Liite 1:
Mallin kalibrointi

Liite 1. Mallin kalibrointi

Tausta ja tarkoitus

Helmet-mallin on havaittu arvioivan liikennemääriä systemaattisesti väärin siten, että rinnakkaisteiden ja pääkatujen liikennemäärät jäävät pieniksi ja moottoriteillä liikennemäärät ovat yliarvioituja.

Kalibrointi

Mallin perussijoittelua on tässä työssä säädetty kahdella menetelmällä, joiden todettiin parantavan sijoitteluiden vastaavuutta liikennelaskentatietoihin:

1) Moottoriteiden ja maanteiden kapasiteettia on pienennetty siten, että huipputuntien aikana ne eivät välitä enemmän liikennettä kuin mitä liikennelaskennoissa on havaittu.

2) Päivätunnin sijoittelussa on käytetty niin kutsuttua stokastista sijoittelua, joka lisää reitinvalintaan satunnaisuutta. Käytännössä tätä on käytetty siten, että matka-ajaltaan +/- 10 % reitit tulevat valituiksi yhtä usein kuin nopein mahdollinen reitinvalinta. Tämä lisää reitinvalintoihin monipuolisuutta ja vähentää siten nopeimman reitin (yleensä korkealuokkaisimman väylät) käyttöä.

Lisäksi Helmet-mallin huipputuntikertoimien sijaan käytettiin hieman muokattuja kertoimia, joilla vuorokausiliikenne Vantaan alueella vastasi paremmin liikennelaskentojen havaintoja. Korjatuissa kertoimissa aamun huipputunnin osuus vastaavan aamun ajan (klo 06-09) liikenteestä on 47 %, iltahuipputunnin osuus iltapäivän (klo 15-18) liikenteestä 37,5 % ja päivätunnin osuus muun ajan (päivä-, ilta- ja yöaika) liikenteestä 6 %. Tavaraliikenteen päivätunnin osuus koko vuorokauden liikenteestä on 6 %.

Kalibrointi perustuu liikennelaskentoihin

Kalibroinnin lähtötiedoksi kerättiin Vantaan alueelta kattavat liikennelaskentatiedot huipputuntien ja vuorokauden liikenteestä. Laskentatiedot on kerätty liittymistä jokaiselta saapumis- ja lähtösuunnalta ja poikkileikkausten osalta molempiin suuntiin. Aamuhuipputunnin liikennelaskentoja on yhteensä 188 kpl, iltahuipputunnin laskentoja 216 kpl ja vuorokauden laskentoja 185 kappaletta (poikkileikkaus yhteensä).

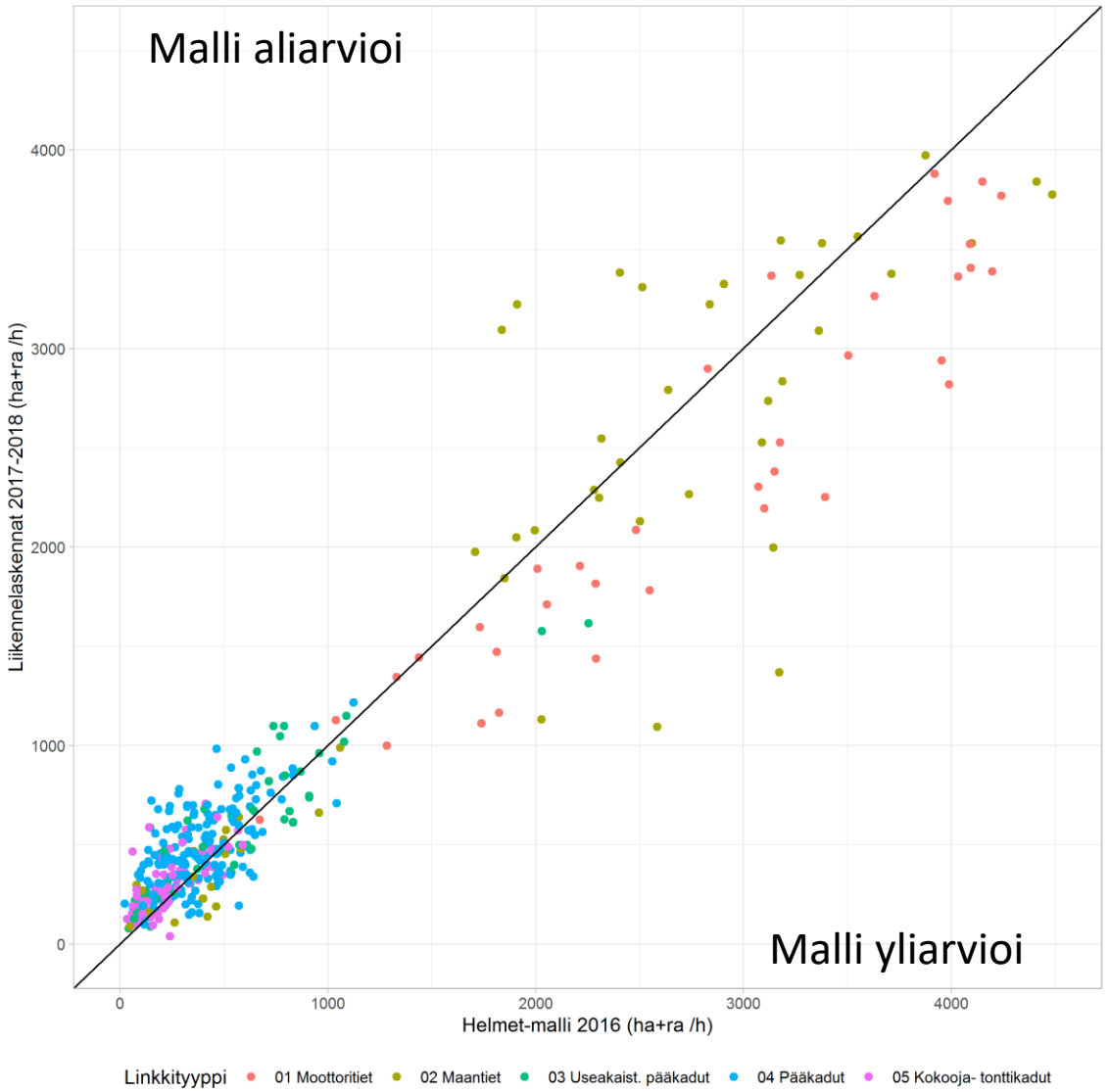
Lisäksi ennen kalibrointia tieverkon vapaan nopeuden parametriä verrattiin HSL sujuvuustutkimuksen (2017) päiväajan ruuhkattomaan liikenteeseen. Ruuhkattoman nopeuden todettiin vastaavan hyvin havaintoja. Vapaa nopeus päivitettiin pienemmäksi kohdissa Vt7 (Vt7-Kehä III) ja Vt3 (Kehä III – Klaukkala).

Lähtötilanne
AHT ja IHT laskennat

Kuvassa AHT ja IHT liikennemäärät eri katu- ja tieluokilla.

Selitysaste on korkea ja malli selittää 95 % havaittujen liikennemäärien vaihtelusta. Regressiosuoran kulmakerroin kuitenkin 0,90; eli pienet havainnot aliarvioidaan ja suuret yliarvioidaan. Virheet regressiosuoran ympärillä eivät ole satunnaisia, vaan vääristyneitä.

Silmämääräisesti malli aliarvioi pääkatujen (sininen) liikennemäärät ja yliarvioi moottoriteiden (punainen) liikenteen.



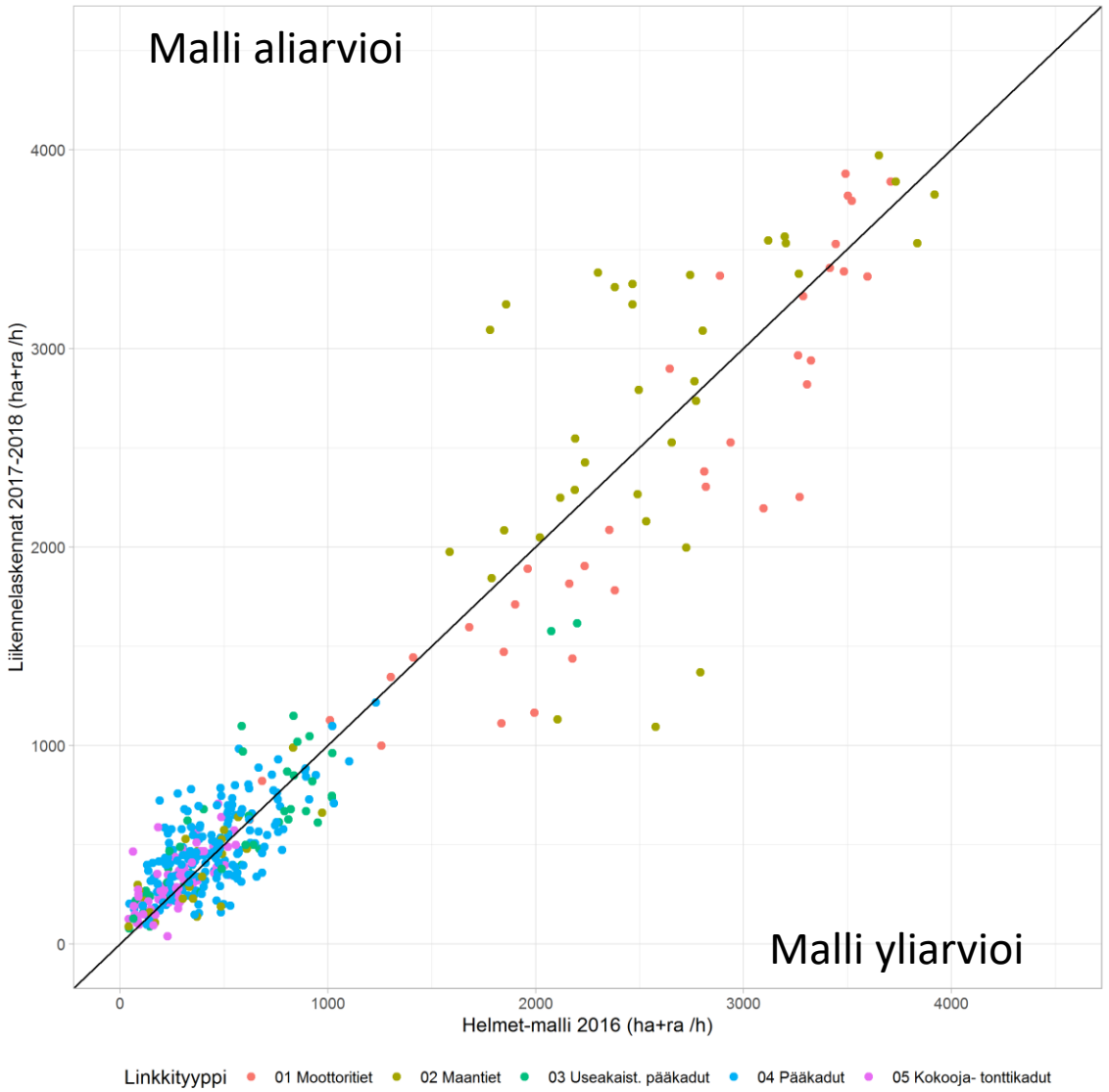
1. Kalibroidut liikennemäärät AHT ja IHT laskennat

Testattu alempia kapasiteetteja moottori- ja maanteillä. Testissä on pudotettu moottoriteiden ja maanteiden kapasiteettia 200-400 autoa / h. Nostettu esikaupungin pääkatujen kapasiteettia + 100 autoa / h.

Muutos kuitenkin korjaa vääristymän katujen ja moottoriteiden välillä huipputuntien aikana. Mallin selitysaste suhteessa laskentoihin ei muutu, eli muutos ei vaikuta havaintojen hajontaan.

Regressiosuoran kulmakerroin muuttuu ja on nyt 0,99; eli ei samanlaista vääristymää suurien ja pienten havaintojen välillä kuin alkuperäisessä sijoittelussa. Virheet ovat normaalisti jakautuneita nollan ympärillä.

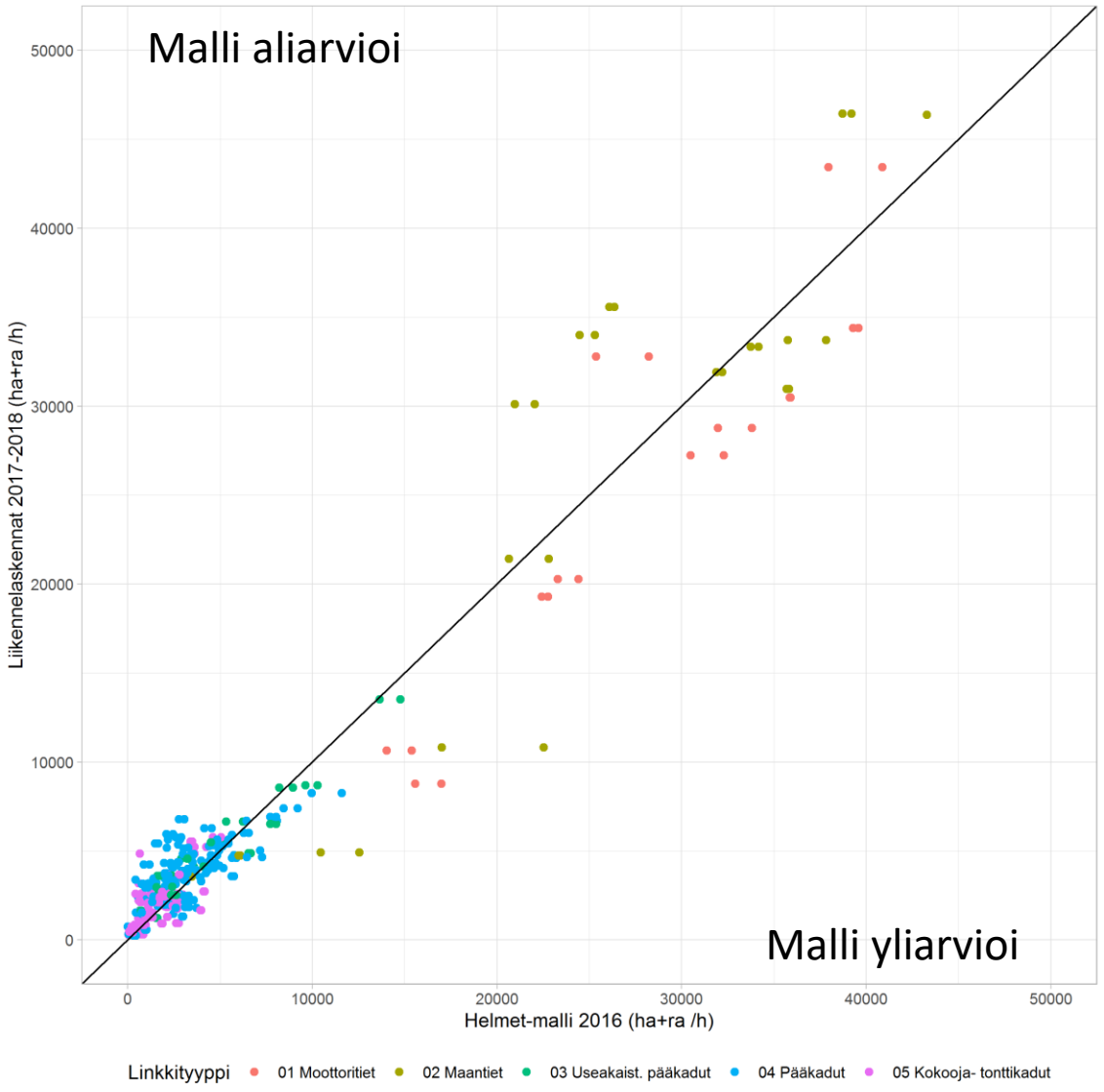
Testattiin myös tieluokkien vapaan nopeuden säätämistä, mutta sillä ei juuri vaikutusta. Lisäksi vapaa nopeus vastasi hyvin HSL:n sujuvuustutkimuksen päiväajan (ruuhkattomia) nopeuksia.



