



## HKL:n uudet raitiovaunut

Suomen Paikallisliikenneliiton  
vuosikokousseminaari 17.3.2011  
Esko Kaappola / Transtech Oy

---

**TRANSTECH**

# Transtech Oy

- **Henkilövahvuus: 431 (28.02.2011)**
- **Liikevaihto: 62 milj. euroa (Ennuste 2010), 80 milj. euroa (Budjetoitu 2011)**
- **Omistajat: suomalaisia sijoittajia sekä yhtiön toimiva johto**
- **Suomalaisen Työn Liiton jäsen**



# Historia

Transtech Oy  
28.3.2007

Talgo Oy  
2002

Talgo-Transtech Oy  
1999

Oy Transtech Ltd  
1991



Kiskokalustotehdas  
1940-luvulta lähtien



Kuljetusvälineryhmä  
vuodesta 1985 lähtien

# Toimipaikat



Otanmäen tehdas  
Kokkolantie 1791, Kajaani



Oulun konttori  
Elektroniikkatie 2, Oulu



## Vahvuutena koko tuotantoketjun hallinta

### Osavalmistus



### Hitsaus



### Koneistus



### Pintakäsittely



### Asennus/varustelu



### Käyttöönotto/testaus



## Kaksikerroksinen vaunu



### Toimitettu

- Ed-vaunu 79 kpl
- Eds-vaunu 12 kpl
- Edfs-vaunu 21 kpl
- Edm-vaunu 40 kpl

### Tuotannossa

- Edfs-vaunu 10 kpl
- Ed-vaunu 30 kpl

Yhteensä 192 vaunua

### Tarjottu

- Edo-vaunu 12 + 13 kpl
- Edr-vaunu 15 + 11 kpl



HKL:n raitiovaunujen peruskorjaus 20 + 18 kpl



7

**TRANSTECH**

## HKL:n metrojunien peruskorjaus 39 kpl





Pitkäaikaisiin sopimuksiin perustuva hitsattujen ja koneistettujen metallirakenteiden alihankinta



Asiakkaat  
ABB  
Finn-Power  
Junttan  
Kalmar  
Konecranes  
Loglift Jonsered  
Logset  
Normet  
Ponsse  
Sandvik

## Matalalattiainen raitiovaunu





# Toimipaikat



Uusi koeraide



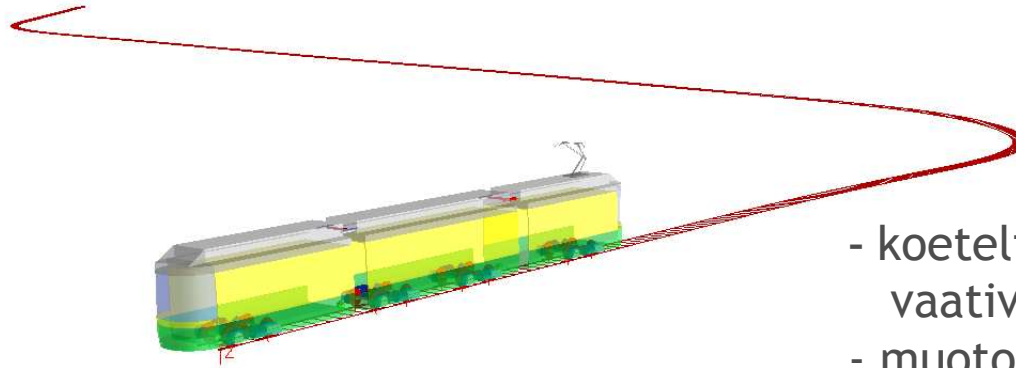
- Suunnittelu: Oulu ja St. Pölten
- Tuotanto: Otanmäki ja St. Pölten



# Raitiovaunujen toimitusaikataulu

- Esisarja, 2 raitiovaunua, Helsingissä 02 - 04 / 2013
- Käyttöönotto ja koeajot Helsingissä 02 - 11 /2013
- Käyttöönoton kokeista suurin osa tehdään Otanmäessä
- Varsinaisen sarjan (3-40) vaunujen toimitukset 2016 - 2018
- Jokaisella raitiovaunulla on lisäksi 2 vuoden RAM - seuranta, jossa vaunujen vaadittu luotettavuus, huollettavuus ja kunnossapitokustannukset todennetaan (takuarvot)
- Optiot 20 + 30 + 40 raitiovaunua

# SUUNNITELTU HELSINKIIN



- koeteltua ja testattua tekniikkaa vaativiin rata- ja ilmasto-oloihin
- muotoilu istuu luontevasti HKL:n muuhun kalustoon

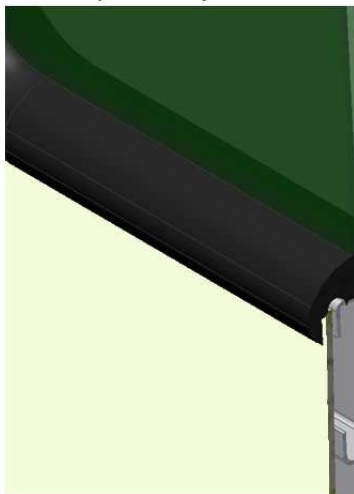


# SUUNNITELTU HUOLLETTAVAKSI

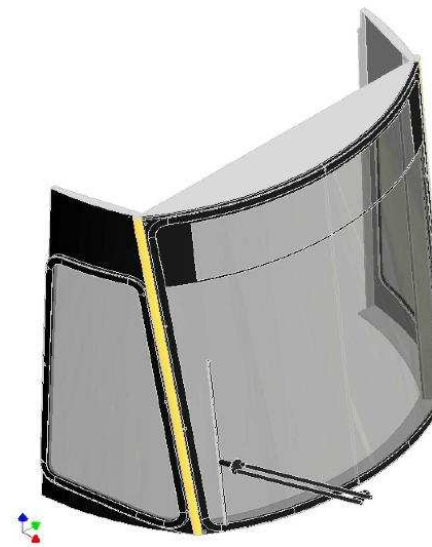
- nopeasti kiinnitettävät ulko- ja sisäpaneelit
- kolarikorjausten helppous
- karmillinen tuulilasin kiinnitysratkaisu
- kiilakumitiivisteiset sivuikkunat
- helposti irrotettavat ja pestävät istuinverhoilut ja pehmusteet



