A high-speed train is crossing a modern, elevated bridge over a body of water. The bridge has a long, straight, metallic structure supported by large, dark, V-shaped concrete piers. The sky is overcast and grey, with a few birds flying in the distance. The water is dark and calm.

# Pikaraitioteiden pikaisuus – keskinopeustavoitteen tausta, tärkeys, toteutuminen ja tulevaisuus Helsingin seudulla

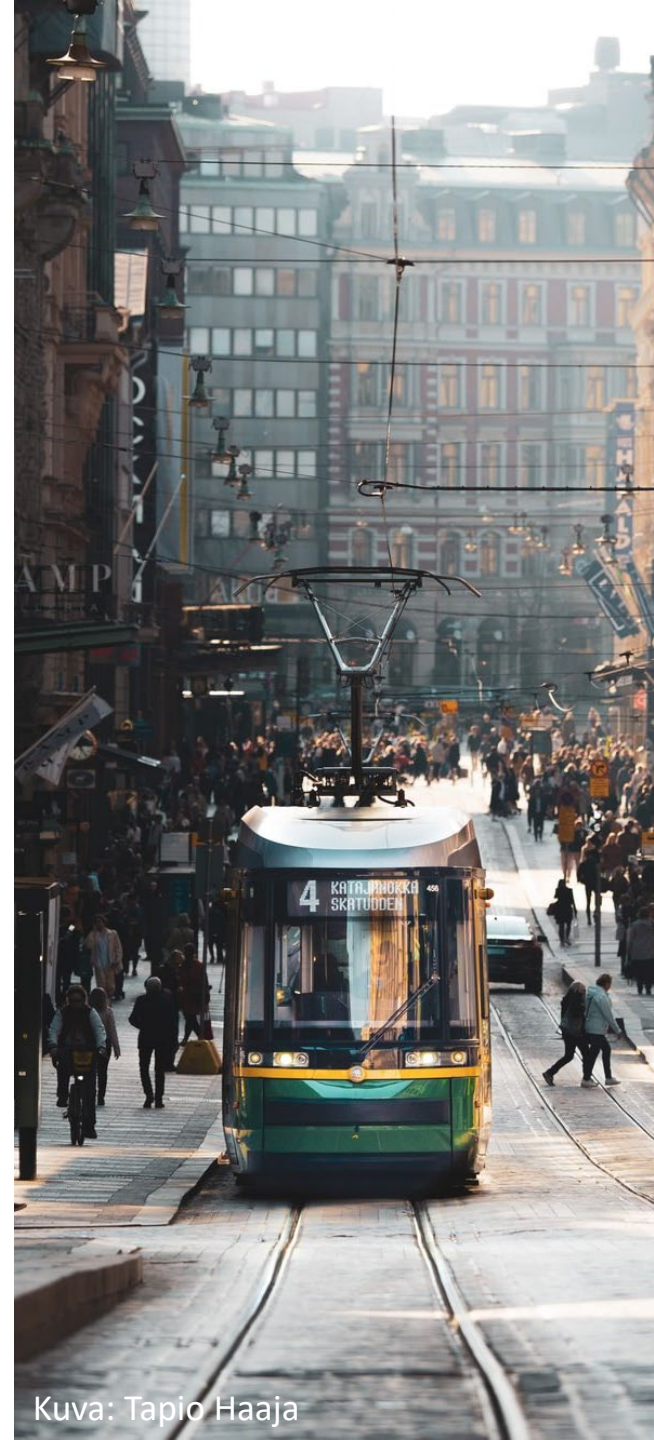
Henri / Hege Miettinen 17.1.2023





## Johdanto

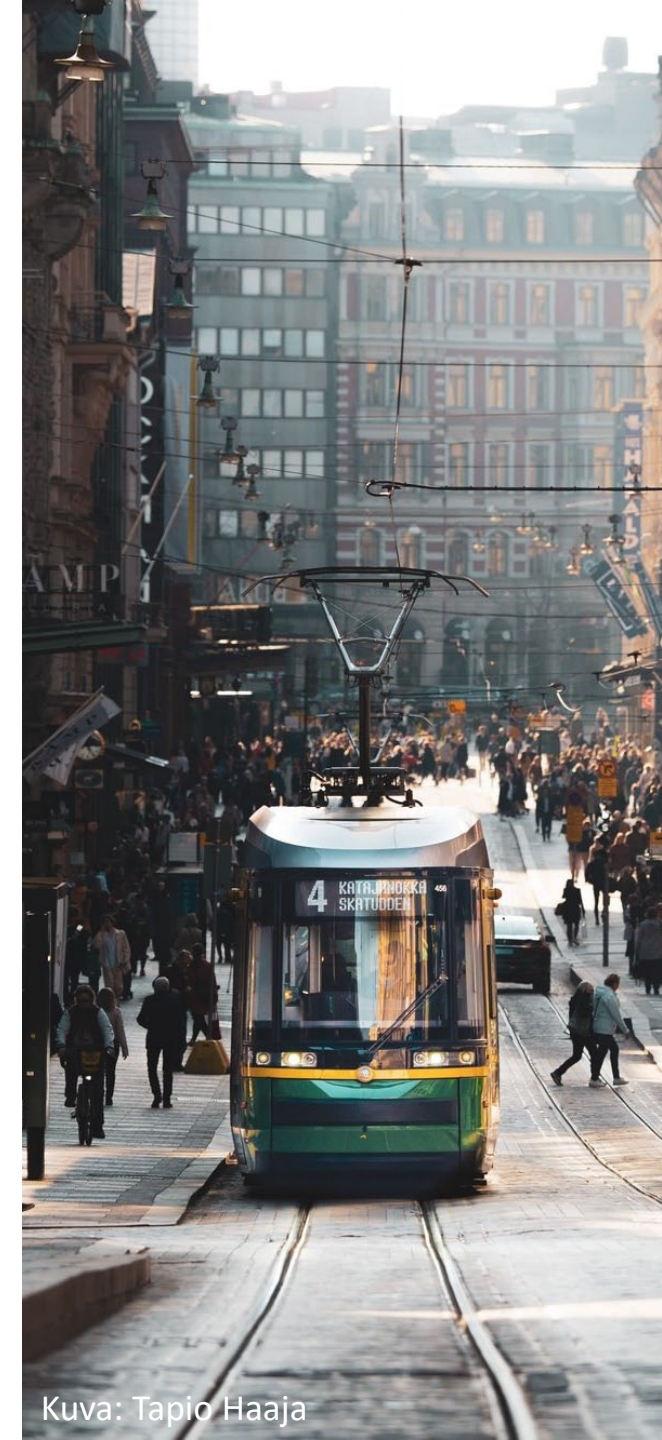
- Pikaraitioteiden keskinopeustavoite on ollut 25 km/h
- Nopeustavoitetta ei saavuteta missään hankkeessa
  - Heijastevaikutuksia kannattavuuteen, kustannuksiin ja liikennejärjestelmään
- Nopeutta ei ole osattu arvioida verkostosuunnittelussa