Lähtötilanne
VRK laskennat

Kuvassa vuorokauden liikennemäärät eri katu- ja tieluokilla. Esitetty käytännön syistä suunnittain, eli kuvaajan määrät on puolet KAVL:sta.

Selitysaste on korkea ja malli selittää 94 % havaittujen liikennemäärien vaihtelusta. Regressiosuoran kulmakerroin kuitenkin 0,94; eli suuret havainnot yliarvioidaan. Malli aliarvioi pääkatujen (sininen) liikennemäärät ja yliarvioi moottoriteiden (punainen) liikenteen suhteessa laskentoihin.



1. Kalibroidut liikennemäärät VRK laskennat

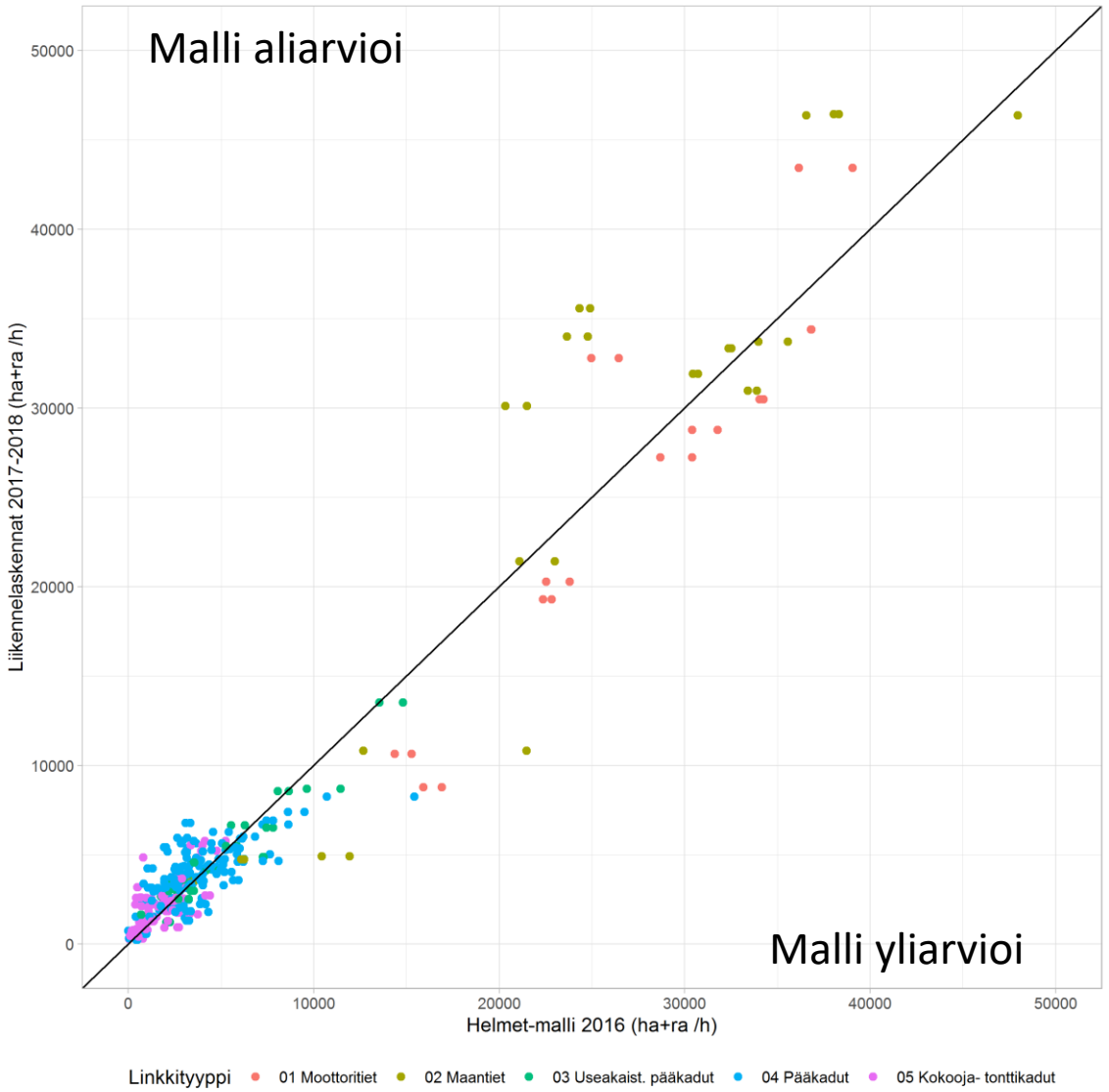
Kuvassa vuorokauden liikennemäärät eri katu- ja tieluokilla. Esitetty käytännön syistä suunnittain, eli kuvaajan määrät on puolet KAVL:sta.

Alennettukapasiteetteja moottori- ja maanteillä. Testissä on pudotettu moottoriteiden ja maanteiden kapasiteettia 200-400 autoa / h. Nostettu esikaupungin pääkatujen kapasiteettia + 100 autoa / h.

Lisäksi sijoitellaan autoliikenne ruuhkattoman päivätunnin aikana siten, että on yhtä todennäköistä valita 0,9-1,1 kertaa yhtä nopea reitti (tasajakauma). Lähtötilanteessa kaikki kulkevat ruuhkattomassa tilanteessa nopeinta reittiä. Käytetty vain päivätunnille, koska stokastisuus ei vaikuta ruuhkaisissa olosuhteissa liikenteen sijoittumiseen.

Tuloksena selitysaste sama kuin alkutilanteessa ja hajontaa esiintyy merkittävästi suhteessa laskentoihin. Poikkeamat eivät kuitenkaan ole vinoja, vaan suhteellisen tasaisia regressiosuoran molemmin puolin.

Kapasiteetin säätö korjaa vääristymän huipputuntien ajalta ja stokastinen sijoittelu lisää liikennemäärien hajontaa päivätunnille.



Joukkoliikenne ja matkustajalaskennat
VRK nousijamäärät Vantaalla

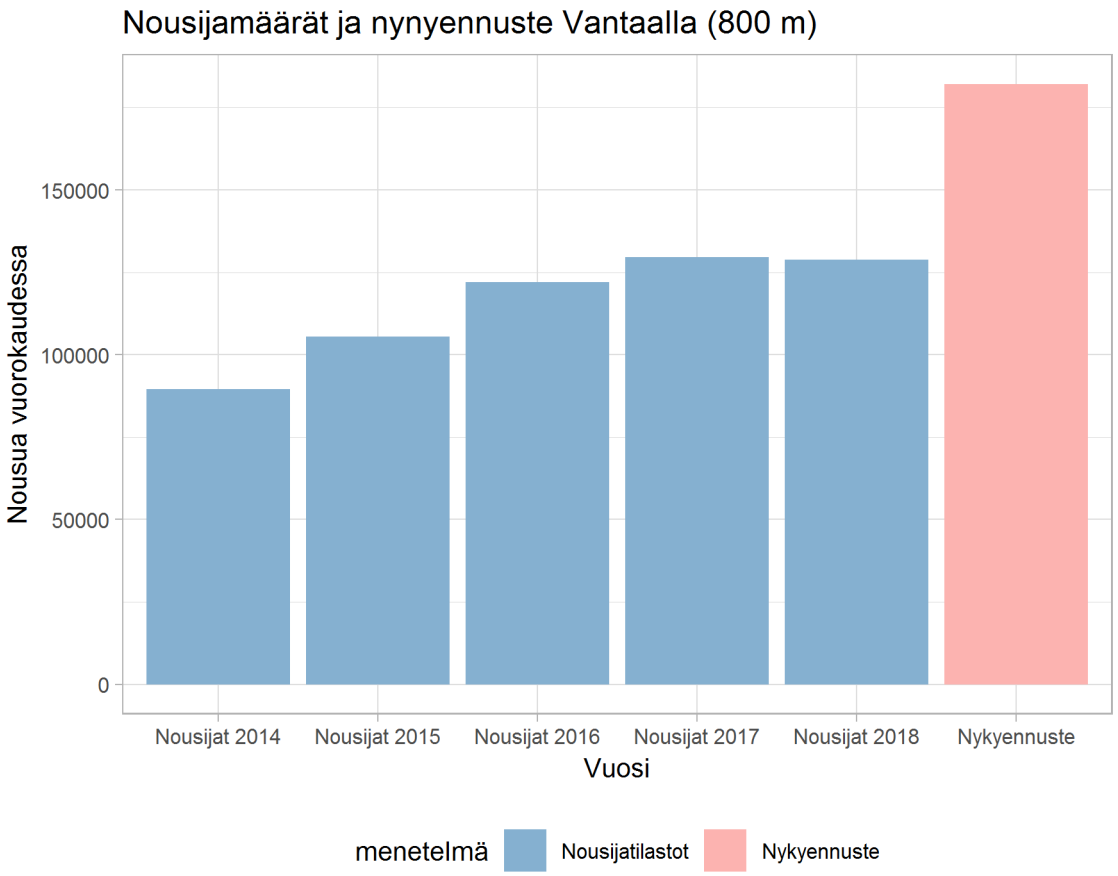
Ennusteen laatimisen yhteydessä on myös verrattu joukkoliikenteen nousijamääriä HSL:n ja Vantaan kaupungin keräämiin pysäkkikohtaisiin nousijamääriin. Tilastot on kerätty vuosilta 2014-2018 ja ne sisältävät bussi- ja junaliikenteen nousijamäärät syksyn (marraskuu) keskimääräisen arkipäivän osalta.

Pysäkkinousut eivät sisällä U-linjojen, joidenkin Tuusulan linjojen ja Siuntion sisäisten linjojen nousuja, johtuen siitä, että ajoneuvoissa ei ole ollut LIJ-laitteita, tai LIJ-laitteella ei ole reittitietoa (U-linjat). Ne pysäkit, joissa ko. linjat pysähtyvät, ovat siis tiedoiltaan puutteellisia.

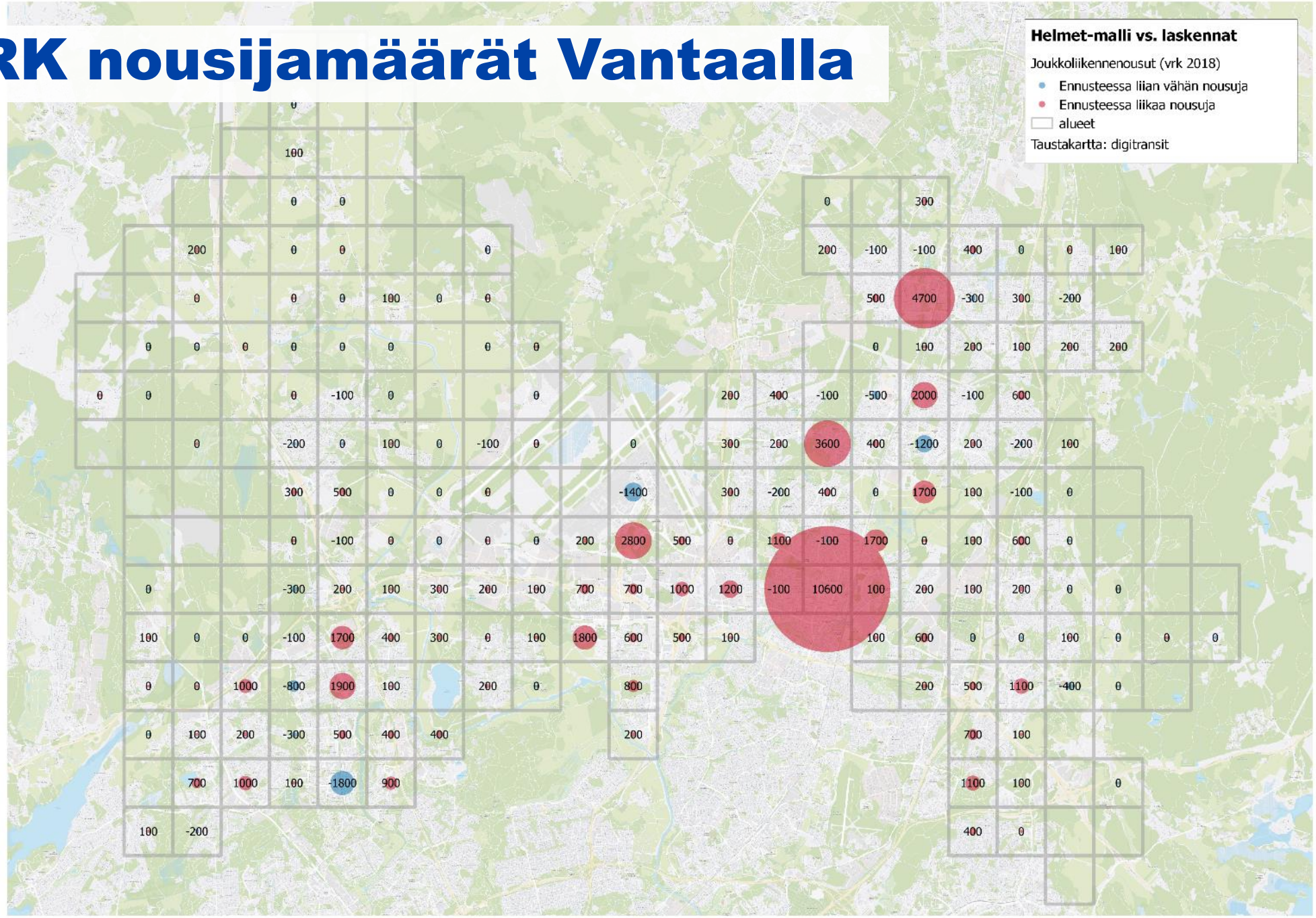
Nousijatilastojen pohjalta havaittiin, että Helmet-liikennemalli tuottaa liikaa joukkoliikennenousuja koko Vantaan ja ratikkakäytävän osalta. Joukkoliikennenousujen osalta eroa ei voitu kalibroida, mutta koko mallin kulkutavanvalintaa kehitetään mallia ylläpitävän HSL:n toimesta tämän virheen poistamiseksi.

Vaikka joukkoliikennenousuja on Vantaan alueella liikaa, niin malli ei todennäköisesti ennusta samalla tavalla väärin joukkoliikennematkojen määrää. Mallin kulkutapaosuudet on kalibroitu sen estimoinnissa, joten ongelma liittynee siihen, että mallissa tehdään liikaa vaihdollisia matkoja. Malli ennustaa siis liian paljon nousuja per joukkoliikennematka.

Kulkutapaosuudet ja edellä esitetyt mallin tulokset mittaavat matkojen määriä, joten niiden osalta virheen vaikutus on pienempi. Virhe vaikuttaa merkittävästi joukkoliikennelinjojen matkustajamäärien arviointiin.

