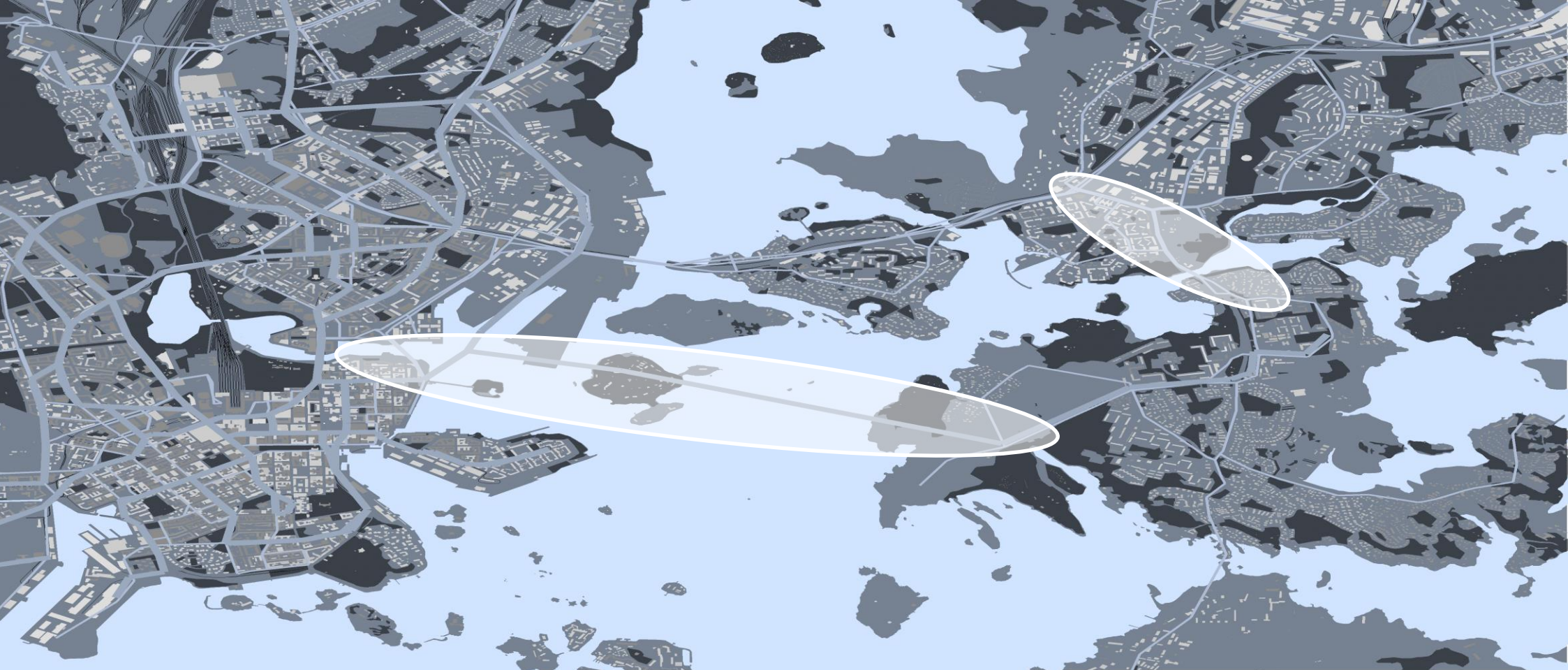




Liikenteen pitkän aikajänteen kehittämismahdollisuuksia

## Osa B. Laajasalo-Herttoniemi -alueen tarkastelut

31.12.2013



Helsingin kaupunki  
**Kaupunkisuunnitteluvirasto**



**STRAFICA**

Kannen taustakartta: OpenStreetMap

## YHTEENVETO JA PÄÄTELMÄT

### Kruunuvuorenselän siltayhteys

Kruunuvuoren raitioyhteys puolittaa joukko- ja kevytliikenteen matka-ajan Kruunuvuorenrannan ja Helsingin keskustan välillä. Joukko- ja kevytliikenne tarjoaa henkilöautoa nopeammat yhteydet Laajasalosta kantakaupunkiin, mikä vähentää selvästi henkilöautoliikennettä ja sen haittoja. Raitioyhteys myös keventää autoliikenteen kuormitusta Herttoniemessä, mutta liikenteen sujuvuus jää ennustetilanteessa v. 2050 kuitenkin nykytilannetta selvästi heikommaksi.

Kruunusiltojen raitio- ja kevytliikenneyhteys on Laajasalon liikenneyhteyksien ja saavutettavuuden kannalta merkittävästi Herttoniemen tunnelia vaikuttavampi ja toisaalta myös kustannustehokkaampi hanke. Raitio- ja kevytliikenneyhteys tukee hyvin useita liikenne- ja ilmastopoliittisia tavoitteita ja sen käyttäjäkunta on selvästi Herttoniemen tietunnelia laajempi. Raitiosilta ei kuitenkaan yksinään ratkaise Herttoniemen kaikkia näköpiirissä olevia liikennöitävyysongelmia.

Kruunuvuorenrannan raitioyhteys leikkaa metron matkustajamääriä noin 15 % sen kuormittuneimmalla ja tarvittavan kapasiteetin kannalta kriittisimmällä osalla. Metron matkustuskuormitusta huomattavasti keventävä vaikutus on matkustusväljyyden tai metroliikenteen suoritteiden ja sitoutuvan kalustomäärän kannalta selvästi myönteinen ja se voi tulevaisuudessa alentaa selvästikin metroliikenteen kustannuksia. Mikäli metron liikennöintiä alennettaisiin suoraan kapasiteettitarpeen mitoittavan matkustajamäärän muutoksen verran, alensivat koko metrojärjestelmän liikennöintikustannukset noin 15 %. Toisaalta vuorovälin harventaminen heikentäisi hieman metron palvelutasoa. Näitä mahdollisia vaikutuksia metron liikennöintiin ei ole tässä selvityksessä tarkemmin arvioitu eikä huomioitu taloudellisissa laskelmissa.

Autoliikenteen salliminen Kruunuvuorenselän sillalla avaisi suoran ajoyhteyden Laajasalosta kantakaupunkiin, mikä keventäisi merkittävästi Herttoniemen liikennekuormitusta. Ajoyhteys parantaisi Kruunuvuorenrannan saavutettavuutta ja siltayhteyden yhteiskuntataloudellisia hyötyjä vielä selvästi lisää. Autokaistojen myötä siltayhteyden vaikutus muuttuisi kuitenkin henkilöautomatkoja vähentävästä niistä lisääväksi. Joukkoliikenteen kysyntä sillalla

laskisi 10-15 %. Noin kolmannes sillalla henkilöautoissa kulkevissa olisi siirtymää raitiovaunuista.

Toisaalta autokaistojen verran leveämpi silta on kalliimpi rakentaa ja aiheuttaa todennäköisesti myös muita investointitarpeita kantakaupungin tie- ja katuverkon kuormituksen kasvun seurauksena. Sillalle ennustettu autoliikenne (noin 1000 autoa/h/ruuhkasuunta) kuormittaa varsin voimakkaasti 1+1-kaistaiseksi kaavailtua siltayhteyttä. Myös läpikulkuliikenne Laajasalon länsiosassa kasvaa selvästi. Siltayhteyden autoliikenne on pääosin kysyntämuutosten synnyttämää, joten vastaavaa liikenteen kevenemistä Itäväylän kautta ei ole odotettavissa. Kruunuvuorenrannan asukkaiden synnyttämää autoliikennettä sillalle tulisi noin 400 ajon/h/ruuhkasuunta eli noin 40 % autoliikenteestä. Loput liikenteestä on peräsin lähinnä muualta Laajasalosta.

Kruunuvuorenselän ajoyhteys kasvattaisi kantakaupungin katuverkon kuormitusta ja siirtäisi liikennettä pääväyliltä alempiasteiselle katuverkolle, mikä on liikenneturvallisuuden ja asuin ympäristön viihtyvyyden kannalta haasteellista. Kruunuvuorenselän ajoyhteyden autoilua lisäävä vaikutus sekä useat muut liikenteelliset vaikutukset eivät tue liikenne- ja ilmastopoliittisten tavoitteiden toteutumista.

### Herttoniemen liikennejärjestelyt

Herttoniemen tunnelin hyödyt jäävät melko pieniksi hankkeen investointikustannukseen suhteutettuna. Tämä johtuu siitä, että tunnelin käyttäjämäärä jää lopulta melko vaatimattomaksi ja toisaalta siitä, että suurimmat hyödyt kohdistuvat lähinnä ruuhkahuippuihin ja erityisesti Helsingin suuntaan kulkevalle aamuruuhkaliikenteelle.

Merkittävä osa Linnanrakentajantien iltaapäiväliikenteen sujuvuusongelmista syntyy tulevan kauppakeskuksen asiointiliikenteestä, joka ei tunnelia voi hyödyntää. Toisaalta tunneli poistaa läpikulkuliikennettä, mikä keventää Linnanrakentajantien liittymien kuormitusta.

Herttoniemen liikennöitävyysongelmien kärjistymistä lieventää se, että alueen liikenteellä on vaihtoehtoisia ajoreittejä. Laadituissa liikenne-ennusteissa oli havaittavissa Linnanrakentajantien kuormittumisen siirtävän jonkin verran liikennettä alempiasteiselle verkolle, mikä on liikenneturvallisuuden ja asuinalueiden viihtyisyyden kannalta haasteellista.

Pitkä, vuoteen 2050 ulottuva aikajänne synnyttää ennusteisiin epävarmuutta esimerkiksi asennemuutosten, liikkumisen hinnan sekä liikenneverkon ja maankäytön kehittymisen osalta. Tästä syystä mm. Herttoniemen liikennöitävyysongelmien kehittymisen arviointiin liittyy väistämättä epävarmuutta.

Kaistajärjestelyin ja kevytliikenteen eritasoratkaisuin liikennöitävyyttä on mahdollista jonkin verran kohentaa, vaikka tunnelivaihtoehdon sujuvuuteen ei päästäkään. Alustavassa tarkasteluissa kevennettyjen toimien kustannustehokkuus oli tunnelia parempi. Selkeästi osoitettavia toimia ovat Abraham Wetternintien liittymän suojateiden korvaaminen alikulkukäytävillä sekä Herttoniemen kiertoliittymästä Itäväylälle kulkevan liikenteen lisäkaistan jatkaminen pidemmälle Itäväylälle. Jalankulkutunneleiden rakentaminen ei ole alueen kaupunkisuunnittelun tavoitteiden mukaista, mutta niillä on jalankulun ja pyöräilyn turvallisuuden sekä autoliikenteen välityskyvyn kannalta myönteisiä vaikutuksia.

Kruunuvuoren raitioyhteyden toteutuminen vähentää jonkin verran sekä henkilöauto- että bussiliikenteen kuormitusta Linnanrakentajantiellä. Raitioyhteys myös tasapainottaa liikennekuormitusta. Mikäli ruuhkaviivetykset kasvavat suuremmaksi, entistä useampi laajasalolainen vaihtaa raitiovauvuun tai esimerkiksi pyörään.

### Kehittämissuosituks

Laajasalon ja erityisesti Kruunuvuorenrannan liikenneyhteyksiä ja saavutettavuutta voidaan tehokkaasti parantaa Kruunusiltojen raitio- ja kevytliikenneyhteydellä. Raitioyhteys myös tasapainottaa liikennekuormitusta Herttoniemen suunnalla ja keventää selvästi metron kuormitusta sen matkustajamääriltään suurimmassa kohdassa.

Kruunusiltojen raitio- ja kevytliikenneyhteyden rinnalla Laajasalon liikenneyhteyksiä on tarpeen kehittää myös autoliikenteen osalta. Tunneliratkaisu on kuitenkin investointiin suhteutettuna tehoton, ja toisaalta kevennetty vaihtoehto jää vaikutuksiltaan vaatimattomaksi ja on mm. kaupunkikuvan kannalta haastava.

Tunneliyhteyden toteuttamismahdollisuus on kuitenkin syytä säilyttää kauempana tulevaisuudessa, mikäli liikennekysyntä esimerkiksi Santahaminan mahdollisen rakentamisen myötä kasvaa selvästi nyt ennustetusta. 10 000

uutta asukasta Santahaminassa lisää Laajasalosta Herttoniemeen tulevaa ruuhka-ajan autoliikennettä noin neljänneksellä (600 autoa/h) ja Kruunusiltojen joukkoliikennekysyntää samoin noin neljänneksellä (lähes 1000 matkustajaa/h).

Kruunusiltojen avaaminen autoliikenteelle vaikuttaa olevan selvästi Linnanrakentajantien tunneliyhteyttä kustannustehokkaampi ratkaisu Herttoniemen liikenneongelmiin, mutta ajoyhteyden myötä sillan vaikutus muuttuu henkilöautomatkoja vähentävästä niitä lisääviksi. Ajoyhteys myös lisää liikennekuormitusta kantakaupungin katuverkolla ja läpikulkuliikennettä Laajasalon länsiosassa. Autoliikenteen kysyntä sillalla todennäköisesti ylittää 1+1-kaistaisen yhteyden välityskyvyn, mikäli Santahaminaan tulee pitkällä aikavälillä merkittävästi uutta asumista.

Joukkoliikenteen ja kevytliikenteen käyttäjien näkökulmista raitiosilta tarjoaa selvästi suurimmat hyödyt investointiin nähden.

Herttoniemen ja Laajasalon alueelle tulisi laatia kokonaisvaltainen liikennesuunnitelma, jonka lähtökohtana on raitiosillan toteutuminen ja toisaalta tunnelin siirtyminen hyvin kaukaiseen tulevaisuuteen. Suunnitelmassa tulisi arvioida mm. Herttoniemen kaistajärjestelyjen ja kevytliikenteen kehittämismahdollisuudet sekä laajemmin alueen katuverkon ja mm. liityntäbussien ajoreittien kehittämismahdollisuudet.

## ALKUSANAT

Liikenteen pitkän aikavälin kehittämismahdollisuuksien arviointi liittyy Helsingin uuden yleiskaavan laatimiseen. Arvioinnin tavoitteena on lisätä tietopohjaa hankkeiden ja niihin liittyvien maankäyttömuutosten liikenteellisistä vaikutuksista sekä edellytyksistä toimia osana Helsingin yleiskaavan liikennejärjestelmäratkaisua.

Arviointityö jakautuu kolmeen osakokonaisuuteen:

- A. Moottoritiemäisten alueiden tarkastelut
- B. Laajasalo-Herttoniemi -alueen tarkastelut
- C. Muiden liikennehankkeiden tarkastelut.

Tämä osaraportti sisältää Laajasalo-Herttoniemi -alueen osalta tehtyjen tarkastelujen kuvaukset, tulokset ja päätelmät (osa-alue B).

Työ on laadittu Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto toimeksiantona. Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet seuraavat henkilöt:

|                         |                      |
|-------------------------|----------------------|
| Ville Lehmuskoski (pj.) | Helsingin KSV        |
| Rikhard Manninen        | Helsingin KSV        |
| Katariina Baarman       | Helsingin KSV        |
| Marja Piimies           | Helsingin KSV        |
| Matti Kivelä            | Helsingin KSV        |
| Petri Blomqvist         | Helsingin KSV        |
| Virpi Mamia             | Helsingin KSV        |
| Markku Granholm         | Helsingin KSV        |
| Heikki Palomäki         | Helsingin KSV        |
| Satu Tarula             | Helsingin KSV        |
| Riikka Aaltonen         | HSL                  |
| Tapani Touru            | HSL                  |
| Jukka Peura             | Uudenmaan ELY-keskus |
| Maarit Saari            | Uudenmaan ELY-keskus |

Konsulttina työssä on toiminut Strafica Oy. Osakokonaisuuden B laadinnasta ovat vastanneet Hannu Pesonen, Taina Haapamäki ja Antti Rahiala.

## Sisältö

|                                                                                                     |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>Yhteenveto ja päätelmät .....</b>                                                                | <b>1</b>  |
| <b>Alkusanat .....</b>                                                                              | <b>3</b>  |
| <b>1. Lähtökohdat .....</b>                                                                         | <b>5</b>  |
| Tarkastelujen lähtökohdat ja tavoitteet.....                                                        | 5         |
| Vaihtoehdot.....                                                                                    | 6         |
| Arviointimenetelmät .....                                                                           | 8         |
| <b>2. Vaikutukset saavutettavuuteen ja liikenteen kysyntään .....</b>                               | <b>9</b>  |
| Vaikutukset matka-aikoihin ja saavutettavuuteen .....                                               | 9         |
| Yhdyskuntarakenteen toiminnalliset muutokset .....                                                  | 10        |
| Vaikutukset kulkutapojen käyttöön ja matkojen pituuksiin .....                                      | 11        |
| <b>3. Vaikutukset liikenne- ja matkustajamääriin määriin sekä liikenteen sujuvuuteen .....</b>      | <b>12</b> |
| Liikenne- ja matkustajamääräennusteet.....                                                          | 12        |
| Vaikutukset Herttoniemen liikennekuormitukseen ja liikenteen sujuvuuteen.....                       | 23        |
| Vaikutukset liikennesuoritteisiin ja liikenteen haittoihin.....                                     | 25        |
| <b>4. Vaikutukset liikenteen yhteiskuntataloudellisiin vaikutuksiin ja kustannustehokkuus .....</b> | <b>28</b> |
| Operointikustannukset.....                                                                          | 28        |
| Yhteiskuntataloudellinen tehokkuus.....                                                             | 29        |
| <b>Liite. Vaihtoehtojen liikenne-ennustekuvia .....</b>                                             | <b>31</b> |

# 1. LÄHTÖKOHDAT

## Tarkastelujen lähtökohdat ja tavoitteet

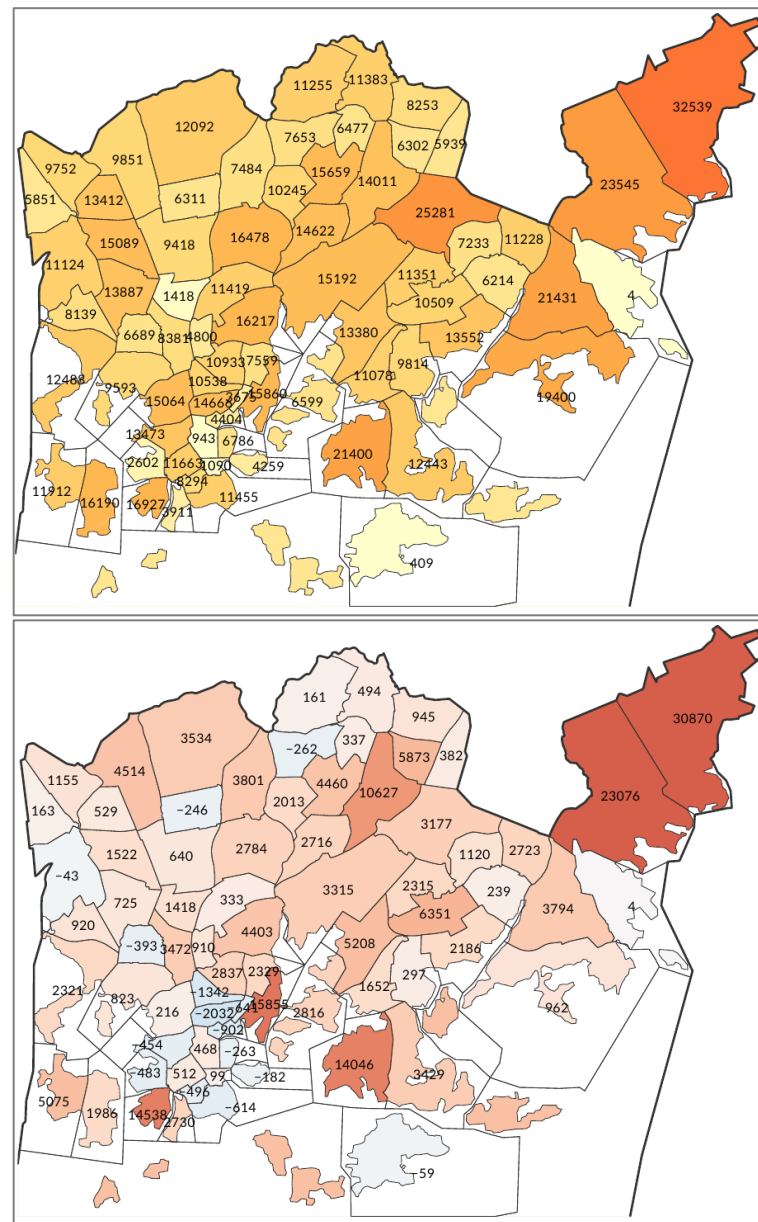
Laajasalon-Herttoniemen –alueen tarkasteluilla on ollut mm. seuraavat tavoitteet:

- Osoittaa Herttoniemen liikennejärjestelyjen ja erityisesti Linnanranta-kentäntien kehittämisen tarve, vaikutukset ja kustannustehokkuus.
- Osoittaa Kruunusiltojen eri vaihtoehtojen toteutumisen vaikutukset Herttoniemen tie- ja katuverkon kuormitukseen sekä kehittämistöimien vaikutuksiin ja kannattavuuteen.
- Arvioida, kumman suuren liikennehankkeen, Kruunusillat vai Herttoniemen tunneli, toteuttamatta jättäminen on liikennejärjestelmänäkökulmasta paremmin kestävässä, mikäli molempia investointeja ei ole mahdollista taloudellisista syistä tehdä.

