

SITOWISE

Läntisen kantakaupungin raitioteiden Dynameq-tarkastelut

Päivitys 14.8.2020



Yleistä

Tässä työssä on laadittu Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelmasta autoliikenteellinen toimivuustarkastelu. Toimivuustarkastelut on toteutettu kahdesta eri katujärjestelyiden vaihtoehdosta, Ve0+ ja Ve2+.

Vaihtoehto Ve0+ kuvaa tilannetta, jossa kaupunkiraitioliikenteen linjasto on HSL:n vuoden 2015 raitioliikenteen linjastosuunnitelman tavoitetilanteen mukainen. Yleissuunnitelman vaikutusalueella läntisessä kantakaupungissa olennaisimmat erot vuoden 2019 tilanteeseen ovat linjan 7 jatkuminen Pasilasta Meilahteen ja linjan 6 jatkuminen Hietalahdesta Hernesaareen.

Vaihtoehto Ve2+ kuvaa tilannetta, jossa muu raitiotieverkko on yhdenmukainen Ve0+ skenaarion kanssa, mutta raitiotieverkkoa on laajennettu raitiotielinjoilla 2 (Pasila-Olympiaterminaali) ja 4 (Munkkiniemi-Eira). Kaksi bussilinjaa, jotka ovat päällekkäisiä raitiotielinjojen 2 ja 4 kanssa on poistettu käytöstä.

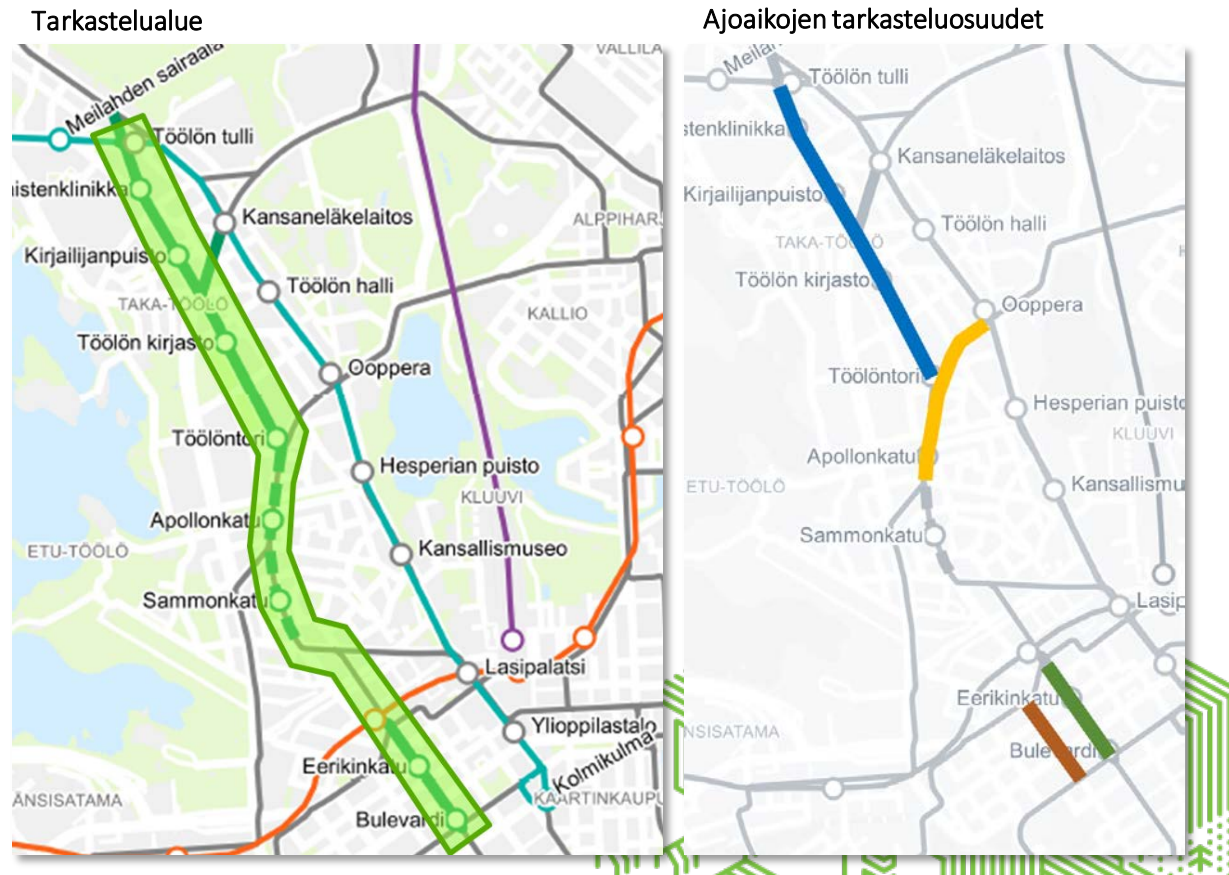
Tässä työssä on tutkittu ajoneuvoliikenteen ja raitioliikenteen ajoaikoja ja muita tunnuslukuja tarkastelualueella. Tämän lisäksi on vertailtu koko simulointiverkon liikennetiheyttä, matka-aikaa, viivytystä ja keskinopeutta sekä verkolle pääsyä odottavien ajoneuvojen määrää. Tarkastelualue ulottuu Tukholmankadulta Bulevardille ja on esitetty oheisessa kuvassa vihreällä.

Ajoneuvo- ja raitioliikenteen ajoaikavertailut on toteutettu neljältä eri katuosuudelta:

- Topeliuksenkatu välillä Tukholmankatu-Töölöntori (sinisellä)
- Runeberginkatu välillä Mannerheimintie-Caloniuksenkatu (keltaisella)
- Fredrikinkatu välillä Kansakoulukatu-Bulevardi (vihreä)
- Albertinkatu välillä Ruoholahdenkatu-Bulevardi (ruskealla)

Simuloinnit on laadittu Dynameq 4.2 –ohjelmistolla ja käytetyt iltahuipputuntimatriisit ovat KYMP:in tuottamia vuodelle 2030 tilanteessa ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä kuten tiemaksuja. Matriisi on tehty neljälle eri ajoneuvotyyppille (HA, KA, PA, YHD) ja kullakin on simuloinnissa oma ajoneuvotyyppinsä.

Simuloinnit on tehty 10 eri satunnaisluvulla kolmen tunnin ajalta, joiden liikennemäärät ovat 0,85, 1 ja 0,85 kertaa iltahuipputuntin liikennemäärä. Iterointikertoja kullakin satunnaisluvulla on ollut 100 ja asetuksista valittuna Dynamic O-D Path, jossa liikenne sijoitellaan uudelleen aina 15 minuutin välein. Tulokset on analysoitu vain iltahuipputuntin osalta, sillä se on arvioitu määrääväksi tilanteeksi liikennemallinnuksen perusteella.



Simulointitulokset

Simulointituloksia tutkittiin koko simulointiverkon tunnuslukujen ja tarkastelualueen ajoaikojen sekä liikennemäärän muutosten osalta. Koko verkon tunnusluvuiksi valittiin siis liikennetiheys, kokonaismatka-aika, kokonaisviive, verkon keskinopeus ja verkolle pääsyä odottavien ajoneuvojen määrä.

Liikennetiheys ilmaisee kaistojen keskimääräistä käyttösuutta huipputunnin aikana. Mikäli tiheys olisi 100, kaikki kaistat koko verkon alueella olisivat täynnä autoja puskuri puskurissa kiinni. Puolestaan, mikäli tiheys olisi 0, kaikki kadut olisivat tyhjiä. Kokonaismatka-aika ja kokonaisviive sisältävät kaikki simulointiverkon linkit, mukaan lukien ns. virtuaalilinkit, joista ajoneuvot syötetään verkolle. Keskinopeuden laskenta ei sisällä virtuaalilinkejä.

Simulointien perusteella koko verkon tunnusluvuista nähdään, että skenaarioiden välillä ei ole merkittävää eroa. Kokonaisviiveen keskiarvo kasvaa vain 1,4% ja keskinopeuden muutoksessa on alle 1% ero. Suurin suhteellinen muutos on iltahuipputunnin aikana ruuhkautumisen vuoksi verkolle pääsyä odottavien ajoneuvojen määrässä, vaikkakin ero on lukumääräisesti pieni - tunnusluku kuvastaa ruuhkautumisen määrää simulointimallin osa-alueiden syöttöpisteiden läheisyydessä.