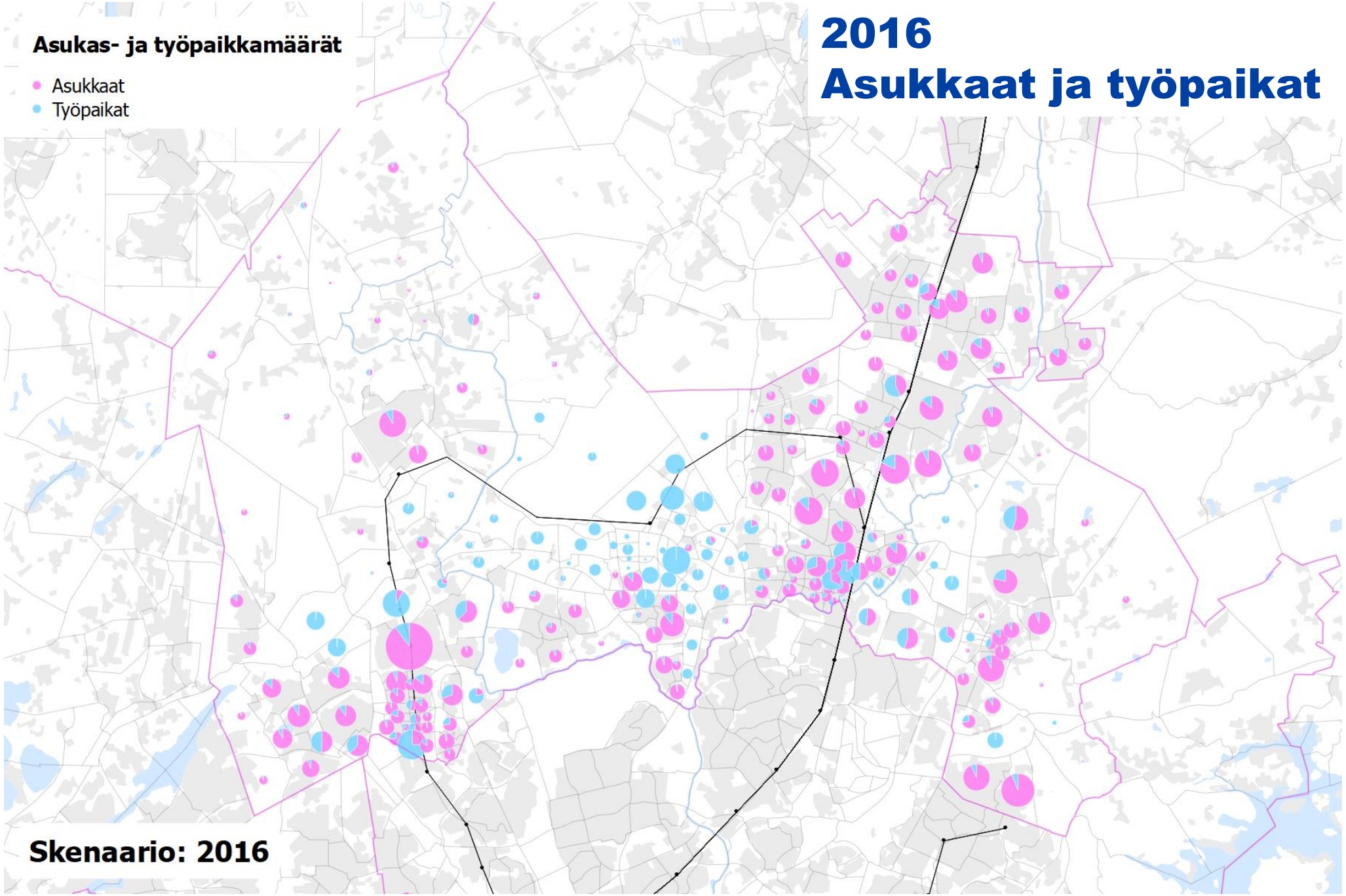


VRK nousijamäärät Vantaalla

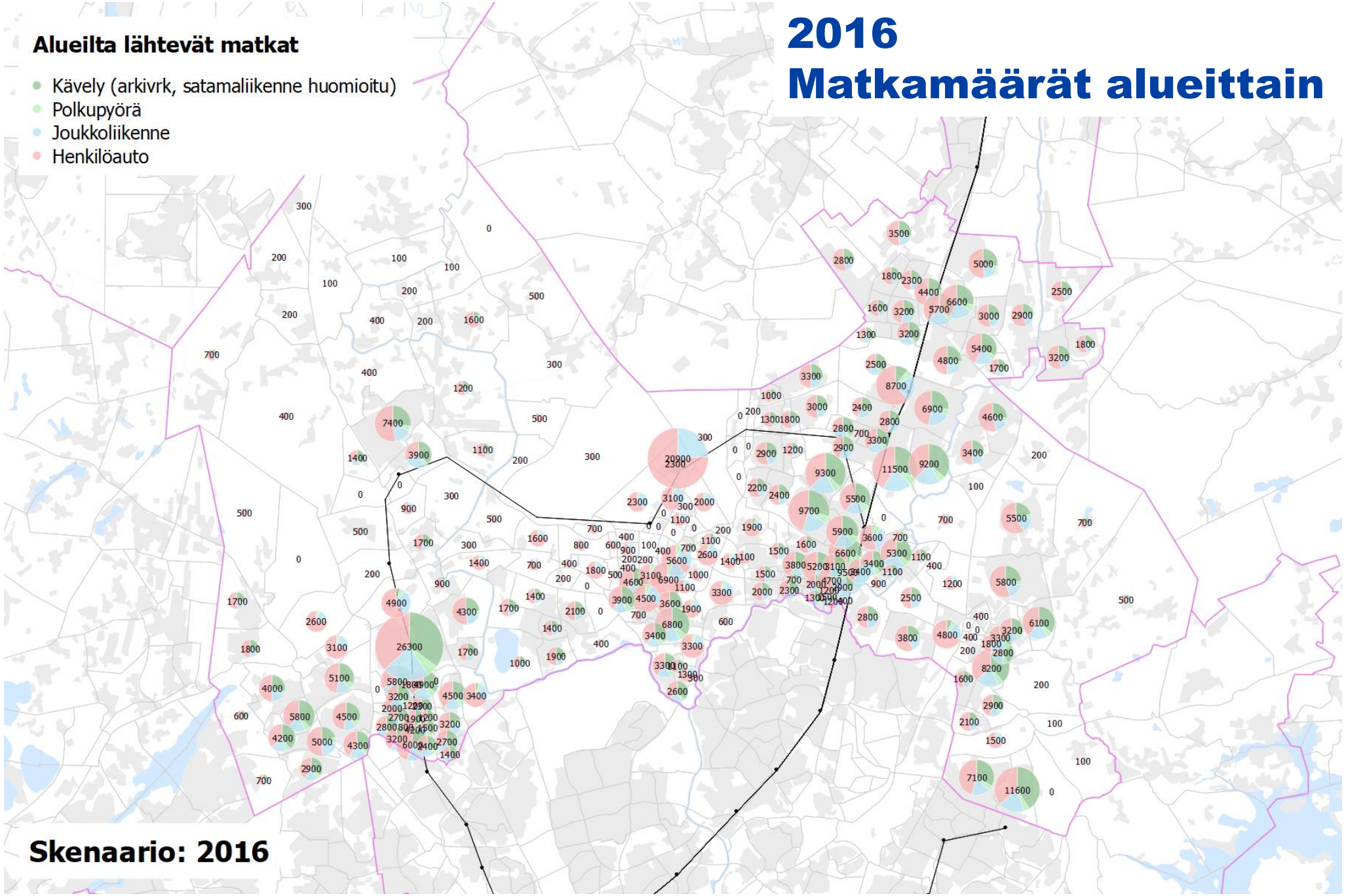


Liite 2:
2016 Nykytilanne

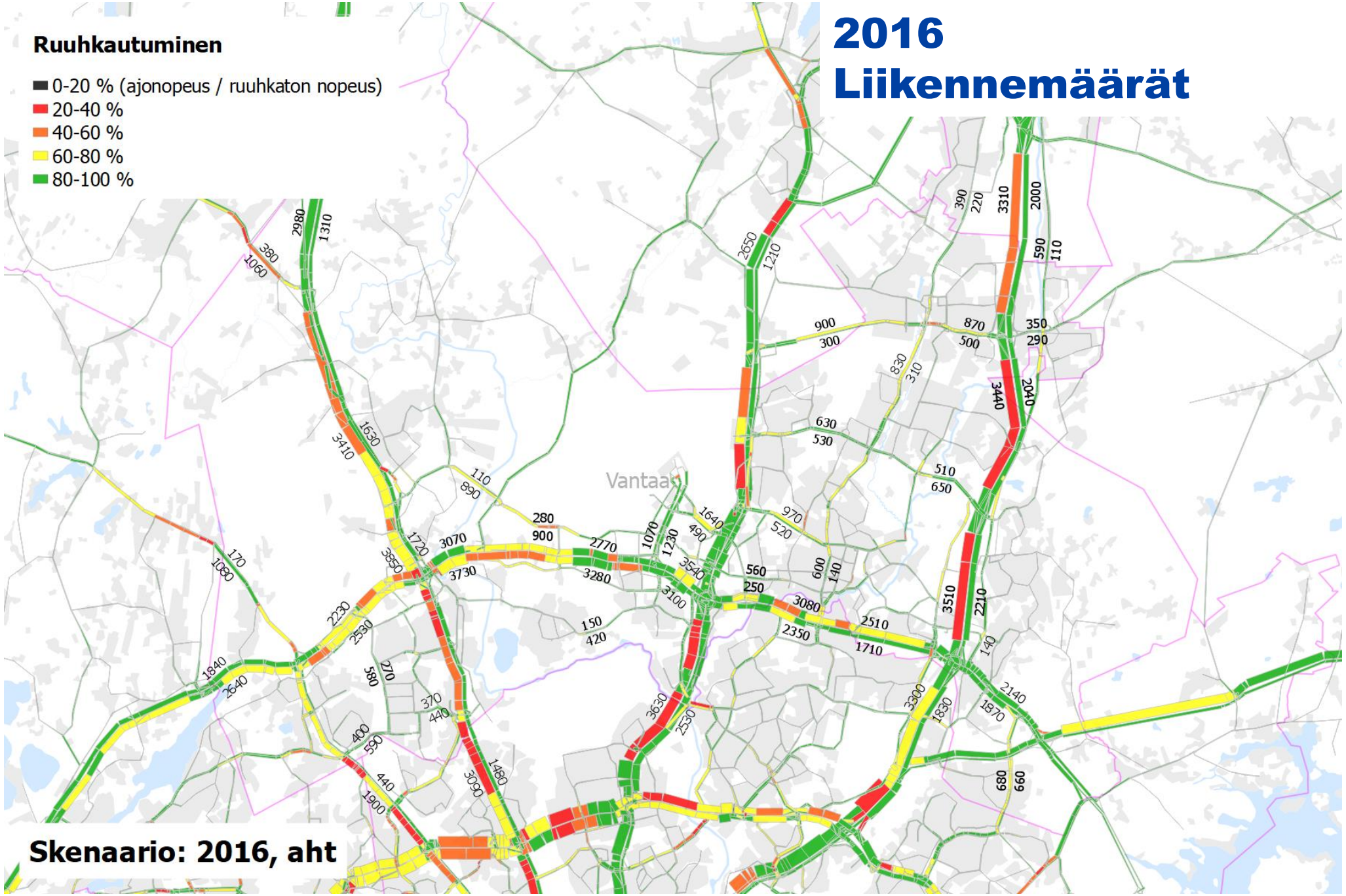
2016
Asukkaat ja työpaikat



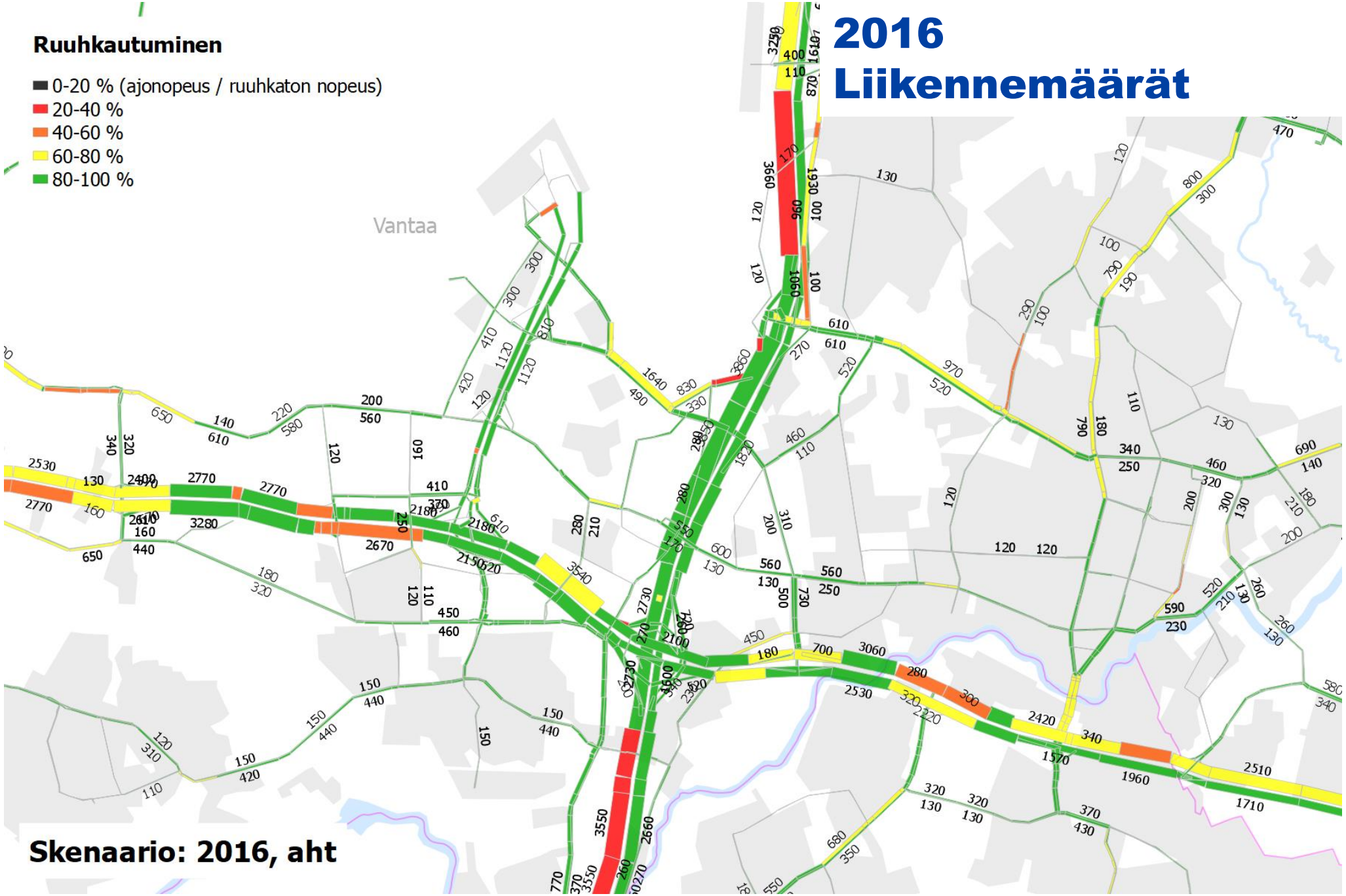
2016
Matkamäärät alueittain



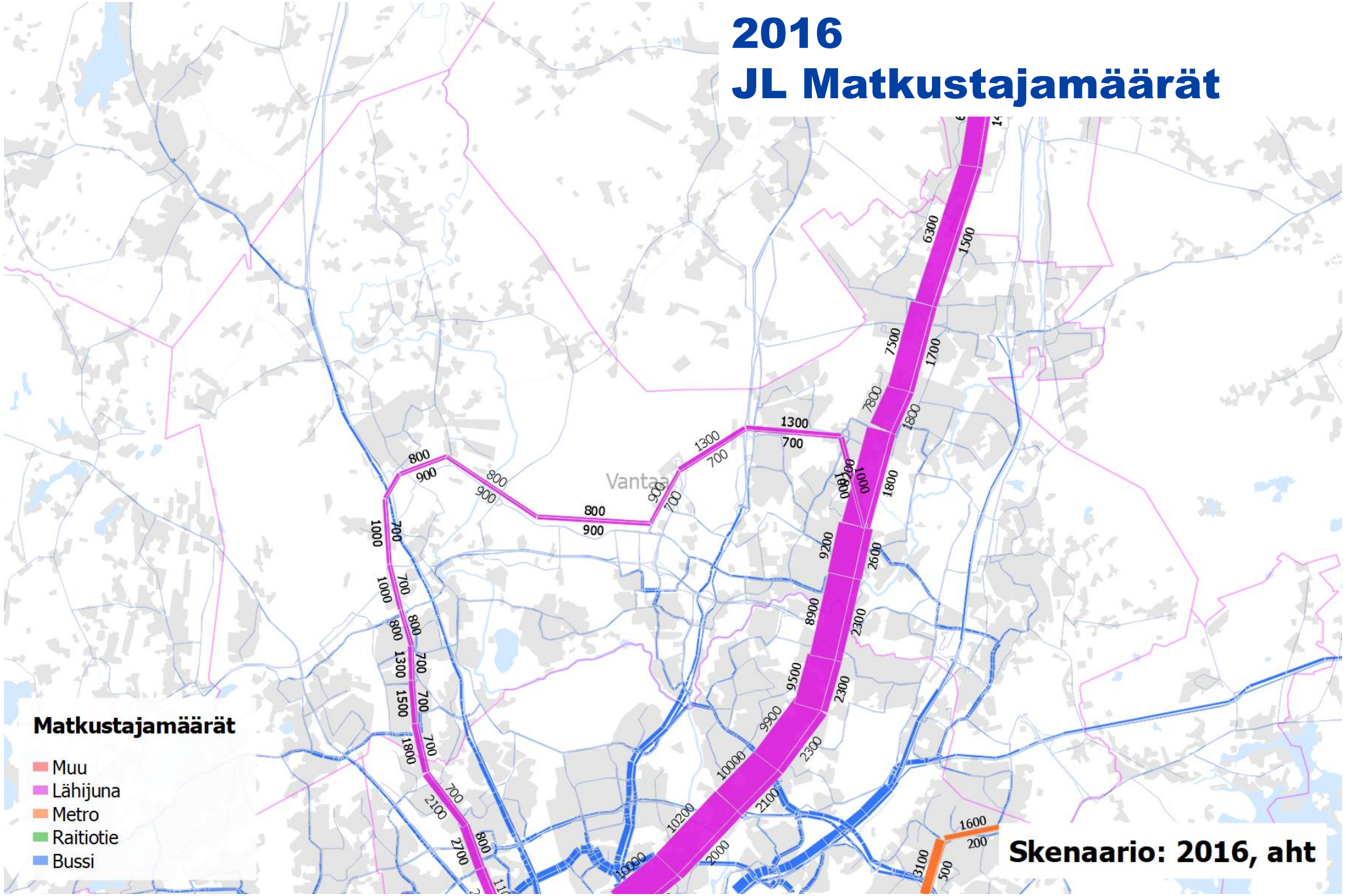
2016 Liikennemäärät



2016
Liikennemäärät



2016
JL Matkustajamäärät



Liite 3:
2030 Yleiskaava

Hankelistat 2030

Pohjana MAL2019-suunnitelman ve4-verkko.
Ve0-hankkeita eli ns. varmasti toteutuvia ei ole listattu tässä, ne eivät sijaitse Vantaalla.

MAL2019 ve4-verkon sisältämät autohankkeet

- Ruuhkamaksut porttimallilla, kaksinkertaiset hinnat
- Pysäköintimaksujen korotus ja laajennus
- Kehä III toimivuus (lisäkaistat Vantaankoski-Pakkala)
- Lahdenväylän (Vt 4) lisäkaistat Kehä III-Koivukylänväylä
- Lahdenväylän (Vt 4) lisäkaistat Koivukylänväylä-Kulomäentie
- Järvenpää – kt 45
- Malmin lentokenttä (Tattarisillan liittymä, Kehä I:n ja Lahdenväylän liittymäalue)
- Kuninkaantammen liittymä (Vt3) + Hämeenlinnanväylän (Vt3) lisäkaistat Kannelmäki-Kaivoksela
- Kehä I Maarinsolmu ja Hagalundin tunneli

2030 Yleiskaava -verkkoon lisätyt autohankkeet (ed. lisäksi)

- Valkoisenlähteentien jatke
- Santaradantien jatke
- Katuverkon ominaisuuksien muutoksia kaupunkimaisemmaksi yleiskaavassa katukuvan kehitysalueiksi merkityillä alueilla ja tarpeellisin osin C-alueilla
- Vantaan ratikasta johtuvia katuverkon muutoksia