Kuva: Tapio Haaja

## Tavoitteet, menetelmä ja toteutus

- Tutkimuskysymykset
  - Mikä on nopeustavoitteen tausta ja miten se on ohjannut suunnittelua?
  - Mitkä tekijät määrittävät eniten nopeutta?
  - Miten nopeus pitäisi ottaa huomioon alustavissa tarkasteluissa?
  - Mikä olisi realistinen tavoitetaso?
- Kirjallisuuskahlaus, haastattelut ja lineaariregressioanalyysi
- Toimeksiantaja: Helsingin seudun liikenne HSL
  - Ohjaajat: DI Sakari Metsälampi & DI Johanna Wallin
  - Valvojana Aalto-yliopistosta professori Raine Mäntysalo



Kuva: Tapio Haaja





# Mikä pikaraitiotie?



## Pikaraitiotie

- Korkean laatutason raitiotie
  - Tärkeää kapasiteetti ja kaupunkiympäristön laatu
- Nimi keskittyy nopeuteen, toisin kuin muissa kielissä
  - Light Rail, Stadtbahn, Tramway, Bybane, Letbane





# Keskinopeuden merkitys



Kuva: Tapio Haaja



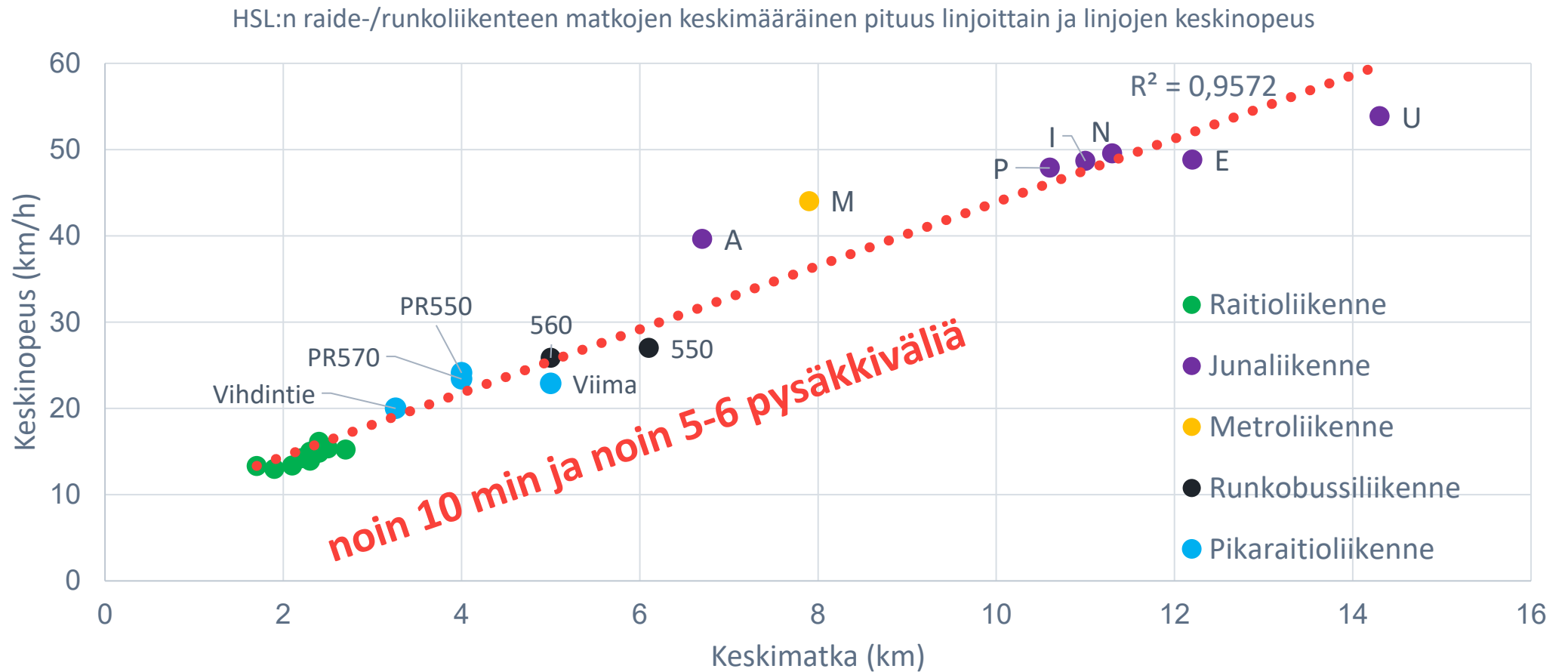
## Keskinopeuden merkitys

- Nopeampi liikenne on halvempaa järjestää
- Nopeampi liikenne mahdollistaa pidemmät matkat
  - Marchettin vakio: ihminen liikkuu tunnin päivässä



Kuva: Tapio Haaja

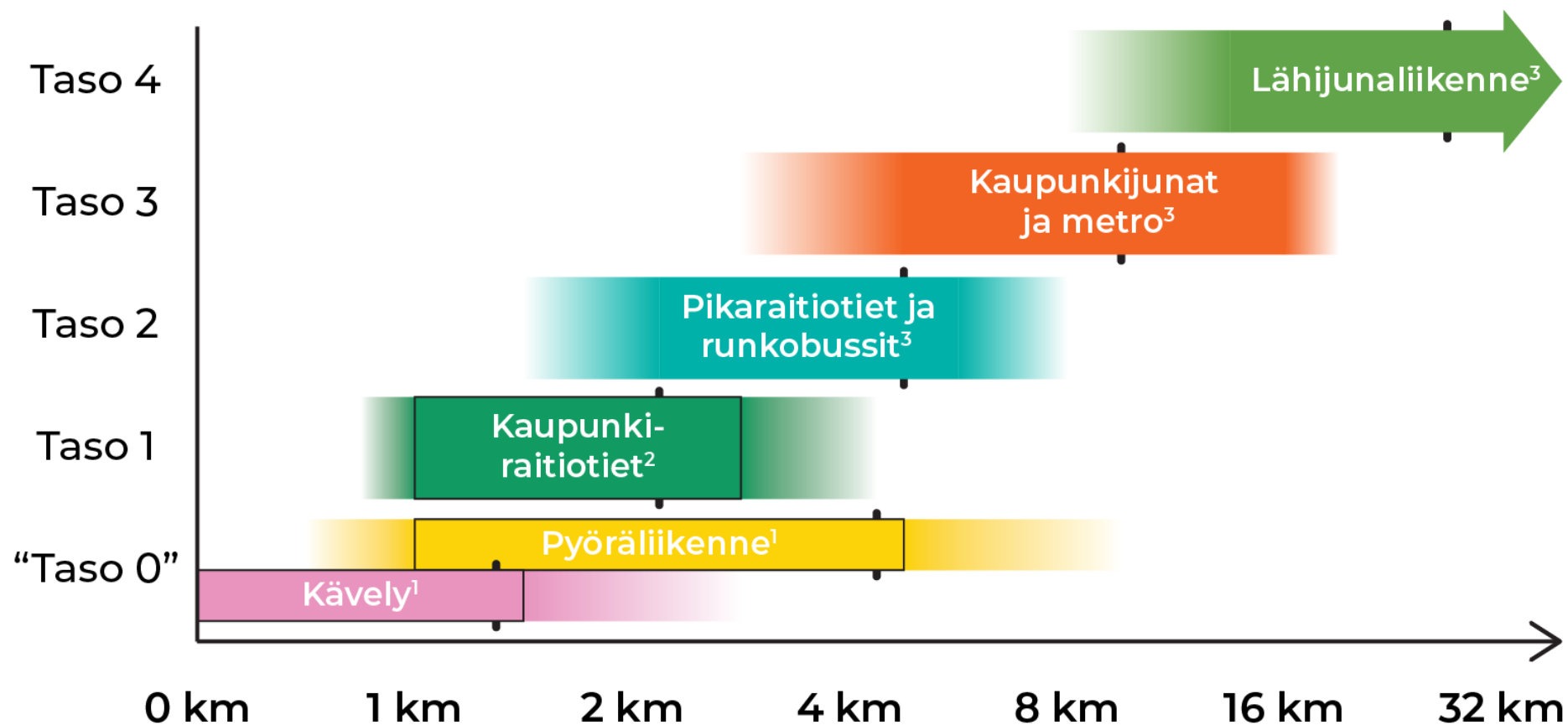
## Matkojen pituuden ja keskinopeuden yhteys