Sisäpaneelin yläreuna



Sisäpaneelin alareuna

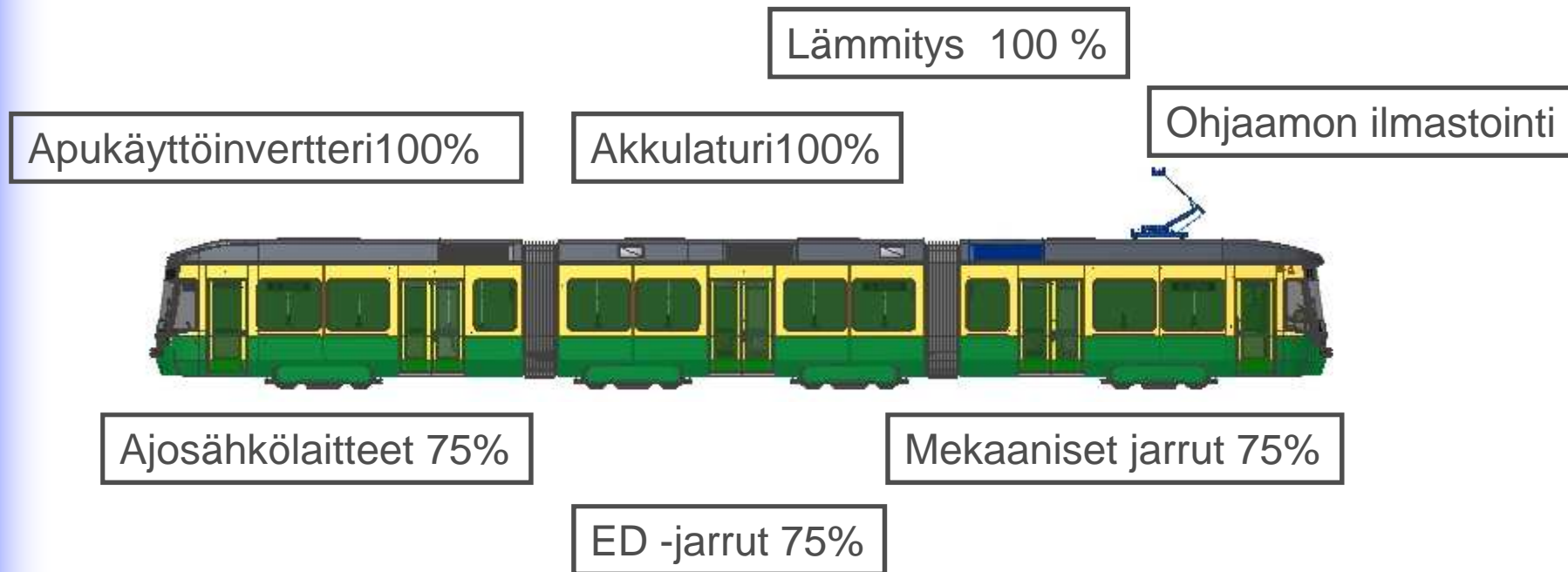


HKL-Liikelaitos  
Matalalattiaraitiovaunu

**TRANSTECH**



# SUUNNITeltu KÄYTTÖVARMMAKSI

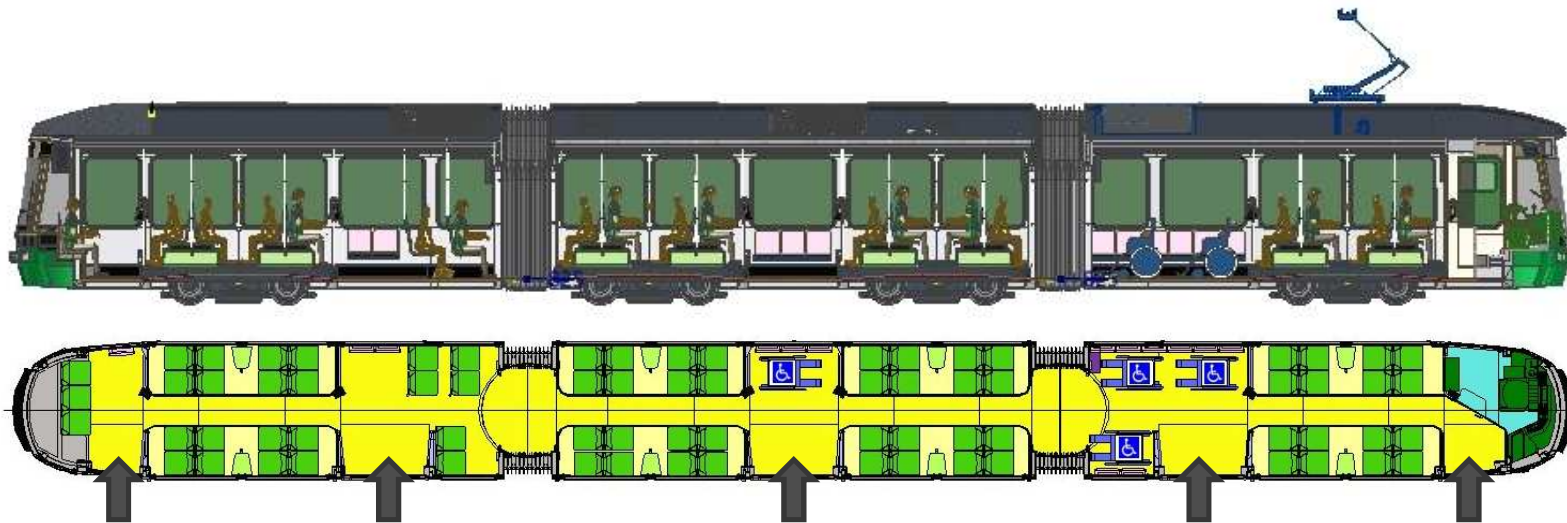


100 % = täydellinen kahdennus

75 % =  $\frac{1}{4}$  vikaantumisaste sallii liikenteen jatkamisen

# MUKAVA MATKUSTAA JA AJAA!

- luiskien ansiosta helppo liikkua
- väljät istumistilat
- 56% istuimista muita kuin vastakkain istuttavia
- kaiteelta kaiteelle liikkuminen lisää matkustusmukavuutta
- tilava ohjaamo ja hyvä näkyvyys