Simulointiverkon tunnusluvut

n=10	Ve0+		Ve2+		Ve2+ / Ve0+	
	keskiarvo	mediaani	keskiarvo	mediaani	keskiarvo	mediaani
liikennetiheys (%)	14.77	14.80	14.80	14.85	+0.2 %	+0.3 %
kokonaismatka-aika (h)	15306.98	15326.80	15653.22	15441.80	+2.3 %	+0.8 %
kokonaisviive (h)	6902.15	6917.21	6997.77	7019.95	+1.4 %	+1.5 %
keskinopeus (km/h)	32.23	32.15	32.07	32.03	-0.5 %	-0.4 %
odottavat ajoneuvot	78	74	91	84	+16.5 %	+13.9 %

Liikennemäärät IHT

n=10	Ve0+		Ve2+		Muutos	
	Keskiarvo		Keskiarvo		Keskiarvo	
	Etelään	Pohjoiseen	Etelään	Pohjoiseen	Etelään	Pohjoiseen
Topeliuksenkatu	890	554	597	591	-33%	7%
Runeberginkatu	702	697	616	595	-12%	-15%
Fredrikinkatu pohjoiseen		328		269		-18%
Albertinkatu etelään		228		195		-14%
Mannerheimintie	791	861	744	921	-6%	7%
Mechelininkatu	399	784	468	839	17%	7%
Simonkatu	552	461	582	463	5%	0%



Liikennemäärät

Liikennemäärien muutoksista tarkastelualueella tehtiin vertailutaulukko, joka on esitetty oheessa. Liikennemäärät ovat keskiarvoja 10 satunnaisluvun simuloinneista. Koko tarkastelualueella liikennemäärät laskevat Ve2+:ssa verrattuna Ve0+:aan, suurin pudotus on Topeliuksenkadun etelään suuntautuvalla liikenteellä, -33%.

Tarkastelualueen läheisillä kaduilla liikennemäärät nousevat Mannerheimintiellä pohjoisen ajosuuntaan ja Mechelininkadulla molempiin ajosuuntiin, erityisesti etelän ajosuunnalla. Simonkadulla liikennemäärien muutokset ovat vähäisiä.

Ajoaikavertailu

Ajoaikavertailussa toteutettiin eri katuosuuksien kaikkien ajoneuvotyyppien matka-ajasta vertailu. Eri satunnaislukujen välillä vaihtelu oli paikoin melko suurta, joka ilmaisee verkon olleen kuormittunut. Kymmenen eri satunnaisluvun simuloinneista laskettiin keskiarvot, jotka on esitetty seuraavan kalvon tuloksissa punaisilla. Taulukossa vasemmalla on Ve0+ ja oikealla Ve2+ vaihtoehdot.

Suurimmat erot ajoajoissa vaihtoehtojen Ve0+ ja Ve2+ välillä nähdään Topeliuksenkadun tarkasteluosuudella etelään kulkevalle liikenteelle, jonka matka-aika pitenee 35%, ja Fredrikinkadun tarkasteluosuudella, jolla pohjoiseen kulkevan liikenteen matka-aika-pitenee 14%. Matka-aika lyhenee hieman Runeberginkadun tarkasteluosuudella (-4% etelään ja -3% pohjoiseen suuntautuvalla liikenteelle) sekä Topeliuksenkadun tarkasteluosuudella pohjoiseen suuntautuvalla liikenteelle (-1 %).

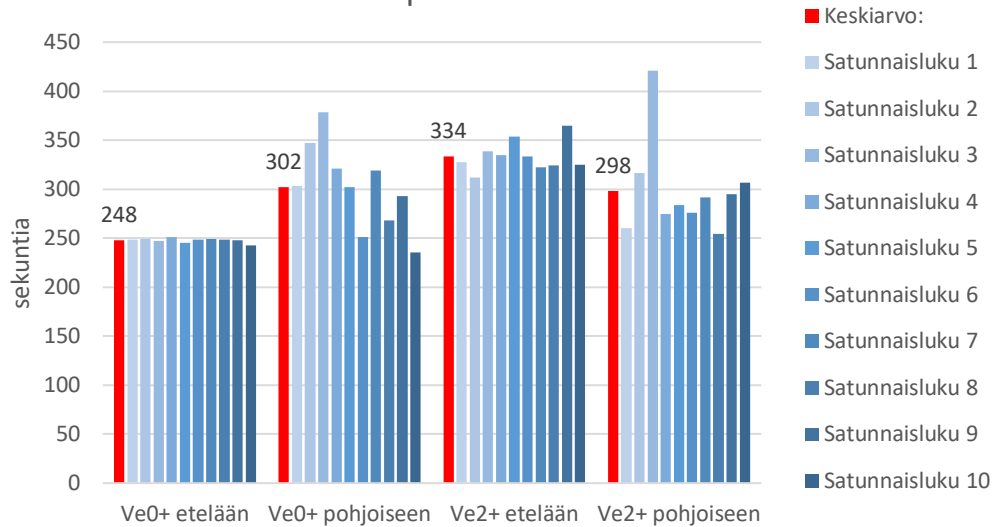
Fredrikinkadulta tarkasteltiin myös Ve2+ vaihtoehdossa olevaa raitiotien ajoaikaa etelän suuntaan, jossa keskimääräinen ajoaika on n. 200 sekuntia vaihtelun ollessa hyvin pientä.

Seuraavilla sivuilla on esitetty liikennemäärät sekä linkkikohtaiset matka-ajat ja keskinopeudet iltahuipputunnin aikana parhaiten 10 malliajon keskimääräisiä tuloksia vastaavista malliajoista sekä matka-aikatarkastelun tulokset eri malliajoissa.