Tarkasteluskenaarion aikajänne on vuodessa 2050. Liikenne-ennusteessa Helsingissä on noin 792 000 asukasta ja 518 000 työpaikkaa. Liikenne-ennusteen maankäyttö ja muut lähtökohdat ovat samat kuin osan A (moottoritiemäisten alueiden tarkastelu) vertailuvaihtoehdossa ve 0 (ruutuaineisto 2049 ilman bulevardialueiden lisämaankäyttöä). Liikenne-ennusteen taustalla oleva asukasmäärä on pääkaupunkiseudun osalta 1 452 000 (kasvu vuodesta 2012 noin 40 %) ja Helsingin seudun 14 kunnan osalta 2 097 000 asukasta (kasvu vuodesta 2012 noin 37 %).

Laajasalon asukasmäärä vuoden 2050 ennustetilanteessa on noin 31 200, kasvua vuodesta 2012 on noin 14 800 asukasta. Lisäksi Vartiosaaren on sijoitettu ennusteessa lähes 4 000 asukasta.

Vertailutilanteen (ve 0) liikenneverkko on HLJ 2011 tavoiteverkko vuodelle 2035 ilman Pasilanväylän tunneliosuuksia ja Kruunuvuorenrannan siltayhteyttä. Suunnittelijankadun eritasoliittymä Itäväylälle on kuitenkin lisätty vertailuverkkoon. Muilta osin vertailutilanne on sama kuin osassa A. Pitkä aikajänne synnyttää ennusteisiin väistämättä epävarmuutta esimerkiksi asenne muutosten, liikkumisen hinnan sekä liikenneverkon ja maankäytön kehittymisen osalta.



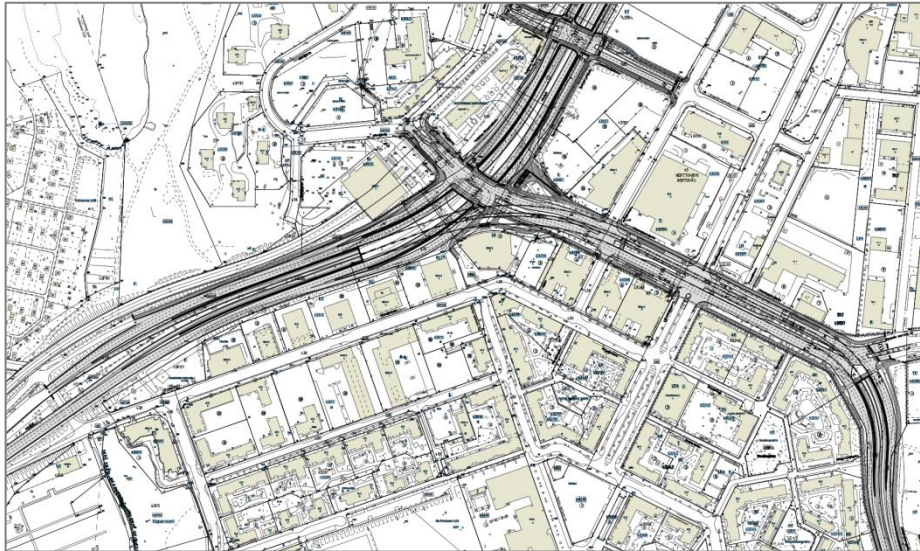
Liikenne-ennusteen taustalla olevat asukasmäärät Helsingissä v. 2050 ja muutos vuodesta 2012.



## H1. Herttoniemen tunneli

Tunnelivaihtoehdossa Herttoniemeen toteutetaan tarkistetun yleissuunnitelman mukainen tunneli Linnanrakentajantien ja Itäväylän välille. Tunneliyhteyden kaistamääräksi on kuvattu 1+1, välityskyky noin 1800 ajon/h/suunta ja nopeusrajoitus 50 km/h. Tunneliyhteyden myötä Laajasalon ja Itäväylän Helsingin suunnan välille avautuu vapaan liikennevirran yhteys Kaivolahdenkadun liittymää lukuun ottamatta.

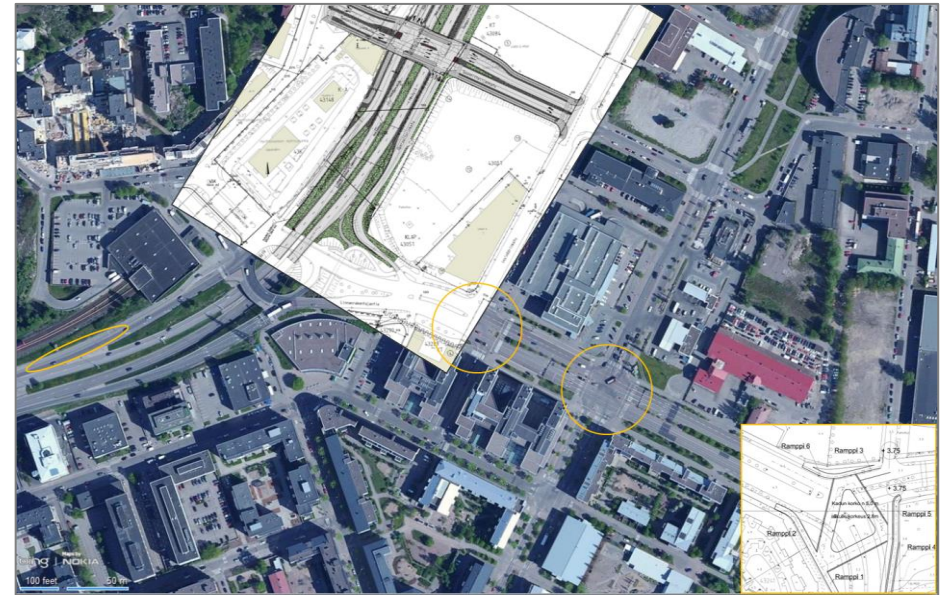
Tunneliyhteyden kustannusarvio on noin 120 Meur.



Herttoniemen tunneli Itäväylän ja Linnanrakentajantien välillä (Helsingin KSV).

## H2. Välityskyvyn parantaminen Herttoniemessä ilman tunnelia

Tunneliyhteyden sijaan Linnanrakentajantien välityskykyä kohennetaan johtamalla Linnanrakentajantien ja Abraham Wetterntien ylittävä jalankulku ja pyöräily alikulkuihin. Lisäksi toteutetaan kaistajärjestelyjä mm. jatkamalla toista kaistaa Herttoniemen kiertoliittymästä pidemmälle Itäväylälle Helsingin suuntaan. Kehittämistoimista ei ole laadittu varsinaista suunnitelmaan. Kustannusarvion alustava suuruusluokka on 10-20 Meur.



Linnanrakentajantien välityskyvyn kohentaminen ilman tunnelia (suunnitelmapiirokset Helsingin KSV, taustakuva Microsoft Bing Maps).

### K1H1. Raitiosillan ja tunnelin yhdistelmä

Vaihtoehto sisältää sekä Kruunuvuorenselän raitio- ja kevytliikenneyhteyden että Herttoniemen tunnelin. Kustannusero vertailuvaihtoehtoon nähden on noin 320 Meur. Yhdistelmävaihtoehdon osalta on laadittu liikennemäärien herkkyystarkastelu, jossa Santahaminaan on lisätty 10 000 uutta asukasta.

## Arviointimenetelmät

Liikenneverkon ja maankäytön muutosten vaikutuksia on arvioitu liikkumisen, liikenteen ja näistä syntyvien seurannaisvaikutusten osalta.

Liikkumisen ja liikenteen ennusteet on tuotettu Helsingin työssäkäyntialueen (Uusimaa+Riihimäen seutu) kattavalla HSL:n liikennemallilla. Liikennemalli huomioi maankäytön ja liikenneverkon muutosten vaikutukset myös kulkutapojen käyttöön sekä matkojen suuntautumiseen ja pituuteen. Liikenneverkokuvaus ottaa huomioon myös liikennekuormituksen vaikutukset autoliikenteen (ml. linja-autot) nopeuksiin. Raideliikenteen tai erillisillä joukkoliikennekaistoilla kulkevien linja-autojen nopeus ei riipu liikennekuormituksista.

Liikennemalli huomioi myös autoliikenteen ylikuormituksesta syntyvän jonnottamisen vaikutukset liikenteessä kuluvaan aikaan, mutta ei tunnista huomioi pitkien jonojen vaikutusta muun liikenneverkon toimivuuteen.

Liikennemallin kuvausta on tarkennettu Herttoniemen alueella Linnanraketajantien, Herttoniemen kiertoliittymän ja Suunnittelijankadun eritasoliittymän osalta. Tarkennettu liikenneverkkokuvaus on kalibroitu liittymäviivytysten osalta Synchro-ohjelmalla tehtyjen liikennesimulointien perusteella.

Menetelmän vahvuutena on se, että liittymien ruuhkautuminen ja toisaalta niiden parantamisen vaikutus voidaan huomioida myös sijoittumisessa verkolla ja mm. kulkutavan valinnassa. Näin liittymien ruuhkautuminen ja saapuvan liikennekysyntä hakeutuu tasapainoon vaihtoehtoiset ajoreitit ja kulkutavat huomioiden.

## 2. VAIKUTUKSET SAAVUTETTAVUUTEEN JA LIIKEN- TEEN KYSYNTÄÄN

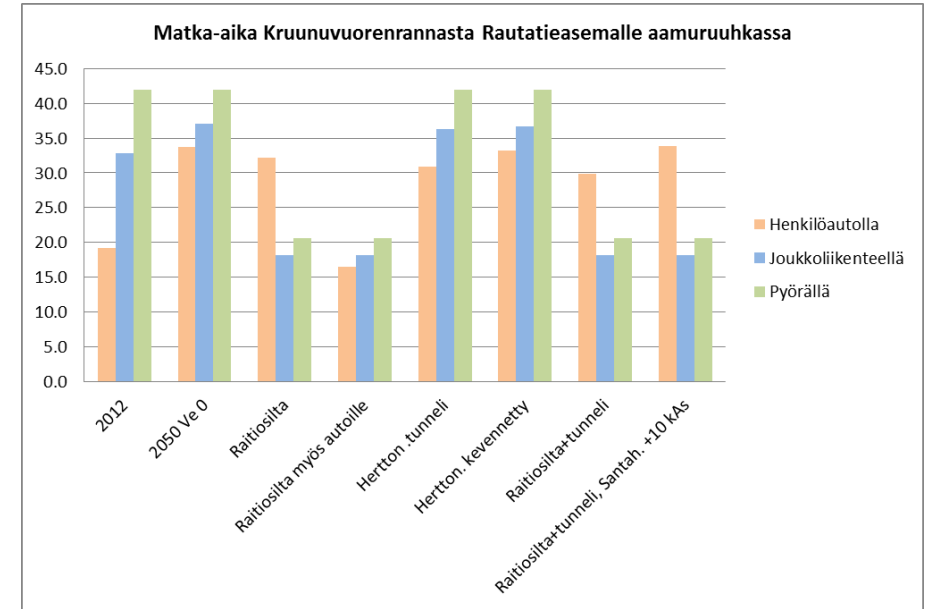
### Vaikutukset matka-aikoihin ja saavutettavuuteen

Autoliikenteen matka-ajat Helsingin kantakaupunkiin kasvavat ennustevuoteen 2050 mennessä huomattavasti. Myös liityntäbussiliikenne Laajasalosta Herttoniemeen hidastuu erityisesti Linnanrakentajantien ruuhkautumisen seurauksena.

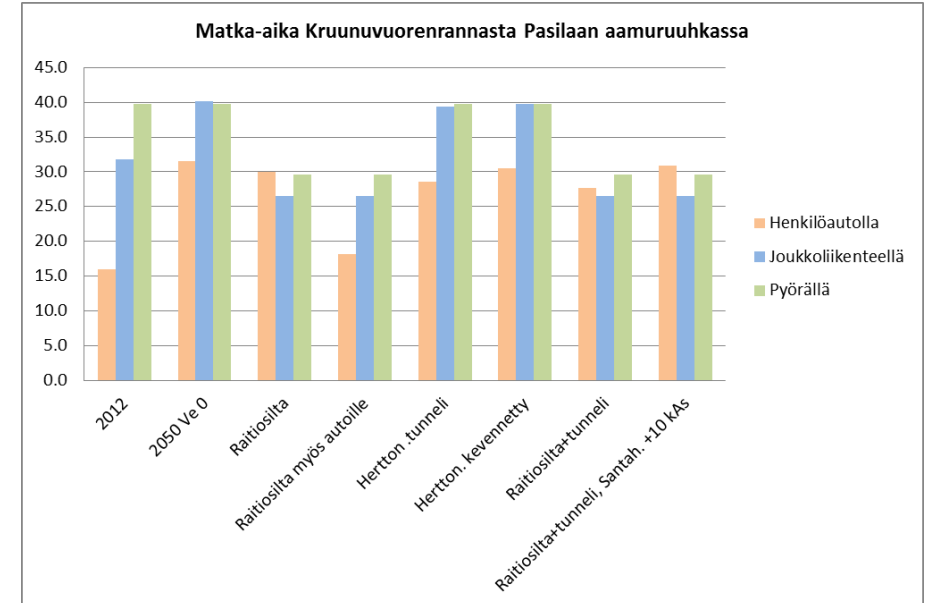
Raitiosilta puolittaa joukkoliikenteen ja pyöräilyn matka-ajat Kruunuvuoren-rannasta Helsingin keskustaan. Matka-ajat ovat aamuruuhkassa yli kolmanneksen henkilöautoa lyhyemmät. Siltayhteyden salliminen henkilöautoille puolittaisi myös henkilöauton aamuruuhkan matka-ajan Kruunuvuorenran-nasta keskustaan.

Herttoniemen tunnelin vaikutukset jäävät kokonaisuudessaan pieniksi, koska autoliikenne ruuhkautuu tunnelista riippumatta pahoin myös kantakaupun-gin suunnalla. Yhden pullonkaulan avaaminen siirtää osan ruuhkista muualle verkolle.

Matka-aikavaikutukset Pasilan suunnan matkoilla eivät ole aivan yhtä suuret kuin keskustan suunnalla. Vaikutukset Herttoniemen ja Itäkeskuksen suuntiin jäävät kaikissa vaihtoehdoissa melko vaatimattomiksi.



Matka-ajat Kruunuvuorenrannasta Rautatieasemalle aamuruuhkassa.

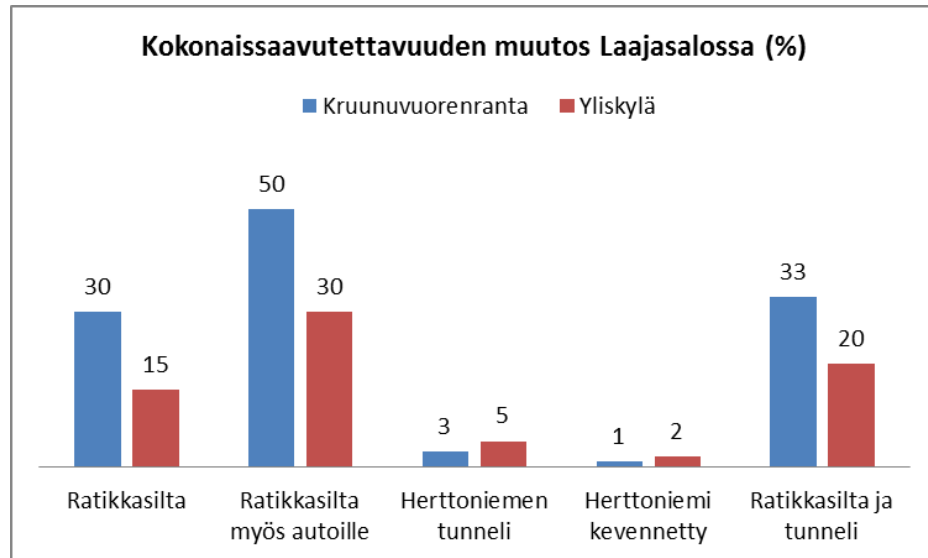


Matka-ajat Kruunuvuorenrannasta Pasilaan aamuruuhkassa.

Saavutettavuutta on tarkasteltu työssäkäyntimatkojen osalta kaikki kulkutavat yhdistettynä. Saavutettavuutta on tarkasteltu erikseen Kruunuvuorenrannan ja Laajasalon Yliskylän osalta koko Helsingin seudulle.