HKL-Liikelaitos  
Matalalattiaraitiovaunu

**TRANSTECH**

Istumapaikkojen määrä

73 kiinteää istuinta + 14 taittoistuinta

Seisomapaikkojen määrä

125 seisovaa matkustajaa  
(5 seisovaa henkilöä/m<sup>2</sup>)

Pyörätuolipaikkojen määrä ja sijoitus

3 pyörätuolipaikkaa etuvaunussa  
+ 1 pyörätuolipaikka keskivaunussa

Istuinväli

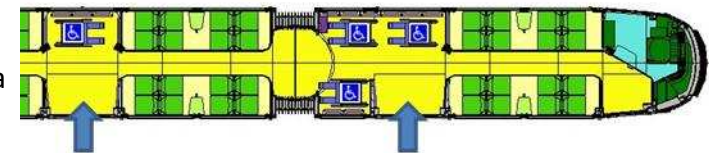
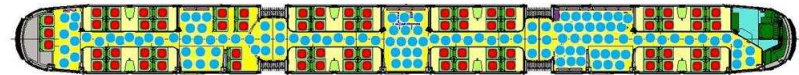
- telialueella vastakkaiset istuimet: 1640
- telialueella seinäkettä tai seinää kohti olevat istuimet: 790
- peräkkäiset istuimet perävaunussa: 750

Käytävän leveys istuinten välissä

500

Luiskat

kynnykseltä eteiseen 8% kaltevuus  
eteisistä telialueelle 8% kaltevuus



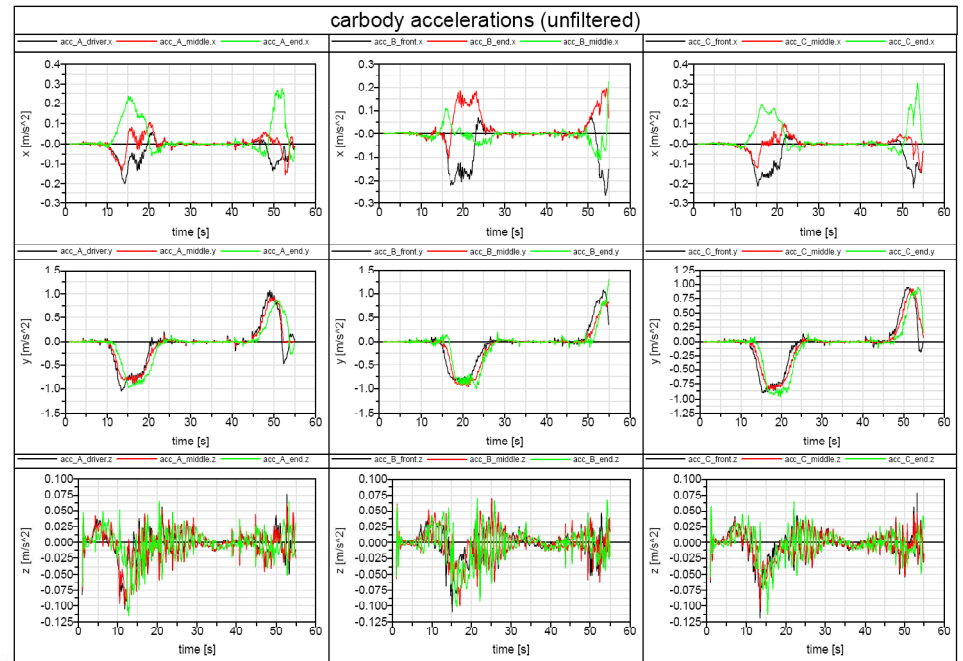


# Dynamiikkasimulointi

- suistumisanalyysi pahimmin kieroutuneella radalla (R=15m, 6‰ raitiovaunun pituudella, 10‰ telinpituudella sekä Fenniankatu)
- tyypillisellä radalla ajo (Fenniankatu, Kanavakatu, Kasarminkatu)
- matkustusmukavuus ajettaessa suurimmalla nopeudella suoralla (ORE High level excitation)