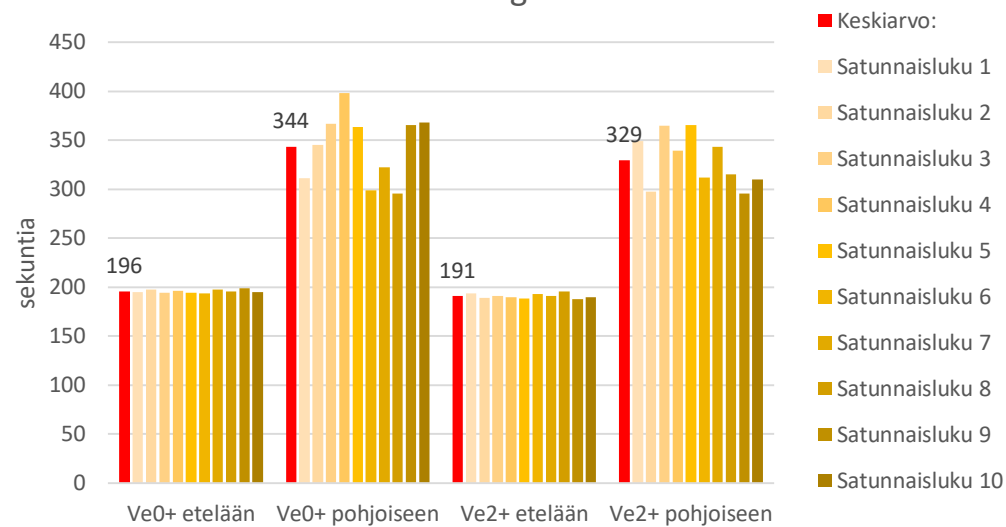


Matka-aikavertailut

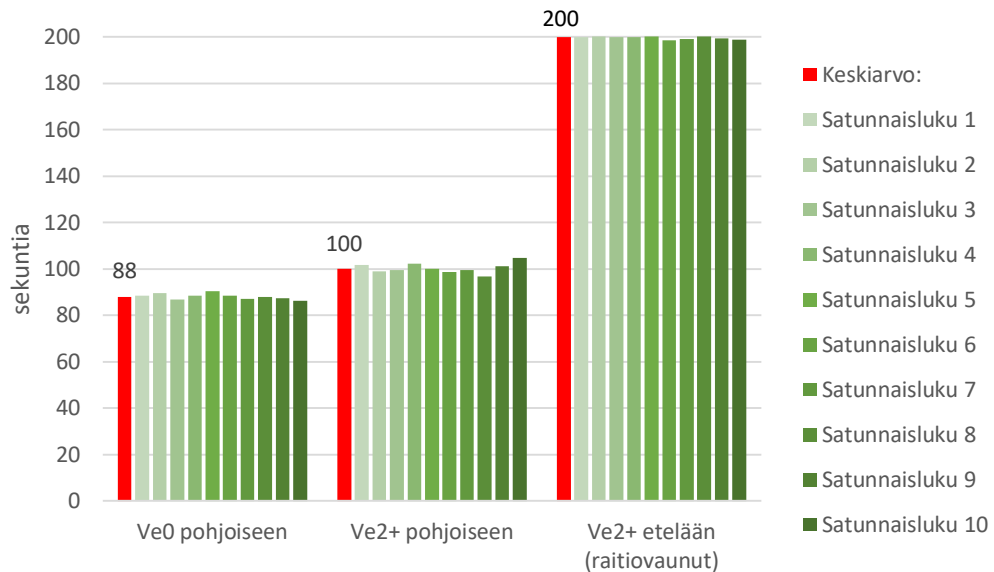
Topeliuksenkatu



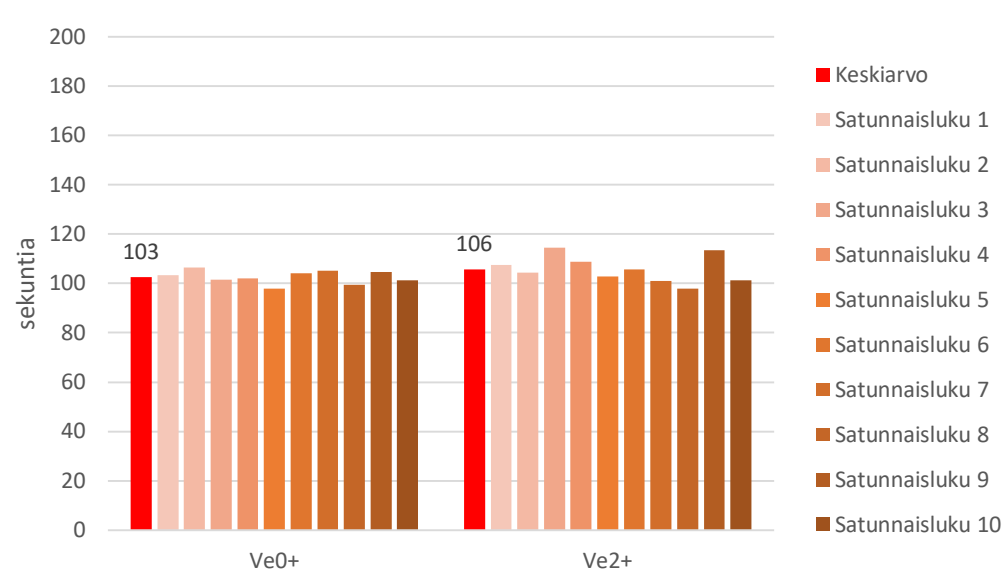
Runeberginkatu



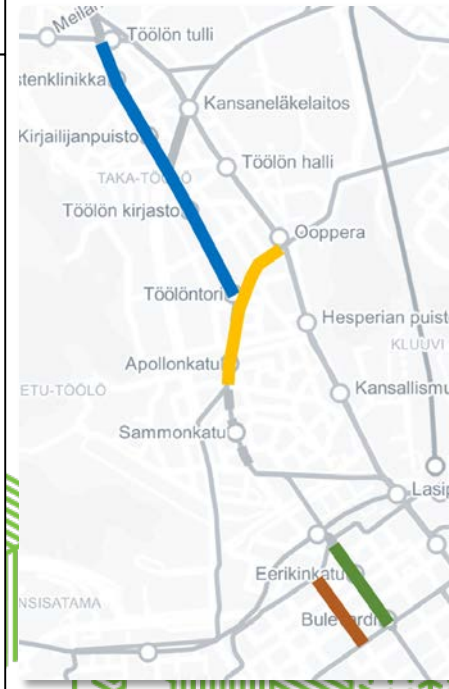
Fredrikinkatu



Albertinkatu

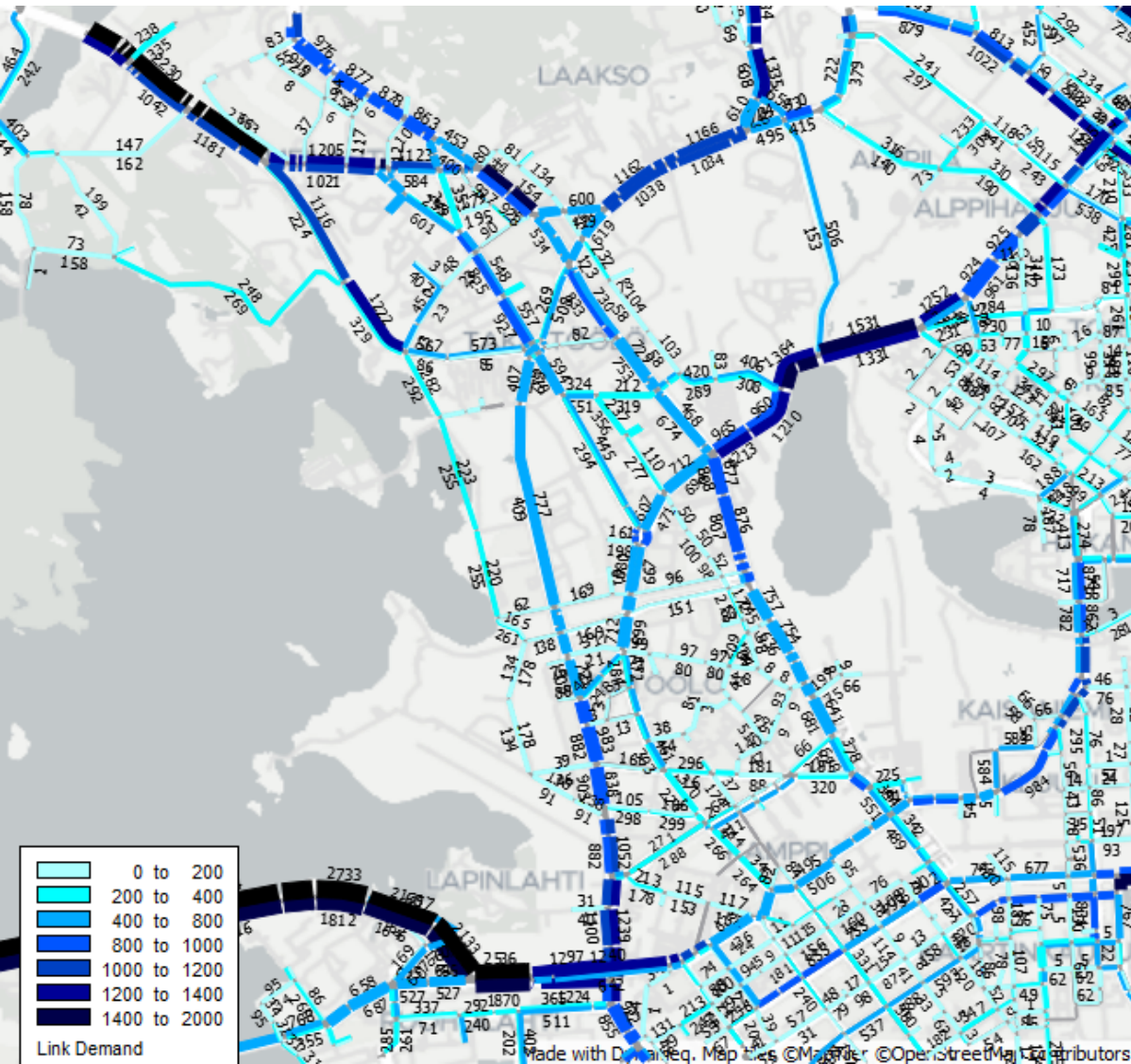


- Topeliuksenkatu välillä Tukholmankatu-Töölöntori (sinisellä)
- Runeberginkatu välillä Mannerheimintie-Caloniuksenkatu (keltaisella)
- Fredrikinkatu välillä Kansakoulukatu-Bulevardi (vihreä)
- Albertinkatu välillä Ruoholahdenkatu-Bulevardi (ruskealla)