Siltavaihtoehdot lisäävät saavutettavuutta merkittävästi ja selvästi enemmän kuin Herttoniemen liikennejärjestelyt. Tämä johtuu siitä, että siltayhteyden vaikutus matka-aikoihin on suurempi, vaikutus on suuri kaikkina vuorokaudenaikoina ja molemmissa suunnissa ja yhteys on myös autottomien käytettävissä. Herttoniemen liikennejärjestelyjen vaikutukset painottuvat aamuruuhkaan ja ruuhkasuuntaan ja kohdistuvat lähinnä Helsingin kantakaupungin suuntaan matkustaville autoilijoille.

Herttoniemen kevennettyjen liikennejärjestelyjen vaikutus Laajasalon saavutettavuuteen jää hyvin pieneksi.



*Laajasalon työssäkäyntisaavutettavuuden suhteellinen muutos kaikki kulkutavat sisältäen.*

## Yhdyskuntarakenteen toiminnalliset muutokset

### Kruunuvuoren siltayhteys

Suora raitio- ja kevytliikenneyhteys Helsingin kantakaupunkiin tuo Laajasalon matka-ajallisesti hyvin lähelle kantakaupunkia. Matka-ajan puolittuminen joukko- ja kevytliikenteellä muuttaa toiminnallista yhdyskuntarakennetta siten, että Laajasalon liikkuminen suuntautuu selvästi vertailuvaihtoa enemmän Helsingin kantakaupunkiin ja vähemmän Herttoniemen ja Itäkeskuksen suuntaan. Saavutettavuuden parantuminen vähentää liikkumistarvetta ja toisaalta lisää määräpaikkojen valintamahdollisuuksia.

Joukkoliikenne valtaa kulkutapaosuutta erityisesti henkilöautoista, mutta hieman myös kevytliikenteestä. Kevytliikennematkoja tehdään vähemmän Herttoniemen suuntaan ja enemmän keskustan suuntaan, mikä pidentää kevytliikennematkojen keskipituuksia. Mikäli Kruunusilloilla sallitaan myös autoliikenne, henkilöautomatkojen määrä kasvaa ja kevytliikenteen käyttö puolestaan vähenee selvästi. Joukkoliikennematkojen määrä jää kuitenkin suuremmaksi kuin ilman siltayhteyttä.

Toiminnallisen yhdyskuntarakenteen muutos vaikuttaa kaikkeen liikkumiseen. Myös henkilöautomatkojen suuntautuminen muuttuu, vaikka autoliikenne silloilla ei olisikaan sallittua. Suuntautumismuutoksista johtuen raitioyhteys vähentää henkilöautoliikennettä Helsingin keskustan suuntaan vain hieman. Autoliikenne vähenee selvemmin Herttoniemen ja Itäkeskuksen suuntiin, mikä osaltaan keventää kuormitusta Linnanrakentajankadulla.

Raitioyhteys keventää merkittävästi metron kuormitusta sen voimakkaimmin kuormittuneella osuudella Herttoniemen ja keskustan välillä. Kuormituksen laskulla on selvästi myönteisiä vaikutuksia metron matkustusväljyyteen ja/tai liikennöintikustannuksiin. Suuntautumis- ja kulkutapamuutoksen takia raitioyhteyden ja metron yhteenlaskettu matkustajamäärä kasvaa kuitenkin selvästi.

### Herttoniemen liikenneyhteydet

Linnanrakentajantien ruuhkautuminen vuoden 2050 vertailutilanteessa (ve 0) hidastaa selvästi autoliikennettä erityisesti aamuruuhkassa. Herttoniemen suunnan yhtenäisen bussikaistan ansiosta bussiliikenne ei ruuhkaudu

aamuisin yhtä paljon kuin henkilöautoliikenne. Laajasalon suuntaan busseilla ei ole nykyisin merkittävästi vaikuttavia etuuksia.

Ruuhka-aikojen ulkopuolella Linnanrakentajantiellä ei ole merkittäviä sujuvuusongelmia, joten tunnelin vaikutus sujuvuuteen jää ruuhka-aikeiden ulkopuolella melko pieneksi. Tunnelilla ei myöskään ole yhtä merkittäviä vaikutuksia liikenteen suuntautumiseen tai matkojen pituuksiin kuin siltayhteydellä.

Linnanrakentajantien ja Herttoniemen kiertoliittymän ruuhkautuminen erityisesti aamuruuhkassa vaikuttaa autoliikenteen reitteihin ja myös eri kulkutapojen käyttöön. Jälkimmäiseen vaikuttaa huomattavasti, onko Kruunusillan kautta tarjolla raitio- ja kevytliikennedyhteys Helsingin kantakaupunkiin.

Ruuhka-aikoina tunneli sujuvoittaa selvästi henkilöautoliikennettä mutta jonkin verran myös pinnalla kulkevaa bussiliikennettä. Megahertsin kauppakeskuksen asiointiliikenne ei käytä tunnelia, mutta läpikulkuliikenteen väheneminen ja Linnanrakentajantien liittymien kuormituksen keveneminen hyödyttää myös kauppakeskuksen asiointiliikennettä.

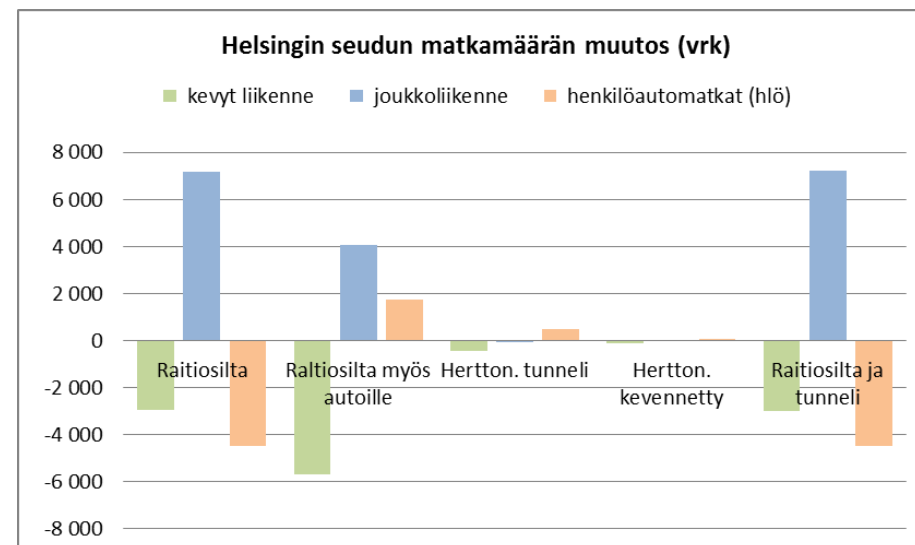
### Vaikutukset kulkutapojen käyttöön ja matkojen pituuksiin

Kruunusillan raitioyhteys lisää joukkoliikenteen käyttöä noin 7 000 matkalla/vrk ja lyhentää selvästi joukkoliikennematkojen keskipituutta. Kevytliikenteen matkat vähenevät noin 3 000 matkalla/vrk mutta niiden keskipituus kasvaa. Henkilöautomatkojen määrä vähenee noin 4 500 henkilömatkalla/vrk (noin 3 700 autolla/vrk). Vaikutukset johtuvat osin suuntautumismuutoksista: Herttoniemeen suuntautuvia matkoja siirtyy siltayhteyden myötä Helsingin kantakaupunkiin, jonne joukkoliikenteen kilpailukyky on poikkeuksellisen hyvä myös kevytliikenteeseen nähden.

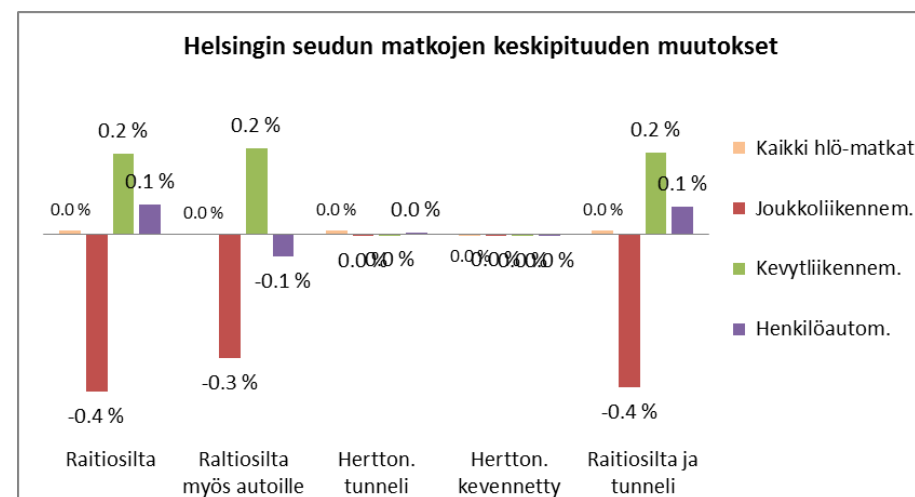
Autoliikenteen salliminen sillalla lisää henkilöautojen määrää noin 1 800 henkilömatkalla/vrk (noin 1 400 autolla/vrk) ja vähentää joukkoliikenteen käytön kasvun noin puoleen pelkkään raitioyhteyteen verrattuna. Myös kävely ja pyöräily vähenevät selvästi.

Herttoniemen tunneli lisää henkilöautomatkoja noin 500/vrk. Linnanrakentajantien kevennetty parantaminen vaikuttaa hyvin vähän kulkutapojen käyttöön tai matkojen pituuksiin.

Raitiosillan ja tunnelin yhteinen vaikutus kulkutapojen käyttöön ei poikkea merkittävästi pelkän raitiosillan vaikutuksista, koska suurin osa hyödyistä saavutetaan jo raitiosillalla.



*Vaikutukset eri kulkutapojen matkamääriin.*



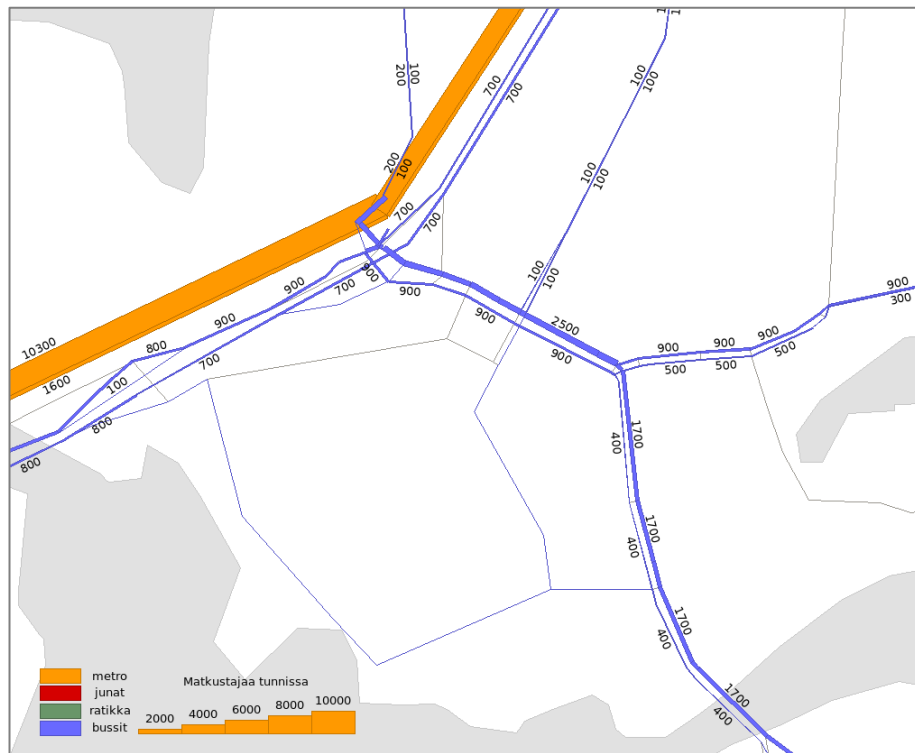
*Vaikutukset matkojen keskipituuksiin.*

### 3. VAIKUTUKSET LIIKENNE- JA MATKUSTAJAMÄÄRIIN MÄÄRIIN SEKÄ LIIKENTEEN SUJUVUUTEEN

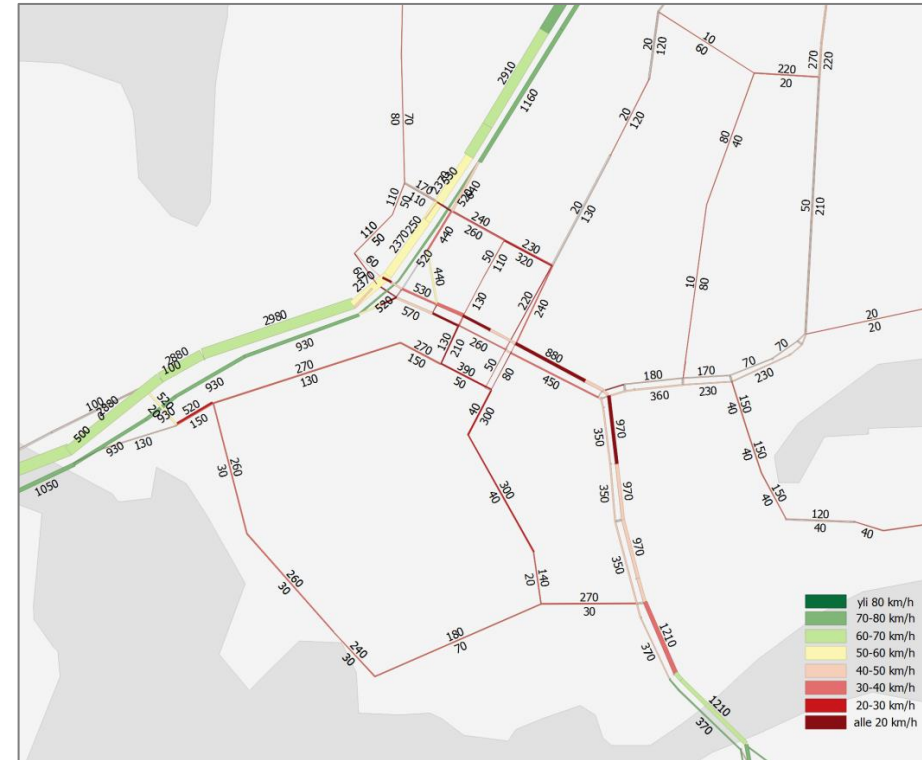
#### Liikenne- ja matkustajamääräennusteet

Vaihtoehtojen keskeisimmät liikennemääräennusteet ja niiden muutokset on esitetty seuraavassa. Raportin liitteenä on lisäksi täydentäviä liikenne-ennustekuvia.

#### Nykytilanne v. 2012



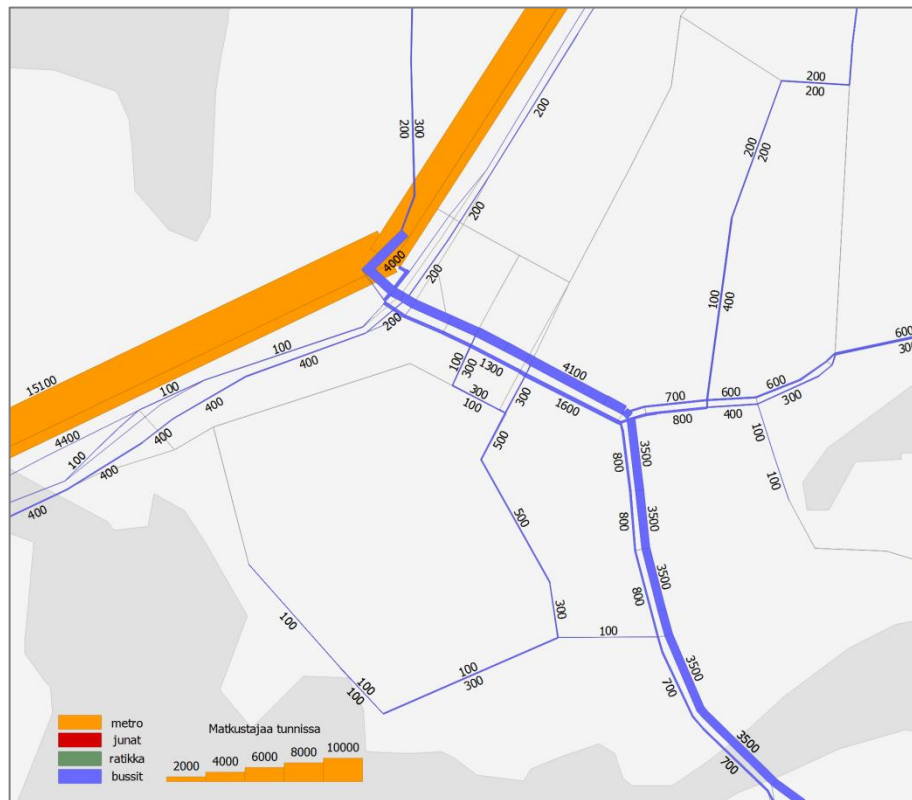
Joukkoliikenteen matkustajamäärien nykytilaennuste Herttoniemessä, AHT 2012.



Autoliikennemäärien nykytilaennuste Herttoniemessä, AHT 2012.

**Vertailuvaihtoehto ve 0 v. 2050**

Vertailutilanteessa v. 2050 Laajasalo on kytketty liityntäbussiliikenteellä Herttoniemen metroasemalle. Laajasalosta aamuruuhkassa saapuva matkustajamääräennuste on noin 3500 matkustajaa/h eli yli kaksinkertainen nykytilanteeseen verrattuna. Metron matkustajamääräennuste Kulosaaren ja Kala-sataman välillä noin 15 400 matkustajaa aamuhuipputunnin aikana keskustan suuntaan. Matkustajamäärä edellyttää metron liikennöintiä maksimissaan 2 minuutin yhteisellä vuorovälillä nykyisiä matkustusväljyysskriteerejä noudattaen.



Joukkoliikenteen matkustajamäärät Herttoniemessä, ve 0 AHT 2050.

