



# Raskaan kaluston latausjärjestelmät

Kempower Jukka Mäkinen



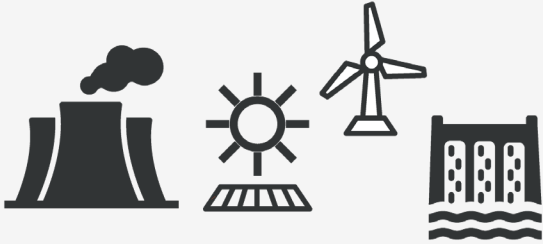


# Index

- Perus-periaatteet; latausvastakkeen paikka, akuston kapasiteetti | latausaika
- Latausratkaisut, sähköliittymän kapasiteetti
- Esimerkkejä latausjärjestelmistä
- Raskaan kaluston latauspalvelu
- Yhteenveto

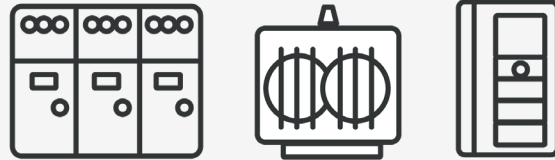
# + Latausjärjestelmä on osa energiajärjestelmää

Energiayhtiöt  
Keskitetyt- ja hajautetut  
sähkön tuotantomuodot



Energiajärjestelmä

Sähköverkkoyhtiöt  
Sähkön siirto -ja  
jakeluverkot



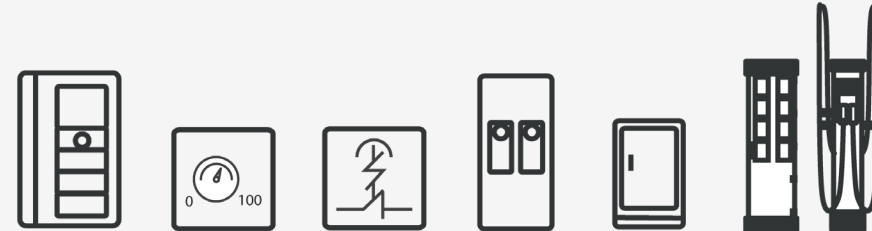
MVSG

Transformer

LVSG

Sähkön siirtoverkko

Varikko- ja reittilataus,  
julkiset latauspisteet



LVSG

LoadM

E-circuit

ADF

JB

PU

Sat

Latausjärjestelmä

Operaattorit

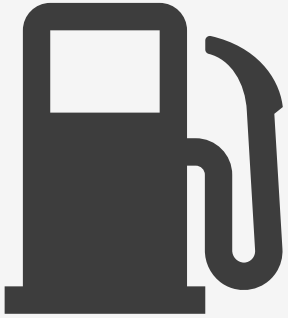


BEV

Ajoneuvo

# + Käyttövoimavertailu

## Diesel

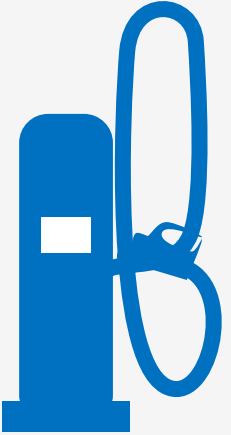


Määrä/ tankkaus 40 litres  
Tankkausaika 0.08 tuntia (<5 min)  
Energian arvo (2€/l): 80 €

Määrä/ tankkaus 400 litres  
Tankkausaika 0.2 tuntia (15 min)  
Energian arvo (2€/l): 800 €

Henkilöauton päivälataus julkisessa pikalatauspisteessä kestää keskimäärin 20 minuuttia. Käyttövoima-akustojen kapasiteetit ja lataustehot ovat edelleen kasvukäyrällä, tarjoten pidemmän toimintamatkan ja lyhyemmän latausajan.

## DC lataus

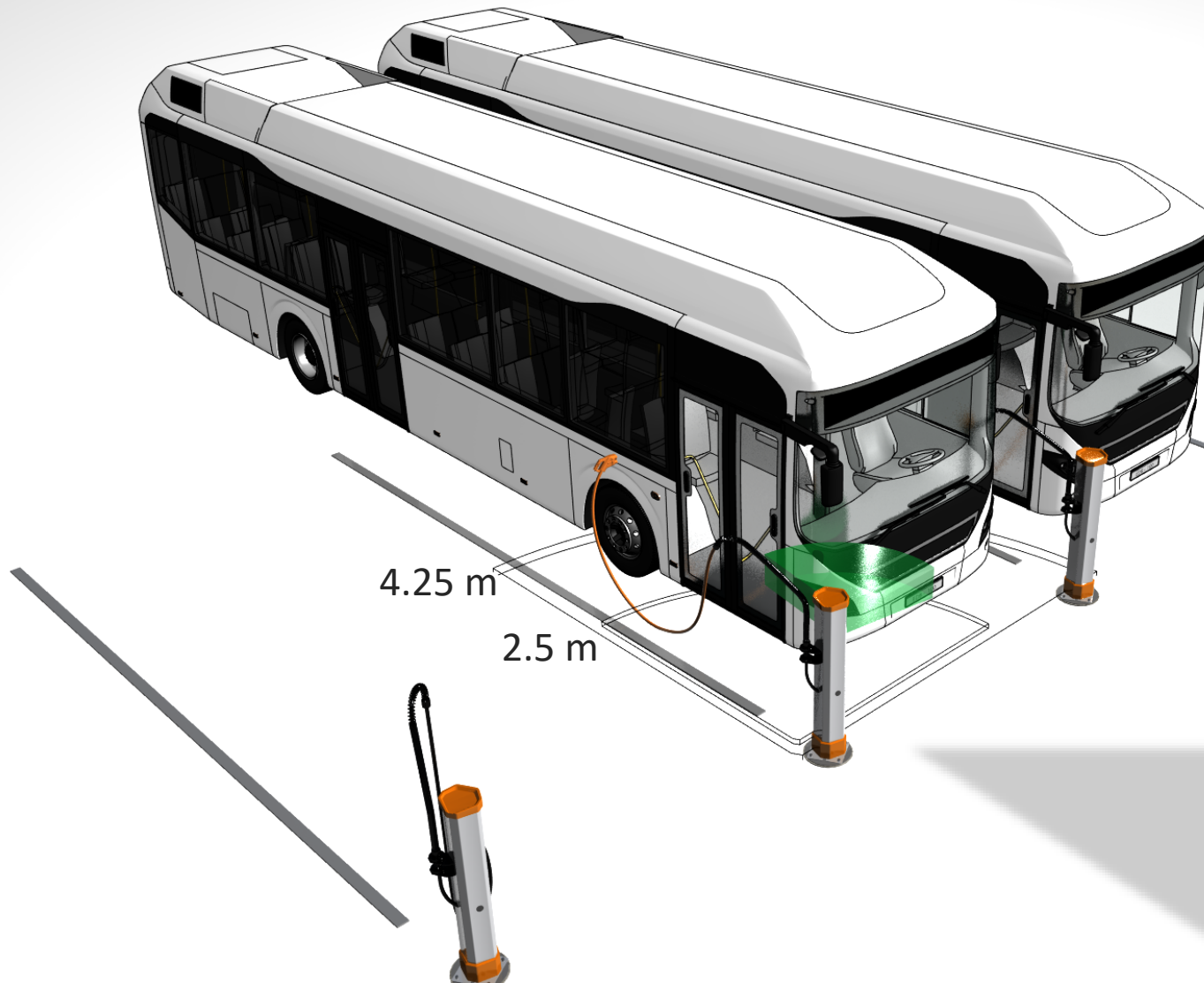


Päivälataus 20-40 kWh  
Latausaika 0.3-1 tuntia (>20 min)  
Energian arvo (35 c/kWh): 7-14 €