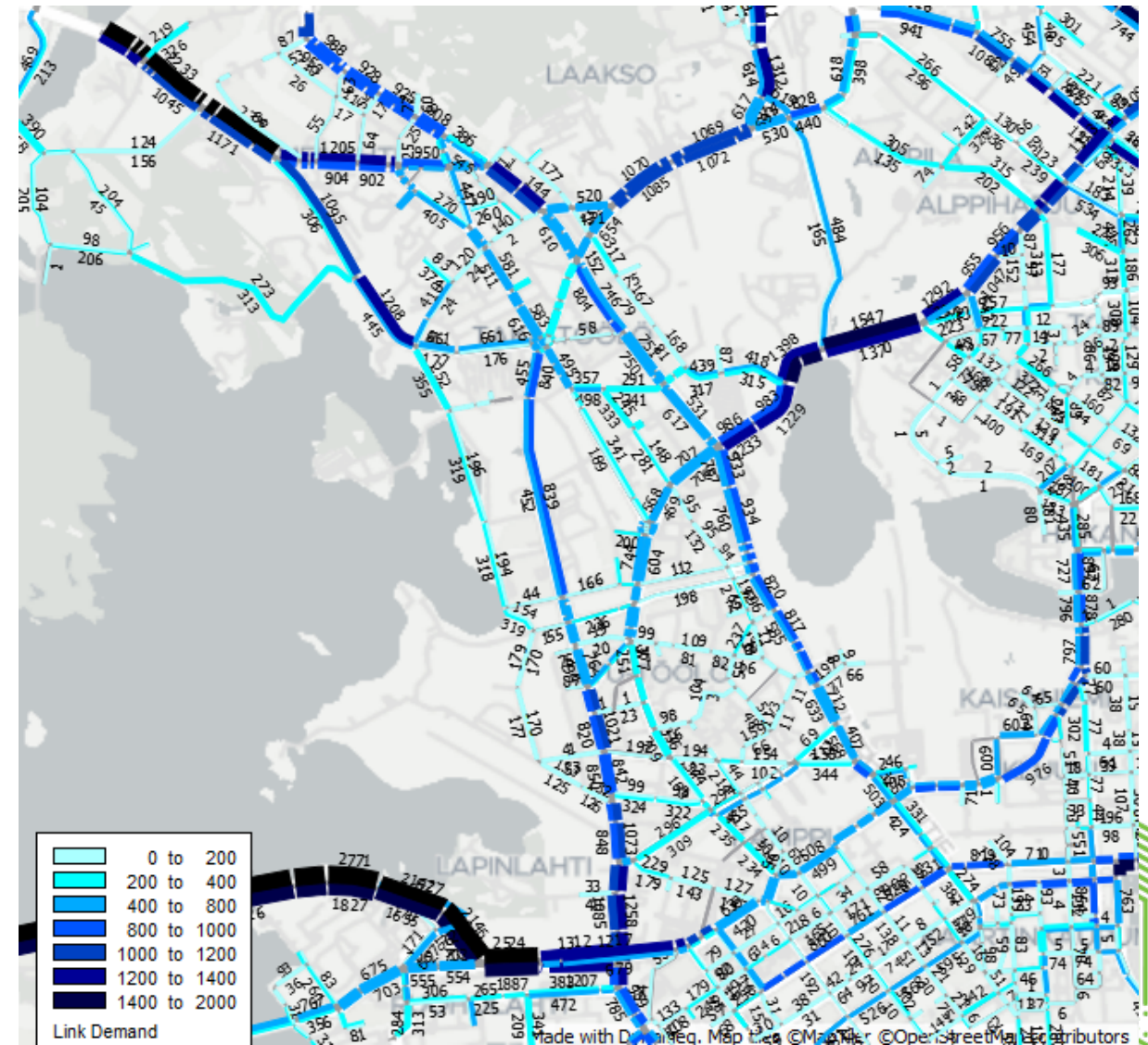


Liikennemäärä (ajon./h)

Ve0+

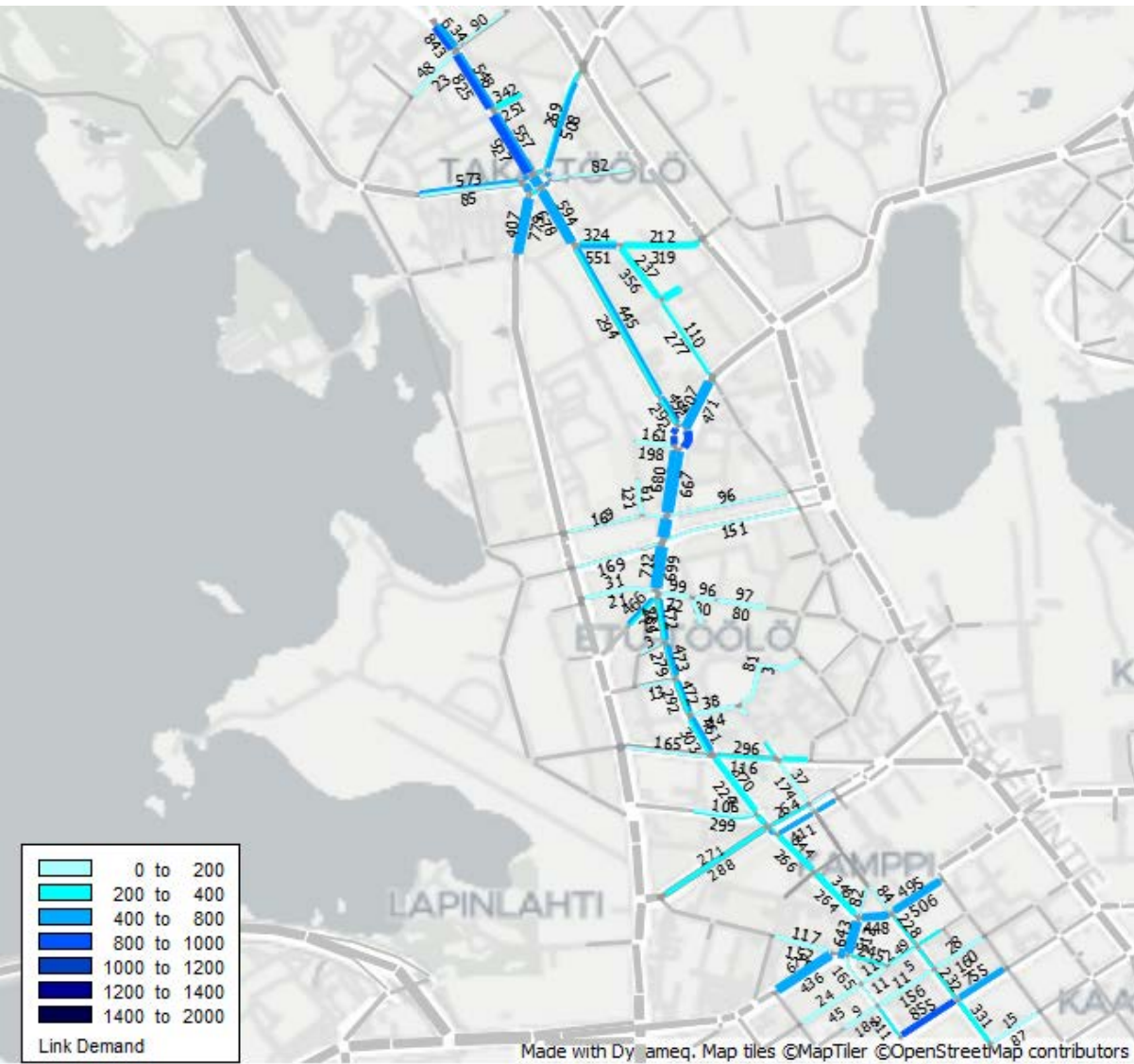


Ve2+

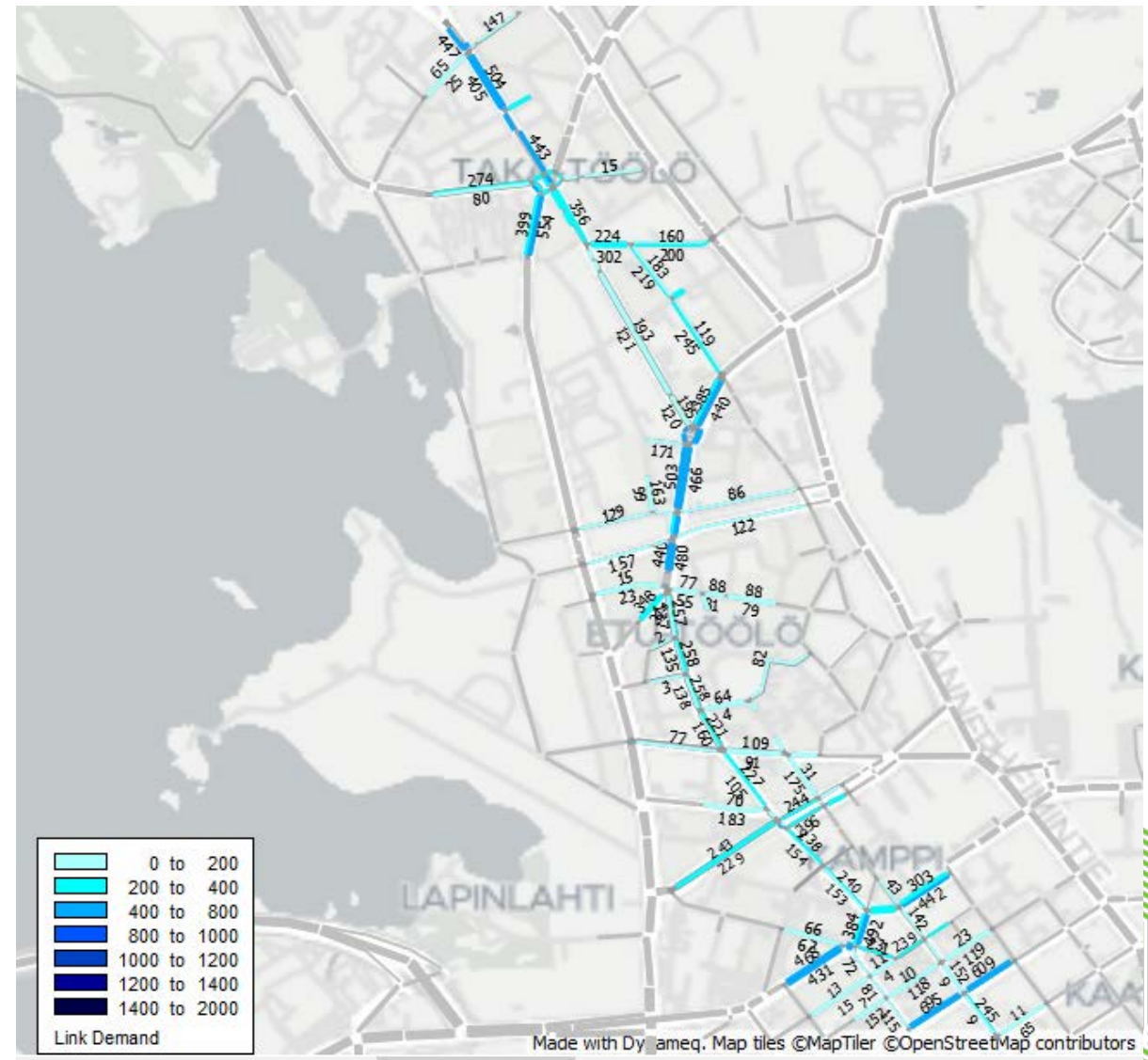


Liikennemäärä (ajon./h)