## Nashin tasoajattelu

### MATKOJEN PITUUDET KULKUMUODOITTAIN HELSINGIN SEUDULLA\*



\* Pois lukien lauttaliikenne, autoliikenne ja tavanomainen bussiliikenne

1) WSP Finland Oy, 2016, Henkilöliikennetutkimus, Helsingin kaupunkiraportti

2) HSL, 2016, Raitioliikenteen lippulajitutkimus

3) HSL, 2014-2018, lippulajitutkimukset metro, juna ja runkobussiliikenteestä

# Pikaraitioteiden nopeuteen vaikuttavat tekijät

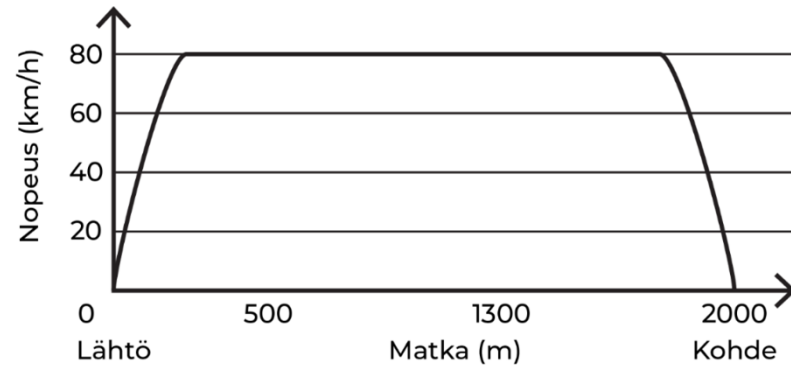




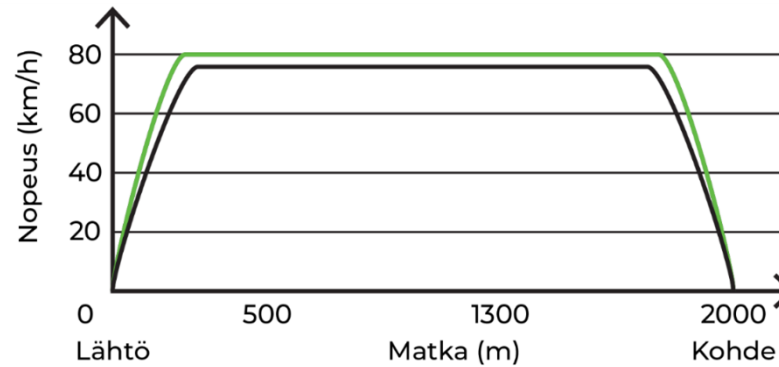
**A!**

## Nopeuteen vaikuttavat tekijät

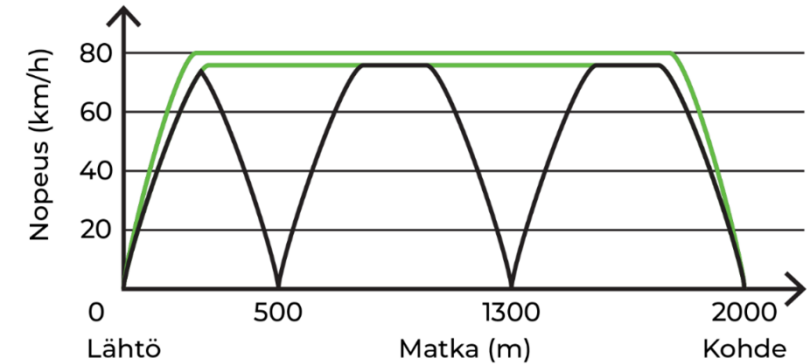
### Kaluston ominaisuudet



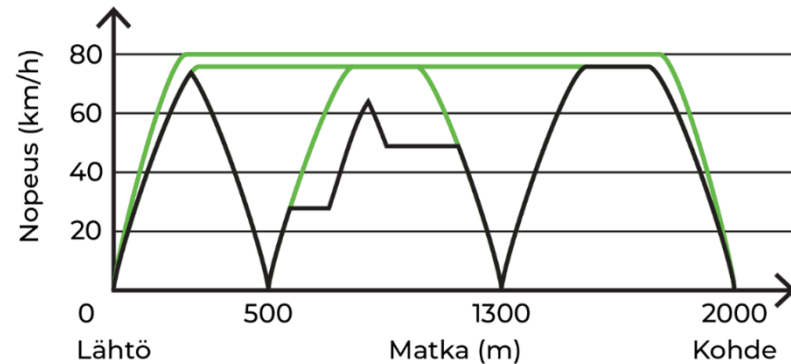