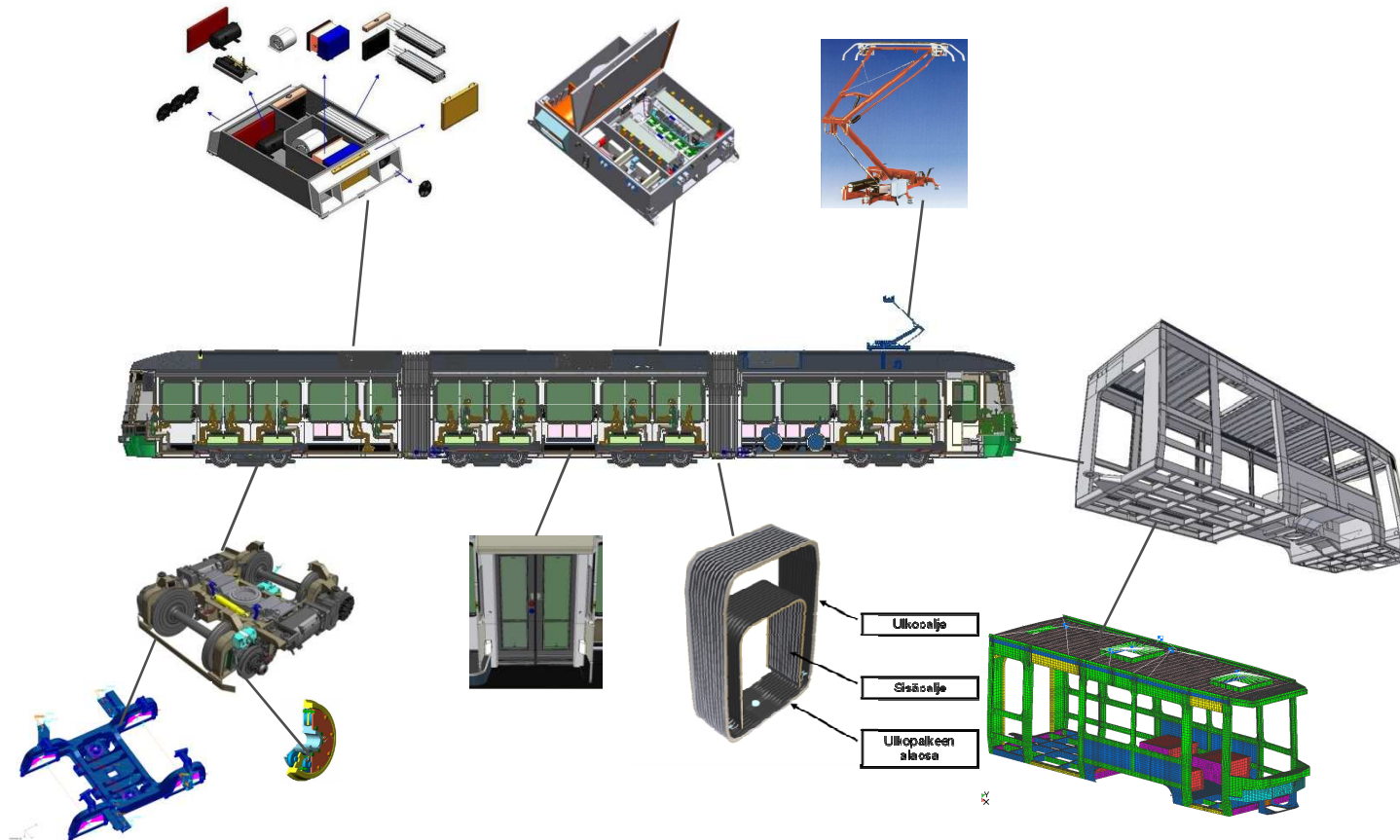


HKL-Liikelaitos  
Matalalattiaraitiovaunu

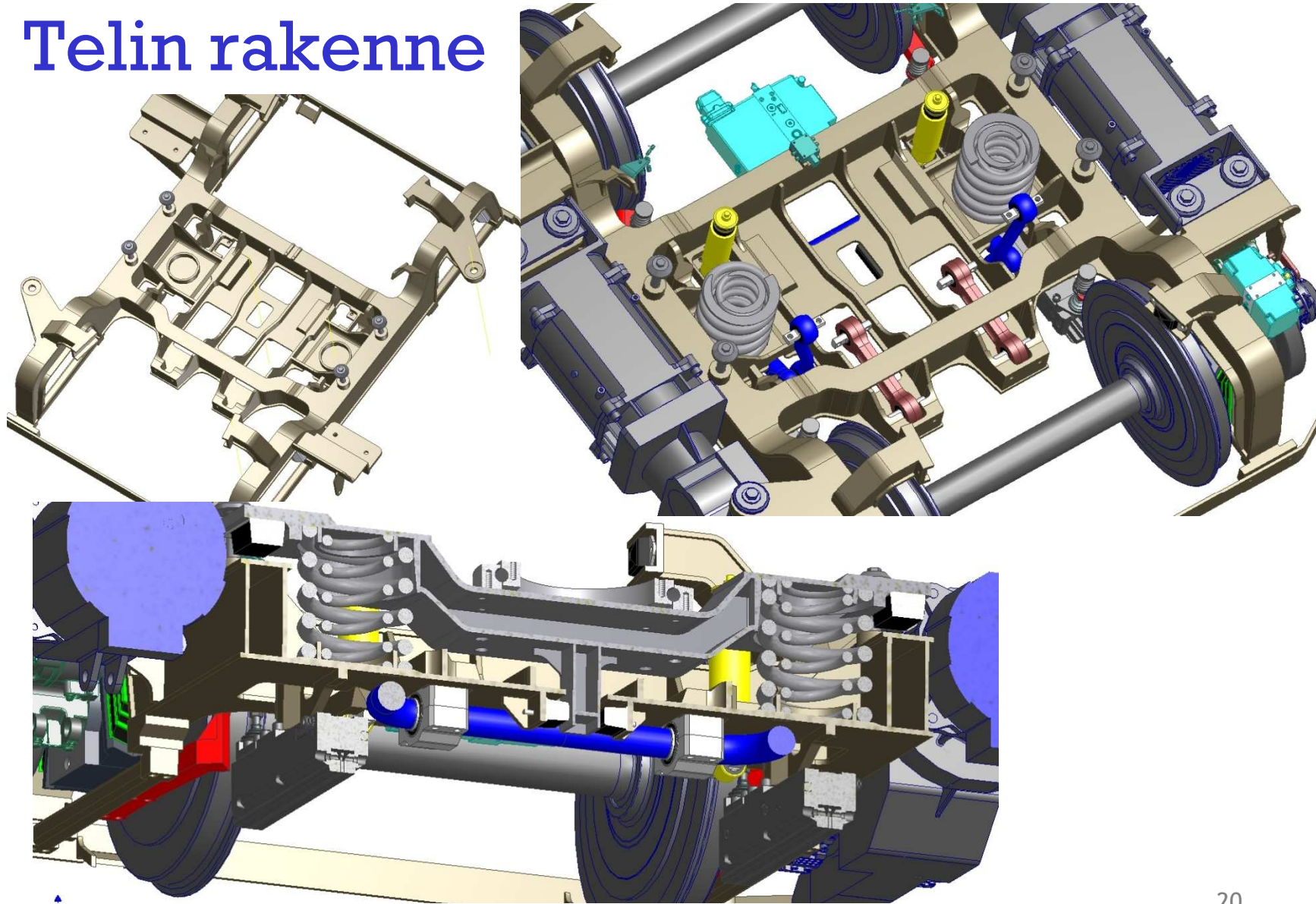


Korin kiihtyvyydet  
Fenniankadulla (15 km/h)  