- Luhtitien jatke
- Petikontien jatke
- Lahdentie 2+2 Kyytitielle asti
- Maantie 152 (osuus Myllykyläntie-Tuusulanväylä jo 2030)
- Ilmakehältä rampit pohjoiseen Tuusulanväylälle (läntinen jo 2030)
- Joitakin pienempiä muutoksia katuverkkoon

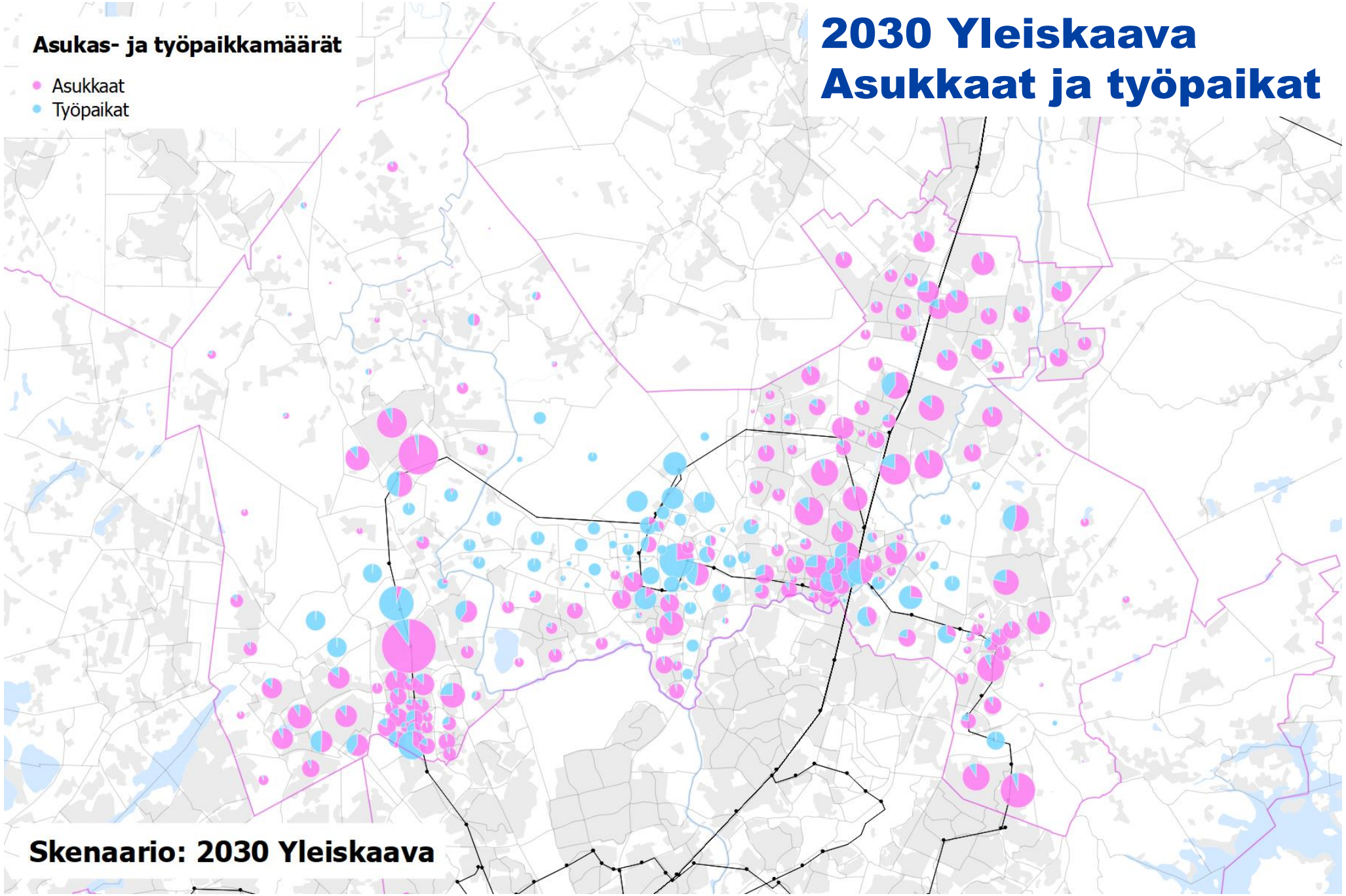
MAL2019 ve4-verkon sisältämät joukkoliikennehankkeet

- Pisara-rata
- Espoon kaupunkirata Leppävaara-Kauklahti (kaupunkijunaliikenne 10 min välein)
- Kerava-Nikkilä -henkilöjunaliikenne 20 min välein
- Junatarjonnan lisääminen Pääradalla (R-junan vuoroväli 15 min)
- Junatarjonnan lisääminen Oikoradalla (ruuhkan vuoroväli 30 min)
- Metron automatisointi (vuoroväli 100 s)
- Metron kääntöraide Matinkylässä
- Helsingin raitioliikenteen kehittämisohjelma (raitioliikenteen nopeuttaminen)
- Viikin-Malmin pikaraitiotie
- Vihdintien pikaraitiotie Pohjois-Haagaan + bulevardi
- Tuusulanväylän pikaraitiotie Maunulaan + bulevardi
- Pikaraitiotie Mellunmäki–Aviapolis–Lentoasema (Vantaan ratikka)
- Pikaraitiotie Matinkylä–Suurpelto–Kera–Leppävaara
- Kerava-Hyrylä-Kehärata bussiyhteys
- Klaukkala-Kivistö bussiyhteys (muutettu hieman tässä työssä)
- Vaihtopysäkit Hakunilassa ja Länsimäessä

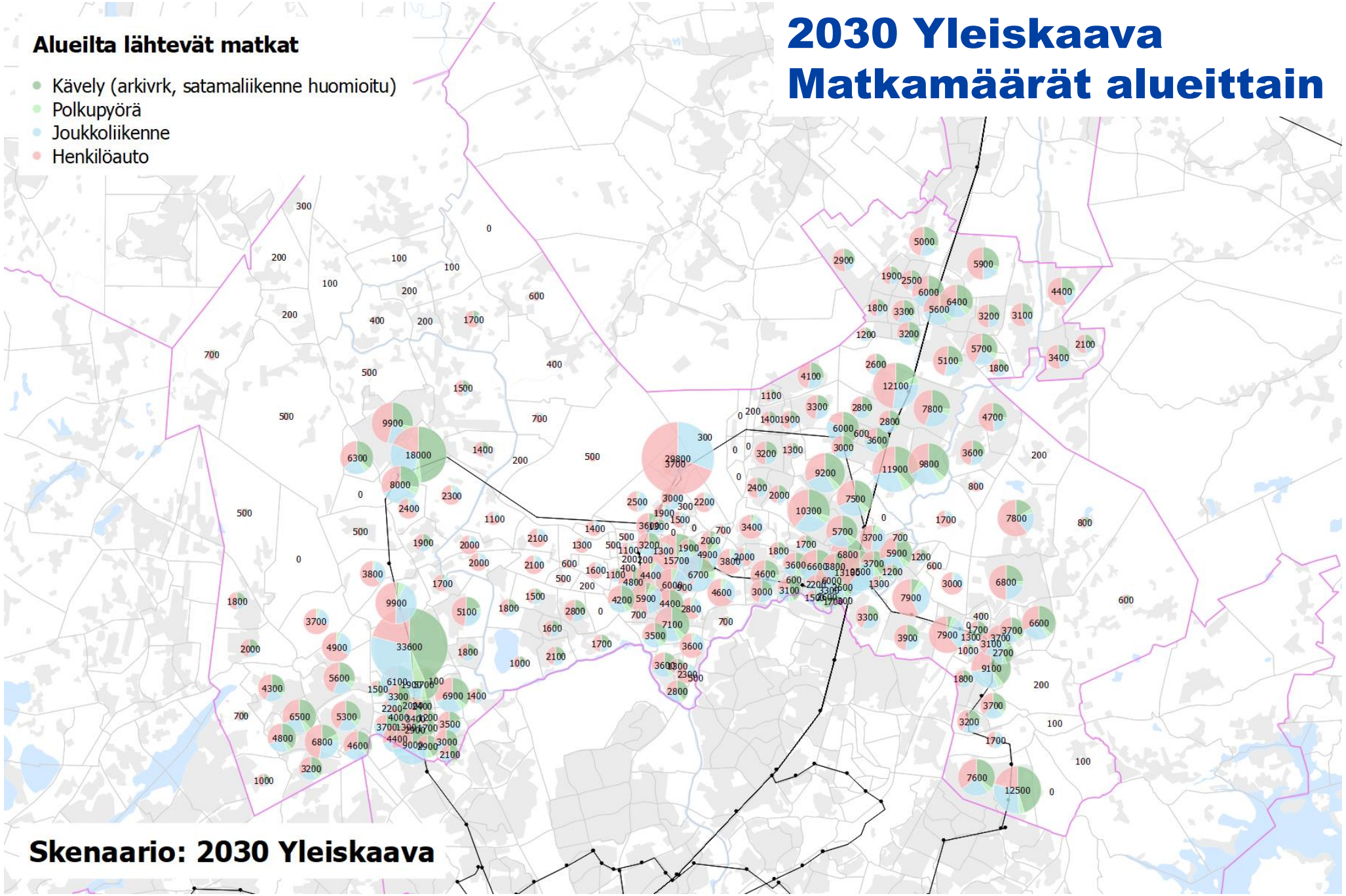
2030 Yleiskaava -verkkoon lisätyt joukkoliikennehankkeet (ed. lisäksi)

- Liityntälinjat Klaukkala–Kivistö
- Runkoyhteys: Lentoasema–Tammisto–Tuusulanväylä (Helsingin keskustaan)
- Keski- ja Pohjois-Espoon runkobussit