Yönyli lataus 200-600 kWh  
Latausaika 1-8 tuntia  
Energian arvo (10 c/kWh): 20-60 €



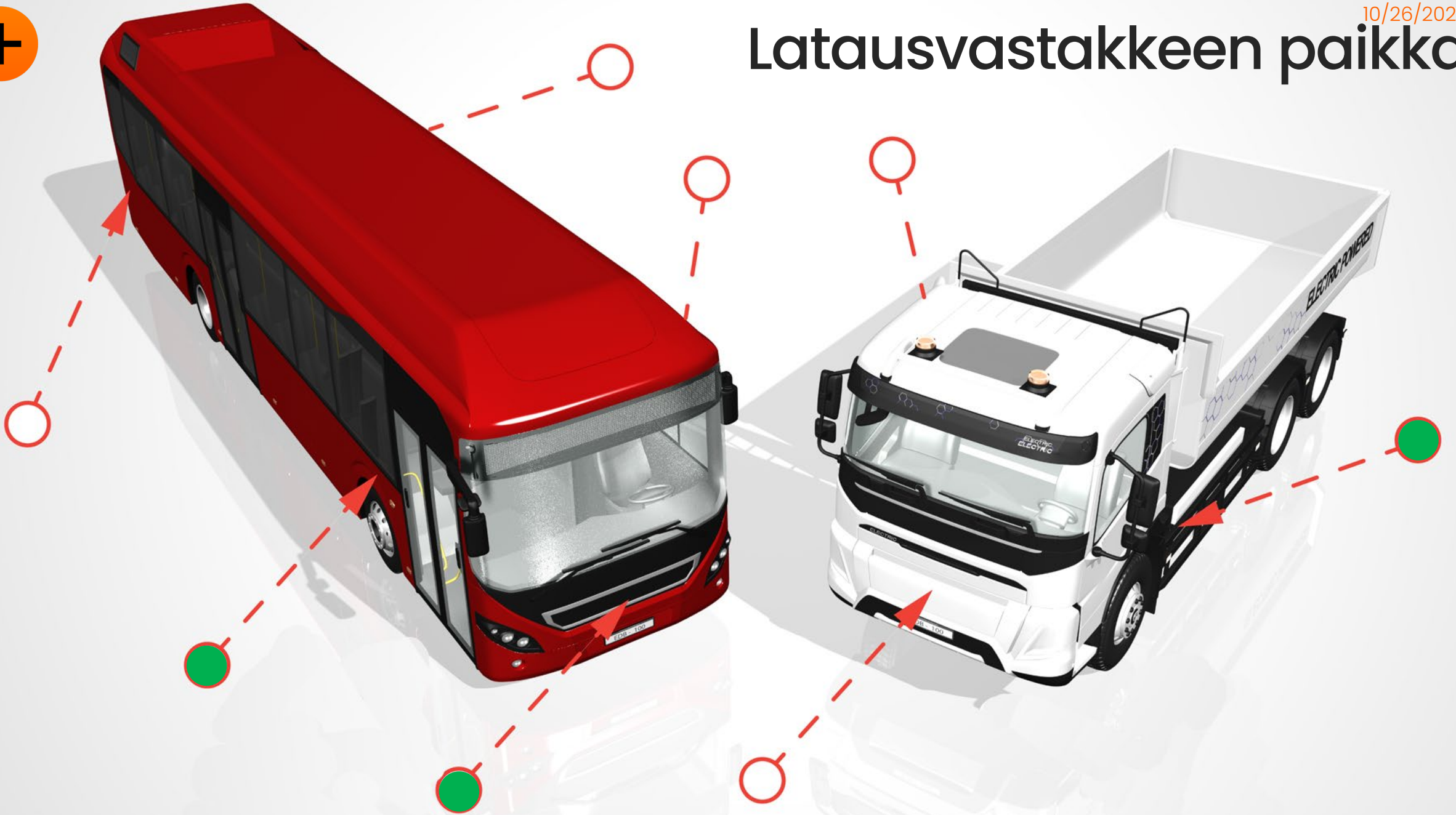
# + Latausvastakkeen paikka



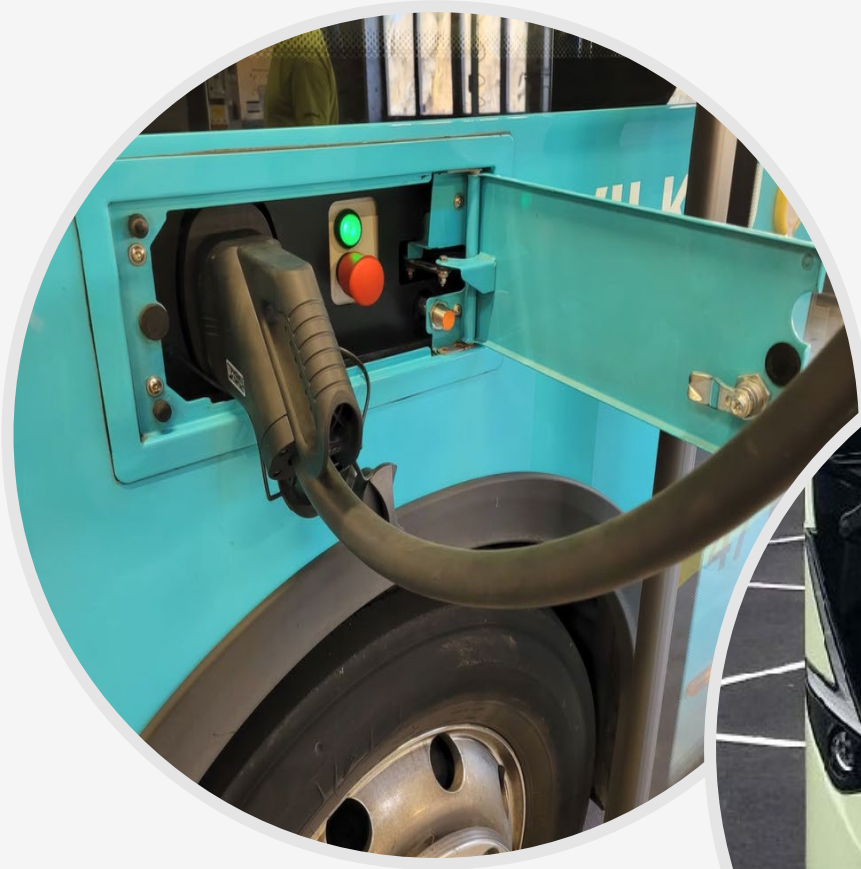
## Checklist - varikkolataus

1. Latausvastakkeen paikka vs latauskaapelin ulottuma?
2. Varikkolatausalueen pysäköinti rinnakkain vai läpiajo?
3. Latauspisteiden optimi asennuspaikat?
4. Akuston kapasiteetti & paljonko on latausaikaa?
5. Onko VDV261 VAS yhteensopiva?
6. Varikkolatauksen optimointi?
7. Varikkolatauksen tehotasot?