ilman rataherätettä

# Raitiovaunun rakenne



# Telin rakenne



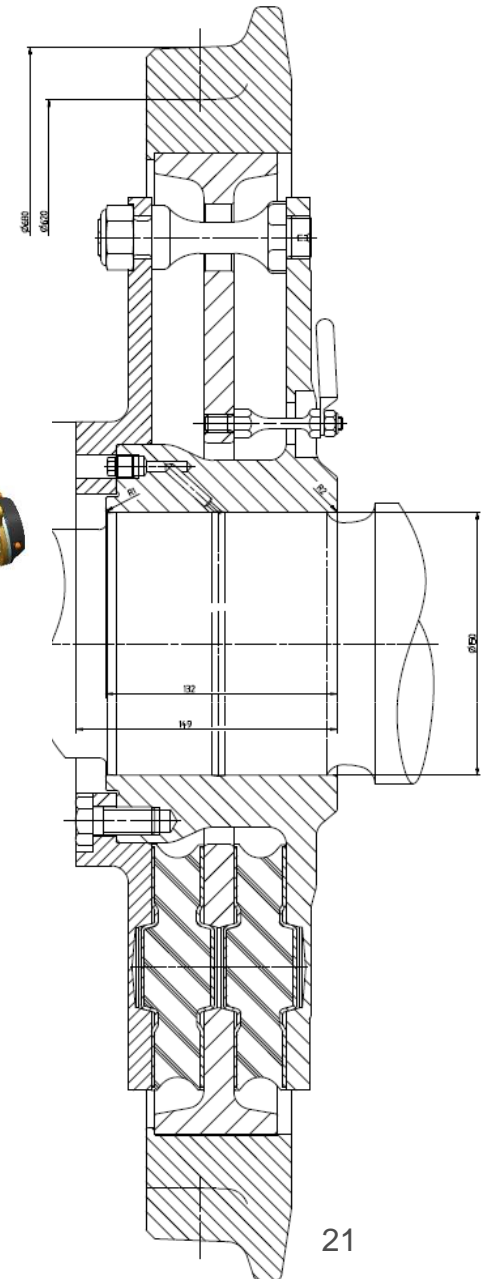
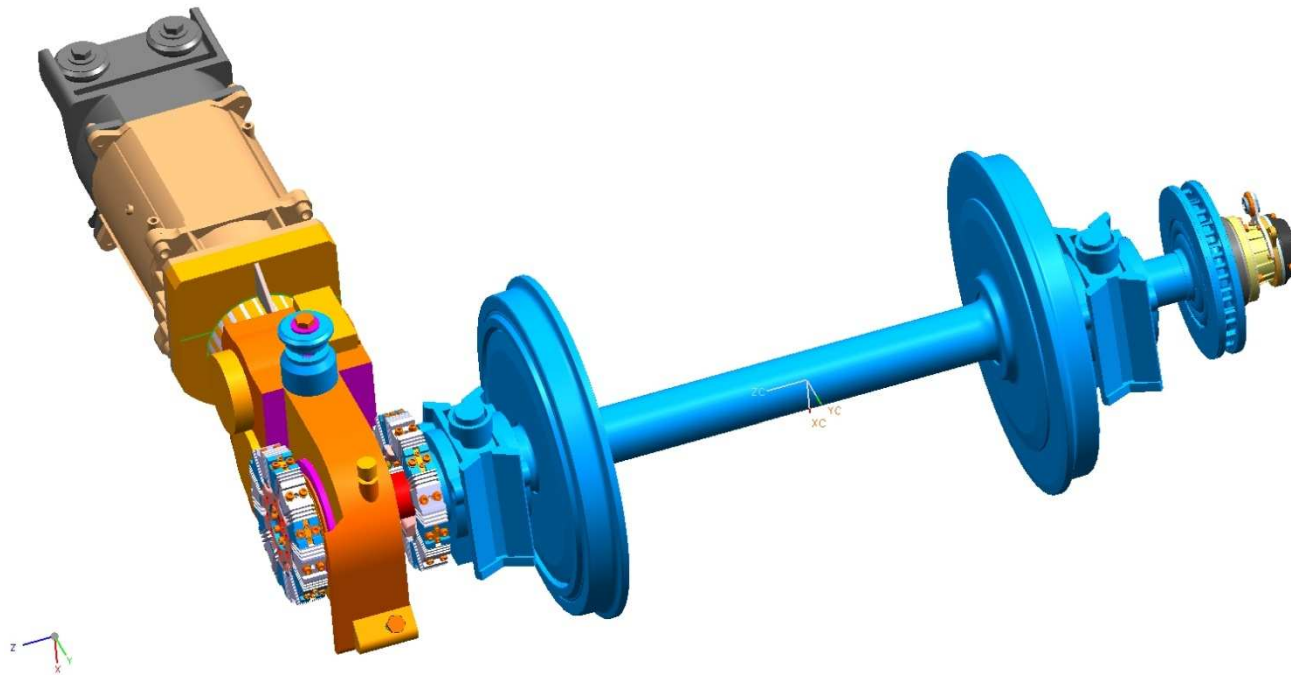
20