Ve0+

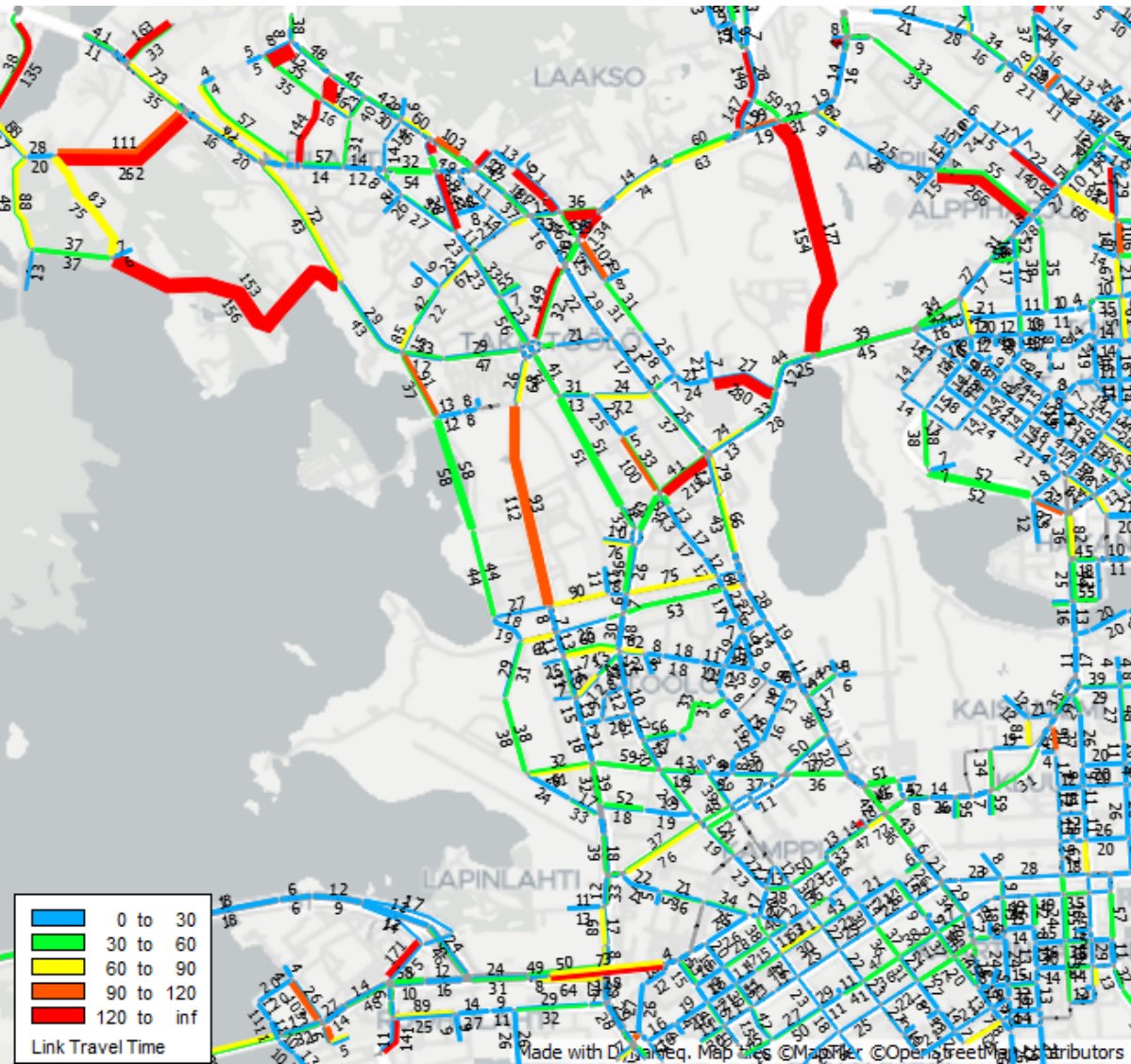


Ve2+

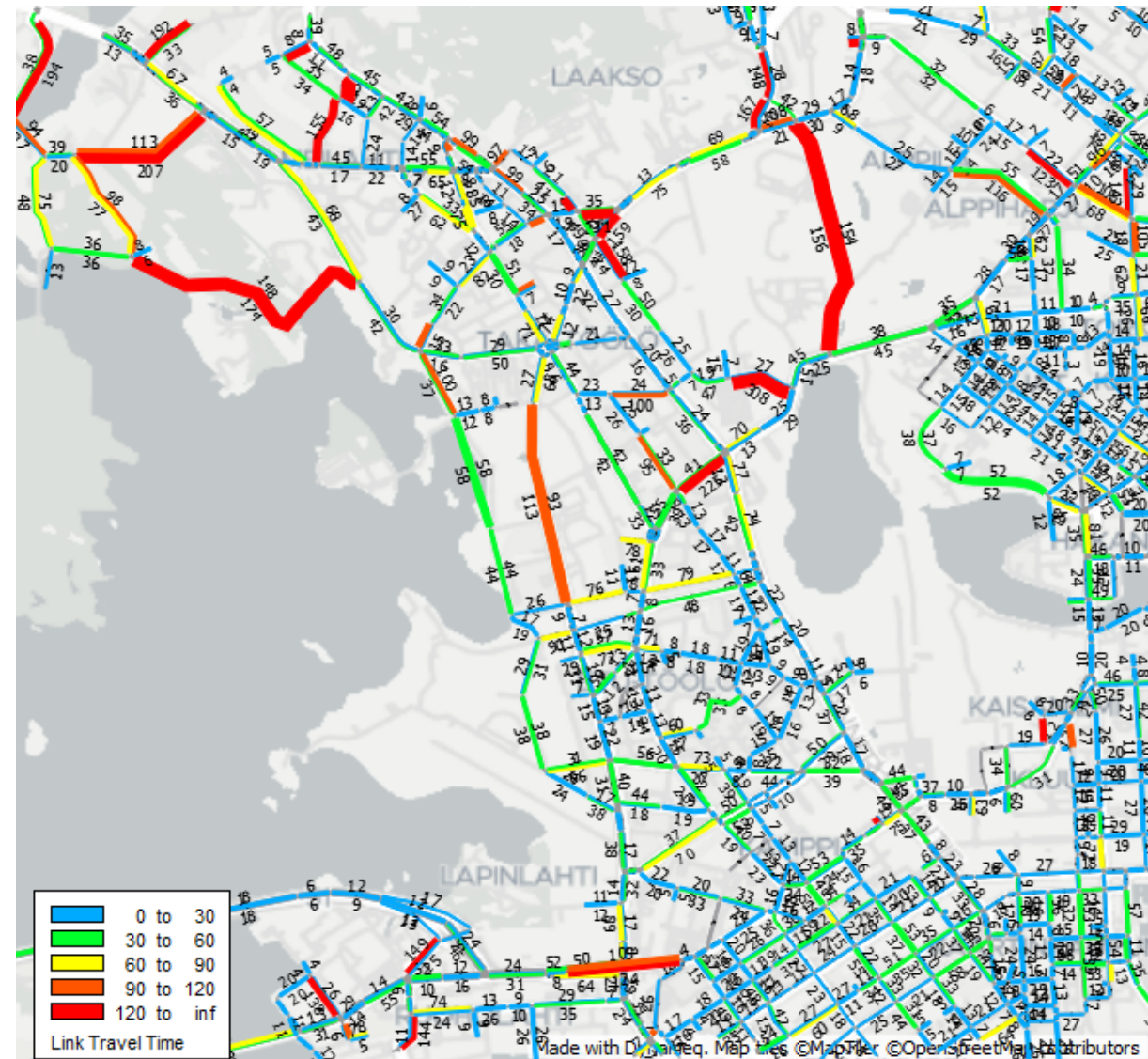


Linkkikohtainen matka-aika (s)