# Latausvastakkeen paikka

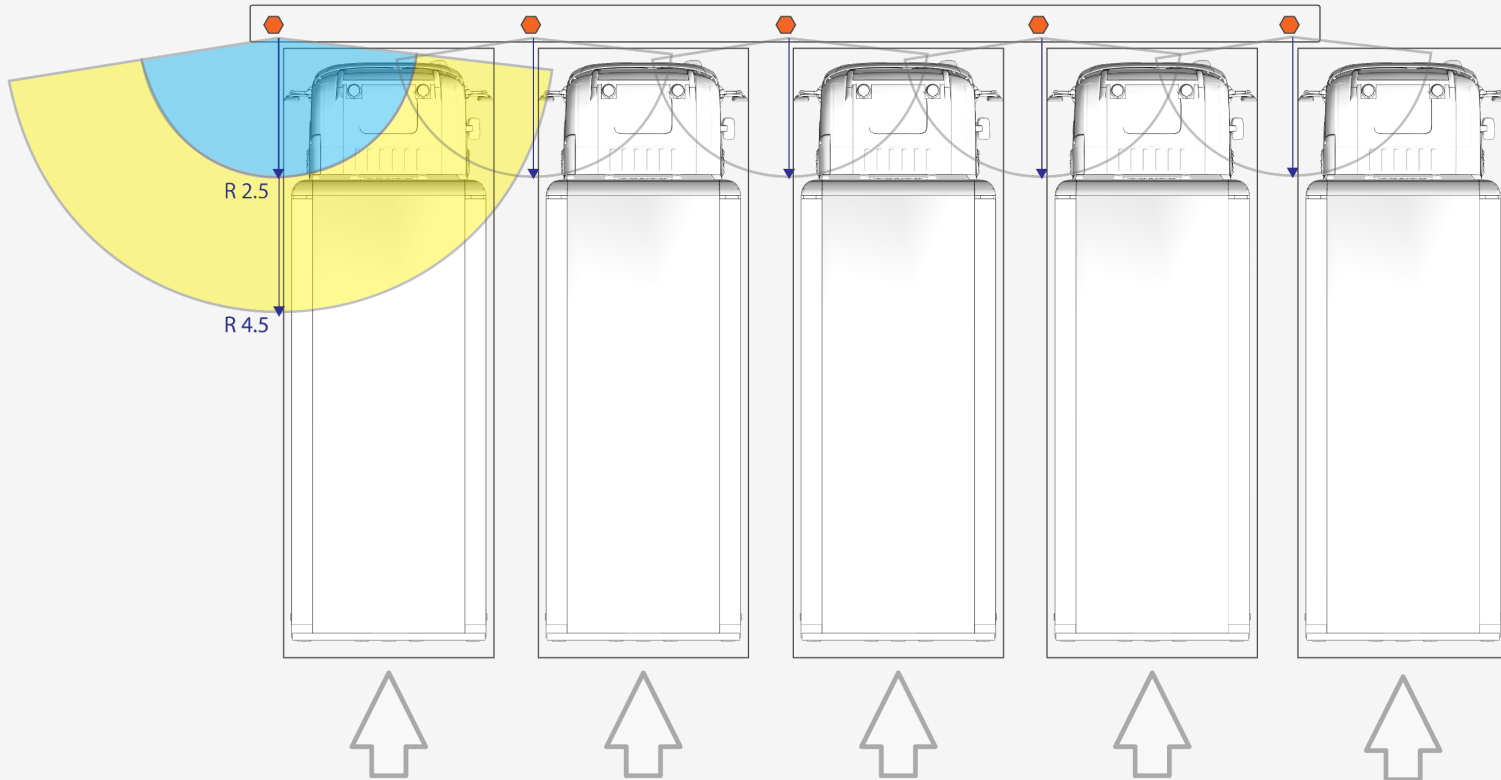


# + Latausvastakkeen paikka

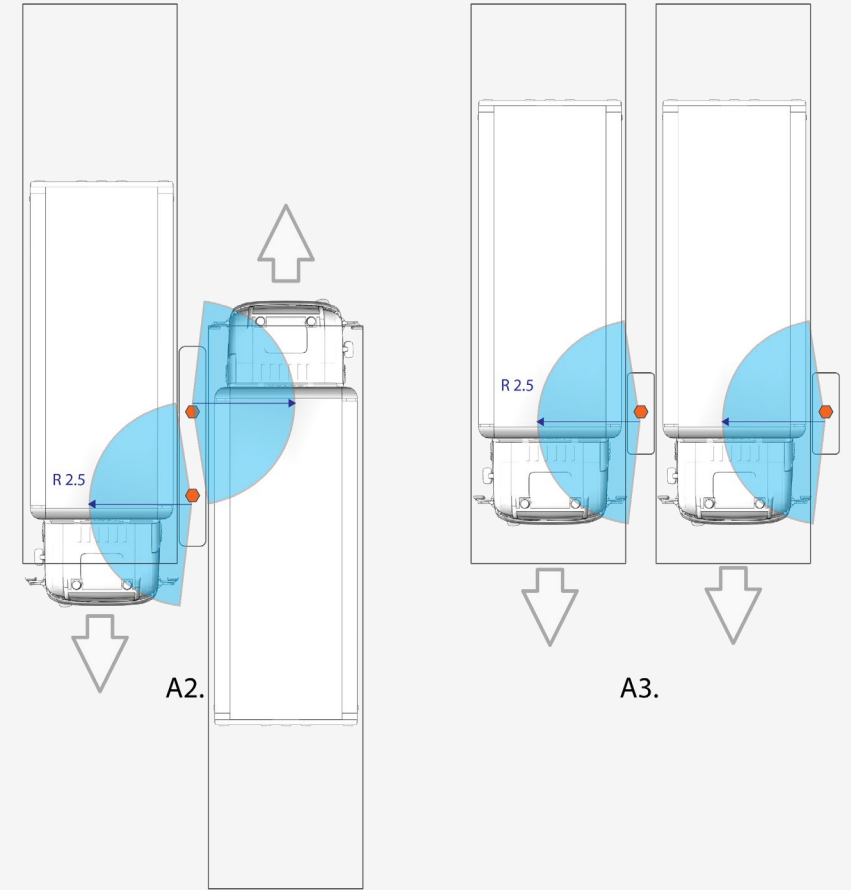




# + Rinnakkaispysäköinti vs läpiajettava

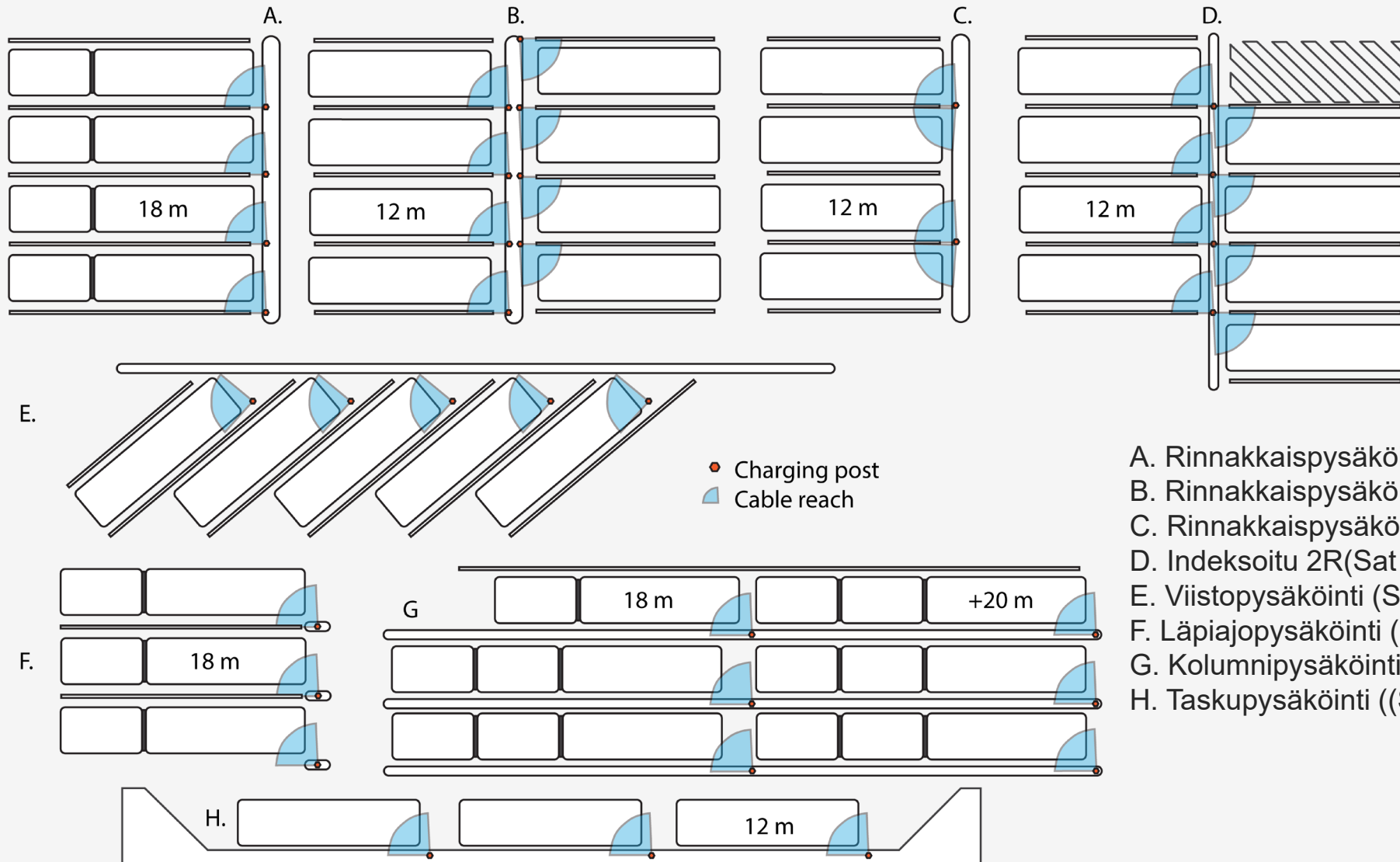


**Rinnakkaispysäköinti**



**Läpiajettava pysäköinti**

# + Varikkolataus pysäköintivaihtoehdot



Latauspisteen optimi sijaintiin vaikuttavat latausvastakkeen paikka sekä käytettävissä olevat pysäköintivaihtoehdot

# + Akuston kapasiteetti



## Checklist - varikkolataus

- 1.Latausvastakkeen paikka vs latauskaapelin ulottuma?
- 2.Varikkolatausalueen pysäköinti rinnakkain vai läpiajo?
- 3.Latauspisteiden optimi asennuspaikat?
- 4.Akuston kapasiteetti & paljonko on latausaikaa?**
- 5.Onko VDV261 VAS yhteensopiva?
- 6.Varikkolatauksen optimointi?
- 7.Varikkolatauksen tehotasot?