### Kuljettajien inhimillisyys



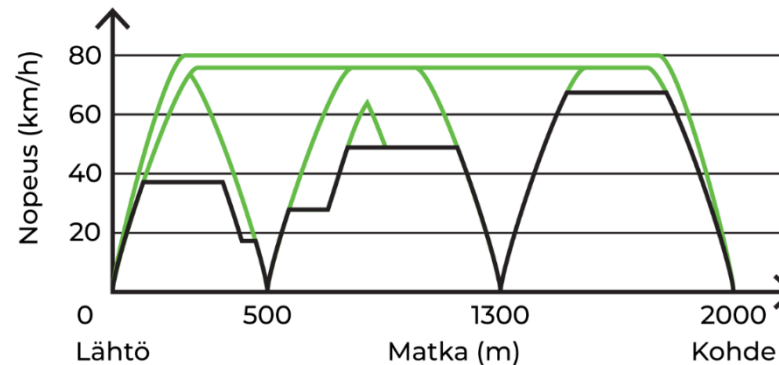
### Pysäkit



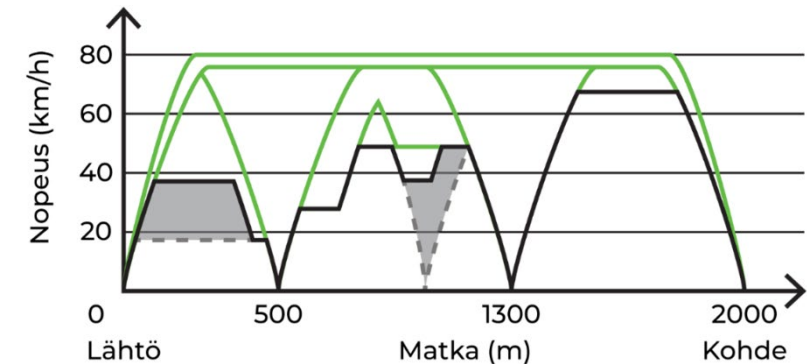
### Kaarteet



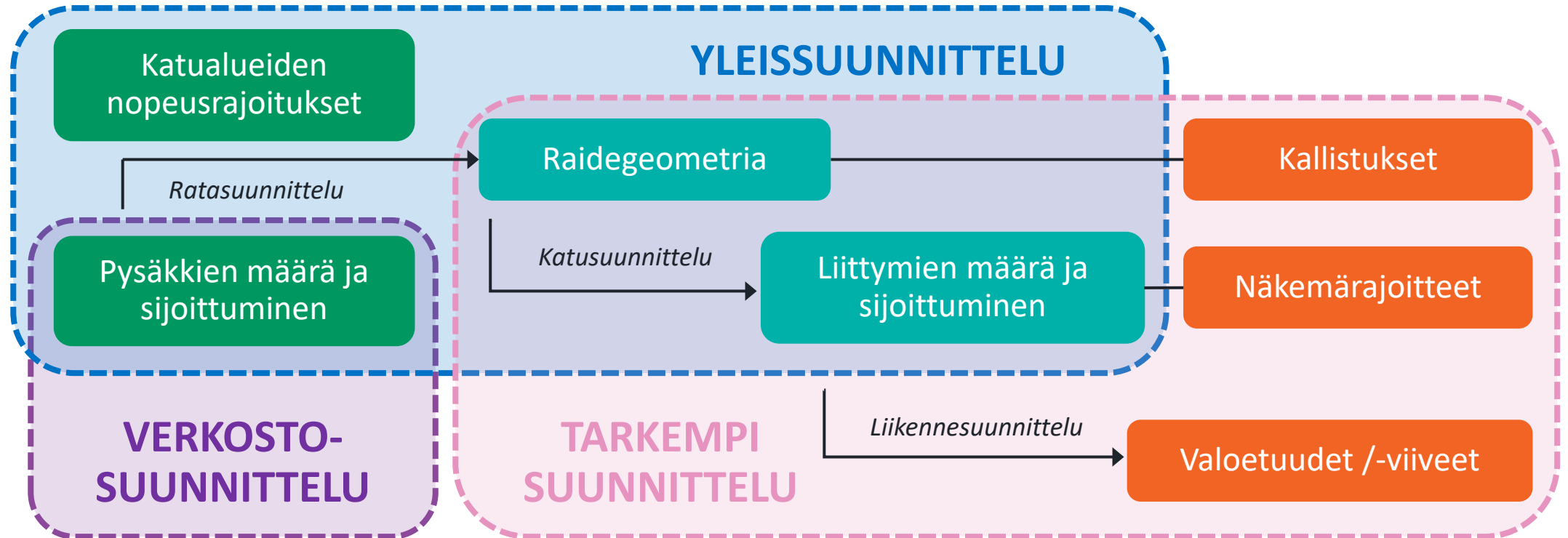
### Katujen nopeusrajoitukset



### Liittymäviiveet



## Nopeustiedon kehitys hankkeen elinkaaren aikana





# Malli pikaraitioteiden nopeuden arvioimiseen



## Malli

- Menetelmänä lineaariregressioanalyysi
- Mallin mukaan matka-aika =
  - Vakiotermi 40 s
  - Pysäkkivälin pituus \* 60 s/km
  - Liittymien määrä \* 5 s/kpl
  - Kaarteiden määrä \* 10 s/kpl
  - Yli 25 s pysäkkiaika \* 10 s/kpl