Ve0+

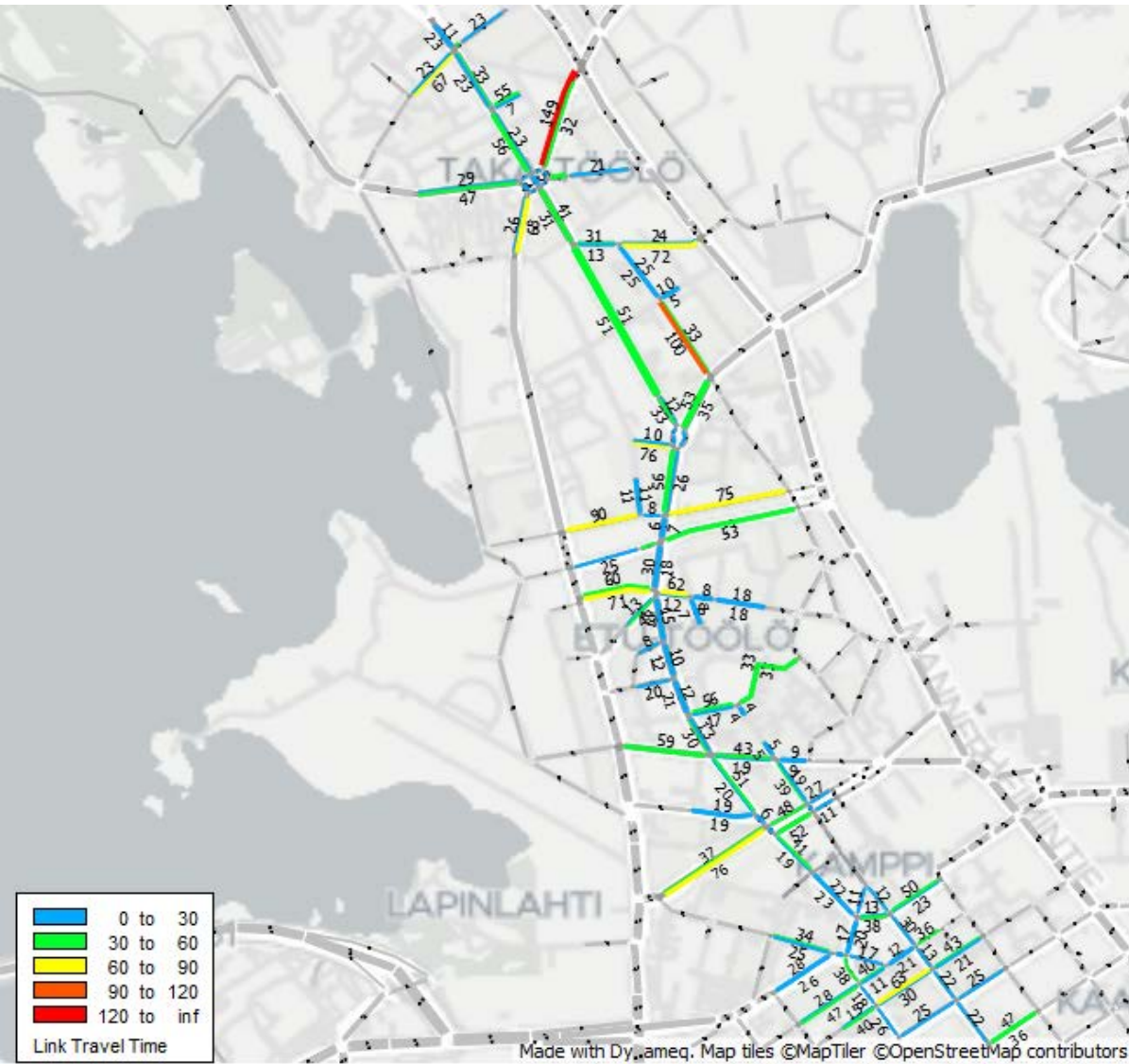


Ve2+

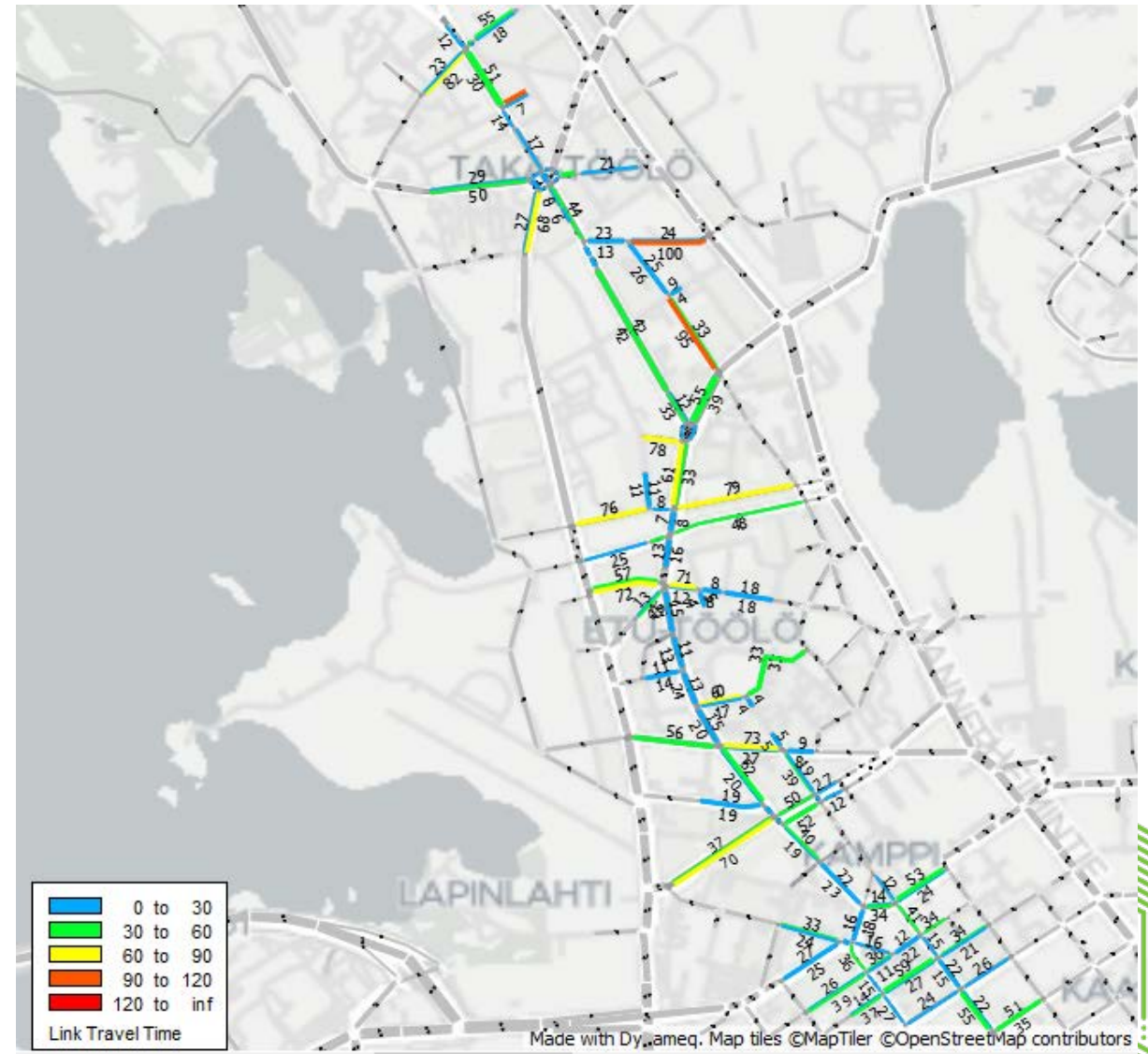


Linkkikohtainen matka-aika (s)