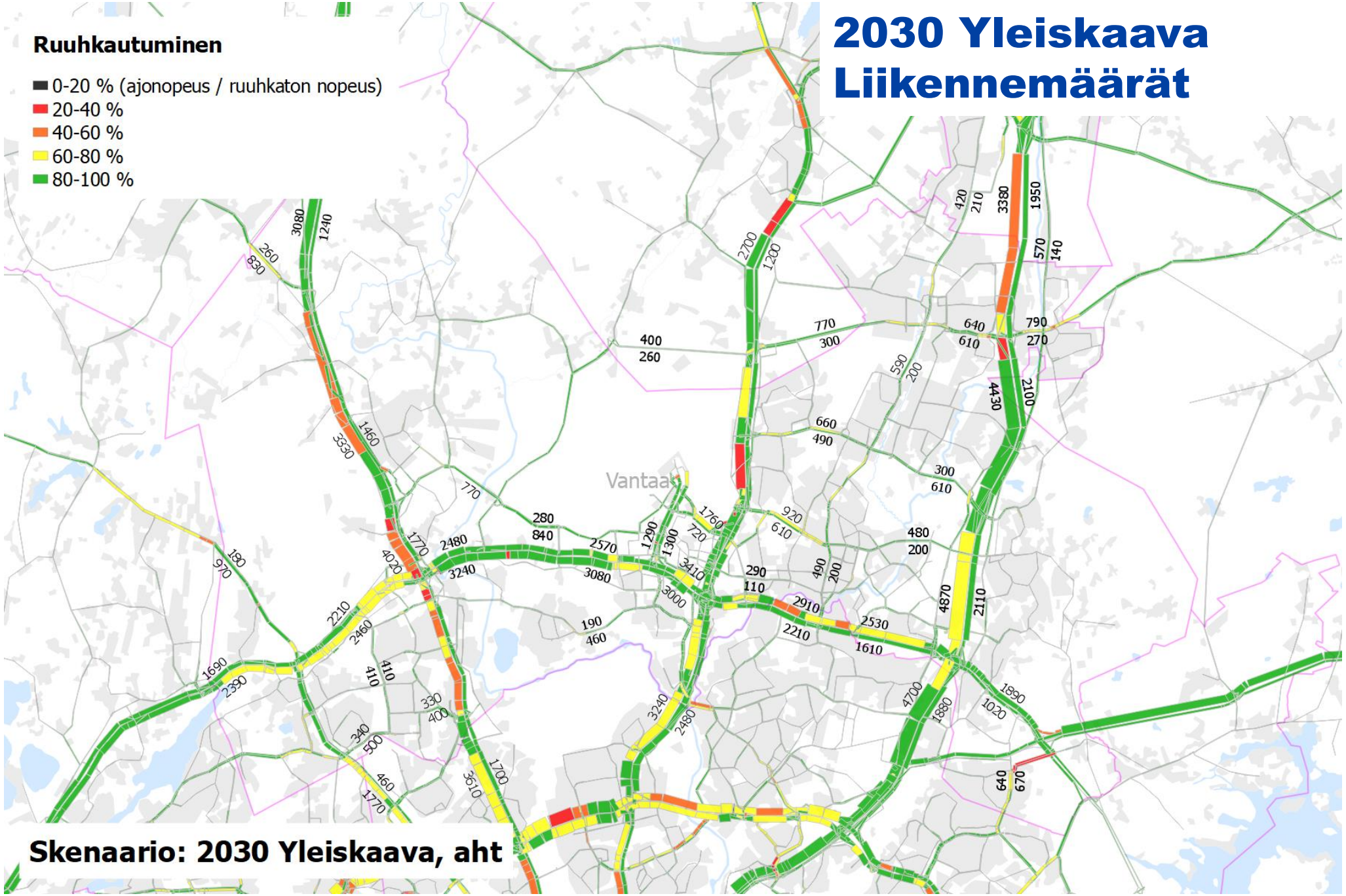
2030 Yleiskaava
Asukkaat ja työpaikat



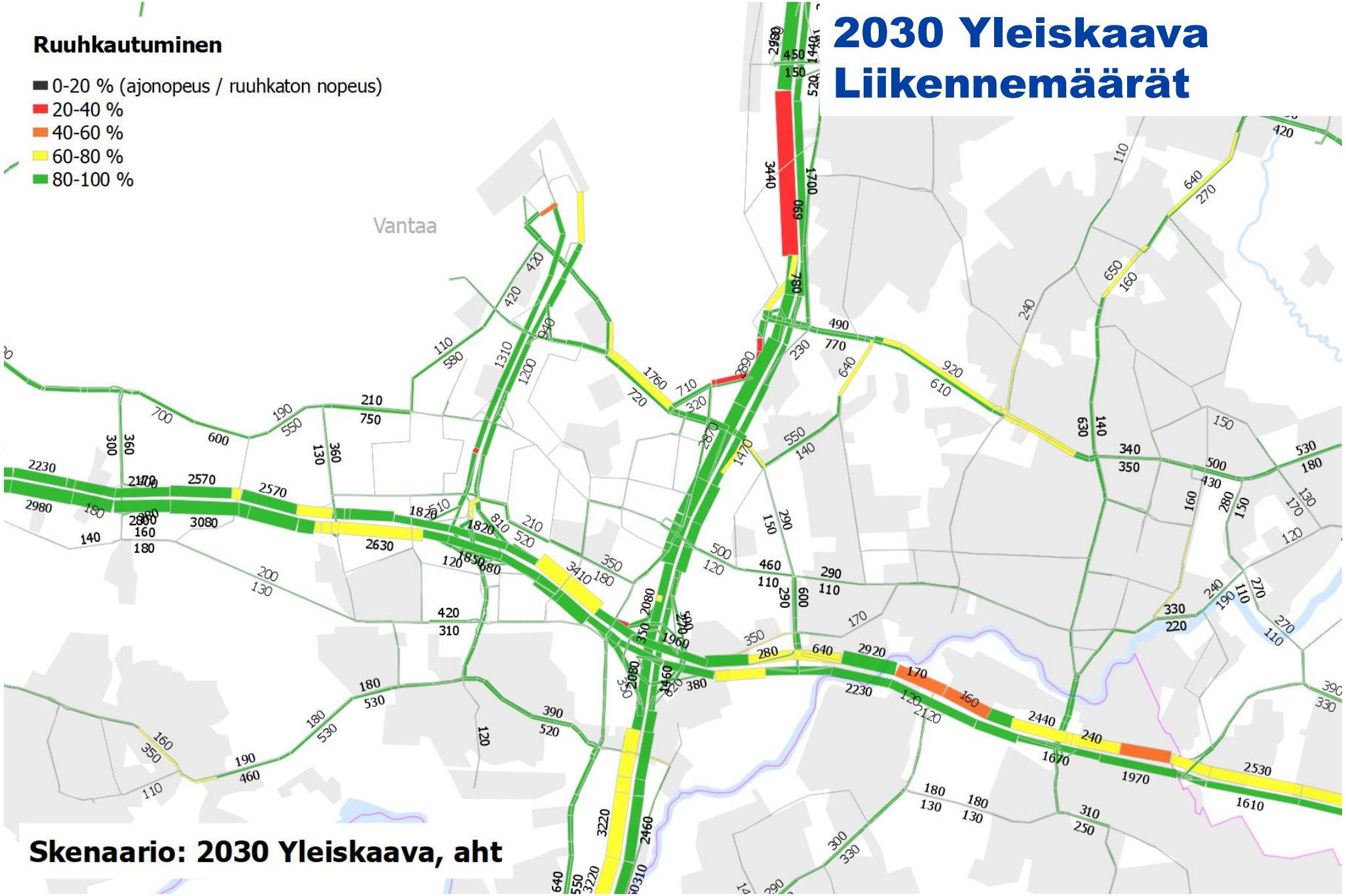
2030 Yleiskaava
Matkamäärät alueittain



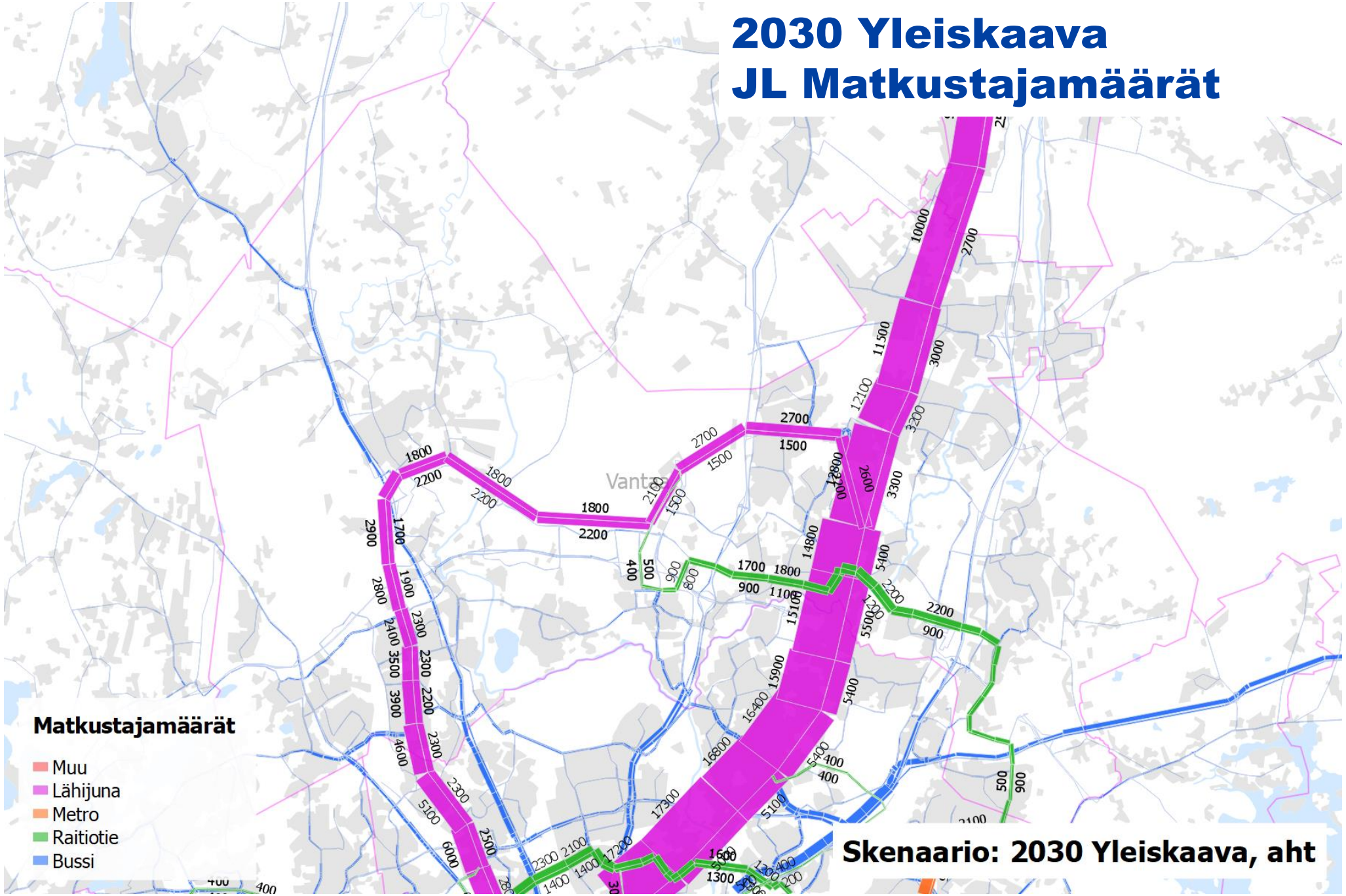
2030 Yleiskaava
Liikennemäärät



2030 Yleiskaava
Liikennemäärät



2030 Yleiskaava
JL Matkustajamäärät



Liite 4: 2030 MINI

Hankelistat 2030

Pohjana 2030 Yleiskaava -verkko

2030 Mini -autoverkon muutokset 2030 Yleiskaava -verkkoon verrattuna

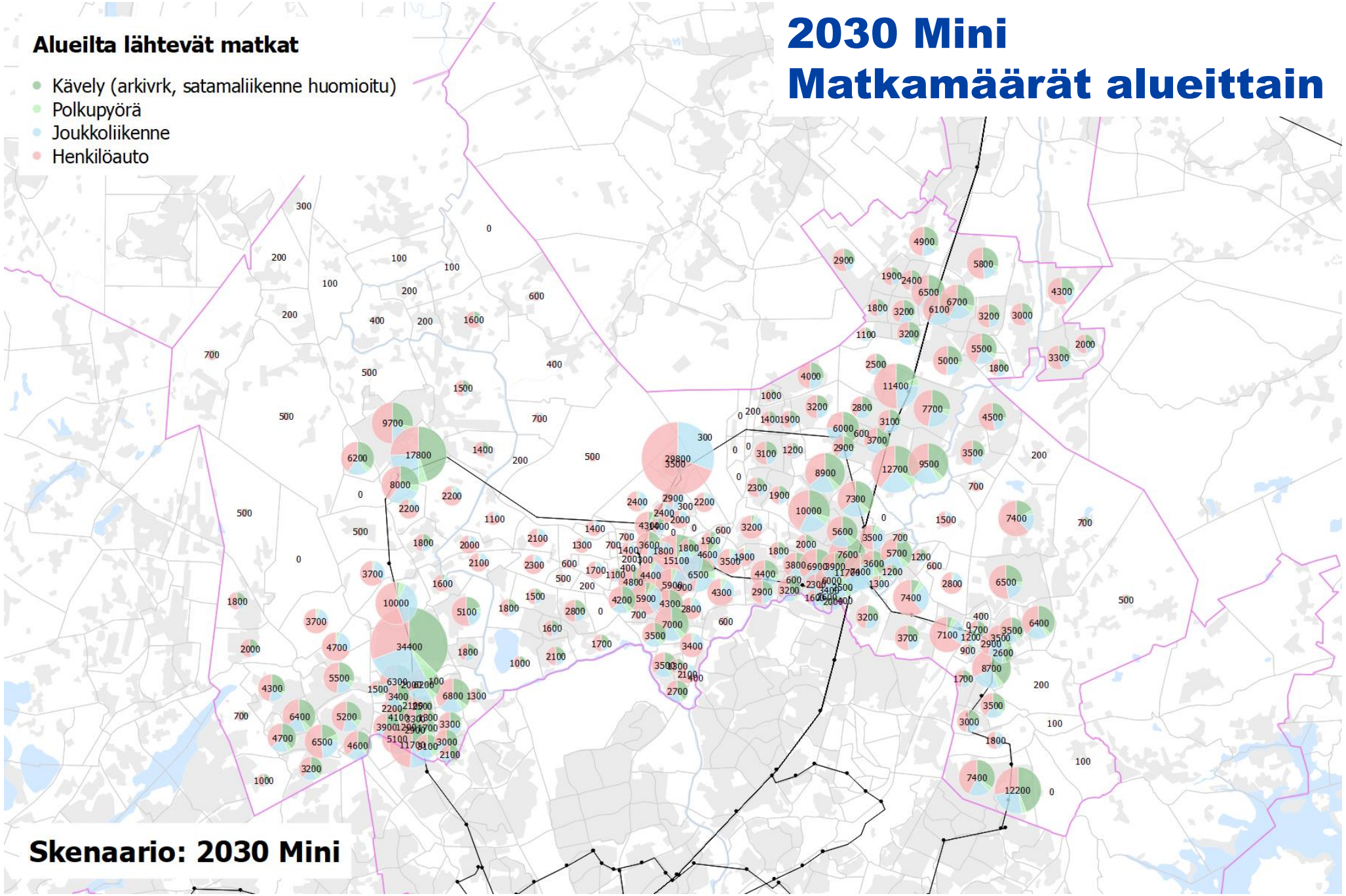
- Ei ruuhkamaksua
- Ei pysäköintimaksujen muutoksia (mutta Vantaan pysäköintimaksuja hieman täydennetty)
- Ei Kuninkaantammen liittymää (Vt3) + Hämeenlinnanväylän (Vt3) lisäkaistoja Kannelmäki-Kaivoksela
- Ei Lahdenväylän (Vt 4) lisäkaistoja Kehä III-Koivukylänväylä
- Ei Lahdenväylän (Vt 4) lisäkaistoja Koivukylänväylä-Kulomäentie
- Ei Valkoisenlähteentien jatketta
- Ei Santaradantien jatketta
- Ei kaupunkimaisen katuverkon muutoksia katukuvan kehitysalueilla
- Sisältää Ylästöntien ja Tuusulanväylän liittymän (Ylästöntieltä etelään)

Asukas ja työpaikkamäärät ovat vastaavat kuin 2030 Yleiskaavassa.