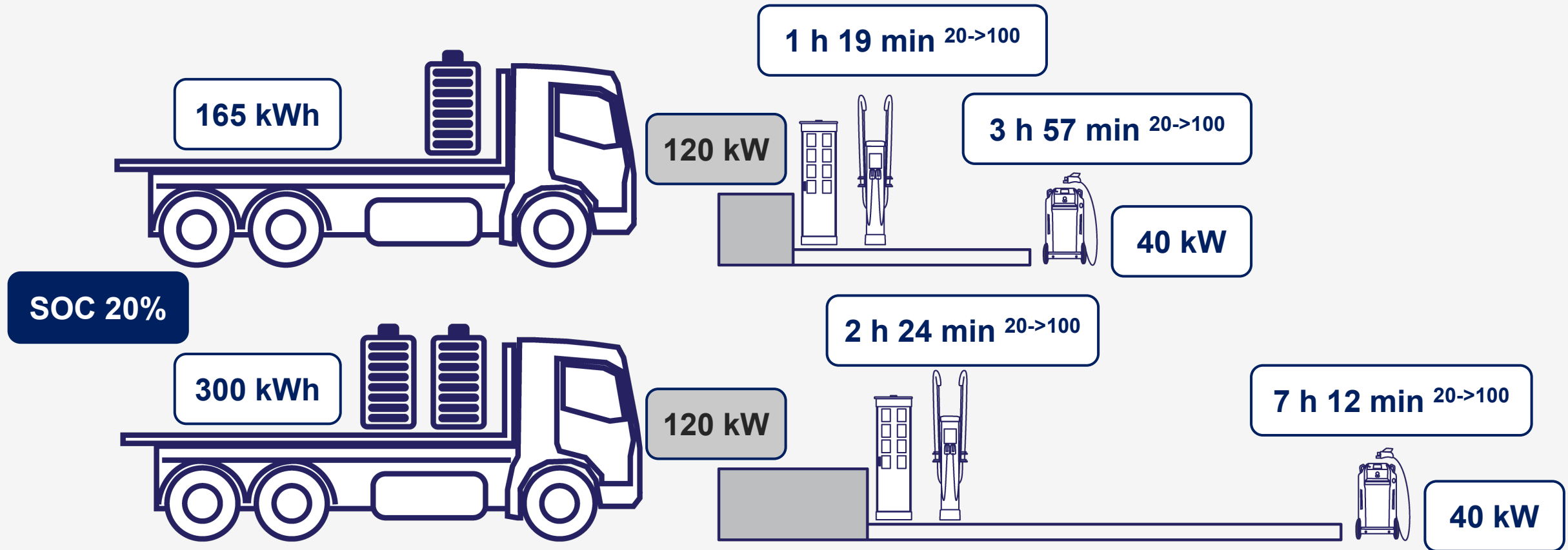


# + Akuston kapasiteetti



**Raskaalla kalustolla käyttövoima-akuston kapasiteetti arvioidaan päivittäisen ajosuoritteen ja päällirakenteen mukaan + onko täydentävälle lataukselle latauspisteitä ja aikaa**

# + Akuston kapasiteetti | latausteho | latausaika



$$t = [E_N - E_{SOC}] \times b / P, \text{ where } b=1,2 \text{ battery chemistry factor}$$

# + VDV261 VAS - ?



## Checklist - varikkolataus

- 1.Latausvastakkeen paikka vs latauskaapelin ulottuma?
- 2.Varikkolatausalueen pysäköinti rinnakkain vai läpiajo?
- 3.Latauspisteiden optimi asennuspaikat?
- 4.Akuston kapasiteetti & paljonko on latausaikaa?
- 5.Onko VDV261 VAS yhteensopiva?
- 6.Varikkolatauksen optimointi?
- 7.Varikkolatauksen tehotasot?