Kuva: Tapio Haaja



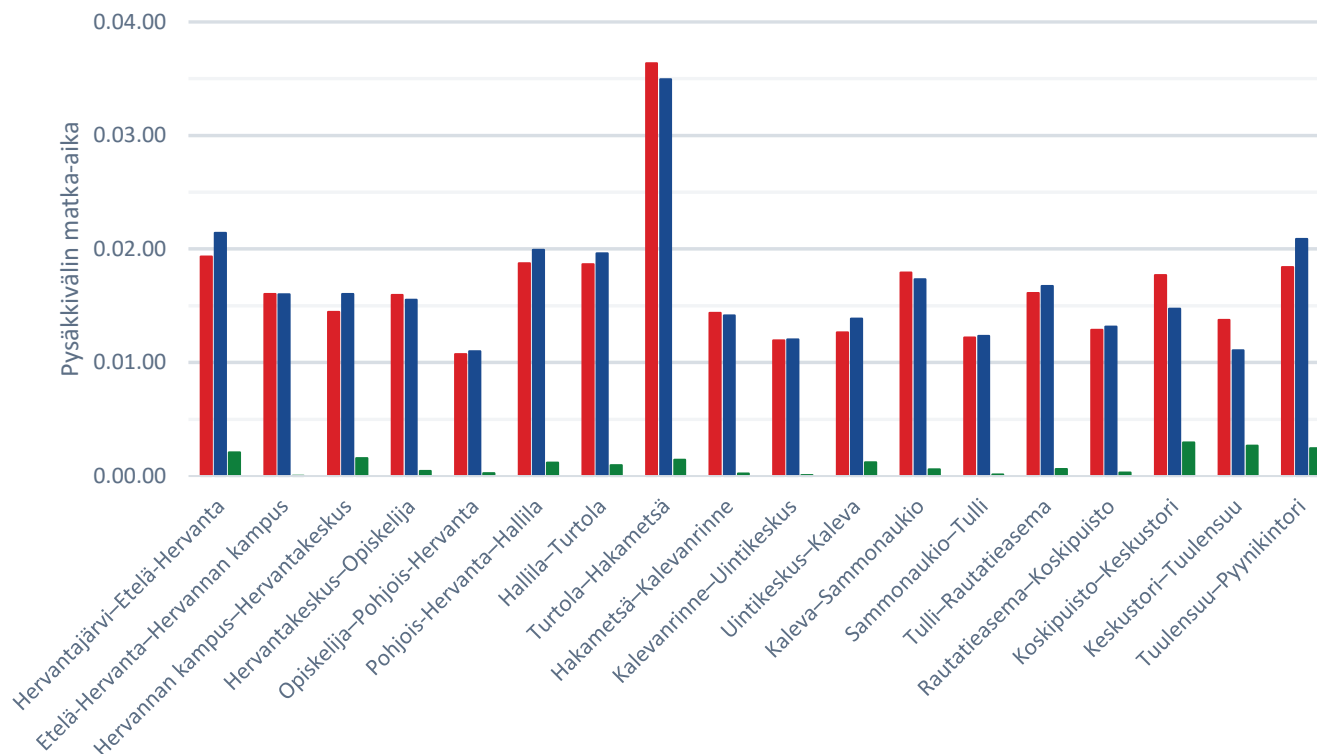
# Tulos

 $R^2 = 0,9$ 

Keskivirhe 10 s

Linja	Toteuma/ nykyarvio (mm:ss) tai (min)	Malli (mm:ss)	Erotus (s)
Tampereen linja 3	29:50	30:05	<b>+15 s</b>
Raide-Jokeri	60:42	60:23	<b>-19 s</b>
Vantaan ratikka	50 min	49:50	<b>Pyöristykseen sisällä</b>
Viikki-Malmi	38 min	36:53	<b>-2 min</b>

Tampereen Raitiotien linjan 3 pysäkkivälien matka-ajat



■ Toteuma lokakuussa 2021 arkipäivinä klo 16-17

■ Malli

■ Toteuman ja mallin erotuksen itseisarvo



# Nopeustavoite



## Keskinopeustavoite 25 km/h

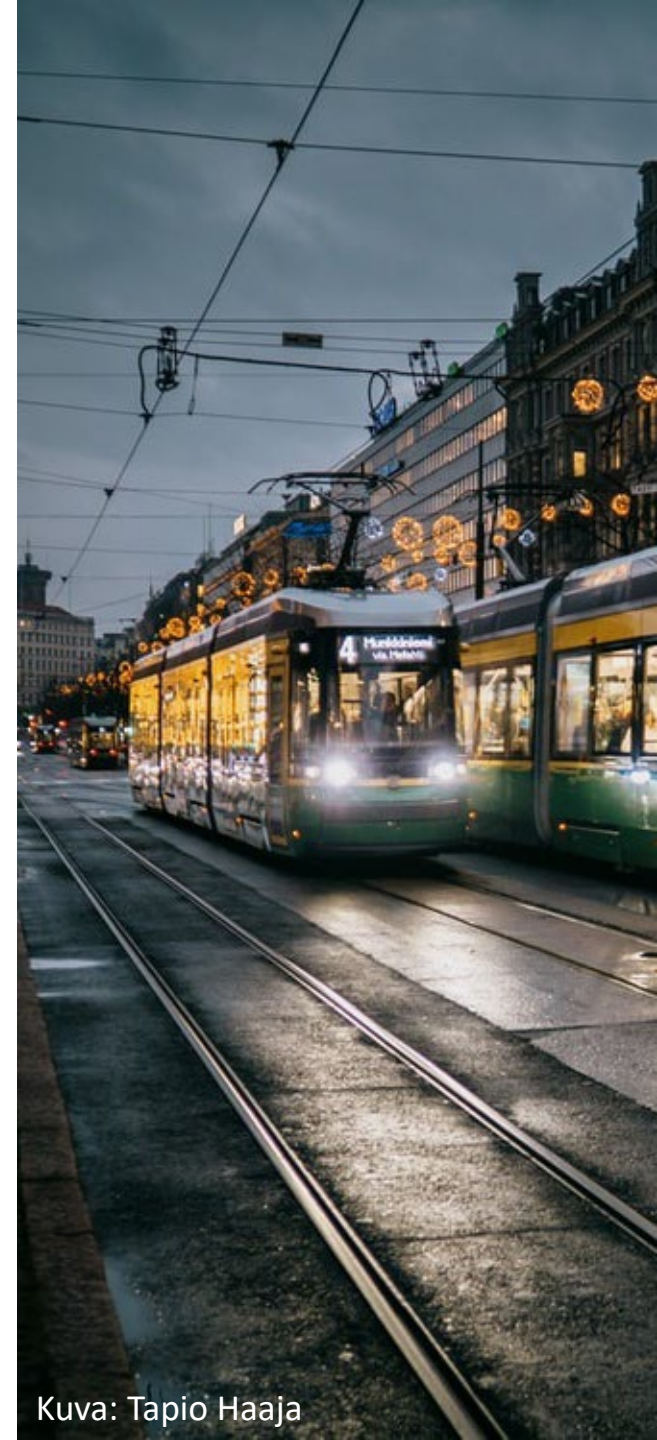
- Lähtöisin Raide-Jokerin hankkeesta
  - Tarve olla bussi-Jokeria nopeampi
- Perustunut HSL:n toiveeseen seudullisesta runkoyhteydestä
  - Jäänyt kuitenkin muiden tavoitteiden jalkoihin
- Jatkossa nopeustavoitteen käyttöä ei suositella
  - Tavoitetta tärkeämpää on realistinen arvio
  - Hankkeissa kyllä tehdään kaikki nopeuttamiseksi
  - Parempi vertailutikku on kannattavuus