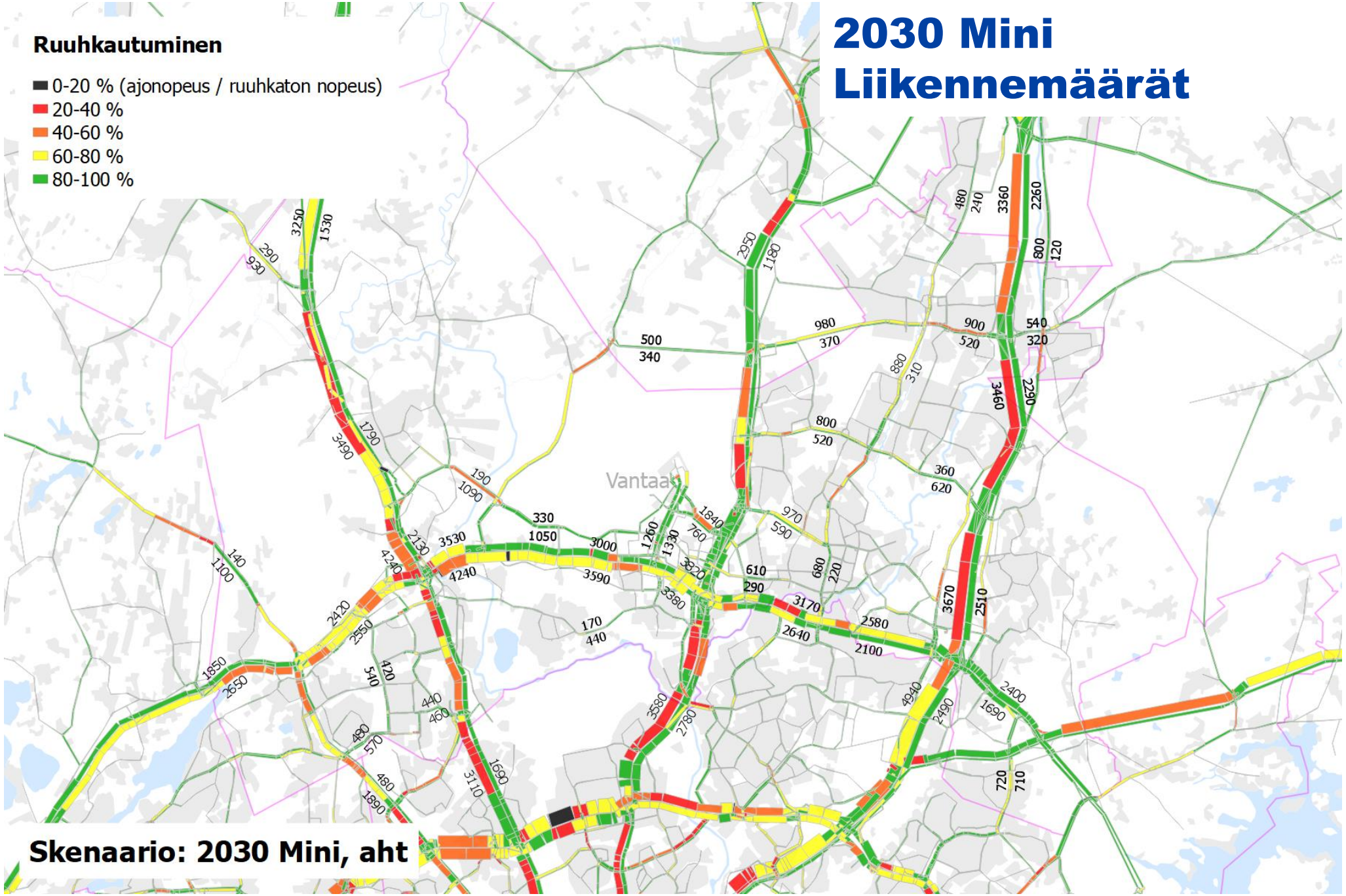
2030 Mini -joukkoliikenneverkon muutokset 2030 Yleiskaava -verkkoon verrattuna

- Ei joukkoliikenteen lipun hinnan alennusta

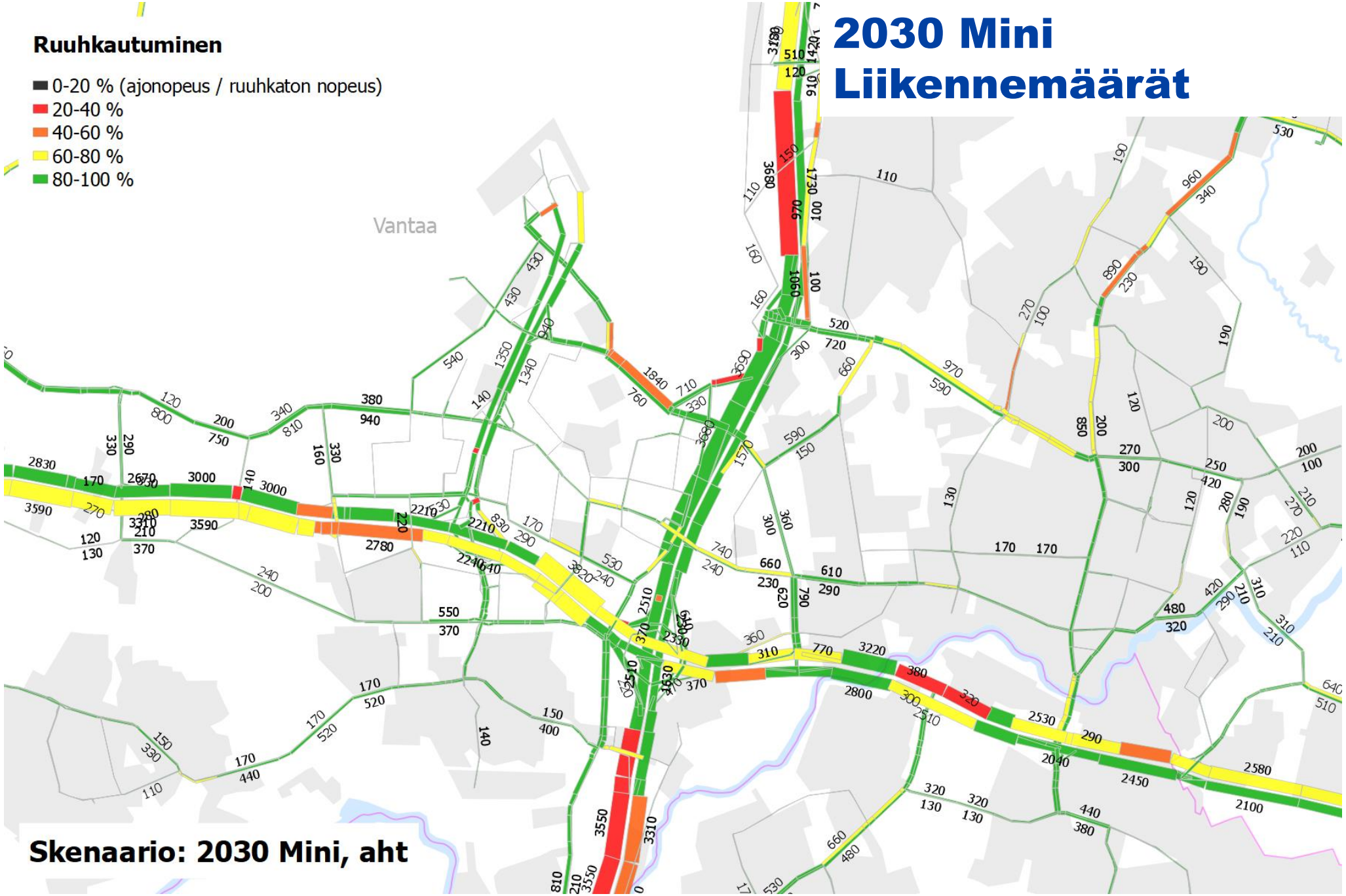
2030 Mini
Matkamäärät alueittain



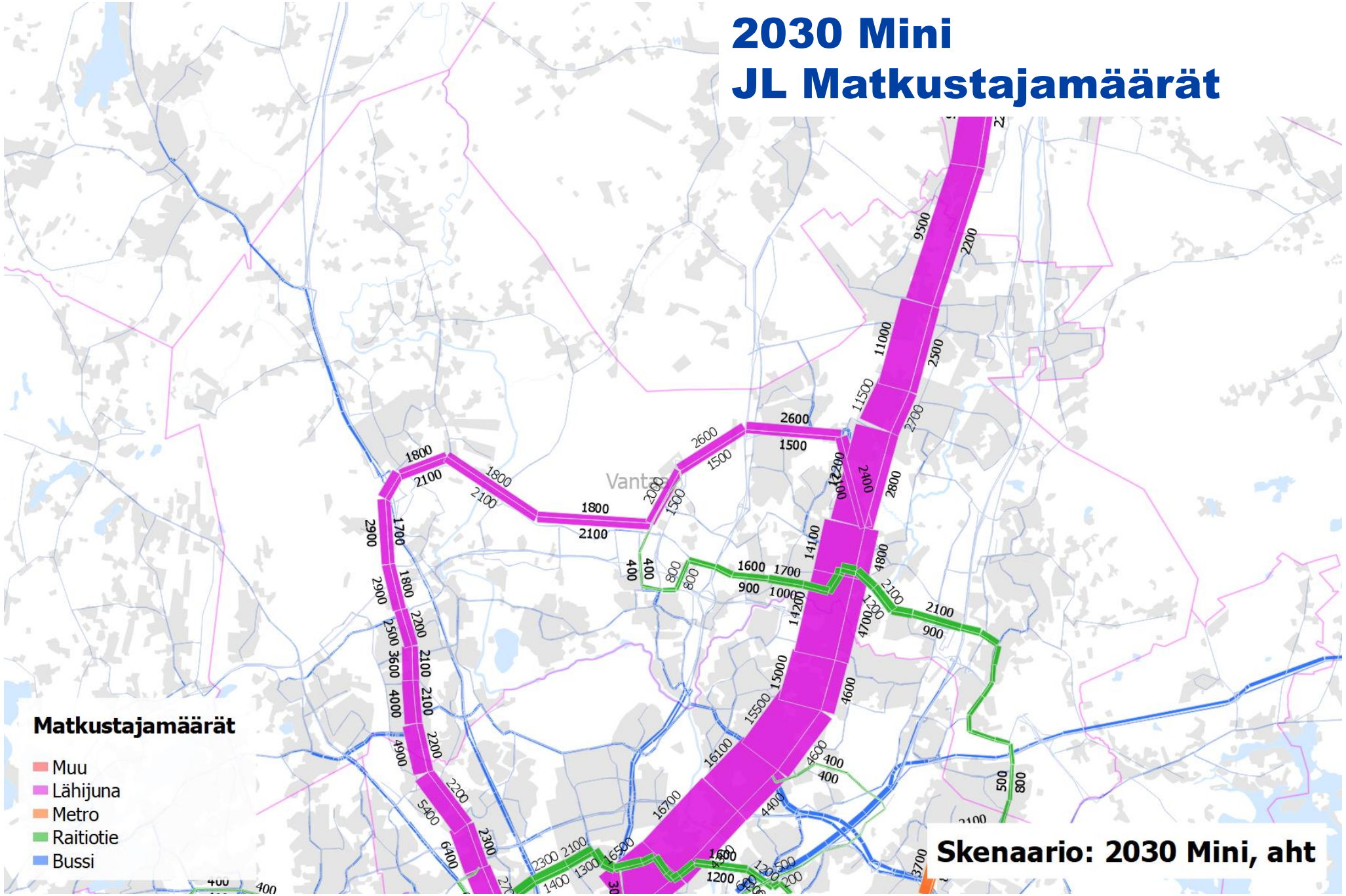
2030 Mini Liikennemäärät



2030 Mini Liikennemäärät



2030 Mini
JL Matkustajamäärät



Liite 5:
2050 Yleiskaava

Vantaa

Hankelistat 2050

Pohjana 2030 Yleiskaava -verkko

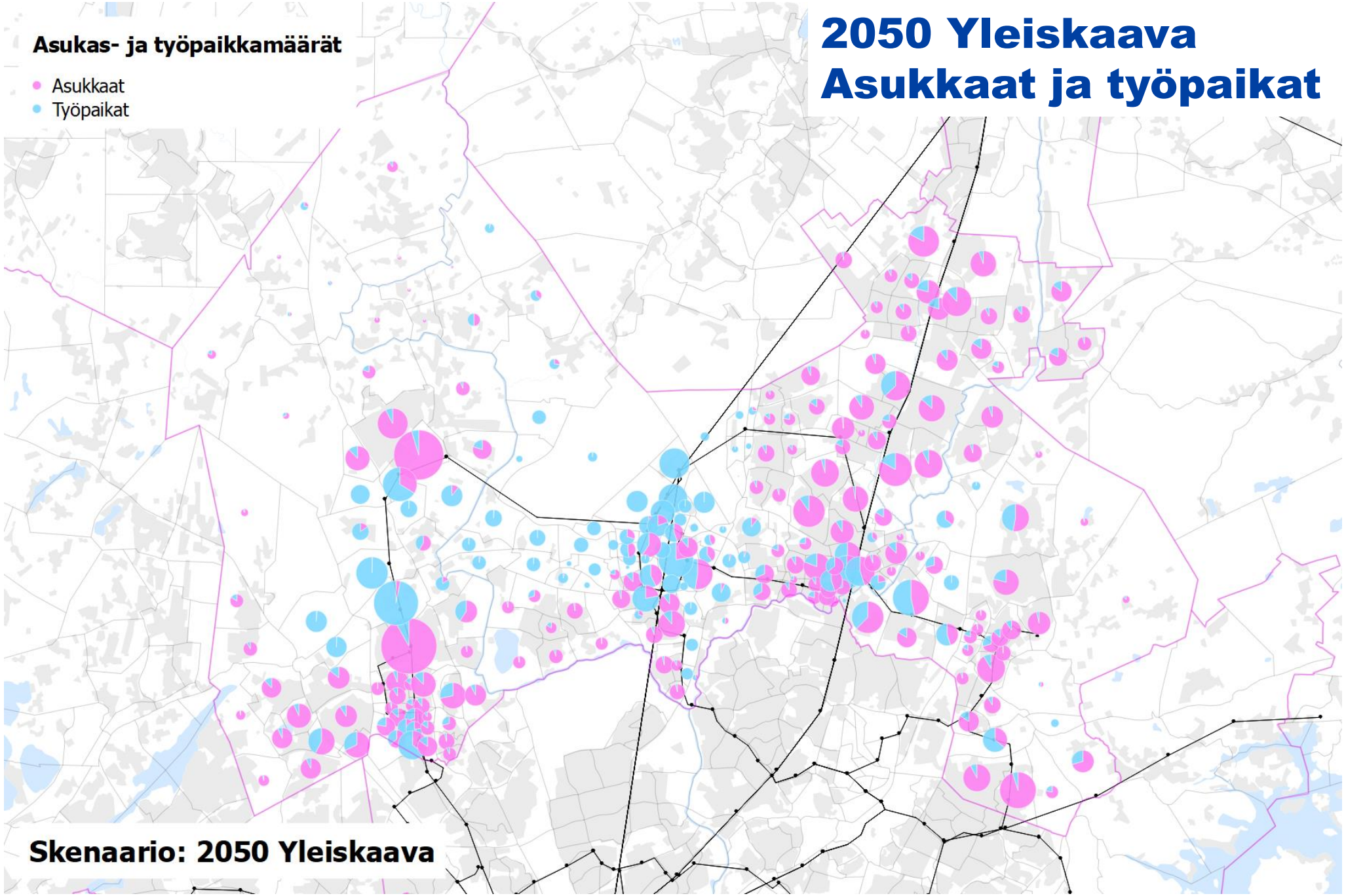
2050 Yleiskaava -verkkoon lisätyt autohankkeet

- Hämeenlinnanväylän (Vt3) lisäkaistat Kaivoksela-Kehä III
- Tuusulanväylän (kt45) lisäkaistat Tuomarinkylän ETL-Kehä III
- Ylästöntien ja Tuusulanväylän liittymä (Ylästöntieltä etelään)
- Hakakorven / Ylästön tunneli + Ylästöntien oikaisu Vt3:n lähellä
- Lahdentien/Rajatien jatke Helsinkiin
- Länsimäentie 2+2 välillä Porvoonväylä – Kehä III
- Petaksentie
- Lisäksi joitakin pienempiä katuverkkomuutoksia