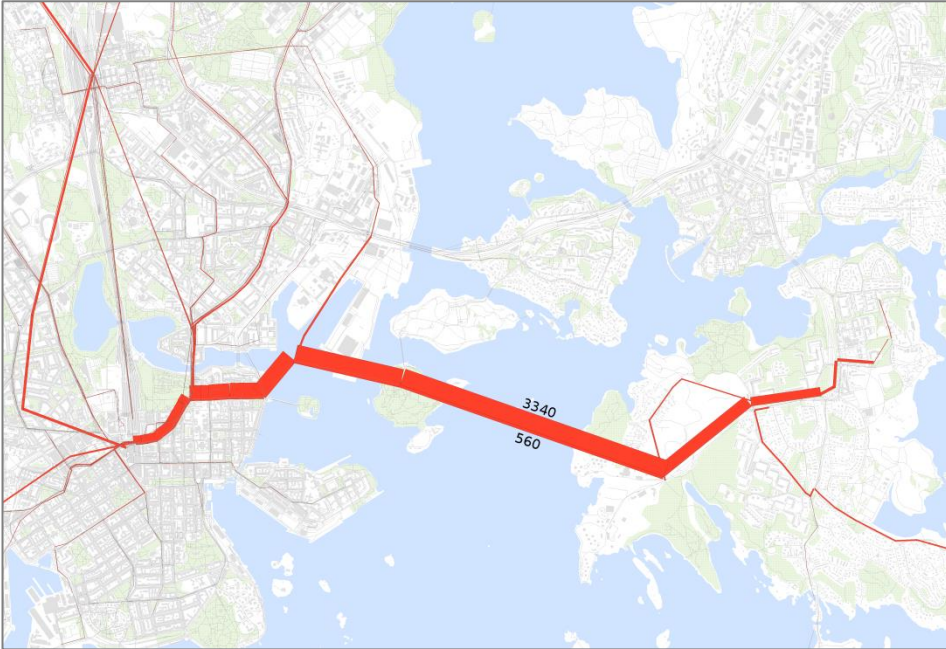
Laajasalosta aamuruuhkassa Herttoniemeen saapuvien henkilöautojen määrä on noin 2700 autoa/h eli yli kaksinkertainen nykytilanteeseen nähden. Henkilömäärä autoissa on lähes sama kuin busseissa. Linnanrakentajantien ruuhkautuminen lisää ennusteen mukaan liikennettä rinnakkaisilla reiteillä.



Autoliikenteen määrät Herttoniemessä ve 0, AHT 2050.

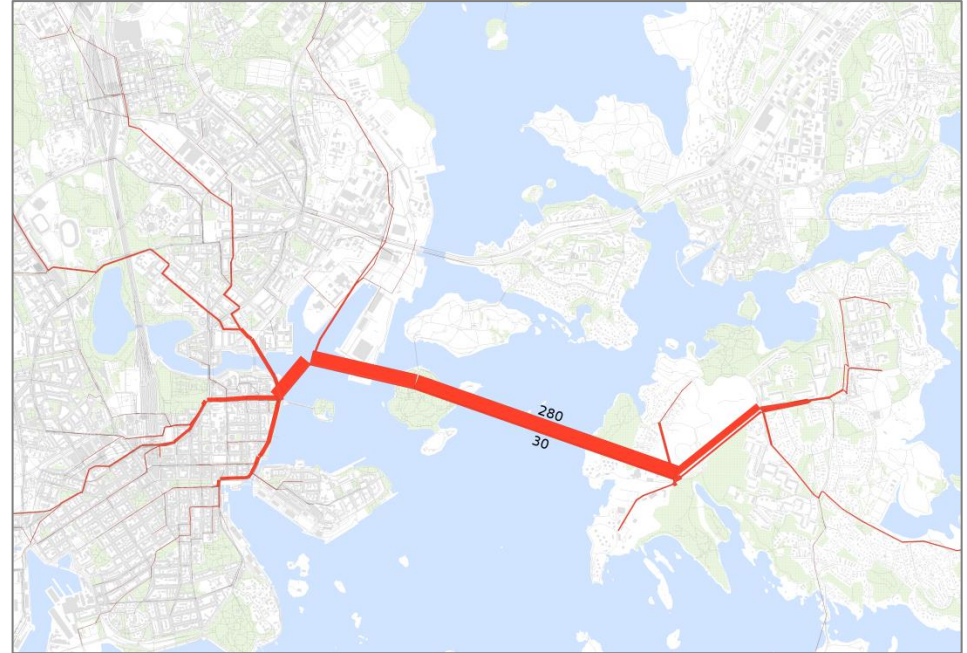
**Kruunusillat raitio- ja kevytliikenteelle**

Vuoden 2050 aamuhuipputunnin aikana Kruunusiltojen kautta kulkee ennusteen mukaan noin 3 900 matkustajaa, joista noin 85 % kulkee kantakaupungin suuntaan. Arkisin siltayhteyttä käyttää ennusteen mukaan noin 29 000 matkustajaa.



*Kruunusilloja käyttävät joukkoliikennematkustajat, AHT 2050 (taustakartta OpenStreetMap).*

Liikennemalliennusteen perusteella siltaa käyttää vuoden 2050 syksyn aamuhuipputuntina noin 300 jalankulkijaa tai pyöräilijää, joista noin 90 % kulkee kantakaupungin suuntaan. Arkisin siltayhteyttä käyttää ennusteen mukaan noin 3 000 jalankulkijaa tai pyöräilijää. Kesäaikaan käyttäjämäärä on selvästi suurempi ja talviaikaan pienempi kuin ennusteessa, joka kuvaa lokaan keskimääräistä arkea.

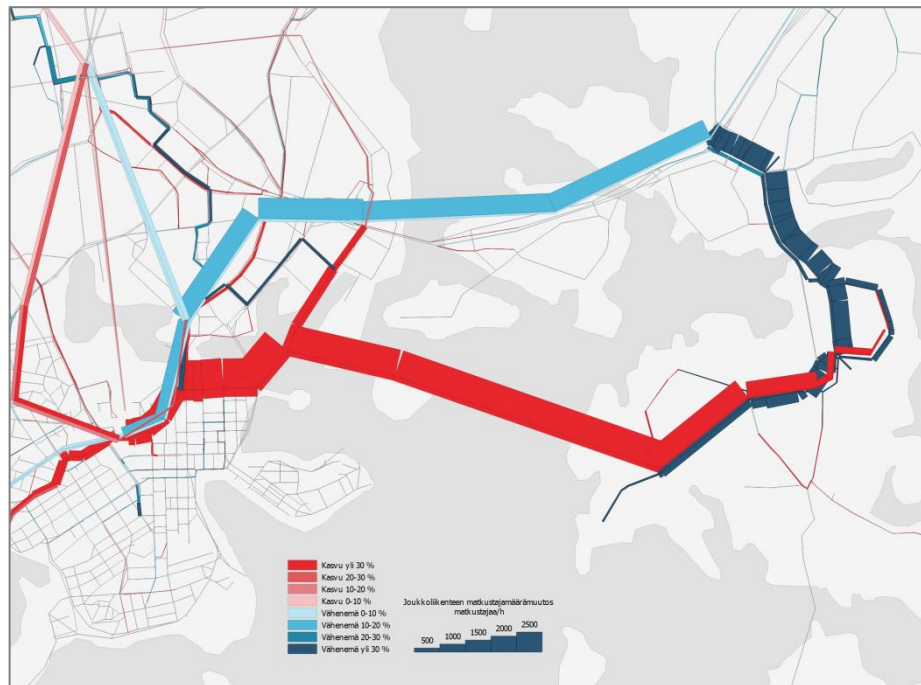


*Kruunusilloja käyttävä kevytliikenne, AHT 2050.*

Kruunusiltojen raitioyhteys keventää metron matkustajamäärää aamun ruuhkasuunnassa noin 2 300 matkustajaa/h eli noin 15 %. Keventävä vaikutus kohdistuu metron kuormittuneimpaan kohtaan, joka mitoittaa tarvittavan kapasiteetin ja tulevaisuudessa tarvittavan vuorovälin. Matkustuskuormituksen keveneminen vastaa lähes puolen minuutin eroa metron laskennallisessa vuorovälitarpeessa.

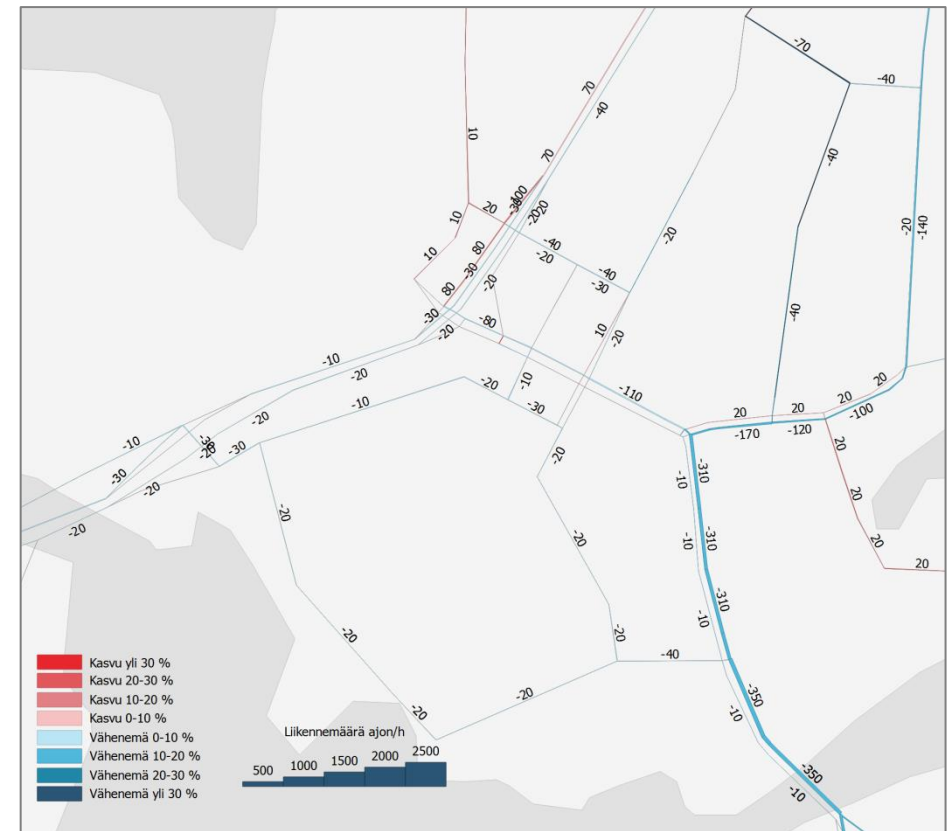
Laajasalosta Herttoniemeen saapuvien bussien matkustajamäärä jää noin 800 matkustajaan/h, mikä on noin 23 % vertailuvaihtoehdon matkustajakuormituksesta.

Kalasatamasta suoraan Kruunuhakaan avautuva raitioyhteys lisää osaltaan Kruunuhaan kautta keskustaan kulkevaa raitiomatkustusta.



Kruunusiltojen raitioyhteyden vaikutus joukkoliikenteen matkustajamääriin, AHT 2050.

Kruunuvuoren raitioyhteys vähentää Laajasalosta Herttoniemeen saapuvaa aamuruuhkan henkilöautoliikennettä 300-400 autoa/h. Siltayhteys muuttaa liikkumisen suuntautumista siten, että autoliikenne vähenee Herttoniemeen ja Itäkeskuksen suuntaan, mutta vain vähän keskustan suuntaan.

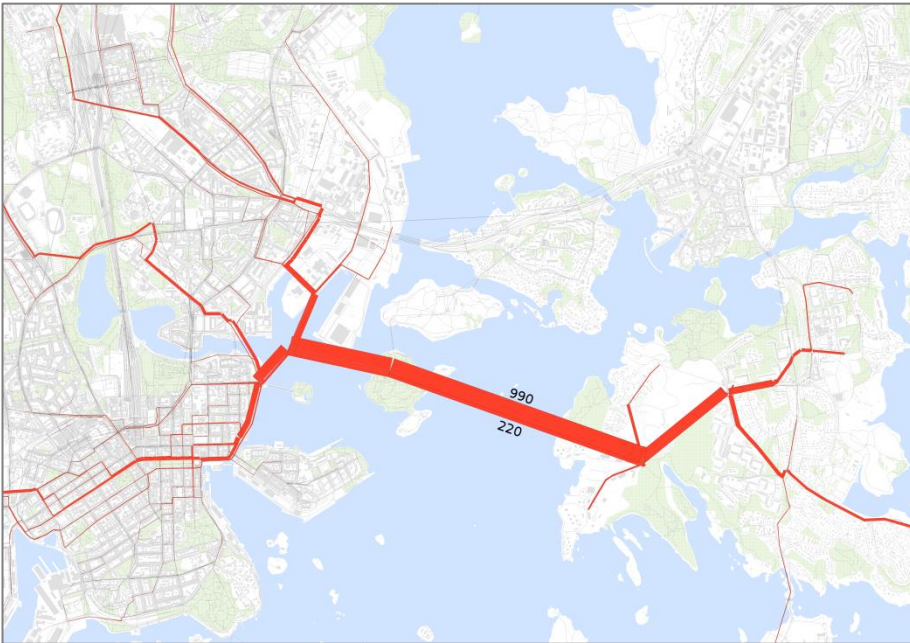


Kruunusiltojen raitioyhteyden vaikutus henkilöautoliikenteen määriin Herttoniemessä, AHT 2050.

### Kruunusillat myös autoliikenteen käytössä

Mikäli Kruunusilloille toteutetaan myös ajokaistat henkilö- ja pakettiautoliikenteelle, täyttyy yksikaistaisen yhteyden välityskyky (arviolta 1100-1200 autoa/h/suunta) ennusteen mukaan lähes kokonaan. Tähän vaikuttaa se, että ennustetilanteessa ajoyhteys Itäväylän kautta kantakaupunkiin on voimakkaasti ruuhkautunut. Ennusteessa Kruunusiltojen kautta ei kulje kuitenkaan läpiajoliikennettä Herttoniemen suunnasta, vaan kaikki siltayhteyttä käyttävä liikenne alkaa tai päättyy Laajasaloon, Vartiosaareen tai Santahaminaan. Mikäli siltayhteyden välityskyky olisi suurempi ja kuormitusaste pienempi, kasvaa yhteyden houkuttelevuus myös Herttoniemen suunnan liikenteelle.

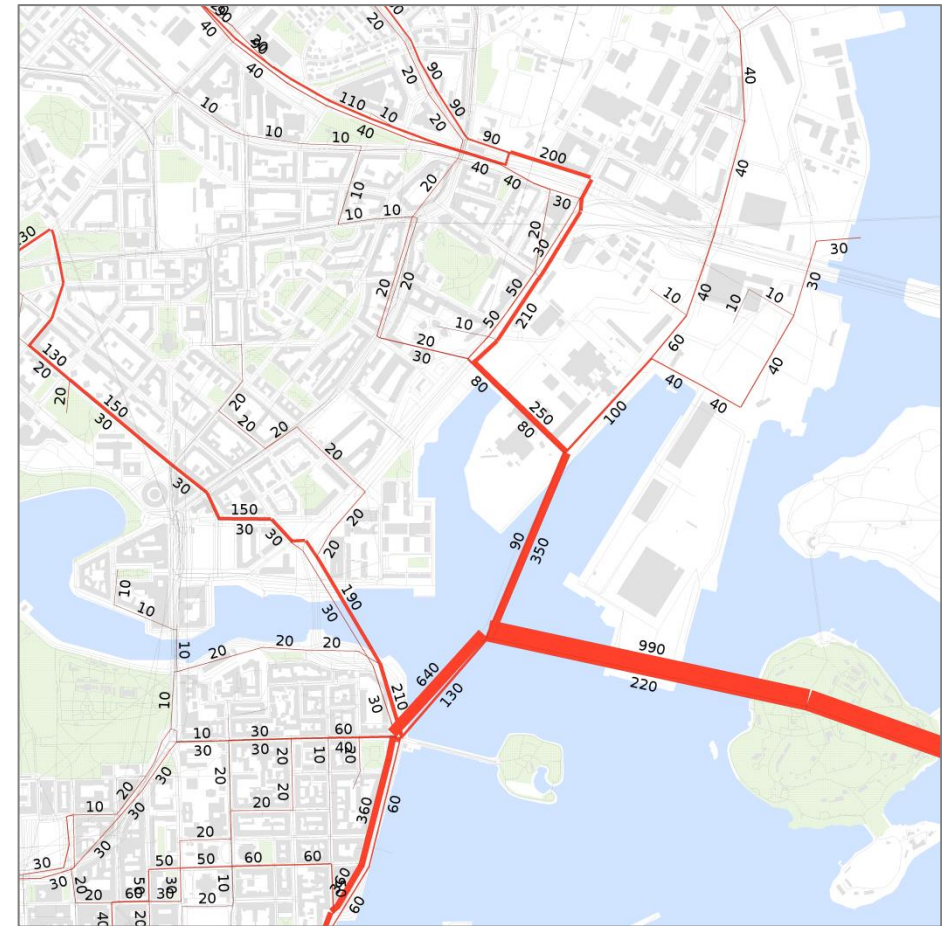
Autoliikenteen salliminen sillalla vähentää raitioyhteyden ruuhkasuunnan matkustajamäärää noin 400 matkustajalla/h eli noin 12 %. Tästä voi päätellä, että sillan autoliikenteestä noin 40 % on siirtymää raitiovaunuista.



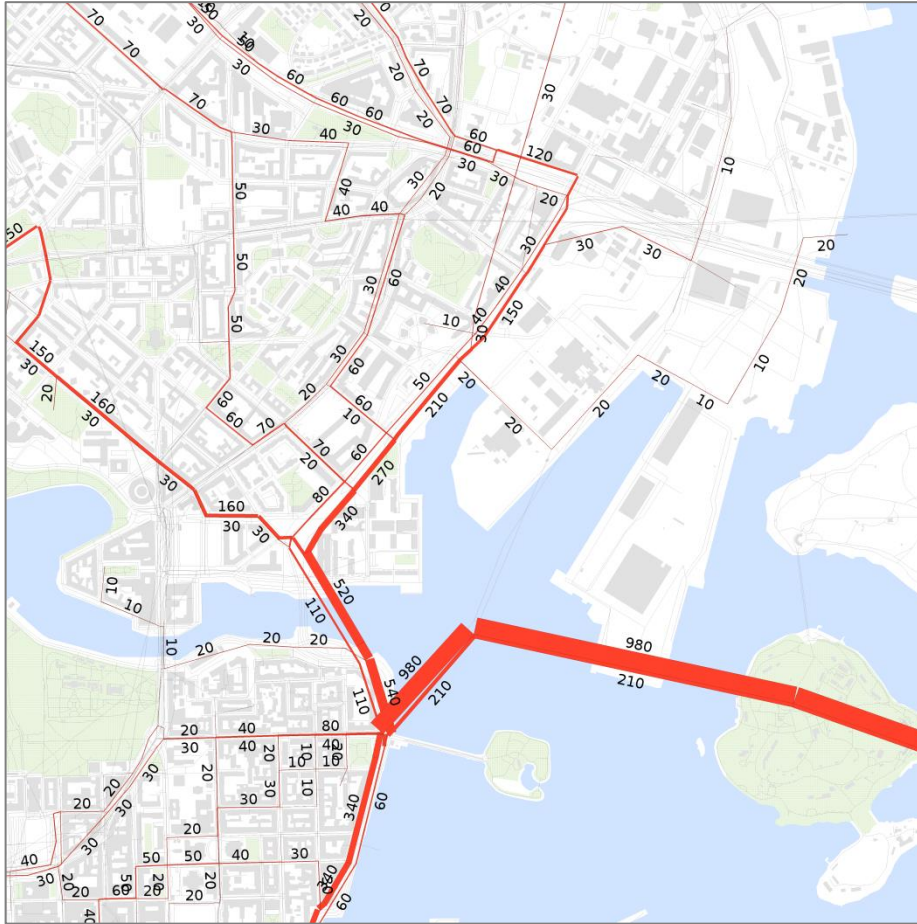
Kruunusilloja käyttävät autoliikenne, AHT 2050

Kantakaupungin päässä sillan autoliikenteestä noin 45 % suuntautuu Silta-vuorensalmen eteläpuolelle, noin 20 % Kallio suuntaan ja noin 35 % Pasilan ja Sörnäisten suuntaan.