# + Miten VDV261 VAS poikkeaa normi CCS:stä

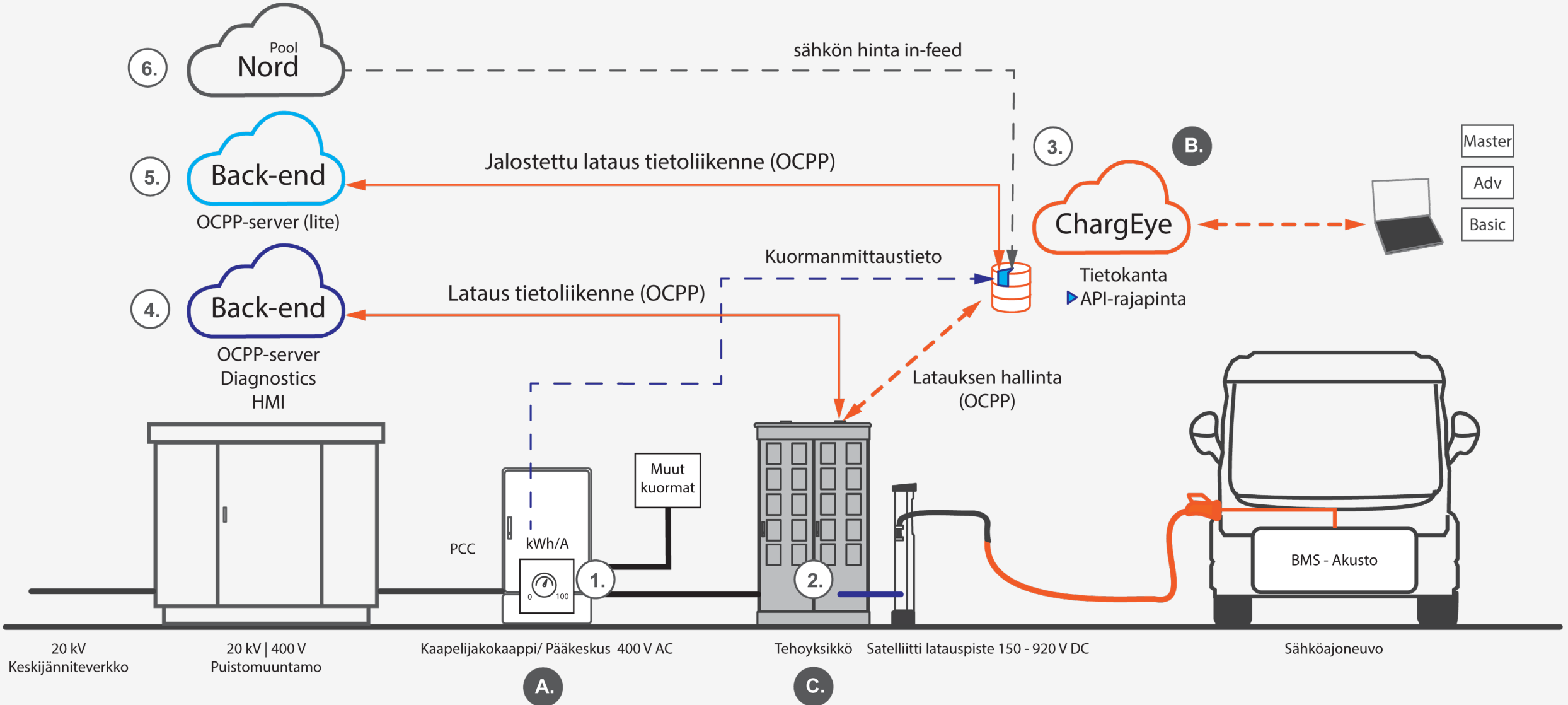


**CCS 2 lataus aloitetaan välittömästi, kun pistoke kytketään ajoneuvon vastakkeeseen**



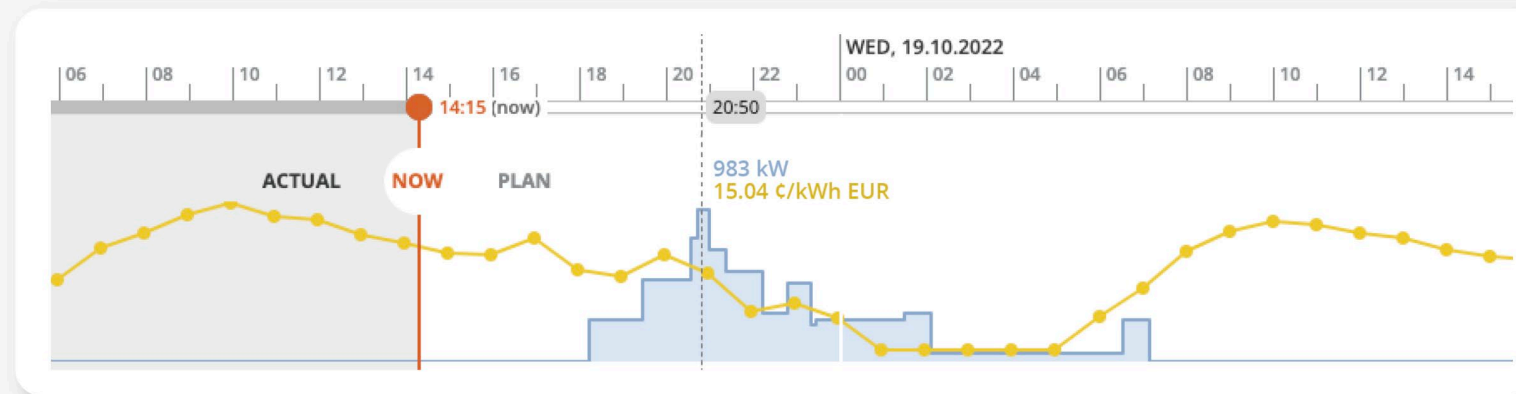
**Latauspistoke lukittuu ja lataus voi jäädä odottamaan optimiajankohtaa, se voidaan keskeyttää, ja aloittaa uudelleen, esim sisätilan lämmitys ennen ajoon lähtöä**

# + Kuormanhallinta ja optimointi



# + Varikkolatauksen optimointi

10 ajoneuvoa, kokonaisenergia 3432 kWh



**Ilman optimointia**

Energian hinta  
378 EUR



**ChargEye optimointi**

Energian hinta  
153 EUR

**60% pienempi energiakustannus**

Vuosittainen säästö  
56 000 EUR  
(oletus 250 päivää)



# + Latausratkaisut

10/26/2023



Satelliitti-latauspisteet (1 tai 2)