HKL-Liikelaitos  
Matalalattiaraitiovaunu

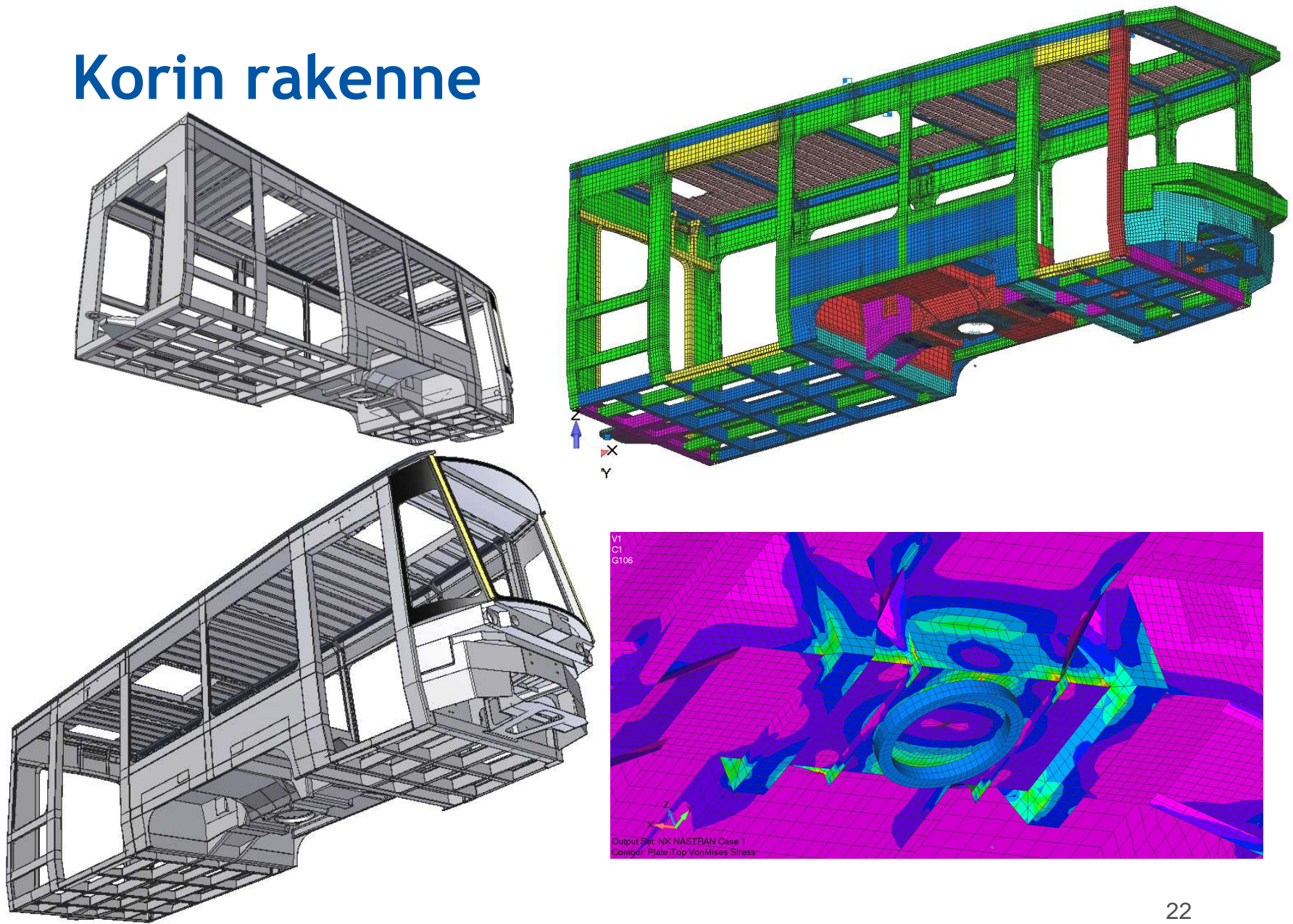
**TRANSTECH**



# Pyöräkerta



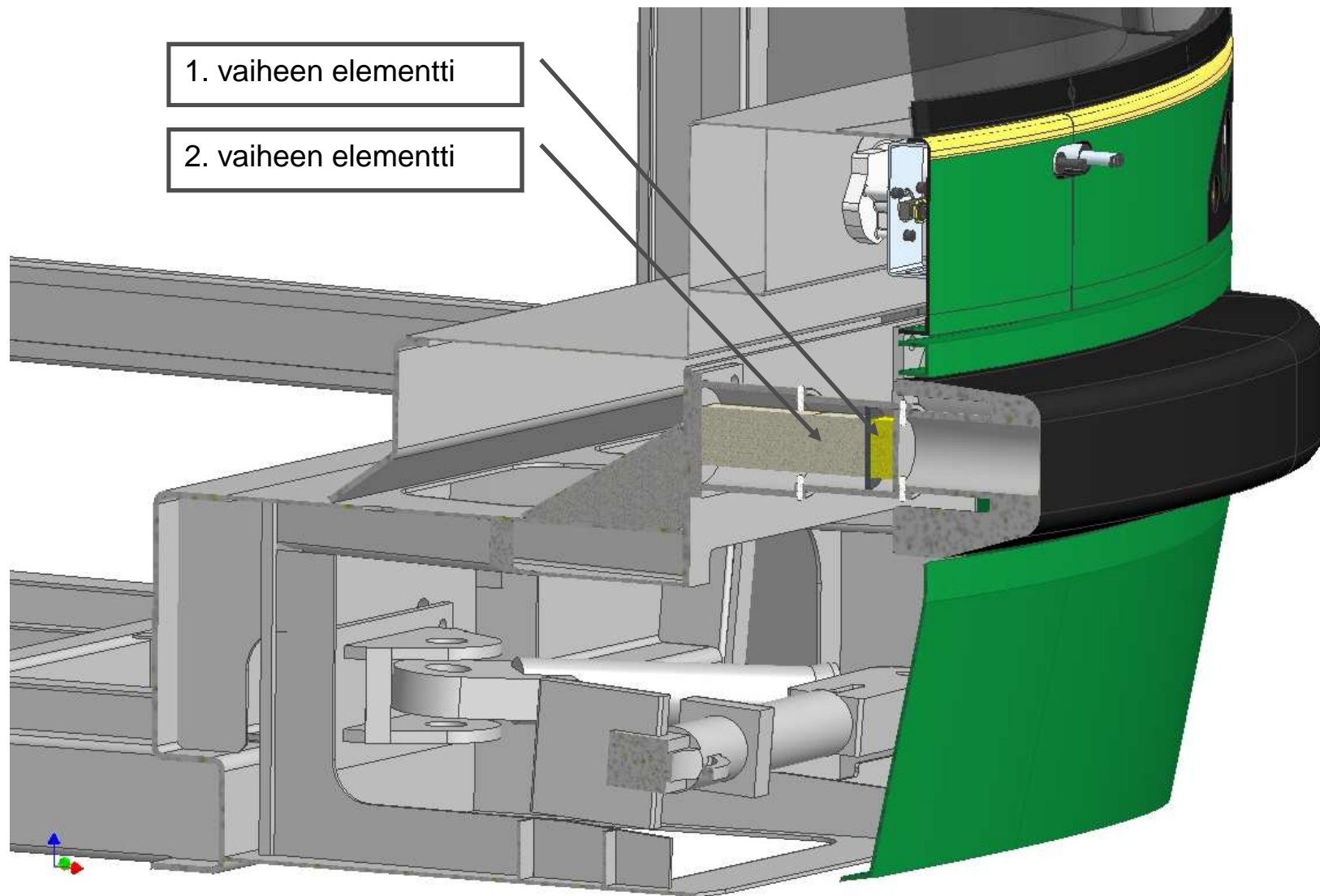
# Korin rakenne



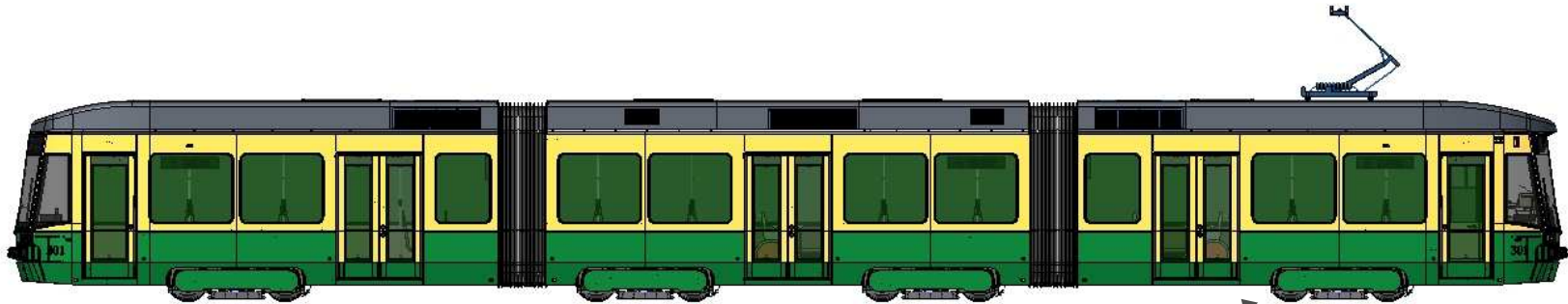
HKL-Liikelaitos  
Matalalattiaraitiovaunu