Kuormitus lisääntyy selvästi esimerkiksi Pohjoisrannan ja Liisankadun liittymässä sekä Sörnäisten rantatien ja Lintulahdenkadun/Hanasaarenkadun liittymässä.

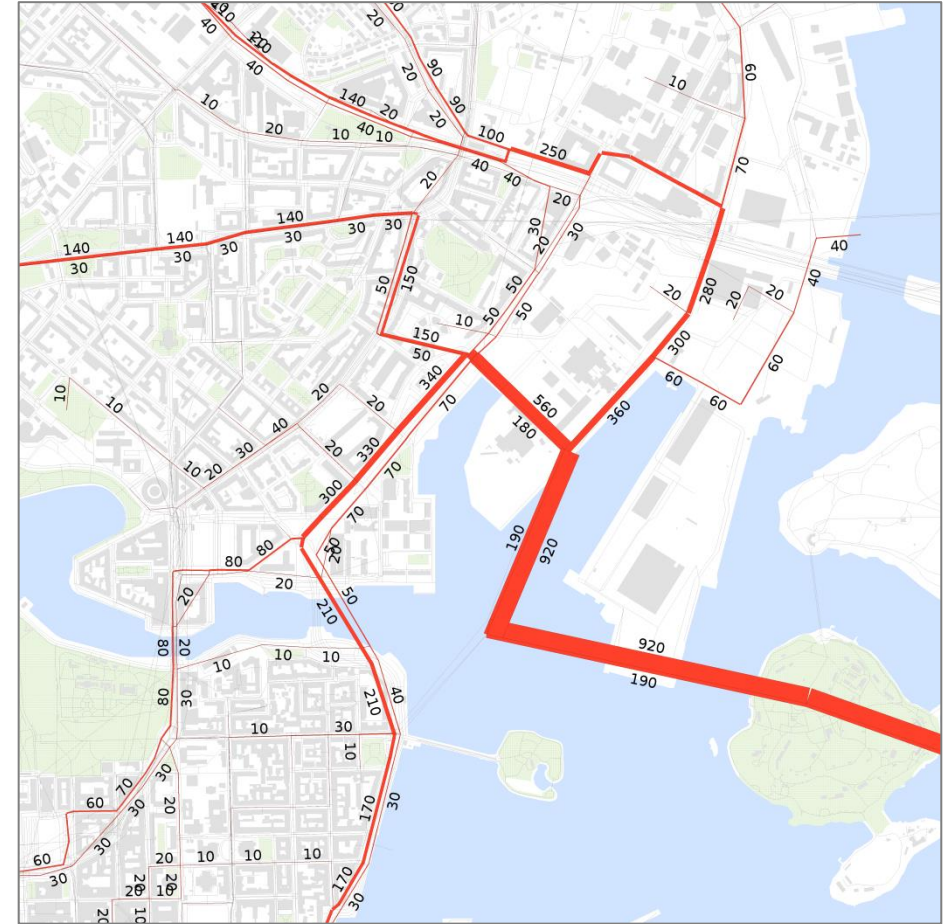


Kruunusiltojen autoliikenteen suuntautuminen kantakaupungissa, jos ajoyhteys on sekä Kruunuhakaan että Hanasaareen.



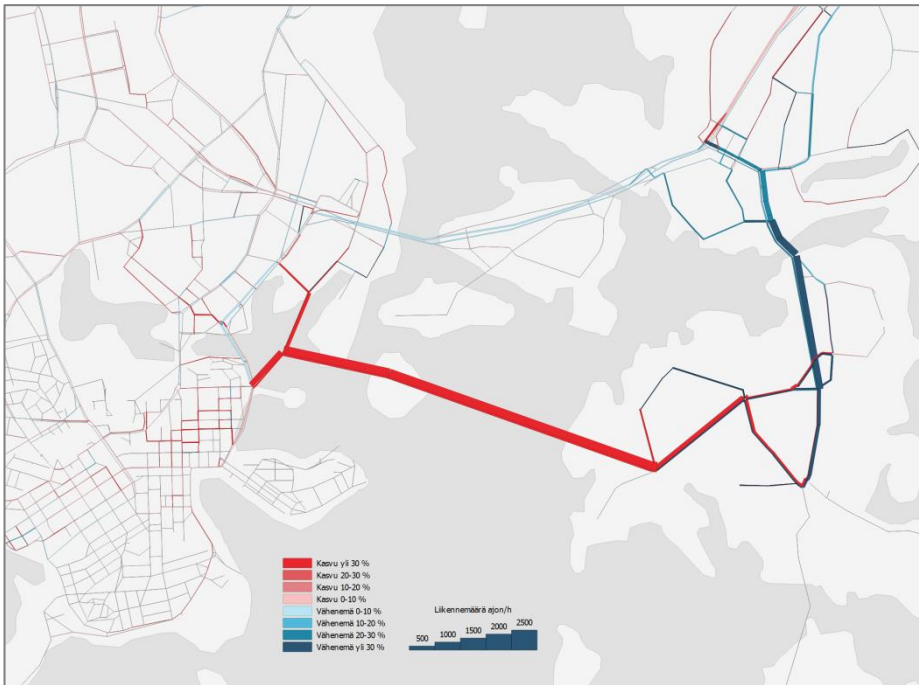
*Kruunusiltojen autoliikenteen suuntautuminen kantakaupungissa, jos ajoyhteys on vain Kruunuhakaan.*

Mikäli suoraa ajoyhteyttä silloilta Sörnäisten suuntaan ei ole, pohjoissuuntien liikenne (noin 500 autoa/h) kiertää Hakaniemen sillan kautta. Mikäli suoraa ajoyhteyttä Kruunuhakaan ei ole, kasvaa Sörnäisten rantatien ruuhkasuunnan liikenne noin 300 autolla/h.



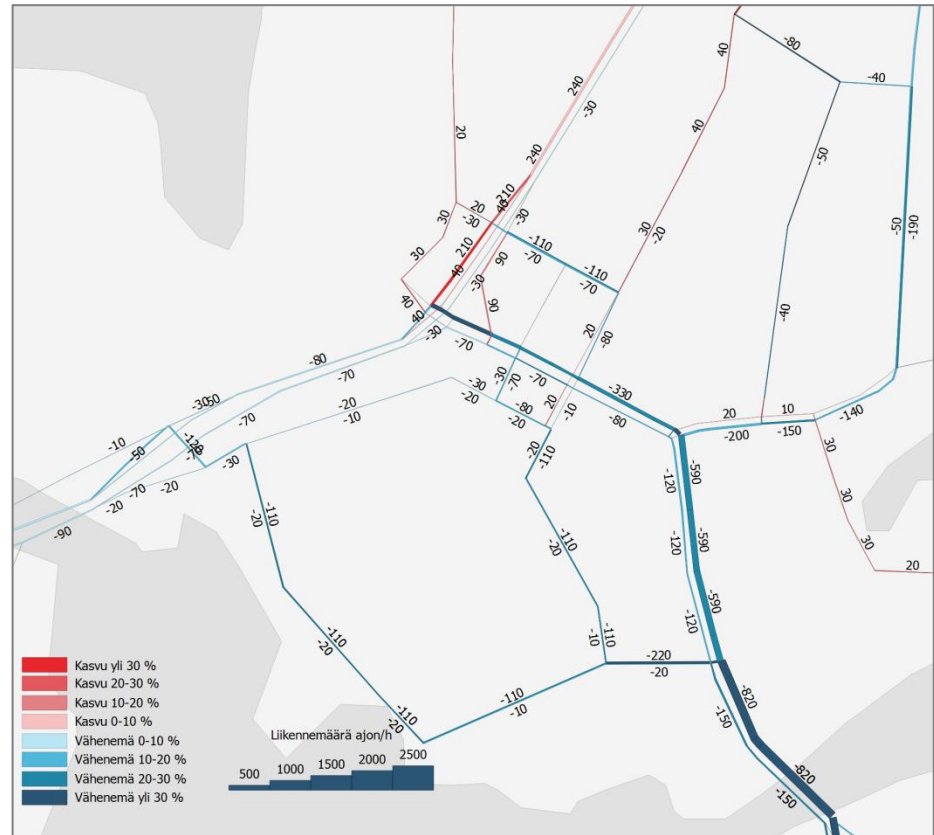
*Kruunusiltojen autoliikenteen suuntautuminen kantakaupungissa, jos ajoyhteys on vain Hanasaareen.*

Autoliikenteen siltavaihtoehtojen aiheuttama liikennemäärien kasvu itäisen kantakaupungin katuverkolla on monin paikoin suhteellisesti varsin suurta ja riippuu yhteyksien toteutuksesta. Sujuvuusvaikutusten sekä tie- ja katuverkon kehittämistarpeen tarkempia arviointi edellyttäisi yksityiskohtaisempia selvityksiä.



*Kruunusiltojen raitio- ja henkilöautoyhteyden vaikutus henkilöautoliikenteen määriin, AHT 2050.*

Autoliikenteen salliminen Kruunusilloilla kasvattaa Koirasaarentien keskiosaa aamuruuhkatunnin liikennettä noin 400 autoa/h (molemmat suunnat yhteensä) eli noin 60 % vertailuvaihtoehtoon ve 0 nähden. Vastaavasti Linnanrakentajantien aamuruuhkaliikenne Herttoniemensalmen kohdalla vähenee lähes 1000 autoa/h eli lähes 30 %.

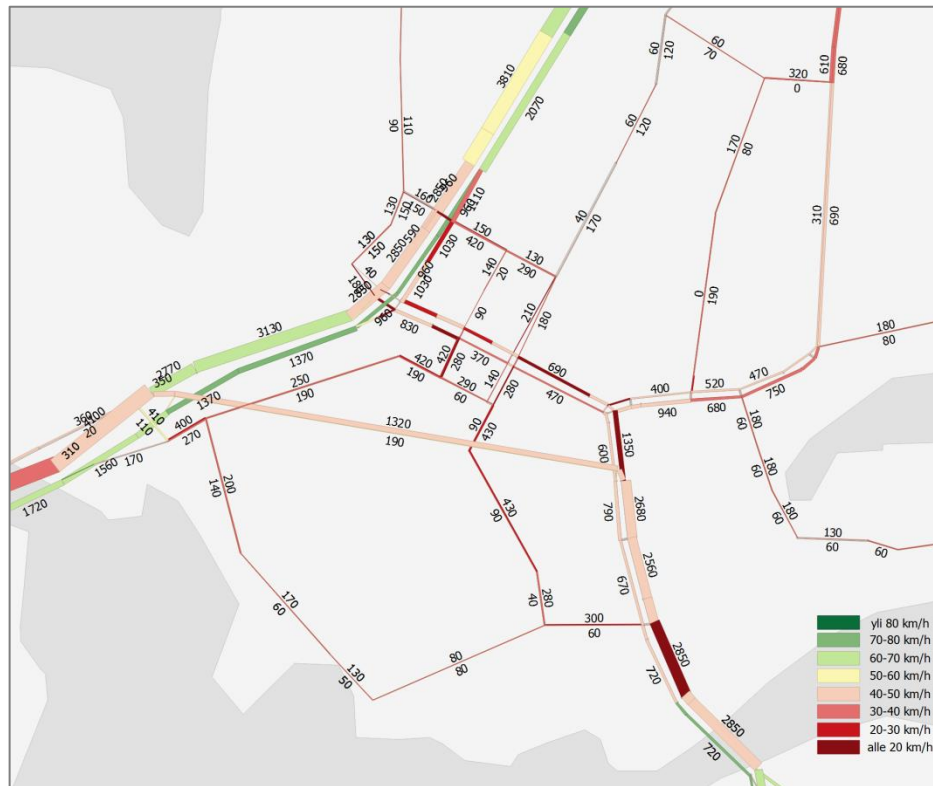


*Kruunusiltojen raitio- ja henkilöautoyhteyden vaikutus henkilöautoliikenteen määriin Herttoniemessä, AHT 2050.*

Mikäli autoliikenne sallitaan vain Kruunuvuorenrannan alkavalle ja päättyvälle liikenteelle, jää aamuhuipputunnin ruuhkasuunnan liikenne sillalla noin 400 autoon/h eli noin 40 %:iin rajoittamattomasta liikennemäärästä. Tällöin Koirasaarentien keskiosan aamuhuipputunnin liikenne vähenee noin 300 autolla/h eli lähes 50 % vertailuvaihtoehtoon ve 0 nähden. Tässä vaihtoehdossa Linnanrakentajantien ruuhkaliikenne Herttoniemensalmen sillan kohdalla vähenee noin 300 autolla/h eli alle 10 % vertailuvaihtoehtoon ve 0 nähden.

## Herttoniemen tunneli

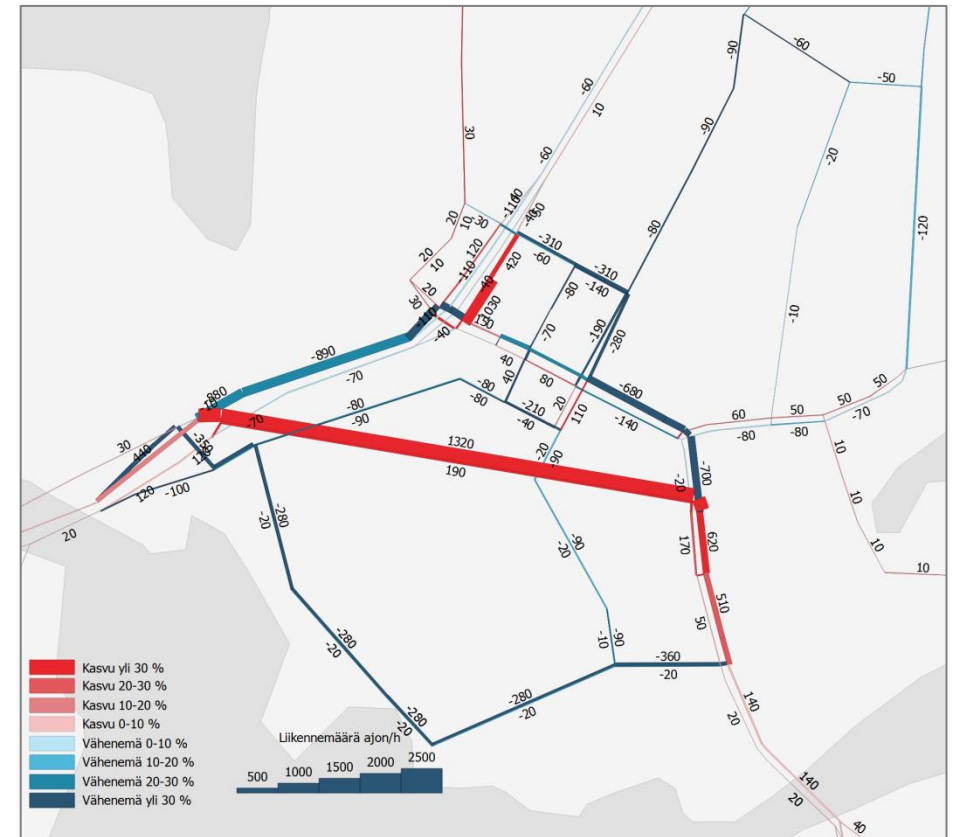
Herttoniemen tunneli Linnanrakentajantien ja Itäväylän välillä palvelee Laajasalon ja Kulosaaren suunnan välistä autoliikennettä. Tunnelin ennustettu ruuhkasuunnan liikenne aamuhuipputunnin aikana on noin 1300 autoa tunnissa, mikä on noin 70 % 1+1-kaistaisen tunnelin välityskyvystä, jota tasoliitetyt eivät rajoita.



Autoliikenteen määrät, Herttoniemen tunneli, AHT 2050.

Herttoniemen tunnelin vaikutukset liikennemääriin kohdistuvat melko rajalliseksi alueelle Herttoniemessä. Linnanrakentajantien ruuhkasuunnan liikenne pienenee enimmillään Abraham Wetterin tien liittymän kohdalla noin 700 autoa/h. Myös liikenne rinnakkaisilla ajoyhteyksillä vähenee, kun Linnanrakentajantien kuormitus vähenee ja liikenne sujuvoituu.

Laajasalosta aamuruuhkassa saapuva autoliikenne kasvaa 100-200 autoa/h tunnelin aiheuttamien kulkutapamuutosten seurauksena.



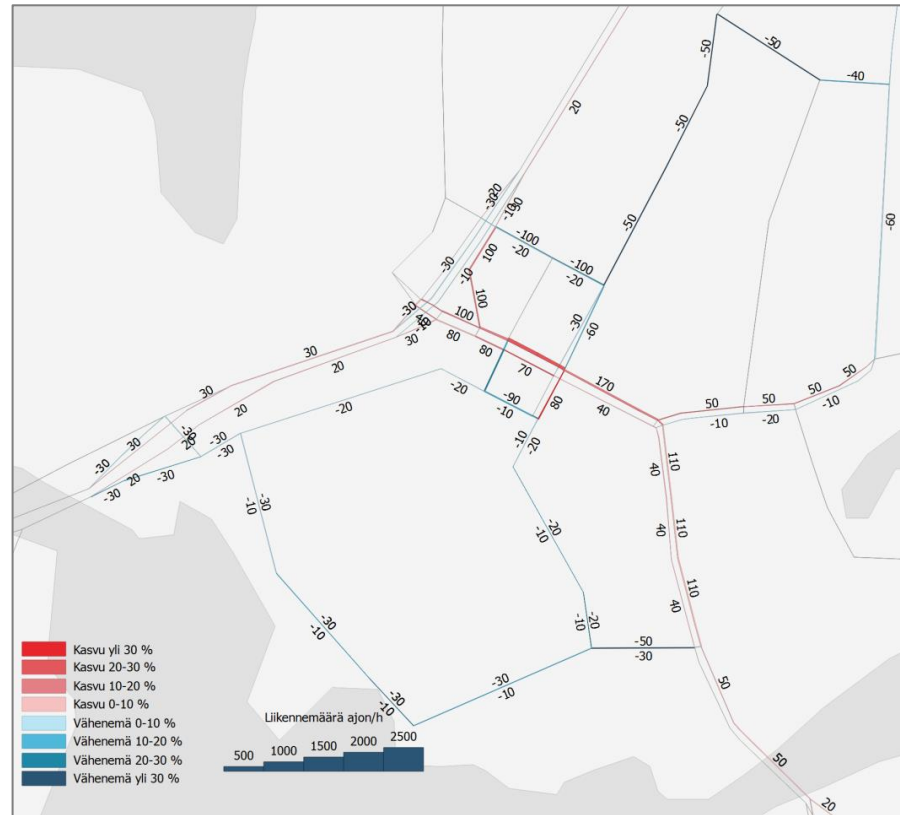
Herttoniemen tunnelin vaikutus autoliikenteen määriin, AHT 2050.