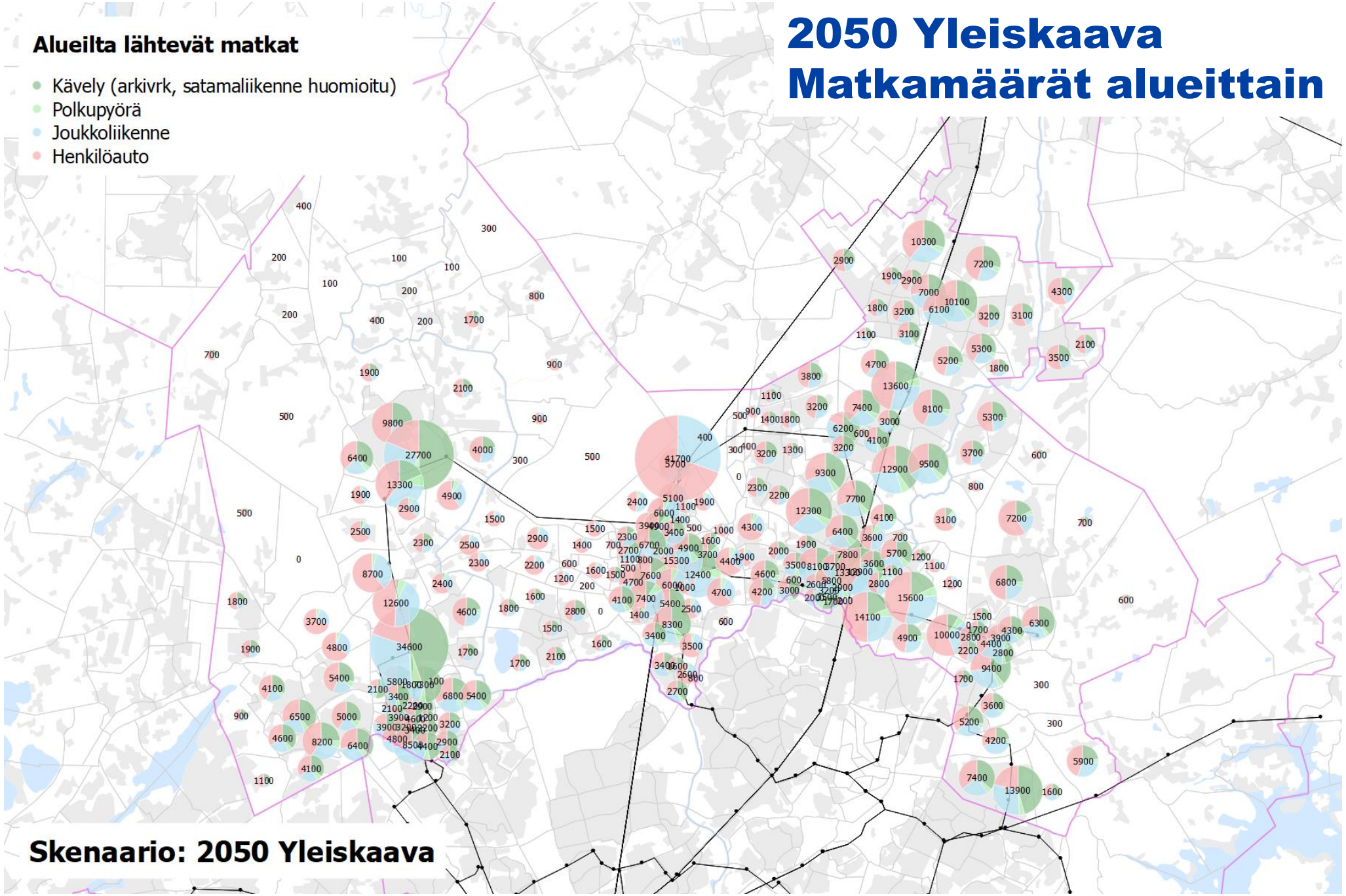
2050 Yleiskaava -verkkoon lisätyt joukkoliikennehankkeet

- Lapinkylän asema
- Petaksen asema
- Ruskeasannan asema
- Vallinojan asema
- Lentorata
- Östersundomin metro
- Pikaraitiotie: Malmin raitiotien jatko Hakunilan urheilupuistoon
- Pikaraitiotie: Lentoasema–Malmi–Kontula–Mellunmäki–Vuosaari (Tammiston ratikka)
- Pikaraitiotie: Vihdintien raitiotien jatke Malminkartanon kautta Martinlaaksoon
- Pikaraitiotie: Espoon keskus–Tapiola (Espoon ratikka)
- Runkoyhteys: Lentoasema–Tammistonkatu–Tuusulanväylä (Käpylään)