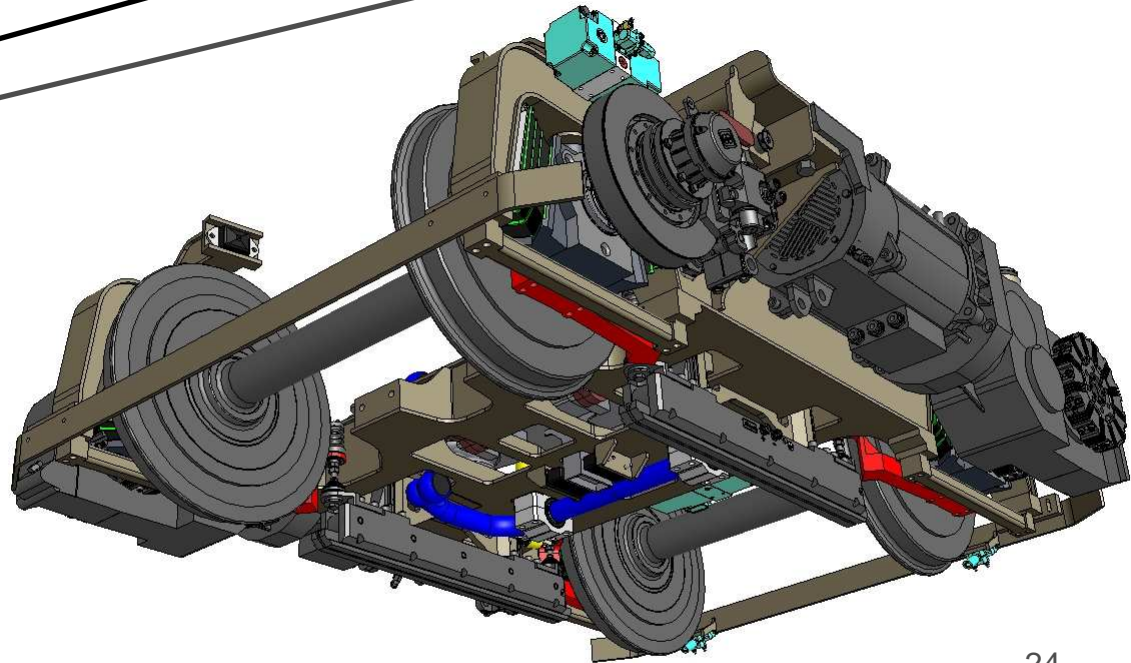
# Päädyn törmäyselementit



# Jarrujärjestelmä

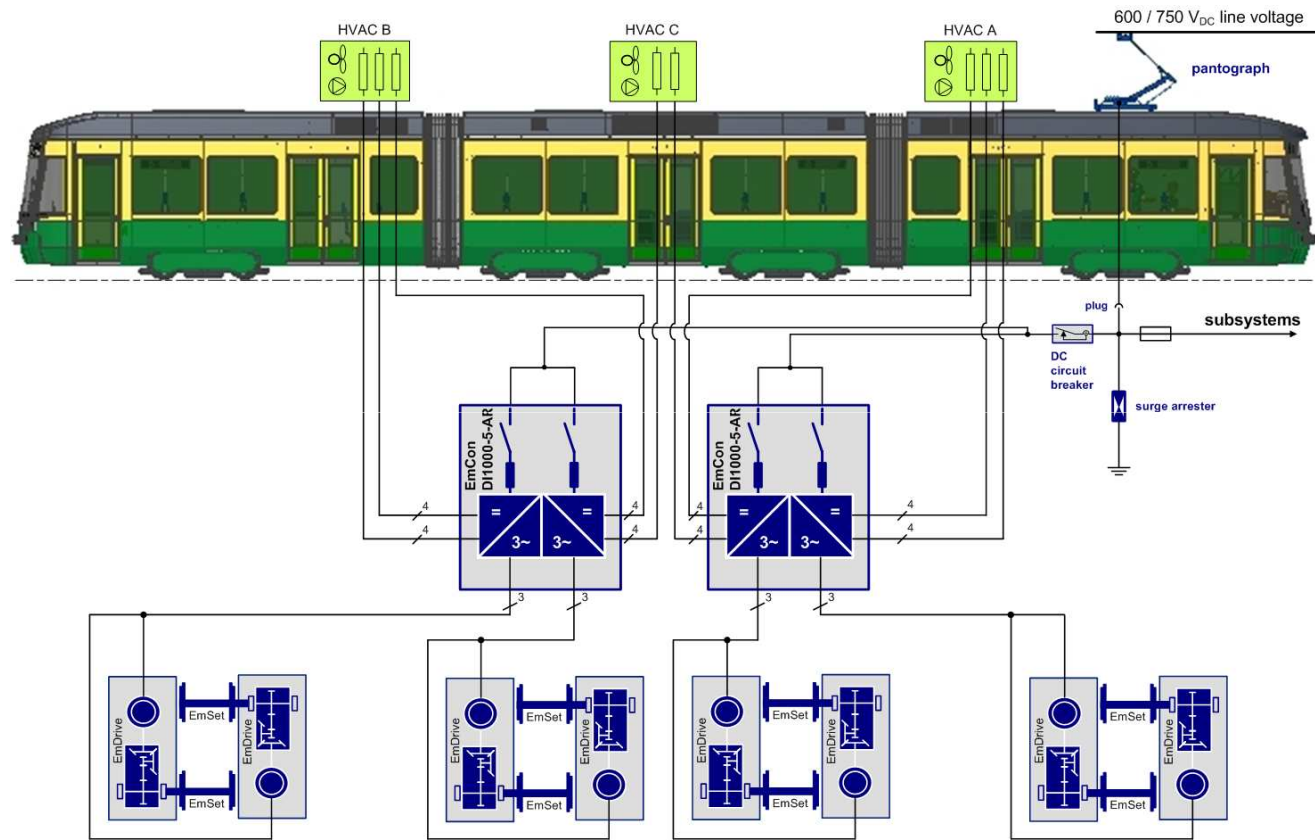


- Jokaisessa telissä
- ED –jarru (sähköjarru)
  - EH – jarru (levyjarru)
  - MTB –jarru (kiskojaru)
  - Hiekoitus
  - Kiskojarun vara-  
vapautusjärjestelmä