## Herttoniemen kevennetty vaihtoehto

Herttoniemen kevennetyn vaihtoehdon vaikutukset liikennemääriin jäävät varsin pieniksi. Välityskyvyn lievä kasvu lisää Linnanrakentajantien ruuhka-suunnan liikennettä 100-200 autoa/h, mikä on pääosin siirtymää rinnakkailta ajojyhteyksiltä.



Autoliikenteen määrät, Herttoniemen kevennetty vaihtoehto, AHT 2050.

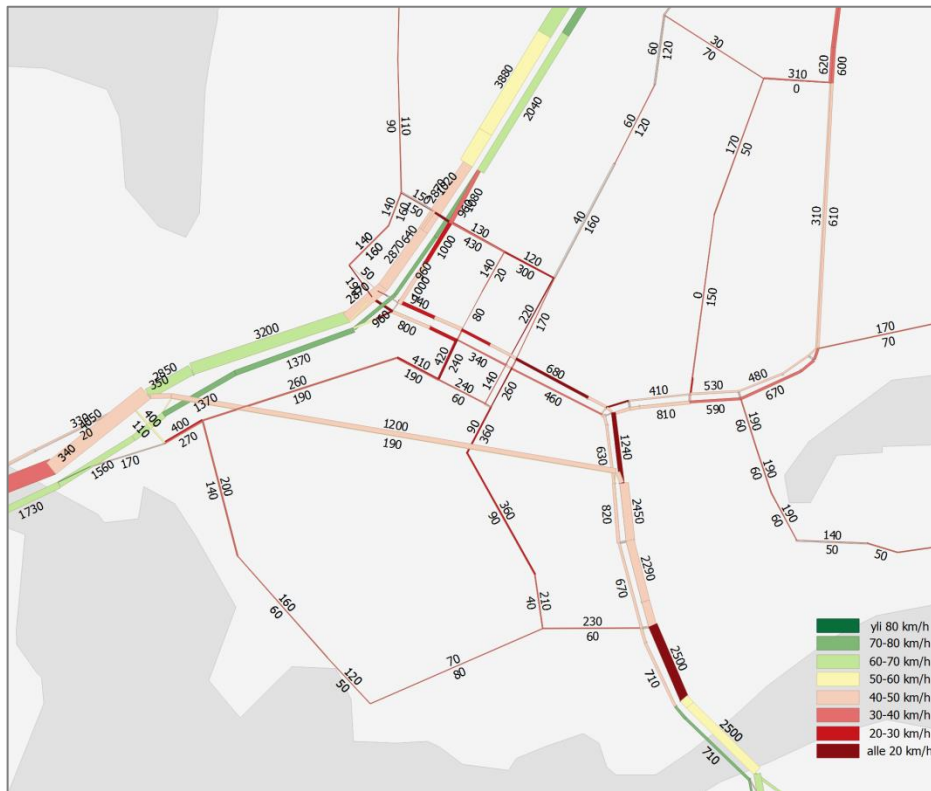


Herttoniemen kevennetyn vaihtoehdon vaikutus autoliikenteen määriin, AHT 2050.

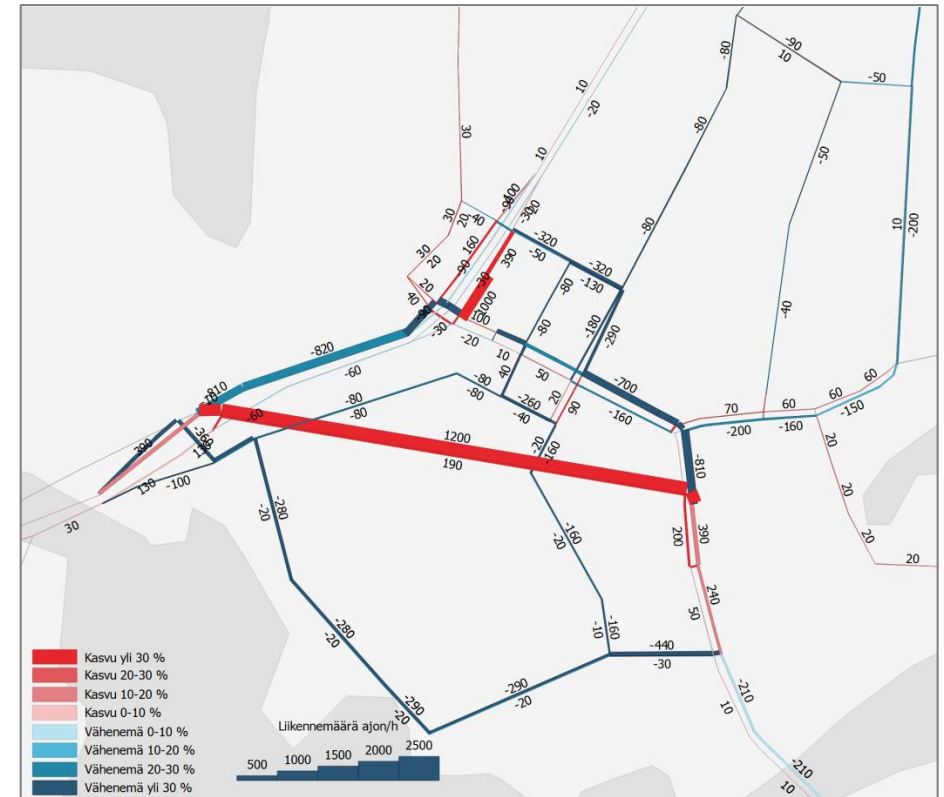
### Raitiosilta ja Herttoniemen tunneli yhdessä

Kruunuvuorenrannan raitiotien toteutuminen yhdessä Herttoniemen tunnelin kanssa vähentää tunnelin ruuhkasuunnan liikennemäärää 100-150 autoa/h eli noin 10 %. Toisaalta tunneli vähentää sillan raitioliikenteen ruuhkasuunnan matkustajamäärää noin 100 matkustajalla/h eli alle 5 %.

Tunnelin vaikutukset Herttoniemen tie- ja katuverkon liikenteeseen ovat lähes vastaavat kuin ilman raitiosiltaa. Samoin saalta raitiosillan vaikutukset joukkoliikenteen matkustajamääriin ovat lähes vastaavat kuin ilman tunnelia.



Autoliikenteen määrät, raitiosilta ja Herttoniemen tunneli, AHT 2050.



Raitiosillan ja Herttoniemen tunnelin yhteisvaikutus autoliikenteen määriin, AHT 2050.

**Santahaminaan 10 000 uutta asukasta, raitiosilta ja Herttoniemen tunneli**

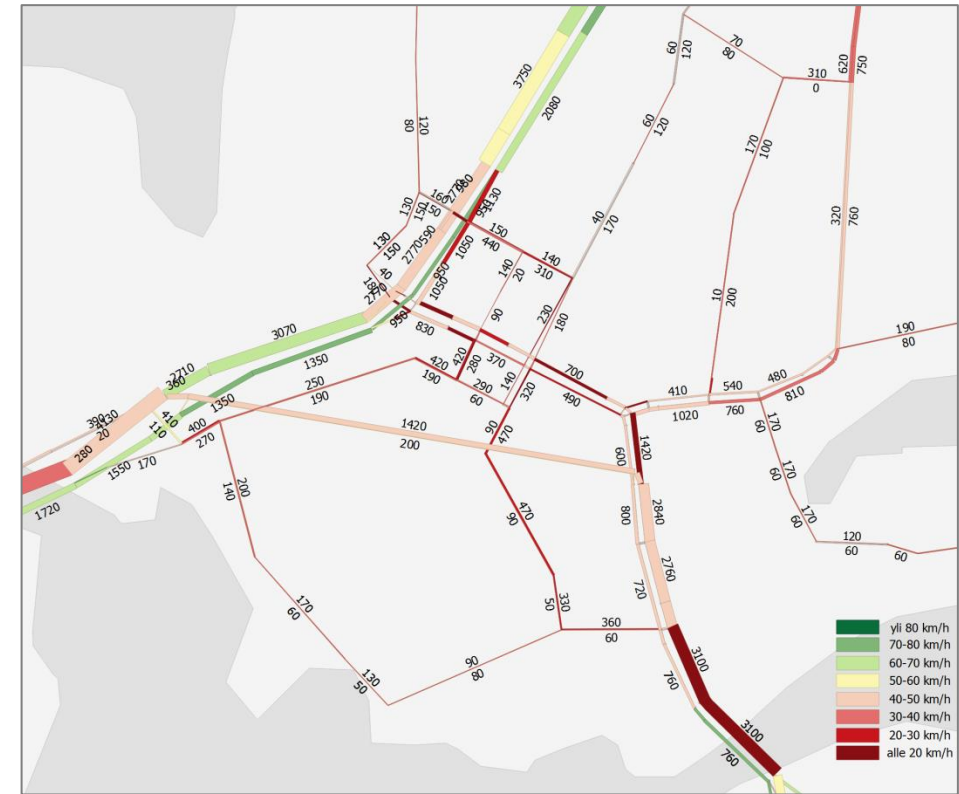
Santahaminan asukasmäärämuutosten vaikutuksia liikenne- ja matkustajamääriin on arvioitu liikenneverkolla, joka sisältää sekä Kruunuvuoren raitiosillan että Herttoniemen tunnelin. Muutos on laskettu 10 000 asukkaan lisäyksen osalta.

10 000 uutta asukasta Santahaminaan

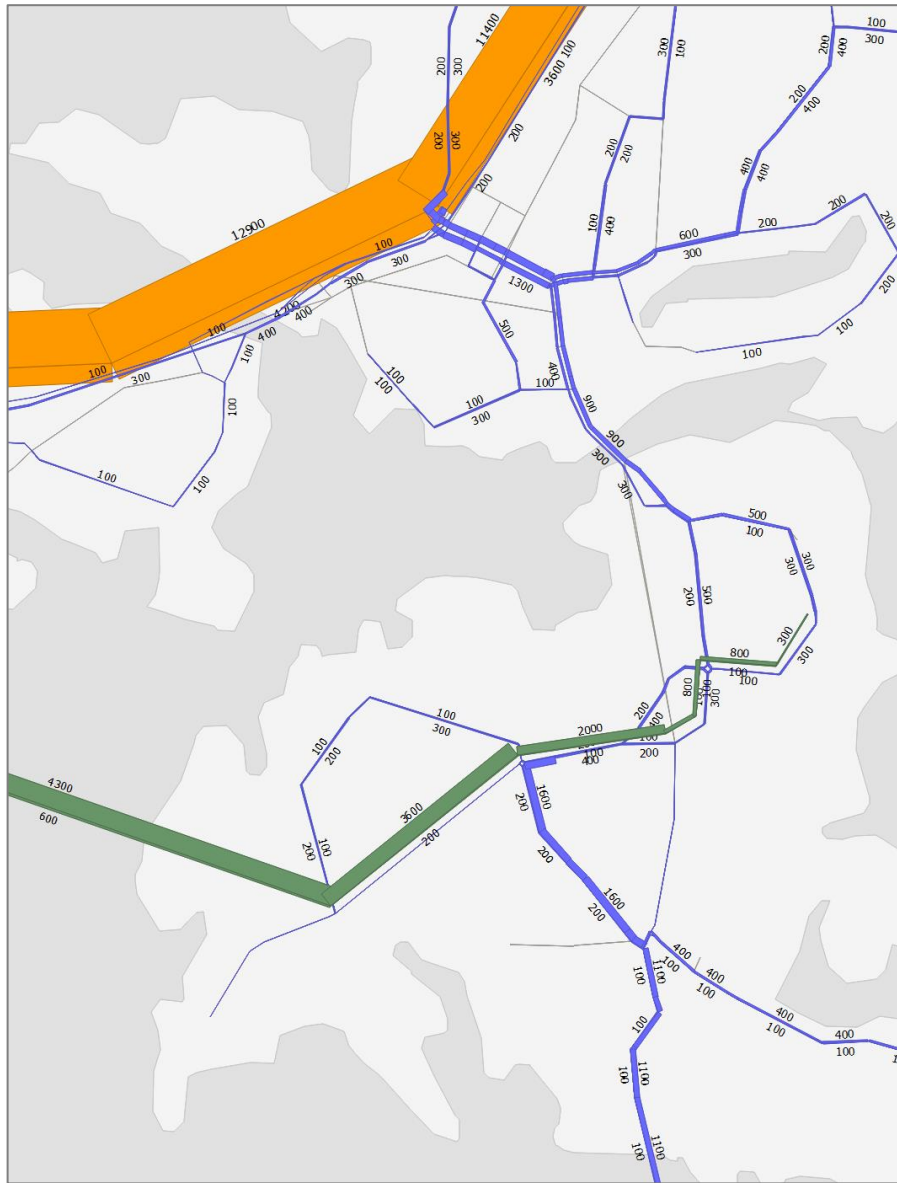
- lisää Kruunuvuorenrannan raitioyhteyden ruuhkasuunnan matkustajamäärää noin 1100 matkustajalla/h eli lähes kolmanneksen
- lisää Laajasalosta Herttoniemeen tulevaa bussimatkustusta noin 100 matkustajalla/h eli 10-15 %
- lisää Laajasalosta Herttoniemeen tulevaa aamuruuhkan autoliikennettä noin 600 autolla/h eli noin neljänneksen
- lisää Herttoniemen tunnelin ruuhkasuunnan liikennettä 200-250 autoa/h eli 15-20 %.

Mikäli asukasmäärän kasvu olisi 20 000 asukasta, olisi vaikutus liikennemääriin lähes kaksinkertainen. Mikäli Santahaminaan tulee merkittävästi myös palveluja ja työpaikkoja, suuntautuu osa uusien asukkaiden liikennetuotoksesta alueen sisälle, jolloin ulos lähtevän liikenteen määrä jää hieman nyt ennustettua pienemmäksi.

Santahaminan maankäytön tuntuva lisääminen edellyttäisi perusteellisempaa joukkoliikenne- ja tieyhteyksien suunnittelua ja arviointia, kuin mitä tämän selvityksen herkkyystarkasteluissa on ollut mahdollista arvioida.



*Autoliikenteen määrät, raitiosilta ja Herttoniemen tunneli, Santahaminassa 10 000 uutta asukasta, AHT 2050.*



Joukkoliikenteen matkustajamäärät, raitiosilta ja Herttoniemen tunneli, San-  
tahaminassa 10 000 uutta asukasta, AHT 2050.

### Vaikutukset Herttoniemen liikennekuormitukseen ja liikenteen sujuvuuteen

Laajasalosta Herttoniemeen saapuvaa liikennekuormitusta on tarkasteltu Linnanrakentajantietä Herttoniemeen saapuvan ruuhkaliikenteen määrän perusteella. Liikenteen sujuvuutta puolestaan on tarkasteltu Herttoniemestä Laajasaloon ja Kulosaareen johtavien siltojen välisen matka-ajan perusteella. Linnanrakentajantien viivytykset on kalibroitu Synchro-simulointien perusteella. Ruuhkaton matka-aika siltojen välillä on noin 3 min.

Herttoniemen läpi kulkevan liikenteen kannalta aamuruuhka on sujuvuuden kannalta iltapäiväruuhkaa ongelmallisempi, koska suuret liikennevirrat risteävät enemmän muiden virtojen kanssa. Ilta-ruuhkassa paluuliikenne Laajasaloon risteää vain vähän muiden virtojen suhteen. Megahertsin kauppakeskukselle ei ole tässä tarkastelussa laadittu tarkennettua ennustetta, joten ilta-ruuhkassa kauppakeskuksen liikennettä on todennäköisesti nyt ennustettua enemmän ja liikenteen sujuvuus on todennäköisesti nyt arvioitua heikompi.

Laajasalosta Herttoniemeen saapuva tieliikenne kasvaa ennusteiden mukaan noin kaksinkertaiseksi vuoteen 2050 mennessä ilman merkittäviä muutoksia liikenneyhteyksissä (Suunnittelijankadun eritasoliittymän lisäksi).

Ruuhkien aiheuttamat viivytykset Herttoniemessä ovat nykytilanteen aamuruuhkassa noin minuutin luokkaa, mutta kasvavat vuoteen 2050 mennessä 4-5 minuuttiin ilman merkittäviä kehittämishankkeita. Ilta- ja aamu-ruuhkien matka-ajat kasvavat noin kahdella minuutilla.

Kruunusiltojen raitioyhteys keventää Herttoniemeen saapuvaa ruuhkaliikennettä noin 13 %. Vaikutus syntyy kulkutapa- ja suuntautumismuutosten yhdistelmänä. Ruuhkaviivytykset vähenevät noin minuutilla, mutta ovat edelleen noin kolmen minuutin luokkaa.

Mikäli silta on myös henkilöautoliikenteen käytössä, vähenee Herttoniemeen saapuva ruuhkaliikenne lähes 30 %, ja ruuhkaviiveet jäävät vain hieman nykyistä suuremmiksi.

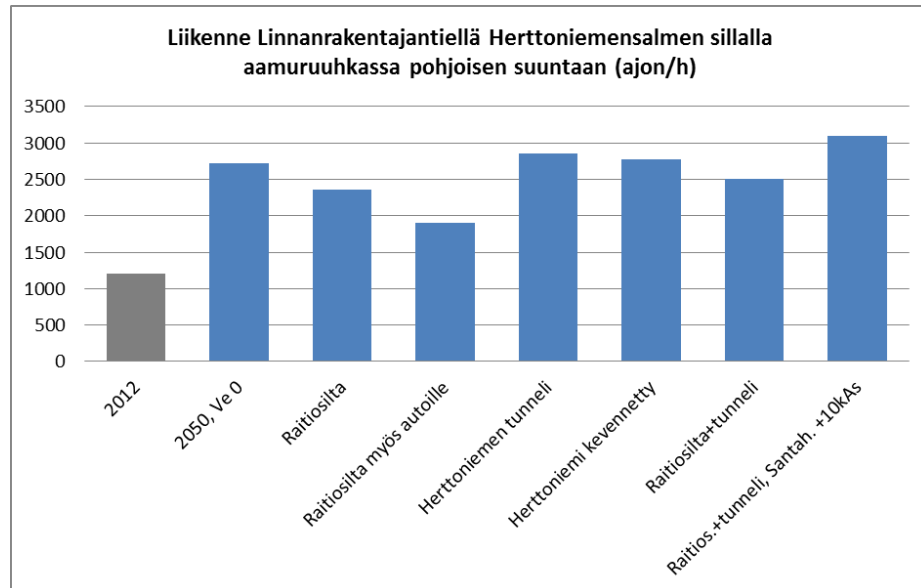
Tunneli puolestaan palauttaa Laajasalon ja Kulosaaren väliset matka-ajat lähes nykytasolle, mutta toisaalta lisää ruuhkaliikennettä noin 6 %. Pullonkaulaksi jää kuitenkin Kaivolahdenkadun liittymä, jonka kuormittuminen en-

tistä enemmän lisää liittymän viivytystä, ja leikkaa hieman tunneliyhteyden nopeuttavaa vaikutusta.