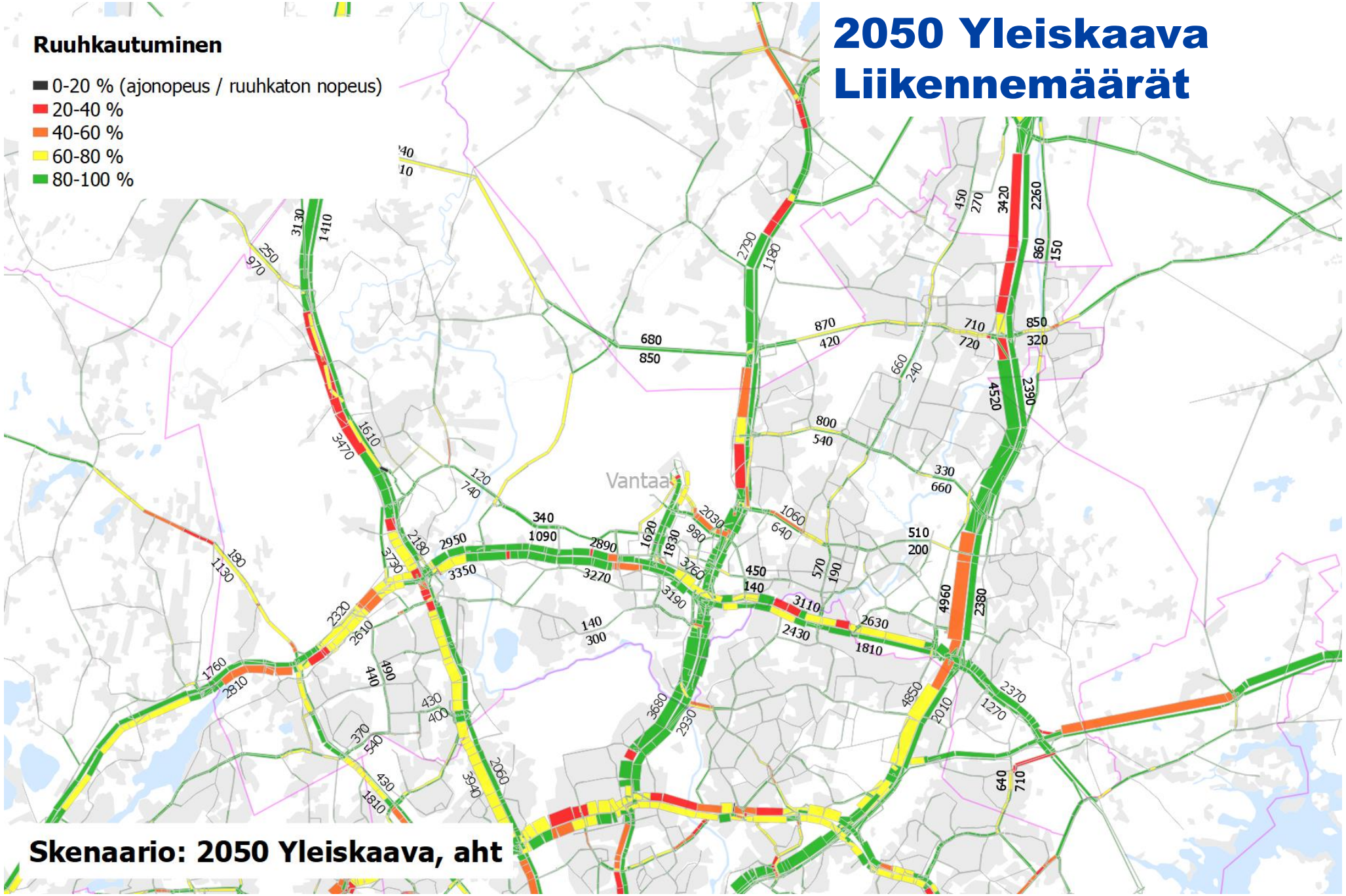
2050 Yleiskaava
Asukkaat ja työpaikat



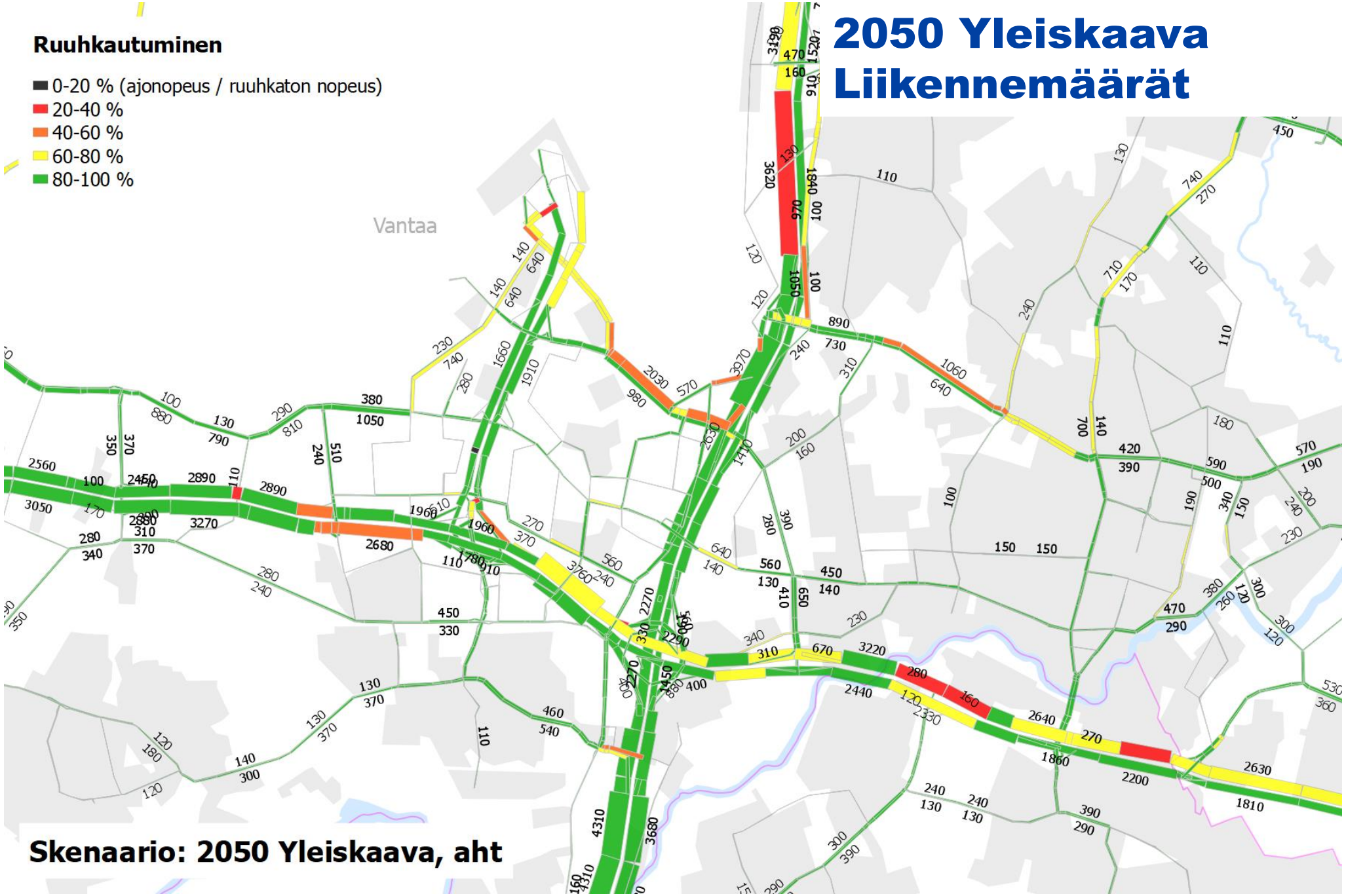
2050 Yleiskaava
Matkamäärät alueittain



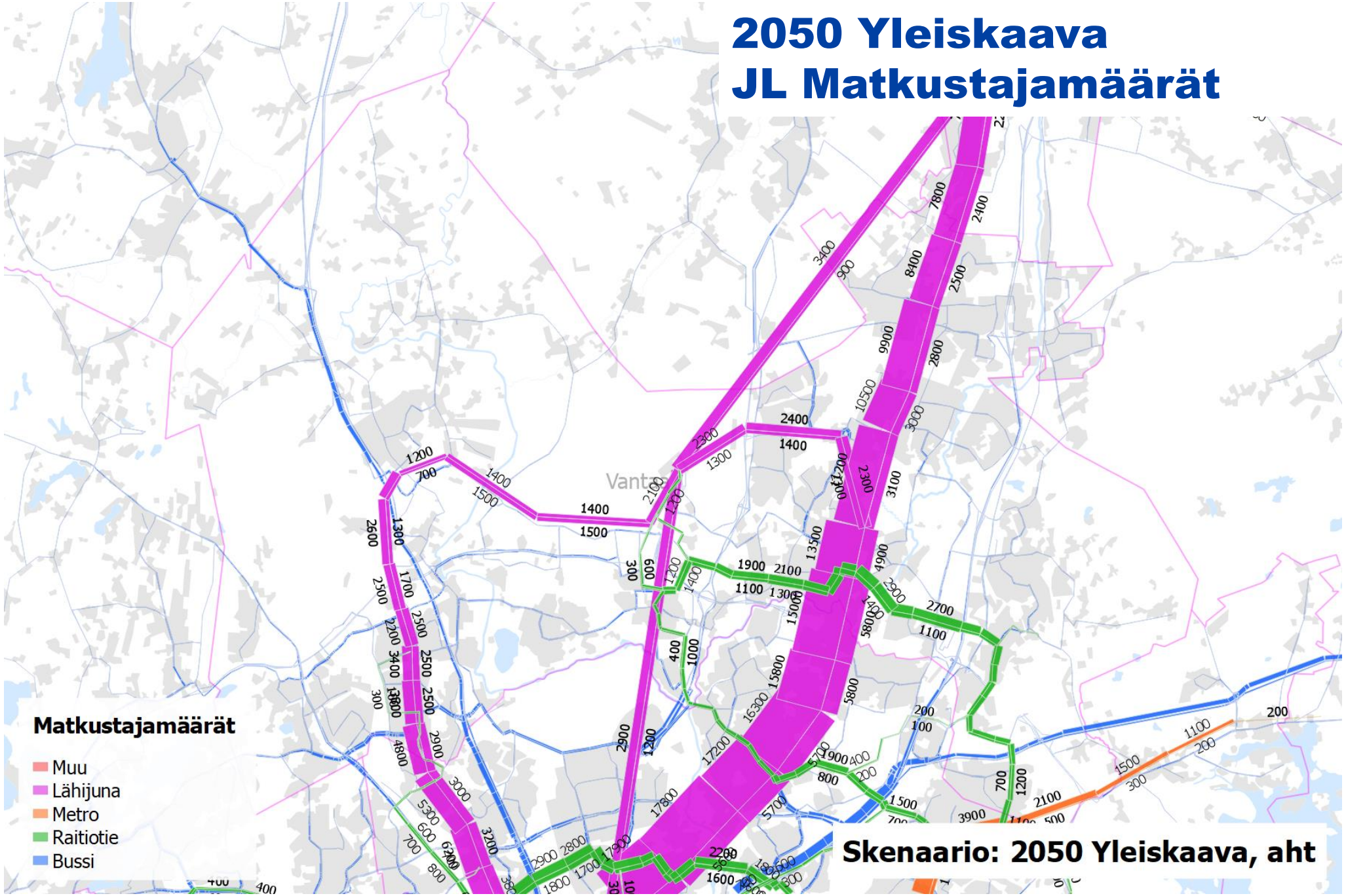
2050 Yleiskaava
Liikennemäärät



2050 Yleiskaava
Liikennemäärät



2050 Yleiskaava
JL Matkustajamäärät



Liite 6:
2050 MAKSIMI

Hankelistat 2050

Pohjana 2050 Yleiskaava -verkko

2050 Maksimi (”tulevaisuuden varaukset”) -verkkoon lisätyt autohankkeet (ed. lisäksi)

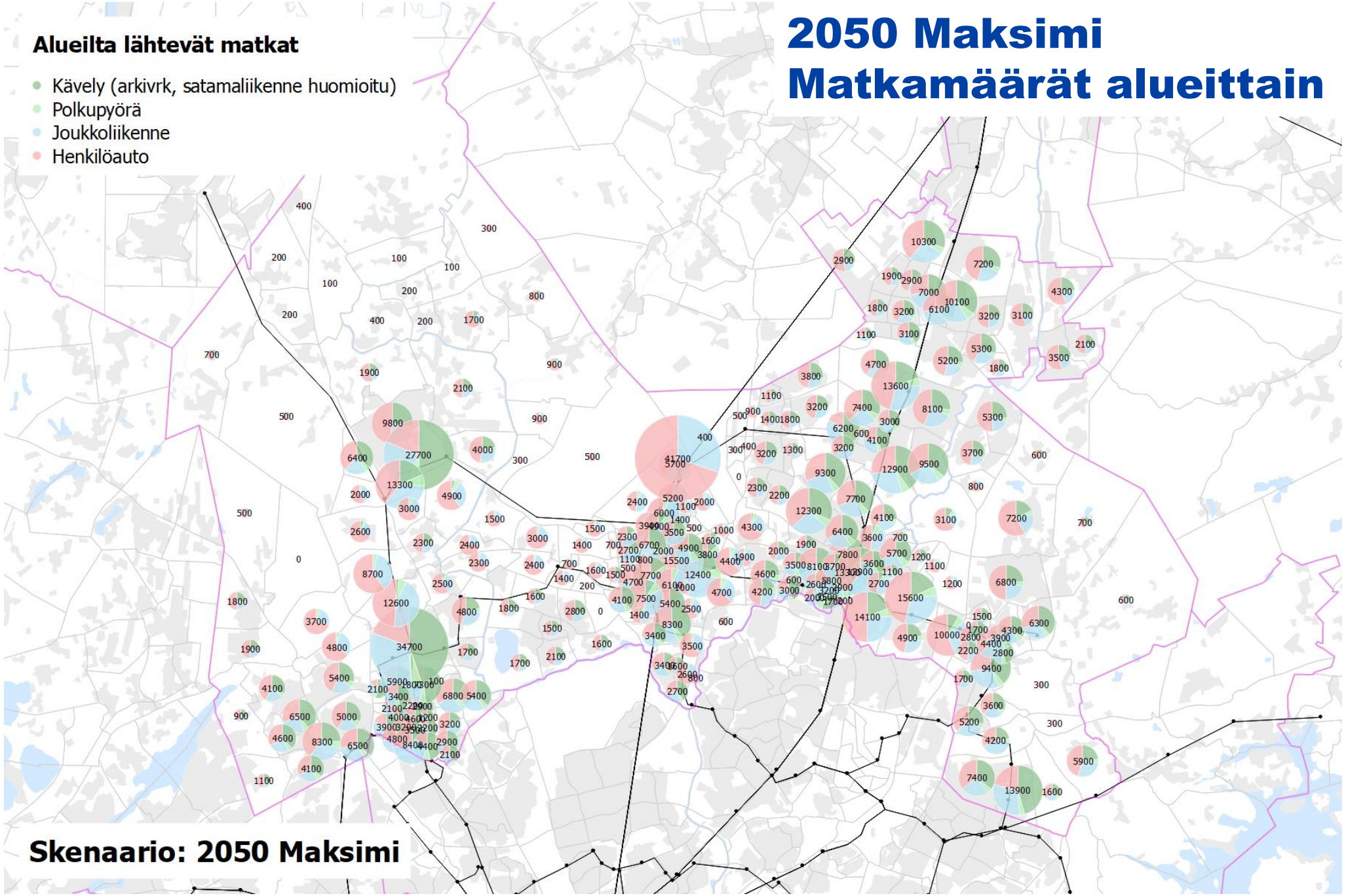
- Tikkurilantien jatke
- Valkoisenlähteentien ja Lahdenväylän liittymä
- Vihdintien eritasoliittymät

Asukas ja työpaikkamäärät ovat vastaavat kuin 2050 Yleiskaavassa.

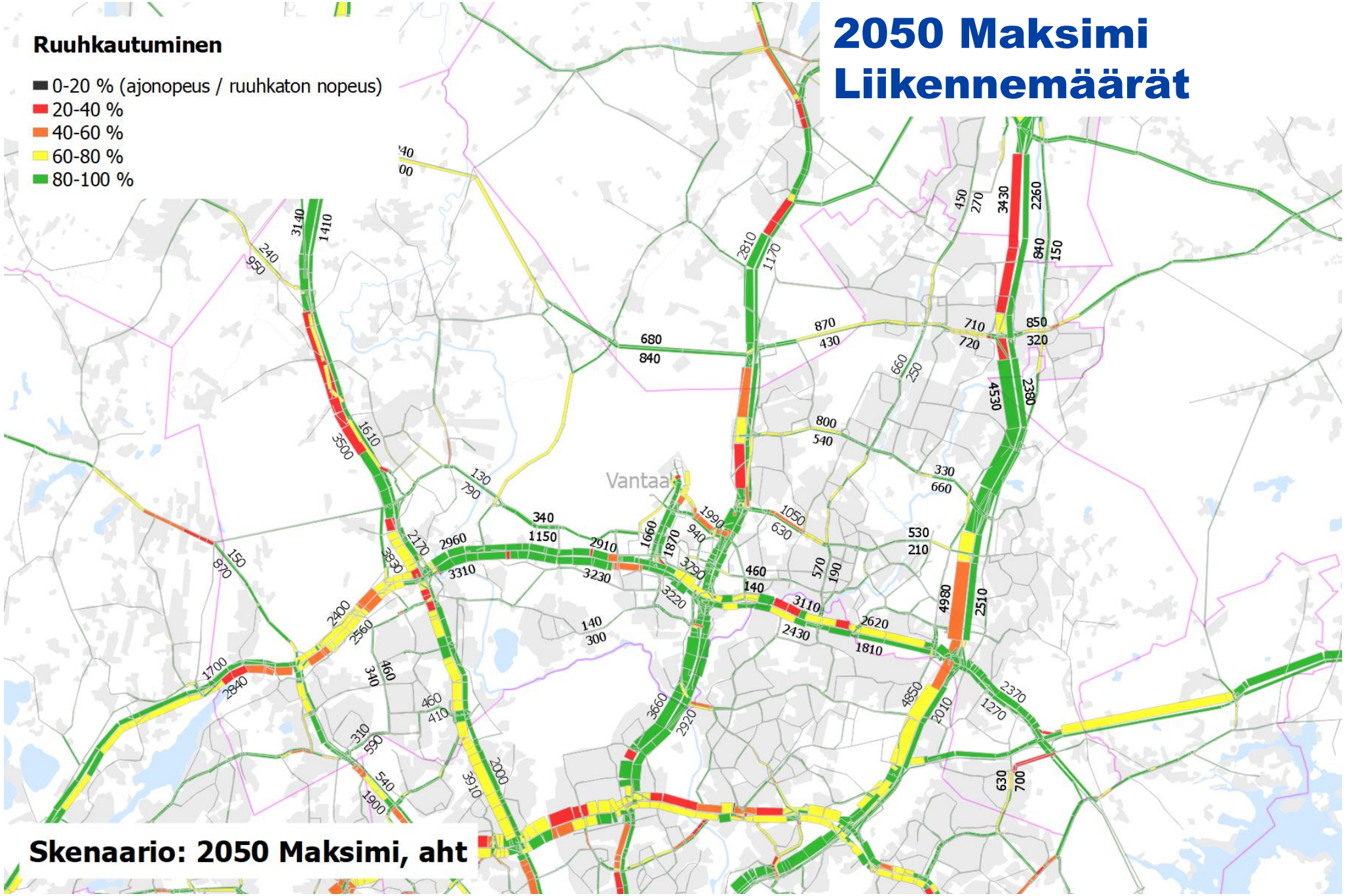
2050 Maksimi (”tulevaisuuden varaukset”) -verkkoon lisätyt joukkoliikennehankkeet (ed. lisäksi)

- Klaukkalan rata
- Pikaraitiotie: Matinkylä–Suurpelto–Kera–Leppävaara pikaraitiotien jatke Myyrmäkeen
- Pikaraitiotie Myyrmäki–Pakkala–lentoasema (Vantaanlaakson ratikka)

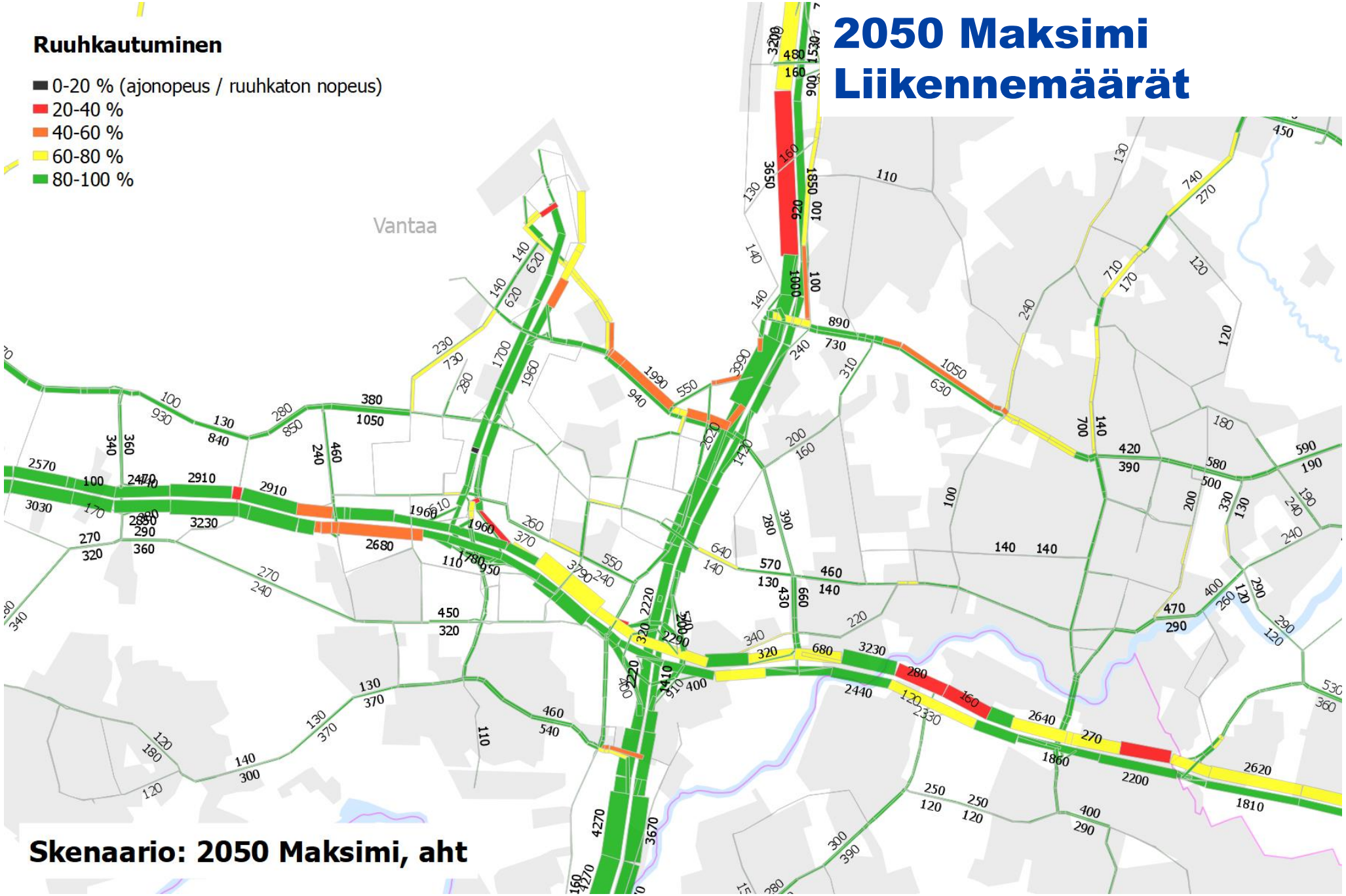
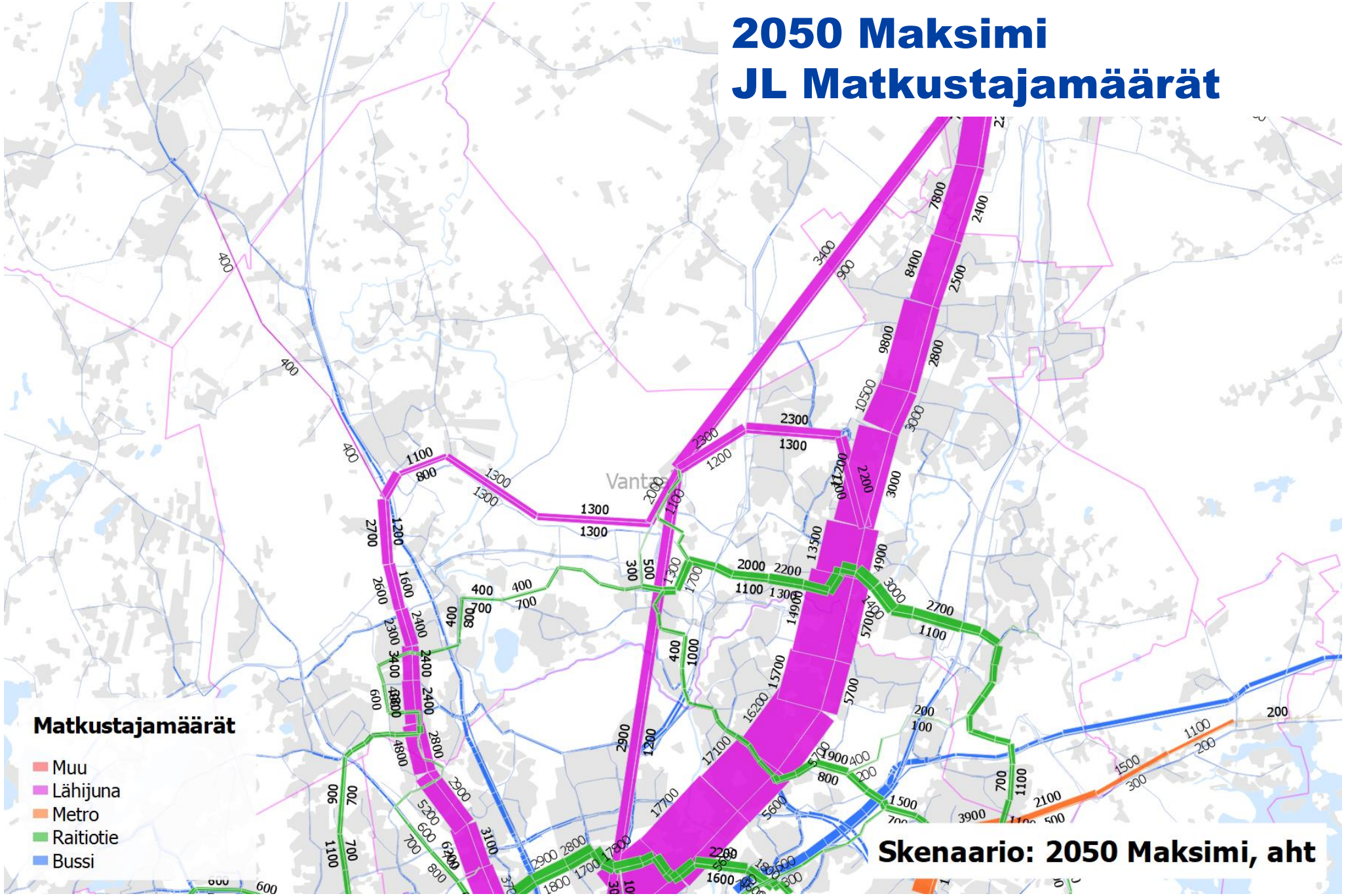
2050 Maksimi
Matkamäärät alueittain



2050 Maksimi Liikennemäärät



2050 Maksimi Liikennemäärät



2050 Maksimi
JL Matkustajamäärät