Ve0+

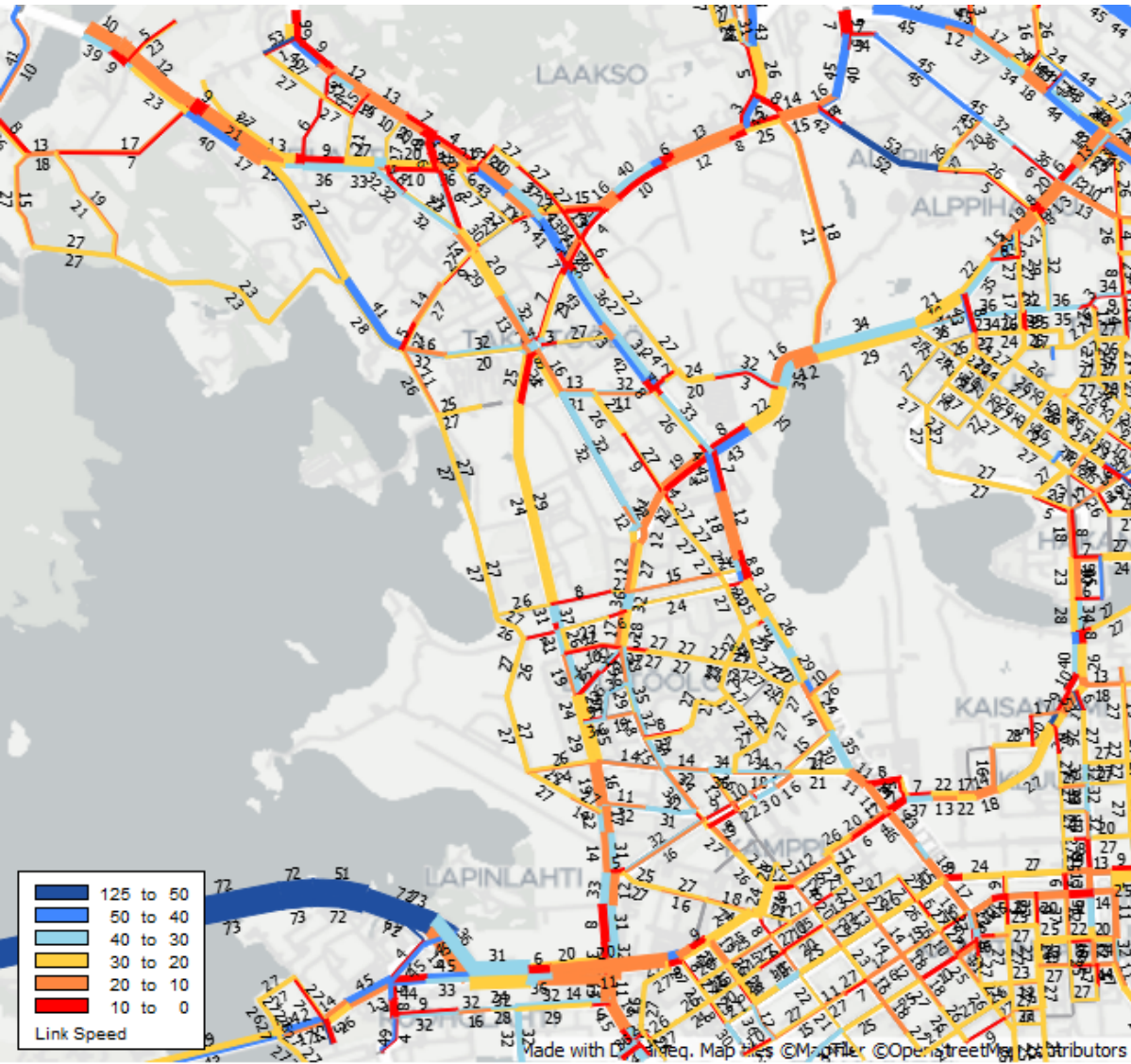


Ve2+

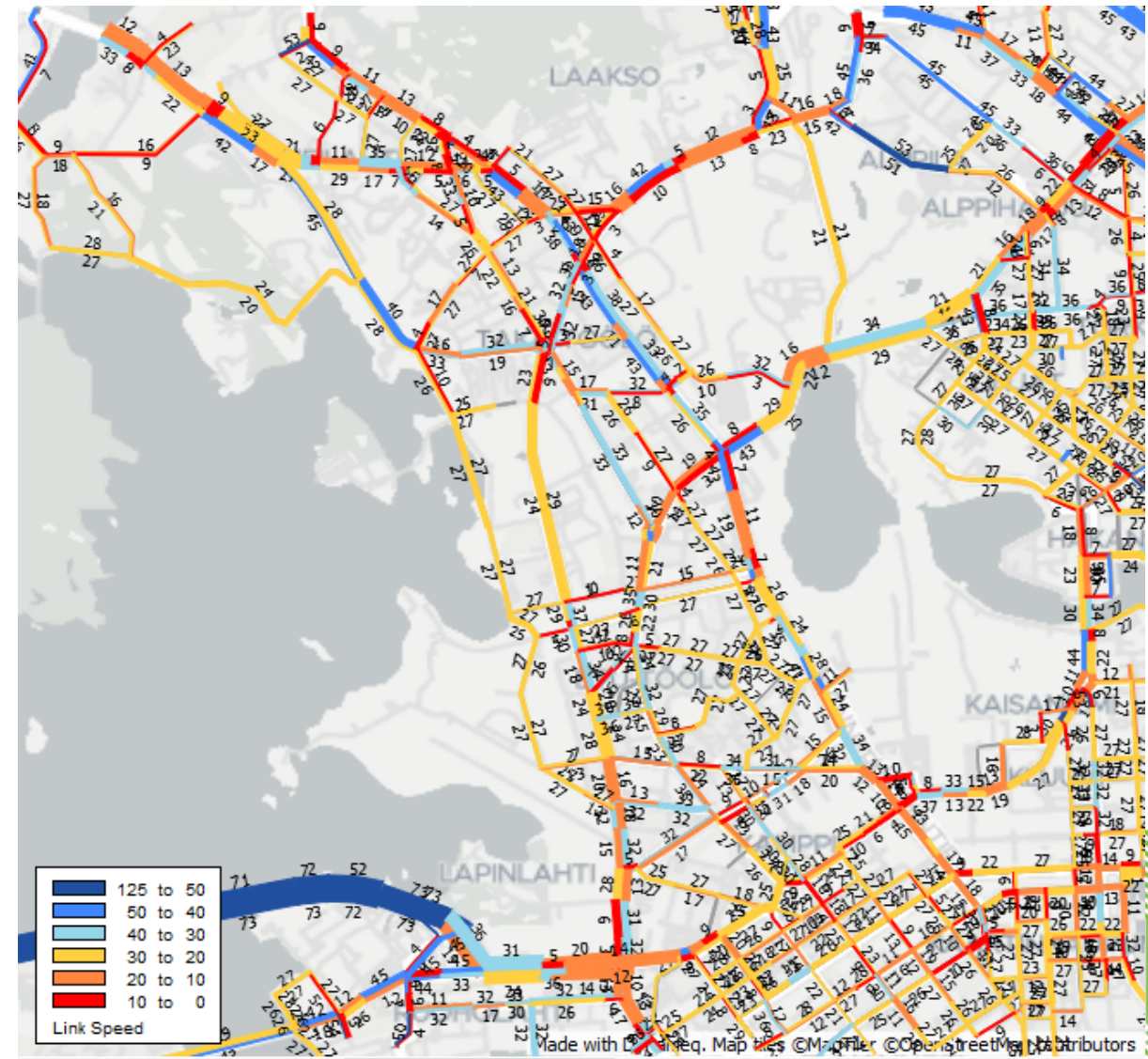


Keskinopeus (km/h)

