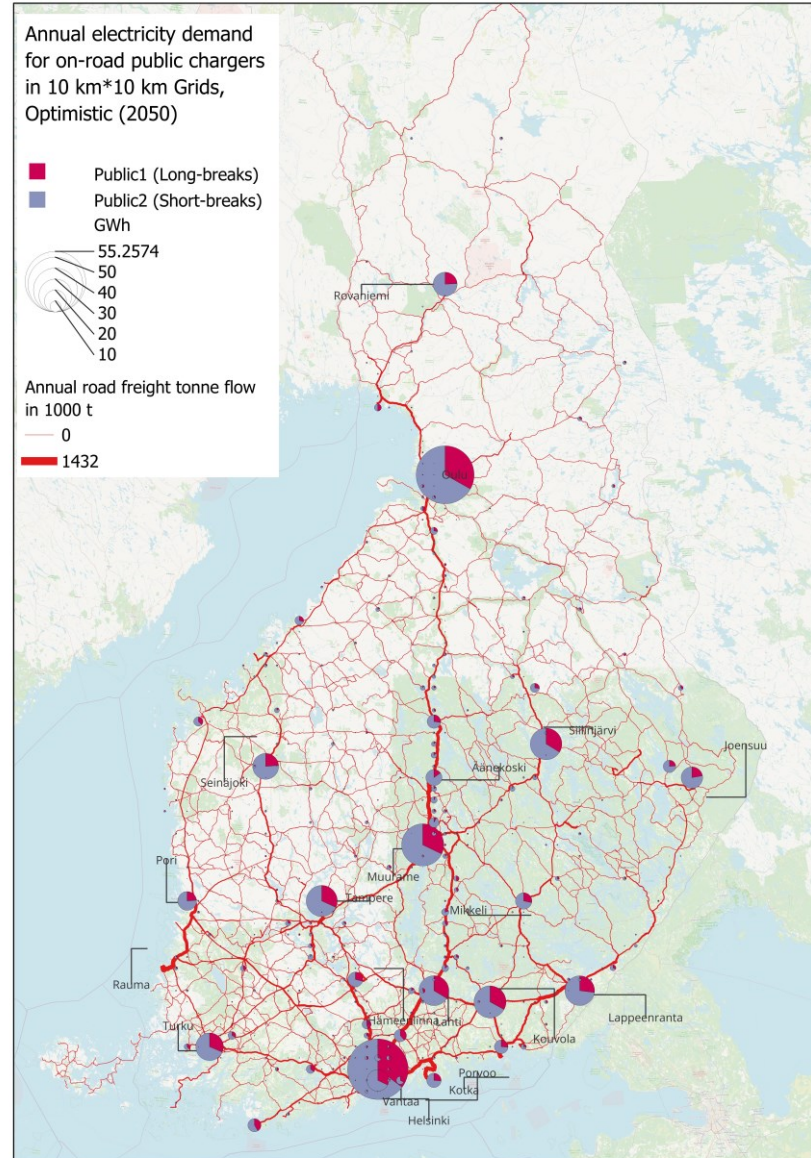


Figure 21. The electricity demand (GWh) of on-road charging stations for the top 20 municipality areas with the highest demand in 2050 in Finland.

Figure 22. The geospatial distribution of the electricity demand (kWh) for LT (2050) horizon of Optimistic electrification scenarios based on public on-road charging groups in 10 km to 10 km grids in Finland.





What do country experiences say about battery swapping?

Country/Region	Current Status
China	Global leader, moved from pilot phase to commercial deployment, Hundreds of active stations, Plan to open 1000 of them by 2025, With government support
Europe	Prioritise MCS; limited to research and pilot projects AFIR → request to develop a technical standard by the end of 2027
Australia	Operating swap stations (small-scale, limited network)
USA	Still conceptual, no truck-focused pilots

Raskaan sähköisen liikenteen tilanne ja tulevaisuus

SIX HOVE innovaatioklusterin ja tutkimuksen loppuraportti

Lisätietoja:

Heikki Liimatainen

Professori, TkT

Liikenteen tutkimuskeskus Verne

Tampereen yliopisto

Puh. +358408490320

heikki.liimatainen@tuni.fi

Hankkeessa tehtyjä artikkeleja:

Mallintaminen:

https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-95284-5_84

Kuljetusyritysten suhtautuminen sähkökuorma-autoihin:

<https://doi.org/10.1016/j.trpro.2023.11.668>

Sähkökuorma-autojen elinkaaripäästöt:

<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2023.121361>

Sähkökuorma-autojen elinkaarikustannukset:

<https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2024.122976>



Tampereen yliopisto, Liikenteen tutkimuskeskus Verne:

Heikki Liimatainen

Erika Kallionpää

Mehdi Jahangir Samet

Sheba Nair

Sepideh Salehi Bargezar

Pekka Heininen