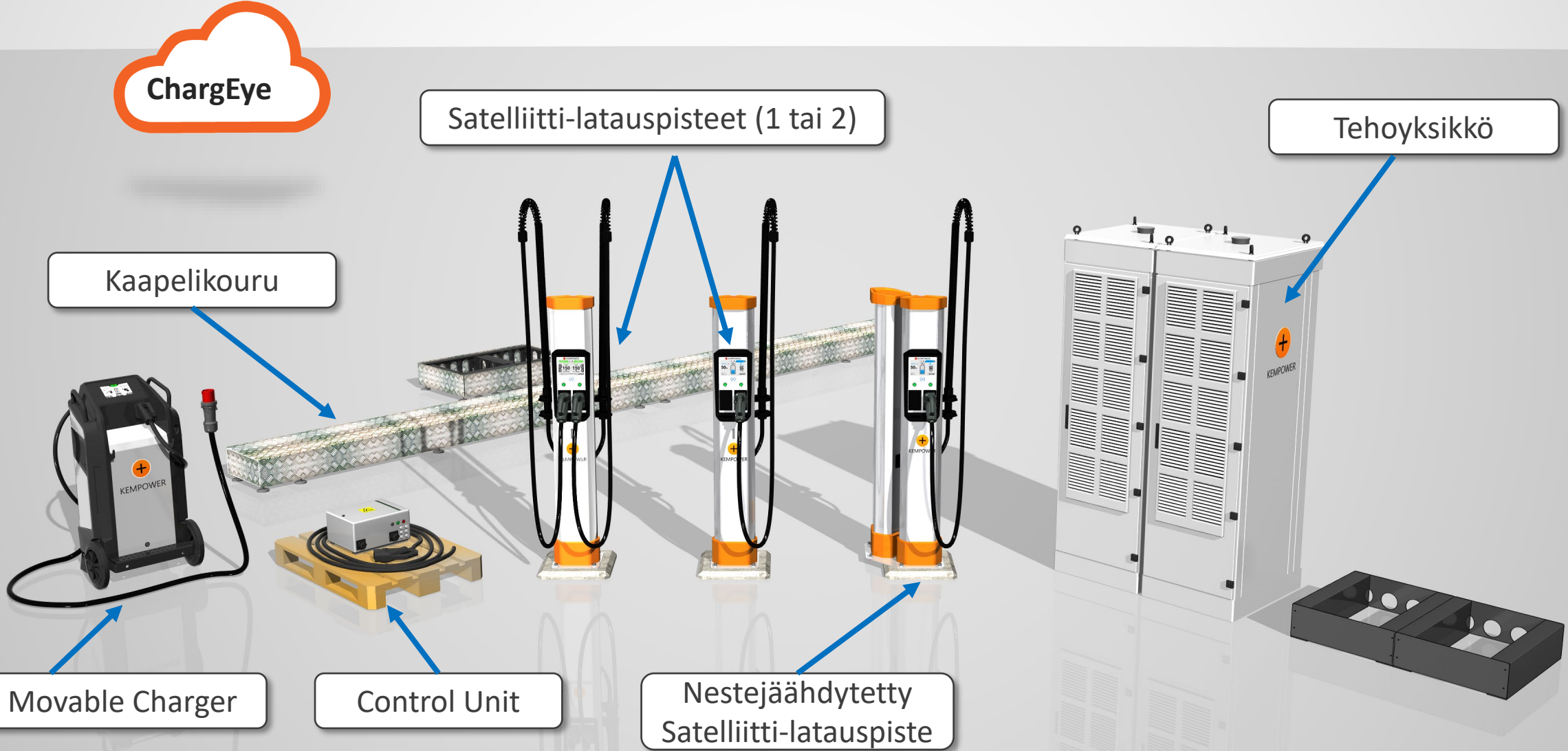
Tehoyksikkö

Kaapelikouru

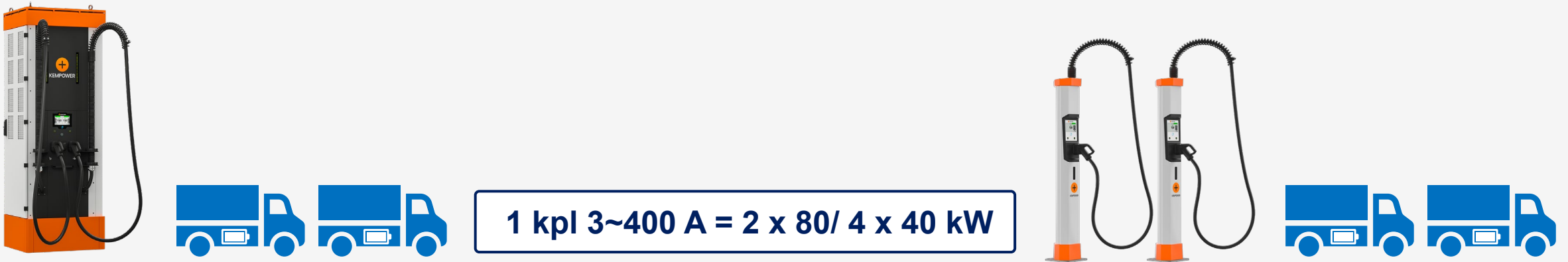
Movable Charger

Control Unit

Nestejäähdytetty  
Satelliitti-latauspiste



# + Sähköliittymän kapasiteetti



# + Logistiikkakeskus 6 latauspistettä





# + Kuorma-auto varikko 22 latauspistettä



22 läpiajettavaa latauspistettä  
6 x S1 ja 8 x S2 Satelliitti-latauspistettä



# + Bussivarikko 21 latauspistettä

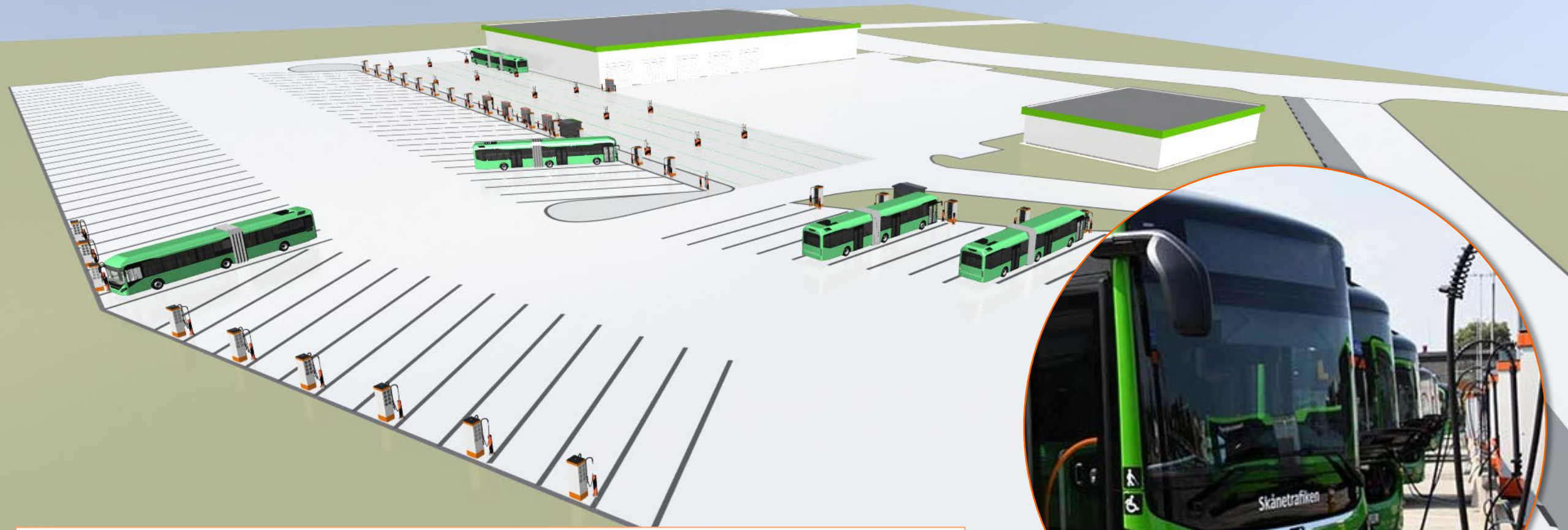


Keskijänniteliittymä, yksi puistomuuntamo 1.6 MW  
21 Pantograph up-virroitin ja 4 Satelliitti-latauspistettä

Source: ESS 15.2.2022



# + Bussivarikko 89 latauspistettä



Keskijänniteliittymä 3,5 MW

Kaksi puistomuuntamoaa 2,5 and 2,0 MW

Station charger asemia ja Satelliitti-latauspisteitä 89 x 80 kW = 7,1 MW

Lataustehon hallinta perustuu Kempower ChargeEye Depot master ohjelmaan



Source: [Buss magasin](#)