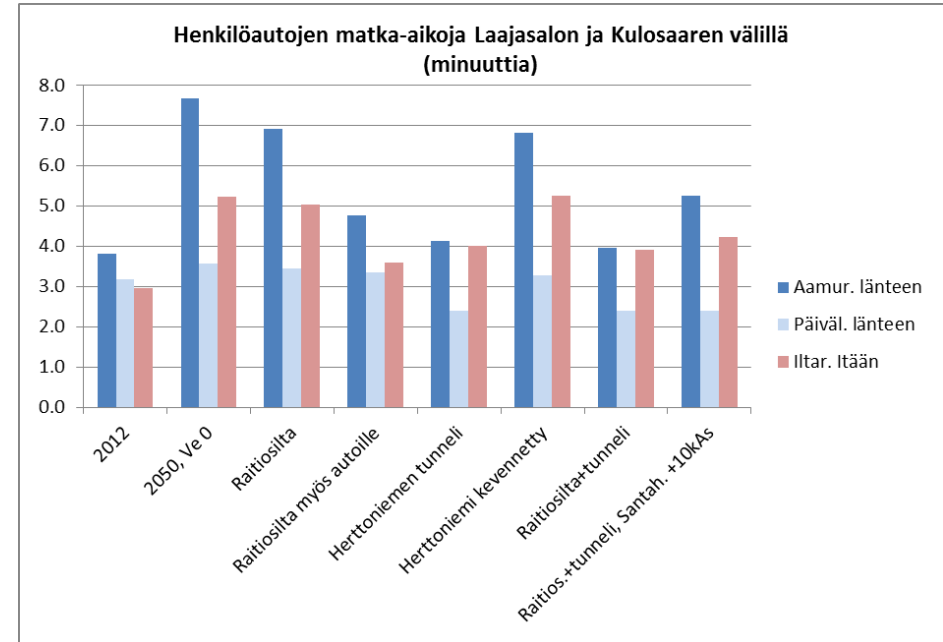
Linnanrakentajantien kevennetty kehittäminen ei vaikuta merkittävästi Laajasalosta saapuvaan liikennekuormitukseen. Aamuruuhkan viivytykset pienenevät noin minuutilla.

Raitiosillan ja tunnelin yhteisvaikutus Herttoniemeen saapuvaan liikennekuormitukseen on hieman keventävä. Liikenteen sujuvuus ei kuitenkaan parane enää merkittävästi pelkkään tunneliin verrattuna.

10 000 uutta asukasta Santahaminaan lisää Herttoniemeen saapuvaa ruuhkaliikennettä noin 600 ajon/h, mikä lisää ruuhkaisuutta Linnanrakentajantien ja Kaivolahdenkadun liittymässä. Tunnelin ruuhkaliikennettä lisämaankäyttö kasvattaa noin 20 % (alle 300 autoa/h) mutta tunnelin välityskyky riittää silti hyvin. Tunnelin välityskyky 1+1-kaistaisena täyttyy, mikäli Santahaminan asukasmäärä kasvaa noin 30 000 asukkaaseen. Mikäli raitiosiltaa ei toteuteta, täyttyy tunnelin välityskyky 15 000-20 000 Santahaminan uudella asukkaalla. Kaivolahdenkadun nykyisenkaltaisen liittymän välityskyky loppuu selvästi ennen tunnelin välityskykyä.



Laajasalosta Herttoniemeen saapuvan ruuhkaliikenteen kehitysarvio.



Matka-aikojen arvioitu kehitys Herttoniemestä Laajasaloon ja Kulosaareen johtavien siltöjen välillä.

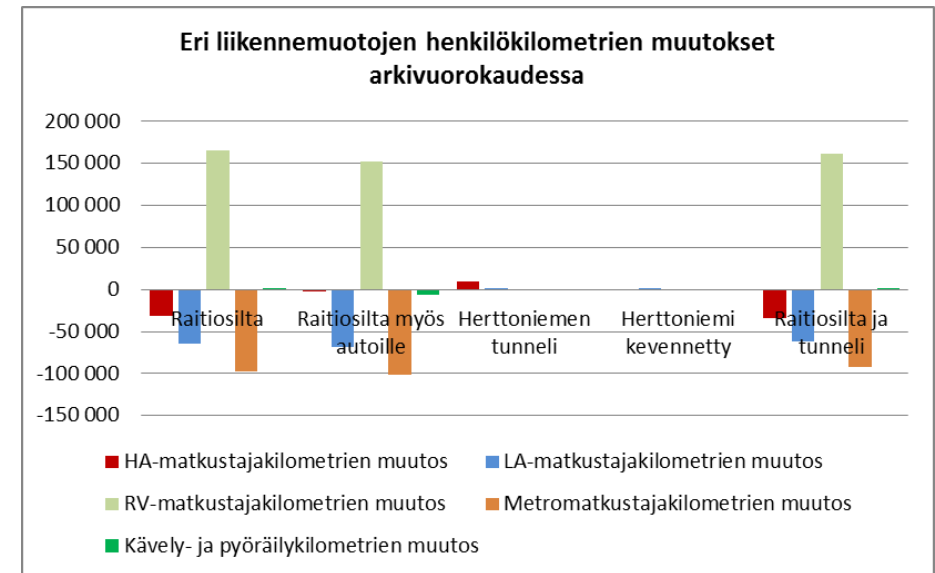


Esimerkit Linnanrakentajantien simuloiteihin perustuvista keskimääräisistä liittymäviivytyksistä (s), aamuhuipputunti 2050.

### Vaikutukset liikennesuoritteisiin ja liikenteen haittoihin

Kruunuvuoren siltayhteydellä on huomattava vaikutus eri liikennemuotojen henkilökilometrisuoritteeseen, kun taas Herttoniemen liikennejärjestelyt vaikuttavat suoritteisiin vain vähän.

Raitioliikenteeseen siirtyä matkustussuoritetta eniten metrosta, mutta myös busseista ja henkilöautoista. Myös jalankulun ja pyöräilyn kilometrisuorite kasvaa hivenen, vaikka näiden matkojen lukumäärä jonkin verran laskee. Mikäli siltayhteys avataan myös henkilöautoille, jää henkilöautokilometrien muutos lähelle nollaa. Tässä vaihtoehdossa myös jalankulun ja pyöräilyn kilometrisuorite kääntyy laskuun.



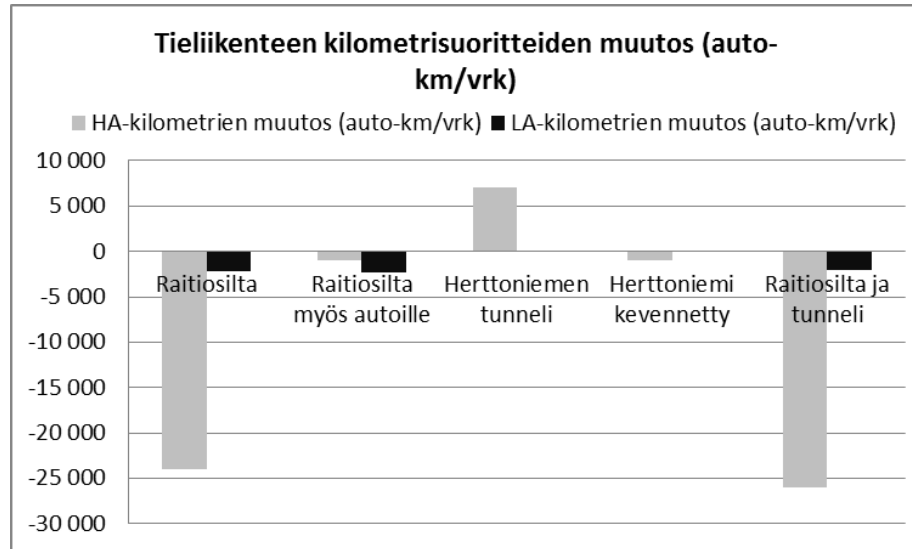
### Vaikutukset eri liikennemuotojen henkilökilometreihin.

Kruunusiltojen raitioyhteys vähentää selvästi myös tieliikenteen kilometrisuoritetta autokilometreissä mitaten. Henkilöautoliikenteen ohella myös bussien kilometrisuorite vähenee.

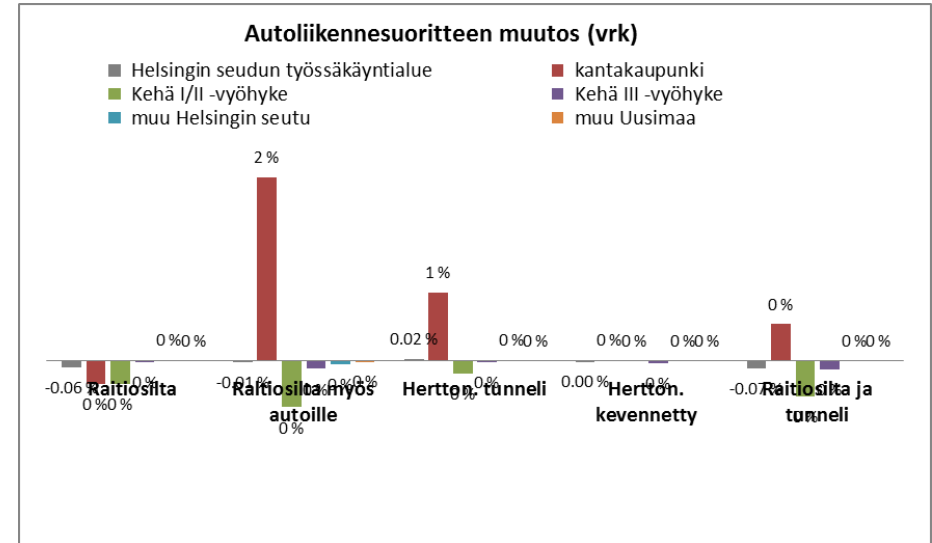
Mikäli silta avataan autoille, henkilöautoliikenteen kokonaissuorite jää vertailuvaihtoehdon tasolle, koska henkilöautomatkojen määrän kasvu kompensoituu niiden lyhenemisellä. Autoliikenteen salliminen sillalla kuitenkin lisää selvästi liikennesuoritteen kohdistumista kantakaupungin katuverkolle.

Herttoniemen tunneli puolestaan lisää hieman tieliikenteen kilometrisuoritetta, mutta vaikutus on seudullisesti tarkasteltuna, pieni vain noin promillen luokkaa. Herttoniemen kevennetty ratkaisu ei vaikuta merkittävästi liikennesuoritteisiin.

Raitiosillan ja tunnelin yhteisvaikutus ei poikkea merkittävästi pelkän raitiosillan vaikutuksista.



*Vaikutukset tieliikenteen kilometrisuoritteisiin.*



*Vaikutukset autoliikenteen kilometrisuoritteisiin vyöhykkeittäin.*

*Vaikutukset henkilöliikenteen ja liikennevälineiden suoritteisiin.*

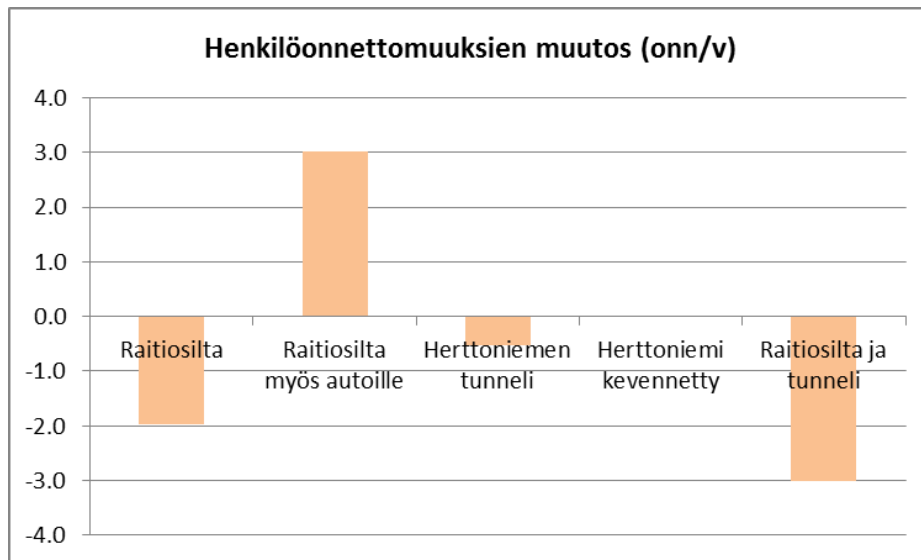
|                                             | Raitiosilta | Raitiosilta myös autoille | Herttoniemen tunneli | Herttoniemi kevennetty | Raitiosilta ja tunneli |
|---------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| HA-kilometrien muutos (auto-km/vrk)         | -24 000     | -2 000                    | 7 000                | -1 000                 | -26 000                |
| HA-matkustajakilometrien muutos             | -31 200     | -2 600                    | 9 100                | -1 300                 | -33 800                |
| LA-matkustajakilometrien muutos             | -64 000     | -69 000                   | 1 000                | 1 000                  | -62 000                |
| RV-matkustajakilometrien muutos             | 165 000     | 152 000                   | 0                    | 0                      | 162 000                |
| Metromatkustajakilometrien muutos           | -97 000     | -102 000                  | 0                    | -1 000                 | -92 000                |
| Kävely- ja pyöräilykilometrien muutos       | 1 700       | -6 000                    | -1 300               | -400                   | 900                    |
| LA-kilometrien muutos (auto-km/vrk)         | -1 330      | -1 330                    | 0                    | 0                      | -1 330                 |
| LA-tuntien muutos (auto-h/vrk)              | -62         | -71                       | -7                   | -1                     | -70                    |
| LA-autopäivien/tarpeen muutos (autoa/vrk)   | -8          | -10                       | -2                   | -1                     | -10                    |
| RV-kilometrien muutos (vaunu-km/vrk)        | 6 300       | 6 300                     | 0                    | 0                      | 6 300                  |
| RV-tuntien muutos (kokoonpano-h/vrk)        | 156         | 156                       | 0                    | 0                      | 156                    |
| RV-vaunupäivien/tarpeen muutos (vaunua/vrk) | 18          | 18                        | 0                    | 0                      | 18                     |

Raitiosilta vähentää hieman tieliikennettä, mikä vähentää hieman liikenneonnettomuuksia ja liikennepäästöjä.

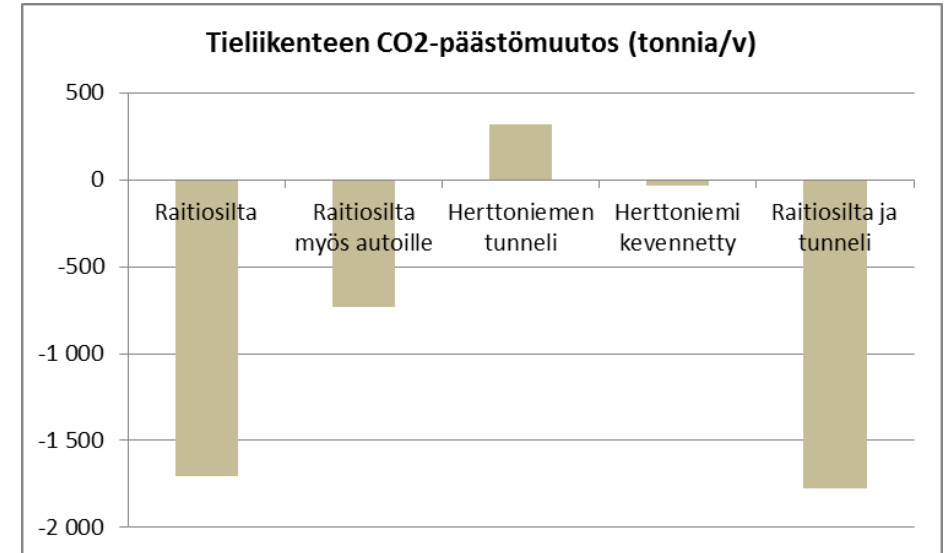
Autoliikenteen salliminen raitiosillalla siirtää liikennettä pääväyliltä katuverkolle erityisesti kantakaupungissa. Tämä uhkaa lisätä selvästi liikenneonnettomuuksia ja vähentää viihtyisyyttä. Liikenteen kokonaissuoritteet kuitenkin laskevat hieman, mikä alentaa hieman myös päästöjen määrää.

Herttoniemen tunneli siirtää liikennettä katuverkolta pääväylille, mutta lisää hieman autoliikenteen kokonaissuoritetta. Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ja päästöihin jäävät melko pieniksi.

Herttoniemen kevennetty vaihtoehto ei vaikuta liikennesuoritemuutosten perusteella laskettuihin onnettomuus- ja päästömääriin. Laskelmissa ei ole kuitenkaan huomioitu Linnanrakentajantien kevennetyn parantamisratkaisun (kevytliikenteen erottelu) vaikutuksia onnettomuusriskiin tai ruuhkautumismuutosten vaikutuksia ajokilometrikohdaisiin yksikköpäästöihin.



*Vaikutukset henkilövahinko-onnettomuuksien määrään.*



*Vaikutukset tieliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöihin liikennesuoritemuutosten perusteella laskettuna.*

## 4. VAIKUTUKSET LIIKENTEEN YHTEISKUNTATALOULLISIIN VAIKUTUKSIIN JA KUSTANNUSTEHOKKUUS

### Operointikustannukset

Liikennöintikustannukset on laskettu Emme3-mallin liikennöintikuvaksista laskettujen suoritemuutosten ja HSL:n joukkoliikenteen vuoden 2010 yksikkökustannustietojen perusteella. Bussiliikenteen osalta kustannusmuutoksia on arvioitu myös matkustajakilometrien muutosten perusteella.

Käytetyt yksikkökustannukset ovat seuraavat:

| yksikkökust. (eur) | Bussit | Raitiovaunut |
|--------------------|--------|--------------|
| Vaunukilometrit    | 0.72   | 2.15         |
| Vaunutunnit        | 34.58  | 44.46        |
| Vaunupäivät        | 153.56 | 536.23       |

Bussiliikenteen matkustajakilometrin kustannuksena on käytetty arvoa 0,22 eur/matkustajakilometri.

Kruunuvuoren raitioyhteyden sisältävissä vaihtoehtoissa raitiolinjan Yliskylä-Rautatieasema ruuhka-ajan matkustajakysyntä Kruunusilloilla osoittautui vuoden 2050 liikenne-ennusteissa niin suureksi, että ruuhka-ajan kuormitus (yli 200 matkustajaa/lähtö) ylittää yhden raitiovaunun mitoituskapasiteetin käytetyllä 5 minuutin vuorovälillä. Tästä syystä linjan liikennöintikustannukset on laskettu kahden vaunun kokoonpanoilla liikennöitynä, mikä kaksinkertaistaa vaunukilometrien ja vaunupäivien (kalustotarpeen) määrän. Kuljetajan palkkakustannusta kuvaavaan tuntikustannukseen liikennöinti kahden vaunun kokoonpanoilla ei vaikuta.