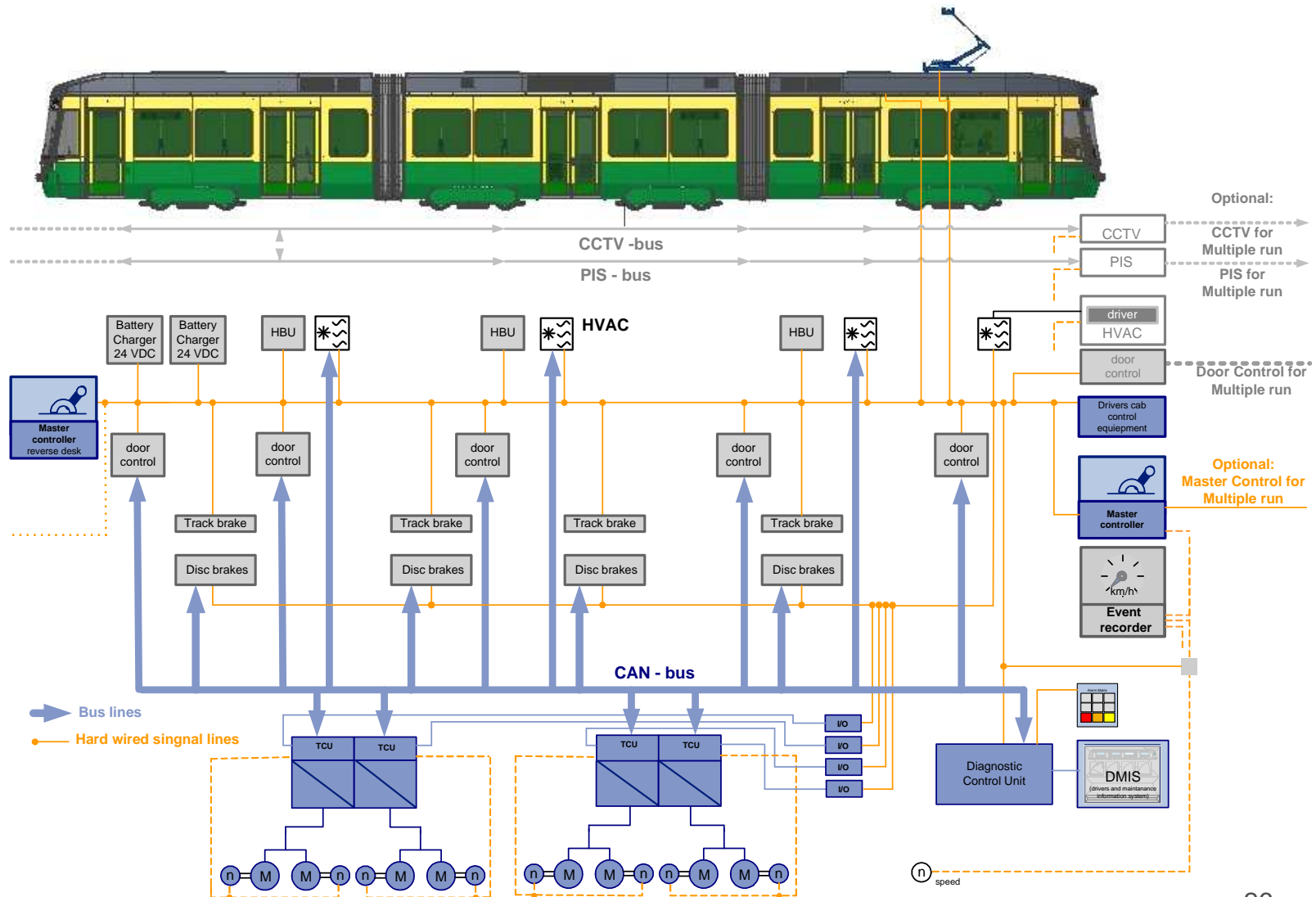




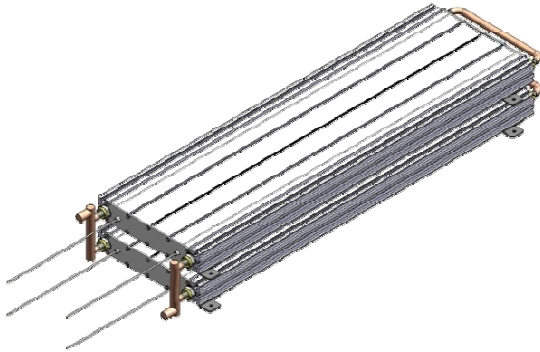
# Ajosähkölaitteet ja voimansiirto



# Tiedonsiirto- ja ohjauskaavio



# Raitiovaunun HVAC -järjestelmän energiankulutus



Matkustamo	Tehontarve (kWh / vuosi)	Jarruvastusten lämmitysteho (kWh / vuosi)	Sähkönkulutus (kWh / vuosi)
Lämmitys	85 643	62 682 (73 %)	22 961
Jäähdytys	14 356	-	5 462
HVAC yhteensä	99 999	62 682 (63 %)	28 423

- Laskennallisesti jarrutusenergialla voidaan kattaa 73% vaunun lämmitystehontarpeesta
- Jarruvastuksien hyötysuhde arvioitu olevan 70%
- Testauksissa saavutettu jopa 92% hyötysuhteita, eli 92% vastuksille syötetystä energiasta voidaan hyödyntää lämmityksessä
- HVAC -järjestelmän laskennallisesta energiankulutuksesta jäähdytyksen osuus ainoastaan noin 6%

*Taulukko: Teoreettiset lämmitys- ja jäähdytysenergian tarpeet ja energian kulutus Helsingin keskimääräisessä ilmasto-olosuhteessa uudessa raitiovaunussa*