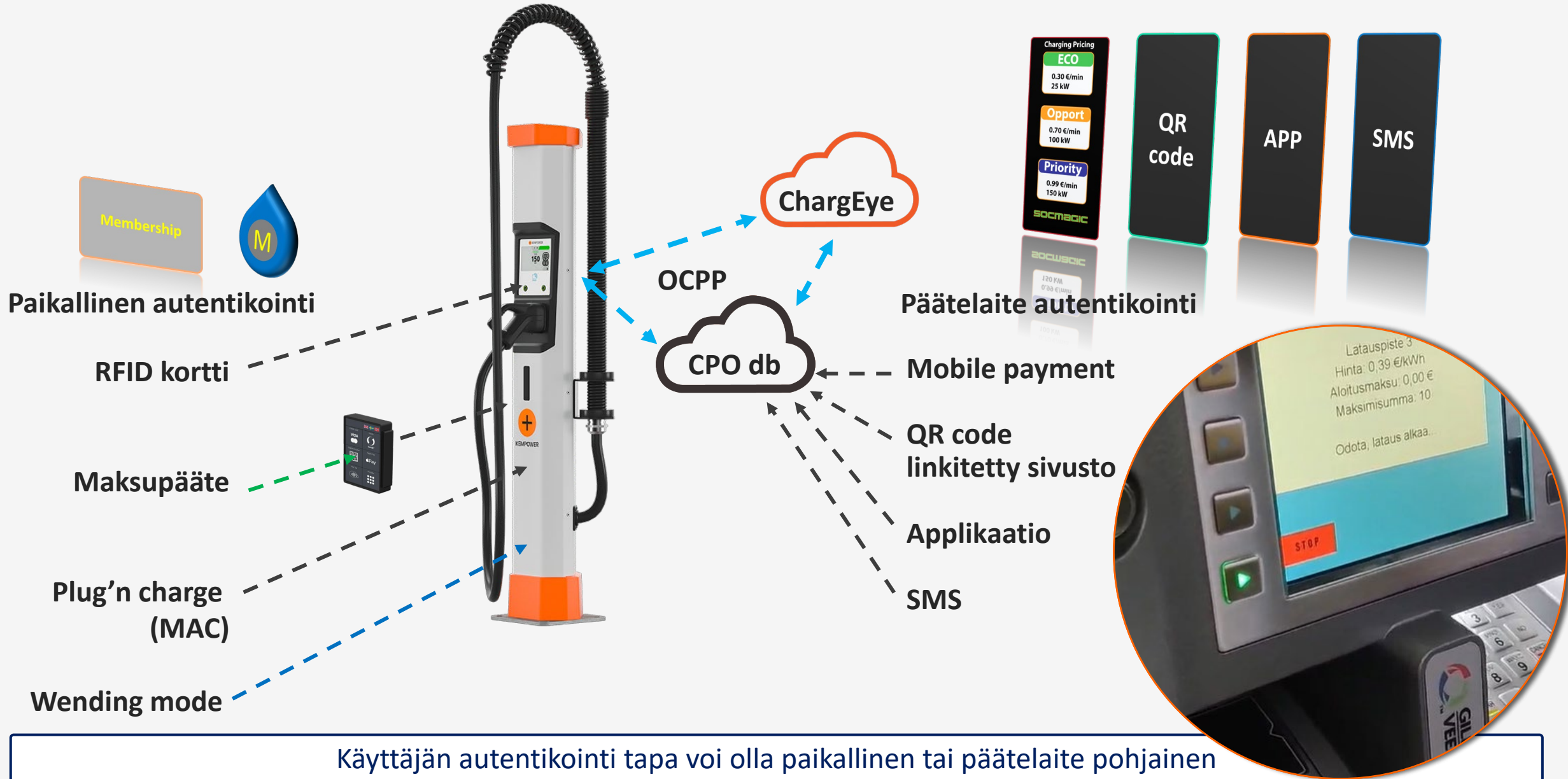
# + Raskaan kaluston latauspalvelu



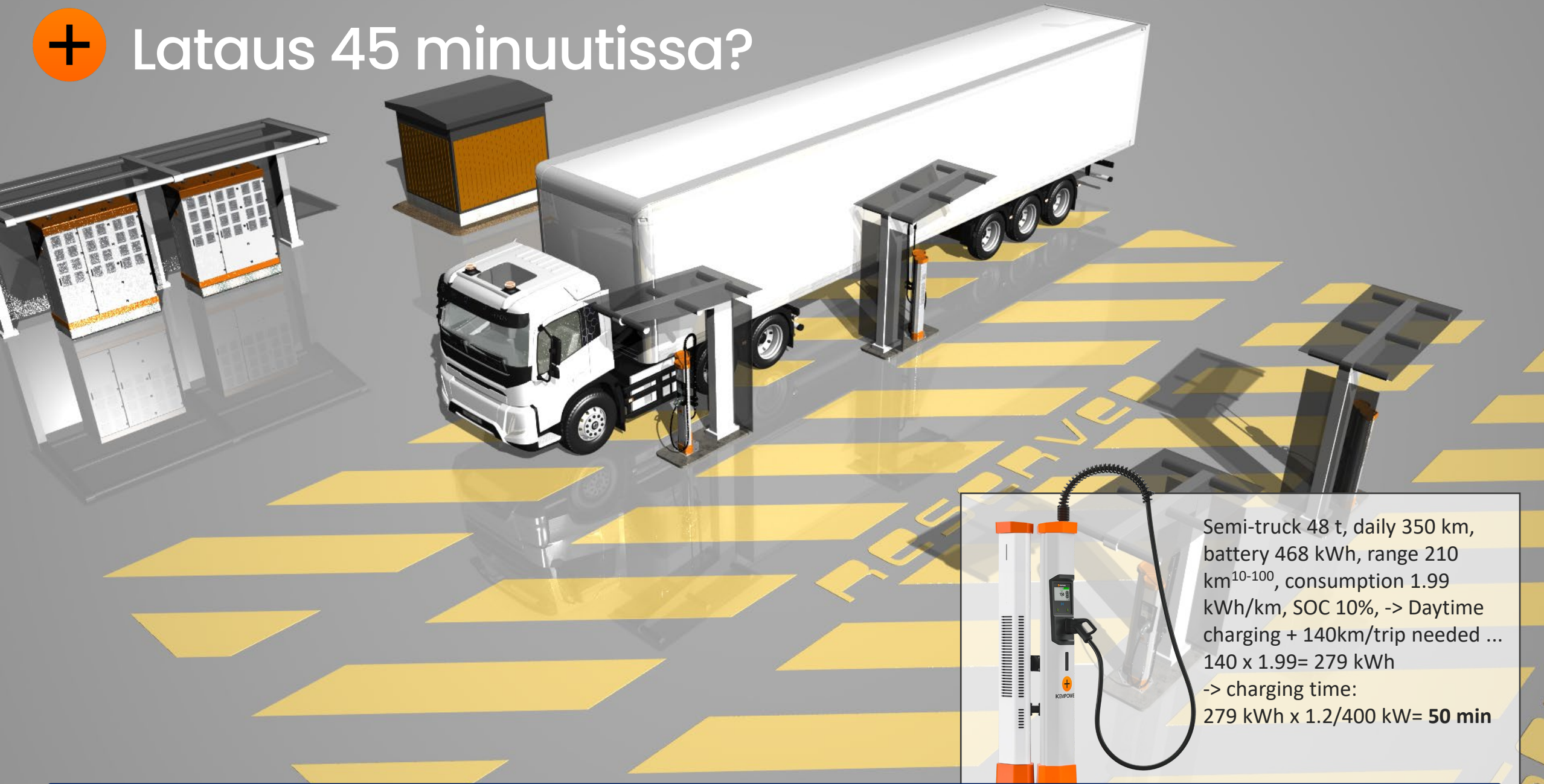
## Checklist - julkinen lataus

1. Käyttäjän autentikointi latauspalvelussa
2. Lataus lakisääteisen 45 min tauon aikana?
3. Miten varautua MCS lataukseen - standardi valmistuu 2024

# + Käyttäjän autentikointi / maksaminen



# + Lataus 45 minuutissa?



Semi-truck 48 t, daily 350 km,  
battery 468 kWh, range 210  
km<sup>10-100</sup>, consumption 1.99  
kWh/km, SOC 10%, -> Daytime  
charging + 140km/trip needed ...  
140 x 1.99= 279 kWh  
-> charging time:  
279 kWh x 1.2/400 kW= **50 min**

$$t = [E_N - E_{SOC}] \times b / P, \text{ where } b=1,2 \text{ battery chemistry factor}$$

# + Miten varautua MCS lataukseen



CCS 2 400 kW  
Nestejäähdytteinen



MCS 350-1000 kW  
Nestejäähdytteinen

## Checklist - MCS lataus

1. Latauskaapeli on lyhyt  
-> läpiajettava latausalue
2. Ajoneuvon CCS 2 latausvastake, MCS:n vieressä, voi olla optio
3. MCS latausvastakkeen paikka on standardissa sovittu kuljettajan puoleisen eturenkaan taakse
4. Voi edellyttää varautumista erilliseen keskijänniteliittymään
5. Voi edellyttää pro-aktiivista latausaikojen varausjärjestelmää käyttöasteen optimoimiseksi



# + Raskaan kaluston latauspalvelu - hub





# + Raskaan kaluston latauspalvelu - hub





# + Yhteenveto



## Memory circuit

Latausvastakkeen paikka vaikuttaa latauspisteen sijoitteluun ja latauskaapelin pituuteen

Akuston kapasiteetti ja käytettävissä oleva latausaika vaikuttaa lataustehoon

Varikkolataus voidaan optimoida sekä tehotason että ajankohdan osalta ChargeEye-järjestelmällä, jolloin saavutetaan säästöjä

Laajemmissa latausjärjestelmissä tarvitaan uusi puistomuuntaja

Julkisen latauksen käyttö edellyttää autentikointia tai perinteistä maksupäätettä

Isotehoinen MCS on tulossa 2024

# + Lisätietoa



<https://www.sahkoinfo.fi/product/1821>



**Thank You.**