Ve0+

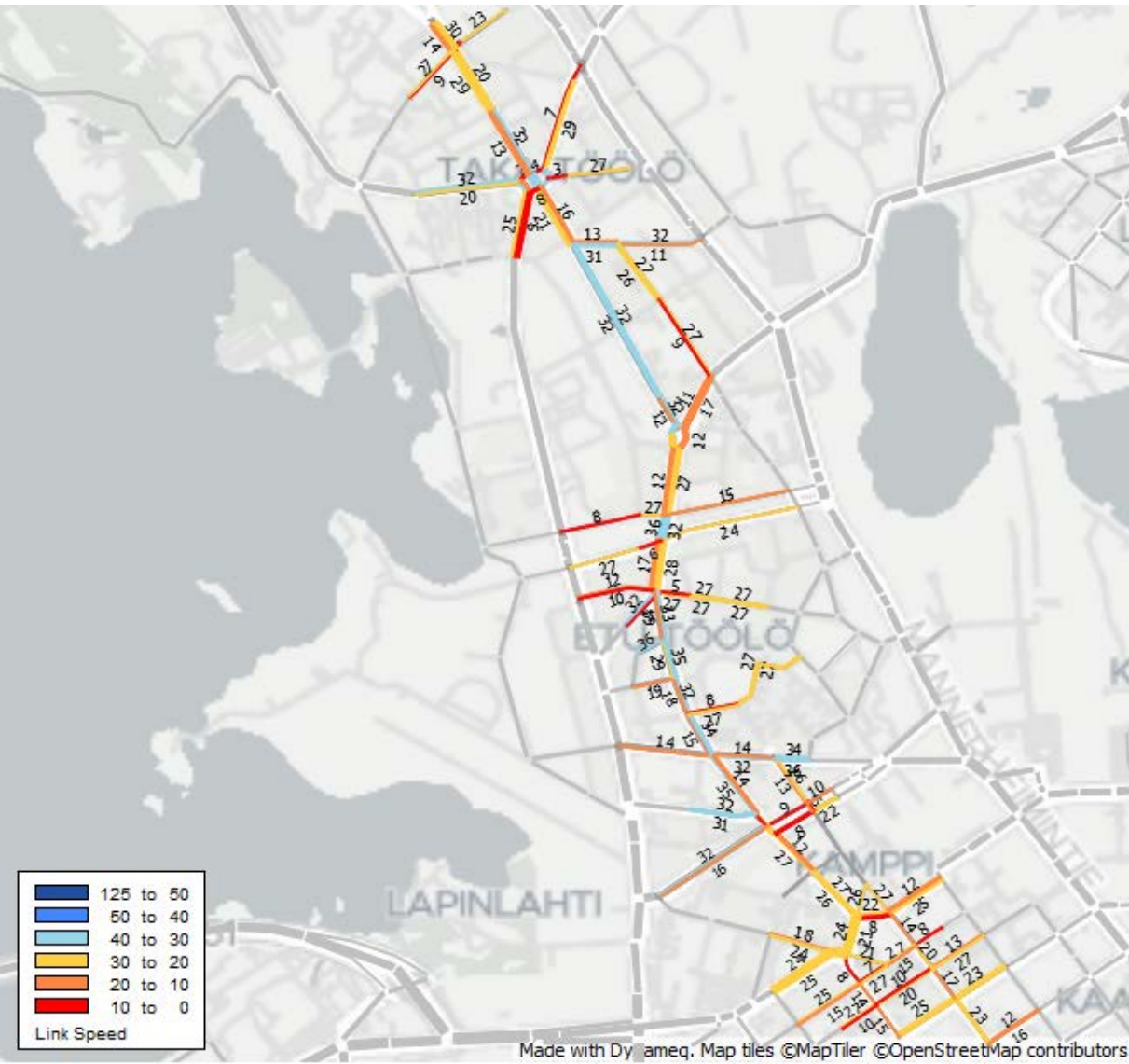


Ve2+

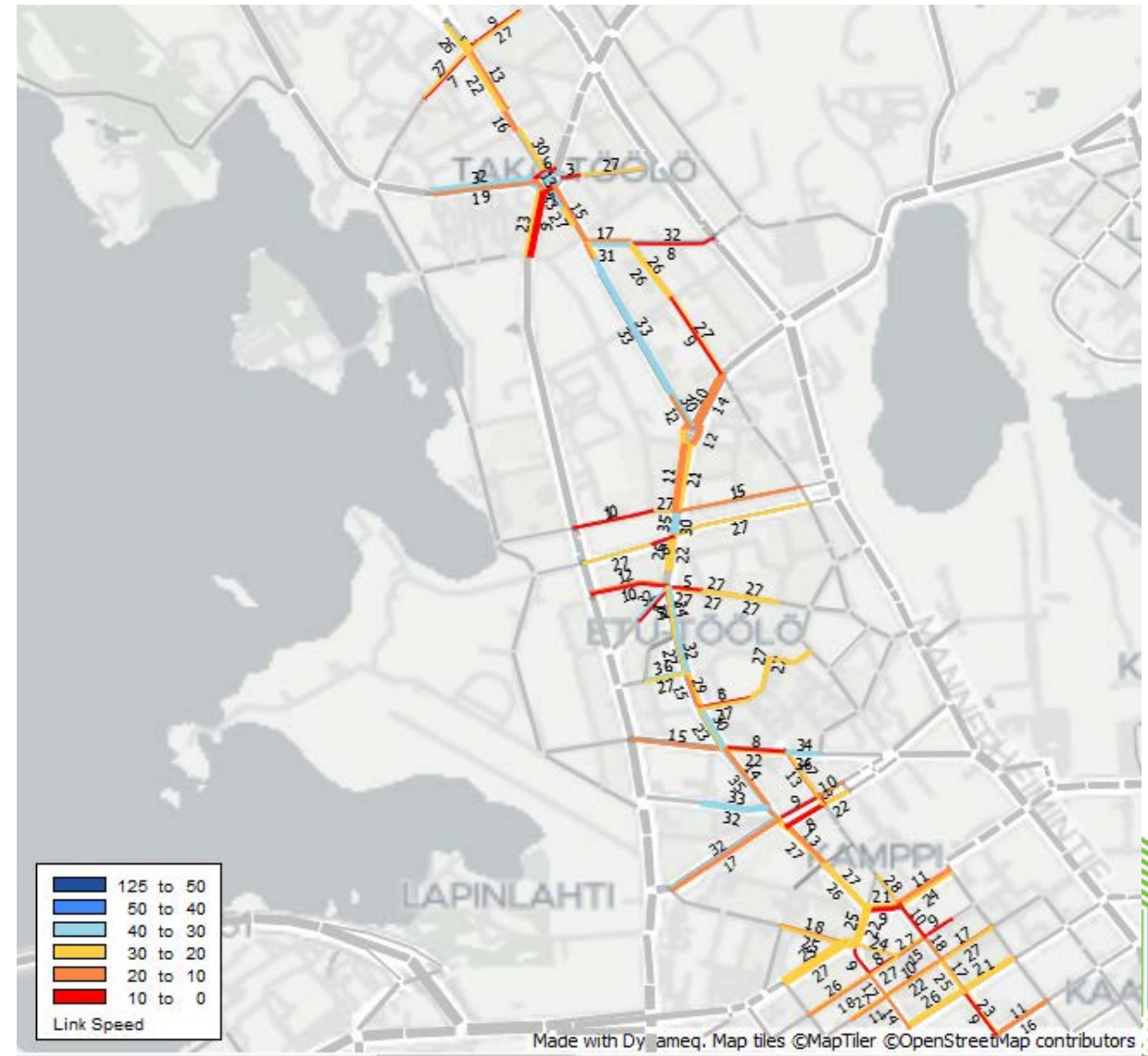


Keskinopeus (km/h)

Ve0+



Ve2+



Johtopäätökset

Työssä tarkasteltiin kahden eri skenaarion liikenteellistä toimivuutta ja tuloksia vertailtiin keskenään. Skenaariot olivat Ve0+ ja Ve2+, joissa erot olivat raitiovaunulinjat Topeliuksenkadun, Runeberginkadun sekä Fredrikinkadun osalta. Molemmissa skenaarioissa käytettiin samoja liikennetuotomatriiseja ja kaikki simulointiasetukset olivat yhteneväisiä. Tarkastelualueen liittymien valo-ohjelmia on tarkennettu Ve2+:ssa tarvittavilta osin raitiovaunulinjojen lisäyksen yhteydessä. Autoliikenteen kaistakapasiteetti laskee Ve2+:ssa verrattuna Ve0+:aan, sillä osa autoliikenteen käytössä olevista 2+2 kaistaisista osuuksista muuttuu 1+1 kaistaiseksi raitiotien johdosta.

Simulointien mukaan liikenneverkon toimivuus on hyvä molemmissa vaihtoehdoissa. Suuria eroja ei ilmaannu niin koko verkon tunnusluvuissa kuin tarkastelualueen ajoajoissakaan. Ve2+:ssa ajoajat keskimäärin hieman nousevat Ve0+:aan verrattuna, mutta erot ovat pienet.

Liikenteen kysyntä on molemmissa vertailuissa sama, jolloin uusien raitiovaunuyhteyksien tuottama kulkutapaosuuden muutos ei näy liikennetuotoksessa. Tarkastelualueen liikennemäärät kuitenkin vähentyvät Ve2+:ssa verrattuna Ve0+ nykytilamalliin. Näin ollen osa nykytilassa katuyhteyttä käyttävistä ajoneuvoista siirtyy uudelle reitille, esimerkiksi Mannerheimintielle ja Mechelininkadulle.

Ajoikatarkastelujen perusteella Topeliuksenkadulla matka-aika kasvaa etelään suuntautuvan liikenteen osalta ja lyhentyi hieman pohjoiseen suuntautuvan liikenteen osalta. Runeberginkadulla muutos eri ajosuuntien välillä on tasaisempi – matka-aika lyhenee hieman. Fredrikinkadulla ja Albertinkadulla matka-aika kasvaa hieman.

Tämän työn perusteella tarkastelualueen kaistakapasiteetti laskee, jonka vuoksi osa liikenteestä suuntautuu käyttämään muita vaihtoehtoisia reittejä, kuten Mannerheimintietä ja Mechelininkatua. Tarkastelualueen autoliikenteen liikennemäärä pienenee ja ajoajoissa tapahtuu maltillisia muutoksia. Tässä työssä tehdyt simuloinnit kuvaavat, miten alueen liikenneverkko kokonaisuudessaan muuttuu katuyhteyksien muuttuessa. Tarkastelun perusteella tutkittu muutos on hyväksyttävä, eikä tuota liikenteellisiä ongelmia tarkastelualueella tai lähikatujen ympäristössä. Tarkemmat liittymäkohtaiset simuloinnit ja valo-ohjauksien säädöt on suositeltavaa tehdä yksityiskohtaisella mikrosimuloinnilla.