Kuva: WSP

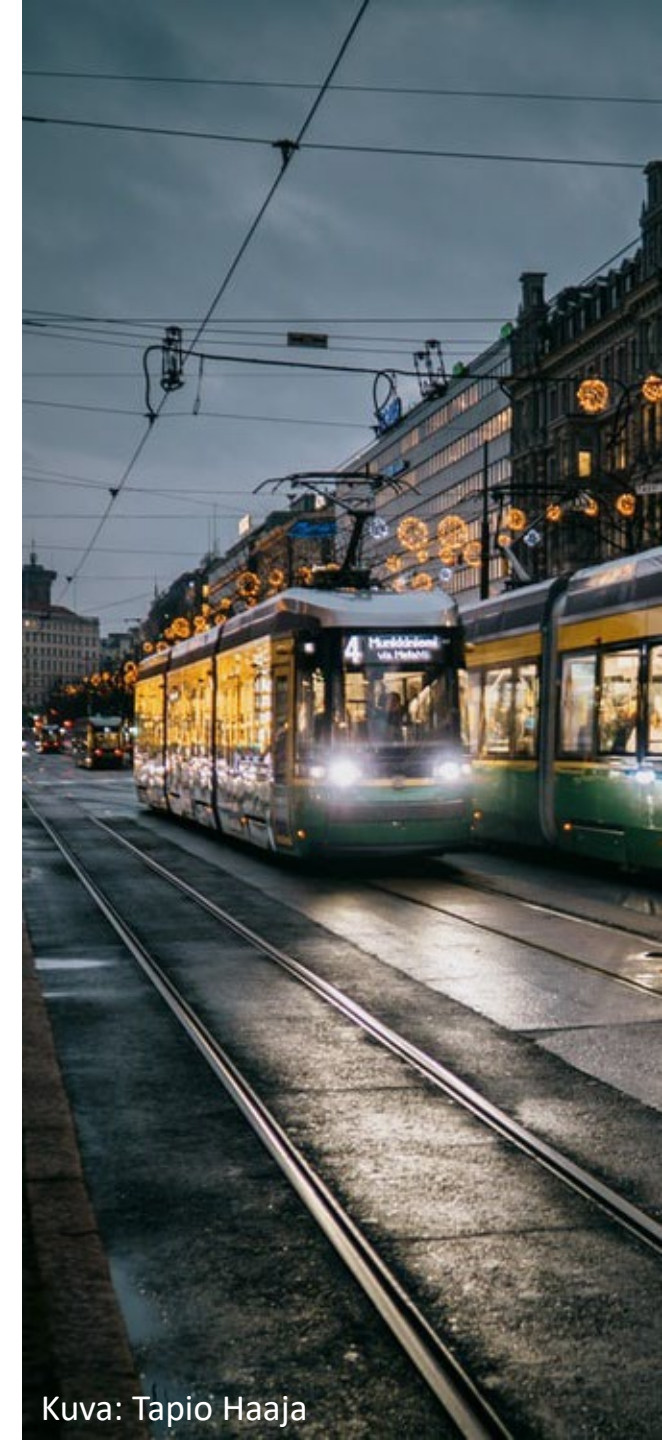


# Havaintoja ja pohdintoja



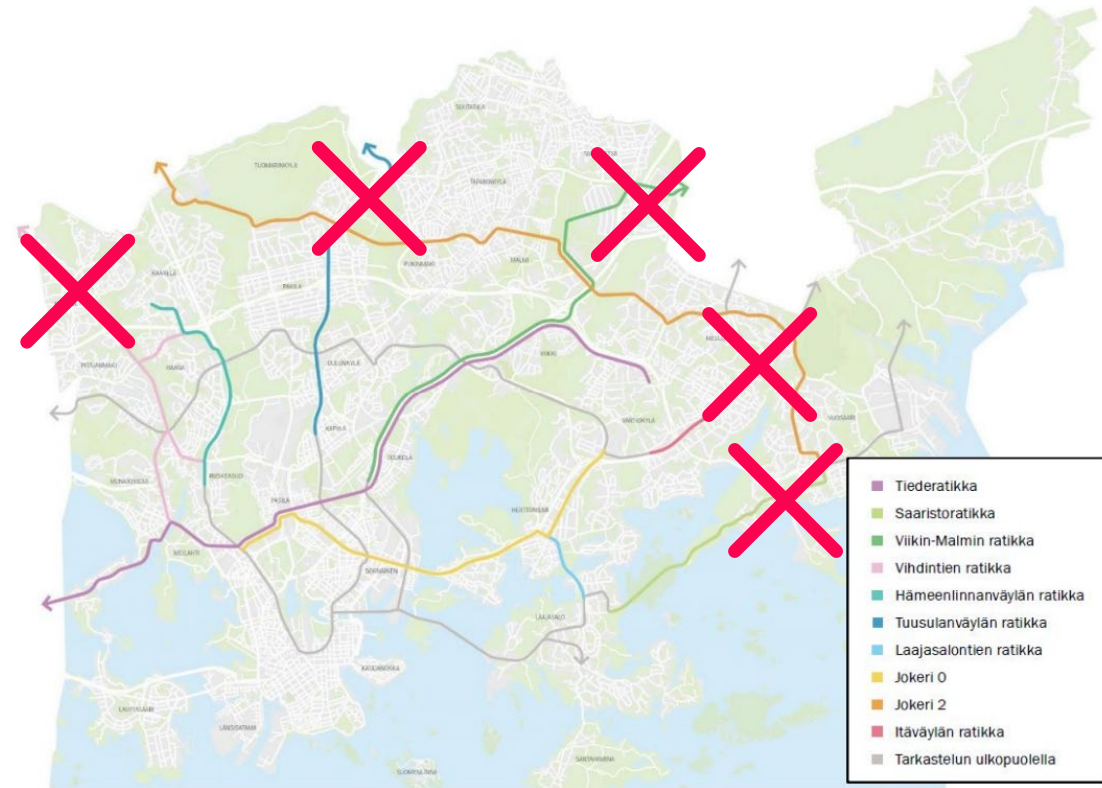
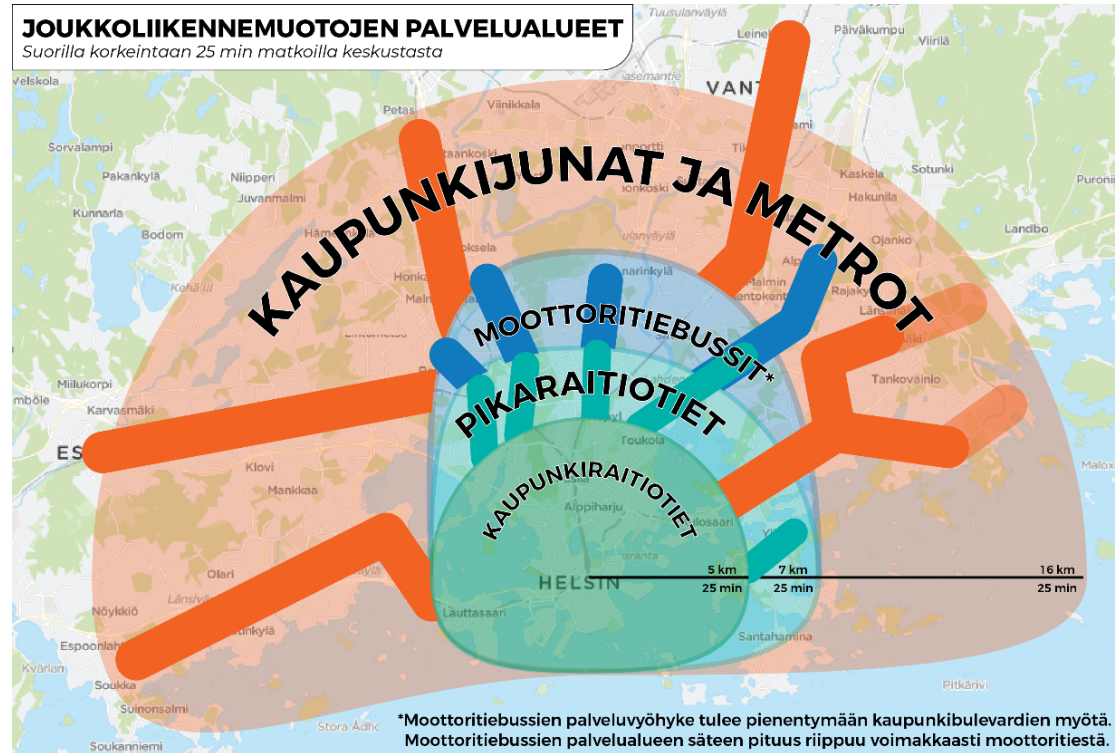
## Seudullinen runkoyhteys vs. maankäytön runko

- Samaan aikaan tavoiteltu kahta eri asiaa
- Kompromissi 25 km/h ei seudullinen eikä maankäyttöllinen
- Tärkeää tunnistaa mitä tavoitellaan



Kuva: Tapio Haaja

## Pikaraitioverkon toiminta-alue

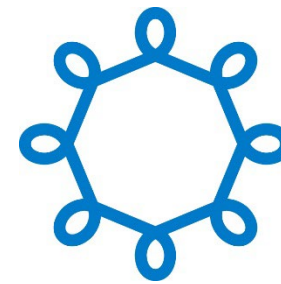




# Kiitos!

henri.miettinen@wsp.com

@hegemiettinen & hegemiettinen.fi



**Aalto-yliopisto  
Insinööritieteiden  
korkeakoulu**