Kruunuvuoren raitioyhteyden sisältävissä vaihtoehtoissa raitioliikenteen kustannukset kasvavat vuoden 2050 ennustetilanteessa 9,0 Meur/v vertailuvaihtoehtoon nähden. Kustannusmuutokseen vaikuttaa Kruunusiltojen ja Laajasalon raitioliikenteen lisäksi muutokset kantakaupungin raitioliikenteessä.

Bussiliikenteen kustannukset pienenevät, kun raitioyhteys vähentää matkustusta ja vuorotarvetta Laajasalosta Herttoniemen metroasemalle. Bussiliikenteen kustannusten muutos on laskettu sekä liikennemalliin kuvattujen alustavien liikennöintimuutosten että bussiliikenteen matkustajakilometrien perusteella. Raitiosilta vähentää bussiliikenteen kustannuksia alustavien liikennöintikuvausten perusteella laskettuna noin 1,3 Meur/v ja matkustajakilometrien muutosten perusteella laskettuna 4,2 Meur/v. Bussilinjaston tarkempi suunnittelu ja mitoittaminen matkustajaennusteiden perusteella sekä vertailu- että siltavaihtoehtoissa kasvattaisi todennäköisesti liikennöinnin perusteella laskettavia bussiliikenteen säästöjä. Taloudellisissa laskelmissa on käytetty näiden kahden laskentatavan keskiarvoa 2,8 Meur. Muissa siltavaihtoehtoissa luvut vaihtelevat hieman mm. ruuhkautuvuusmuutosten aiheuttamien bussiliikenteen nopeuserojen ja matkustajakilometrimuutosten seurauksena.

Liikennöintikustannusten taustalla olevat liikennevälineiden suorite- ja henkilökilometrimuutokset on esitetty luvussa 3.

Kruunuvuoren raitioyhteys leikkaa metron matkustajamääriä noin 15 % sen kuormittuneimmalla ja tarvittavan kapasiteetin kannalta kriittisimmässä kohdassa. Metron kuormitusta keventävä vaikutus on huomattava ja se voi vaikuttaa tulevaisuudessa metrolinjojen tarkoituksenmukaiseen liikennöintitiheyteen ja liikennöintikustannuksiin. Mikäli metron liikennöintitiheyttä alennettaisiin suoraan kapasiteettitarpeen mitoittavan matkustajamäärän muutoksen verran, alensivat koko metrojärjestelmän liikennöintikustannukset noin 15 % eli luokkaa 5-10 milj. euroa/vuosi. Toisaalta vuorovälin harventaminen lähes puolella minuutilla linjojen yhteisillä osuuksilla heikentäisi hieman metron palvelutasoa. Näitä mahdollisia metron liikennöintivaikutuksia ei ole tässä selvityksessä tarkemmin arvioitu eikä huomioitu taloudellisissa laskelmissa.

Lipputulosten muutos on laskettu joukkoliikenteen kysyntämuutosten ja alueparien välisten keskimääräisten lipunhintojen perusteella. Vastaavat lippukustannusten muutokset on laskelmissa vähennetty muuttuvan kysynnän hyödyistä.

Vaihtoehtojen kunnossapitokustannusten muutoksesta ei ole ollut käytettävissä vertailukelpoista tietoa. Karkeasti arvioiden liikenneväylien kunnossapi-

tokustannukset ovat tyypillisesti 0,5-1 prosenttia investoinnin määrästä. Laskelmissa kunnossapitokustannuksiksi on karkeasti arvioitu 0,75 % investoinnista. Raitiosillan osalta arvio 1,3 Meur/v vastaa Laajasalon joukkoliikennvertailussa v. esitettyä arviota. Herttoniemen tunnelin osalta arvio 0,9 Meur/v on hieman suurempi kuin tietunneleiden tyypillinen kunnossapitokustannus 0,5-0,7 Meur/km/v.

Nettomääräisiä operointikustannuksia (joukkoliikenteen kustannukset+kunnossapitokustannukset-lipputulot) raitiosilta kasvattaa noin 5 Meur/v. Sillan avaaminen henkilöautoille nostaa nettomääräiset operointikustannukset lähes 7 Meur/v:een, koska suurempi investointi kasvattaa kunnossapitokustannuksia ja toisaalta joukkoliikenteen lipputulojen kasvu jää pienemmäksi.

*Vaikutukset liikenteen ja väylien hoidon kustannuksiin.*

| Hyödyt (Meur/v)                                     | Raitiosilta | Raitiosilta myös autoille | Herttoniemen tunneli | Herttoniemi kevennetty | Raitiosilta ja tunneli |
|-----------------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Raitiovaunuliikenteen operointi                     | -9.0        | -9.0                      | 0.0                  | 0.0                    | -9.0                   |
| Bussiliikenteen operointi (ka liikeenn./matk.km)    | 2.8         | 3.0                       | 0.0                  | 0.0                    | 2.8                    |
| Bussiliikenteen operointi liikennöinnin perusteella | 1.3         | 1.5                       | 0.1                  | 0.0                    | 1.5                    |
| Bussiliikenteen operointi matkustaja-km perusteella | 4.2         | 4.6                       | -0.1                 | -0.1                   | 4.1                    |
| Lipputulot                                          | 2.5         | 1.4                       | -0.1                 | 0.0                    | 2.6                    |
| Kunnossapito                                        | -1.3        | -2.3                      | -0.9                 | -0.1                   | -2.2                   |
| Operointihyödyt yht.                                | -5.1        | -6.8                      | -0.9                 | -0.1                   | -5.8                   |

## Yhteiskuntataloudellinen tehokkuus

Vaihtoehtojen yhteiskuntataloudellista tehokkuutta on arvioitu vertaamalla vuoden 2050 ennustetilanteen yhden vuoden yhteiskuntataloudellisia hyötyjä alustaviin investointikustannusarvioihin. Kustannustehokkuuslaskelmissa investointikustannukset on muunnettu samaan vuoden 2010 tasoon yhteiskuntataloudellisten kustannusten kanssa. Suuntaa-antavana kannattavuusrajana voi pitää noin 5 %:a, joka vastaa suurin piirtein hyöty-kustannussuhdetta 1, mikäli vuosihyödyt eivät laskenta-aikana muuttuisi.

Vuosittaishyödyt on muunnettu myös vertailukelpoiseksi investointikustannusten kanssa diskonttaamalla hyödyt 40 vuoden ajalta. Diskonttauskorkona on ollut 4 %. Suhdeluku ei kuitenkaan ole varsinaisesti ns. hyöty-kustannussuhde, koska hyötyjen kehittymistä ei ole arvioitu valmistu-

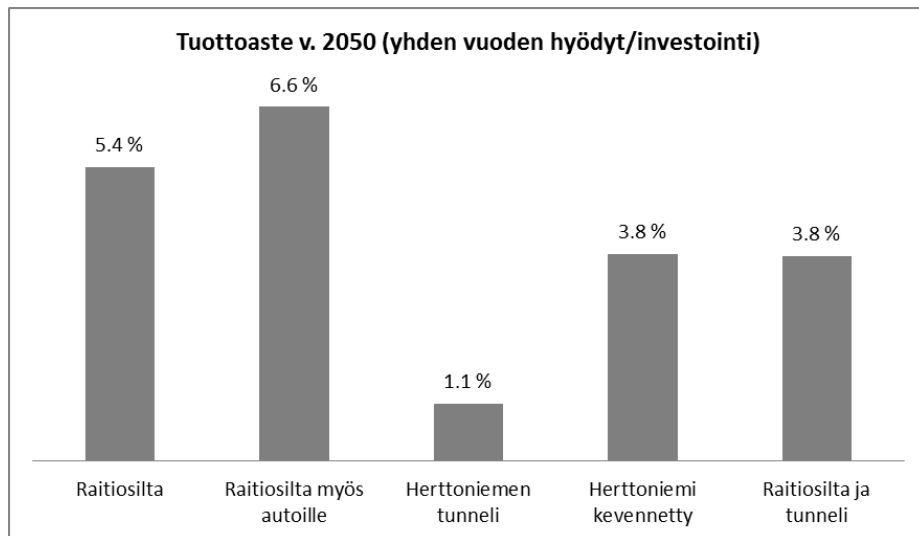
misajankohdasta alkaen eikä mm. rakentamisen aikaisia korkoja ole huomioitu. Myös kustannusarviot ovat toistaiseksi varsin karkeita.

Alustavat laskelmat osoittavat, että Kruunuvuorenrannan raitioyhteyden hyödyt ovat kohtuullisen suuret investointiin suhteutettuna. Siltayhteyden avaaminen henkilö- ja pakettiautoille synnyttää merkittävästi enemmän hyötyjä kuin Herttoniemen tunneli, jonka kustannustehokkuus jää vaatimattomaksi.

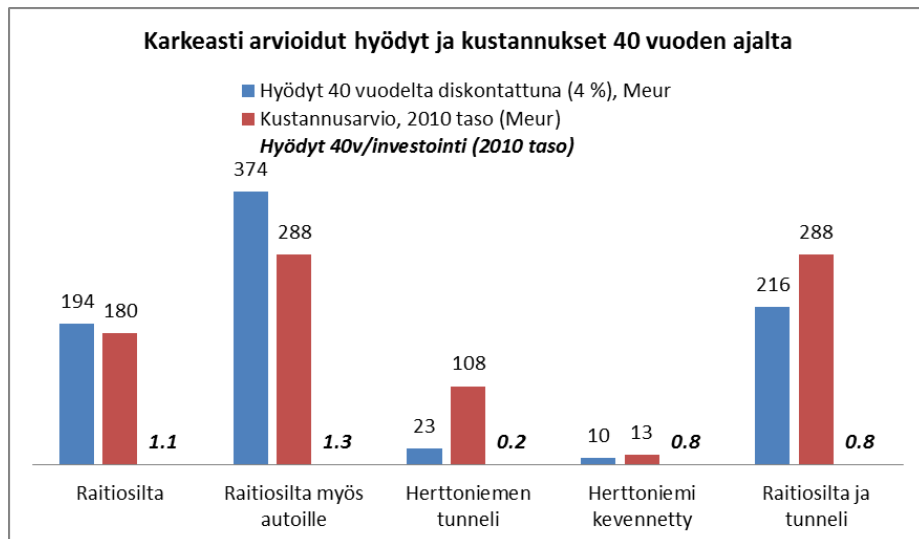
Herttoniemen kevennetyn vaihtoehdon hyödyt ja kustannukset ovat suunnitelmien alustavuuden takia varsin epävarmat, eikä kustannustehokkuudesta voi esittää luotettavia arvioita. Kevennetty vaihtoehto on kuitenkin sekä vaihtokutsiltaan että kustannuksiltaan huomattavasti pienempi kuin muut tarkastellut vaihtoehdot.

*Alustavia yhteiskuntataloudellisia tunnuslukuja.*

| Hyödyt Meur/v (2050)                             | Raitiosilta | Raitiosilta myös autoille | Herttoniemen tunneli | Herttoniemi kevennetty | Raitiosilta ja tunneli |
|--------------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Joukkoliikennematkustajien välittömät hyödyt     | 10.6        | 11.6                      | 0.6                  | 0.4                    | 10.9                   |
| Autoliikenteen välittömät hyödyt                 | 0.0         | 11.8                      | 1.1                  | 0.2                    | 1.1                    |
| Kevytiliikenteen välittömät hyödyt               | 0.4         | 0.4                       | 0.0                  | 0.0                    | 0.4                    |
| Muuttuvan kysynnän hyödyt                        | 3.0         | 3.2                       | 0.0                  | 0.0                    | 2.9                    |
| Lipputulojen muutos                              | 2.5         | 1.4                       | -0.1                 | 0.0                    | 2.6                    |
| Onnettomuussäästöt                               | 0.9         | -1.4                      | 0.3                  | 0.0                    | 1.4                    |
| Tieliikenteen CO <sub>2</sub> -päästöjen säästöt | 0.1         | 0.0                       | 0.0                  | 0.0                    | 0.1                    |
| Joukkoliikenteen operointisäästöt                | -6.3        | -6.0                      | 0.0                  | 0.0                    | -6.3                   |
| Kunnossapitokustannukset                         | -1.3        | -2.2                      | -0.8                 | -0.1                   | -2.2                   |
| Vuosittaishyödyt yhteensä, Meur                  | 9.8         | 18.9                      | 1.1                  | 0.5                    | 10.9                   |
| Hyödyt 40 vuodelta diskontattuna (4 %), Meur     | 194         | 374                       | 23                   | 10                     | 216                    |
| Kustannusarvio, 2013 taso (Meur)                 | 200         | 320                       | 120                  | 15                     | 320                    |
| Kustannusarvio, 2010 taso (Meur)                 | 180         | 288                       | 108                  | 13                     | 288                    |
| Hyödyt 40v/investointi (2010 taso)               | 1.1         | 1.3                       | 0.2                  | 0.8                    | 0.8                    |
| Tuottoaste (yhden vuoden hyödyt/investointi)     | 5.4 %       | 6.6 %                     | 1.1 %                | 3.8 %                  | 3.8 %                  |

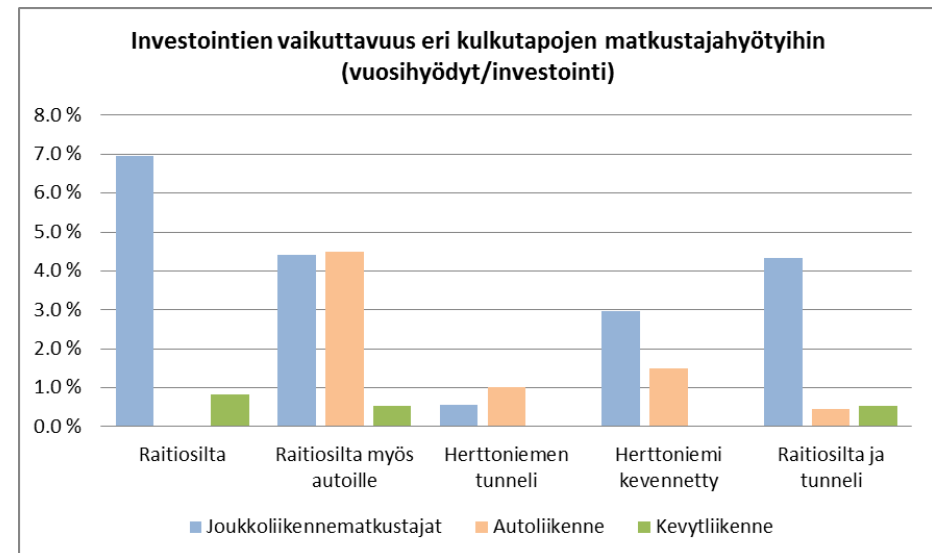


*Vaihtoehtojen tuottoasteet vuoden 2050 ennusteskenaariossa.*



*40 vuodelta diskontatut hyödyt ja investointikustannukset vuoden 2010 kustannustasoon muunnettuna.*

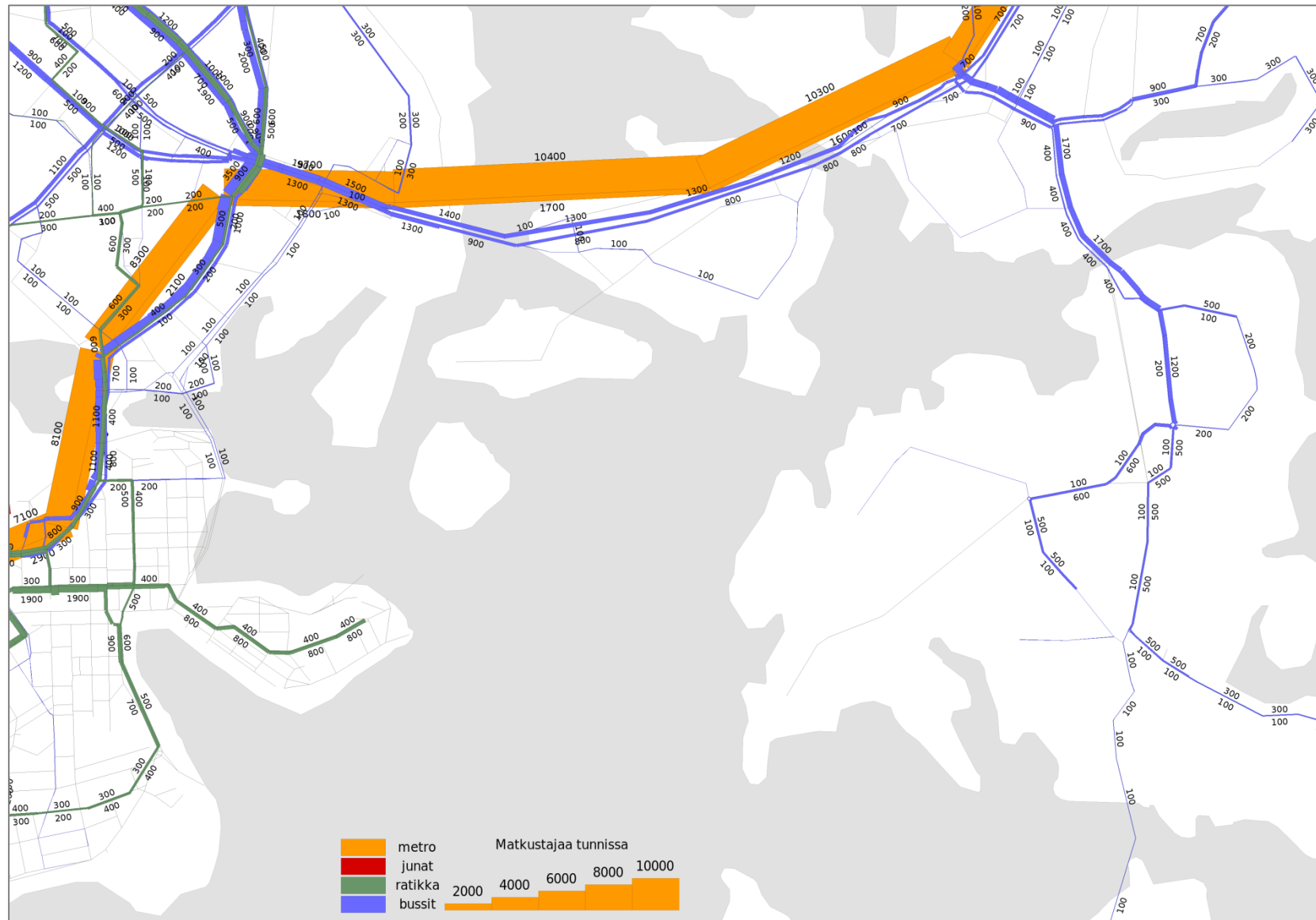
Mikäli investointien vaikuttavuutta tarkastellaan eri kulkutapojen matkustajien näkökulmasta, tarjoaa raitiosilta selvästi suurimman investointien tuottoasteen sekä joukkoliikenteen että kevytliikenteen käyttäjähöytyjen osalta. Raitiosillan avaaminen henkilöautoille tuottaa puolestaan autoliikenteelle selvästi suuremmat investointiin suhteutetut hyödyt kuin Herttoniemen tunneli.



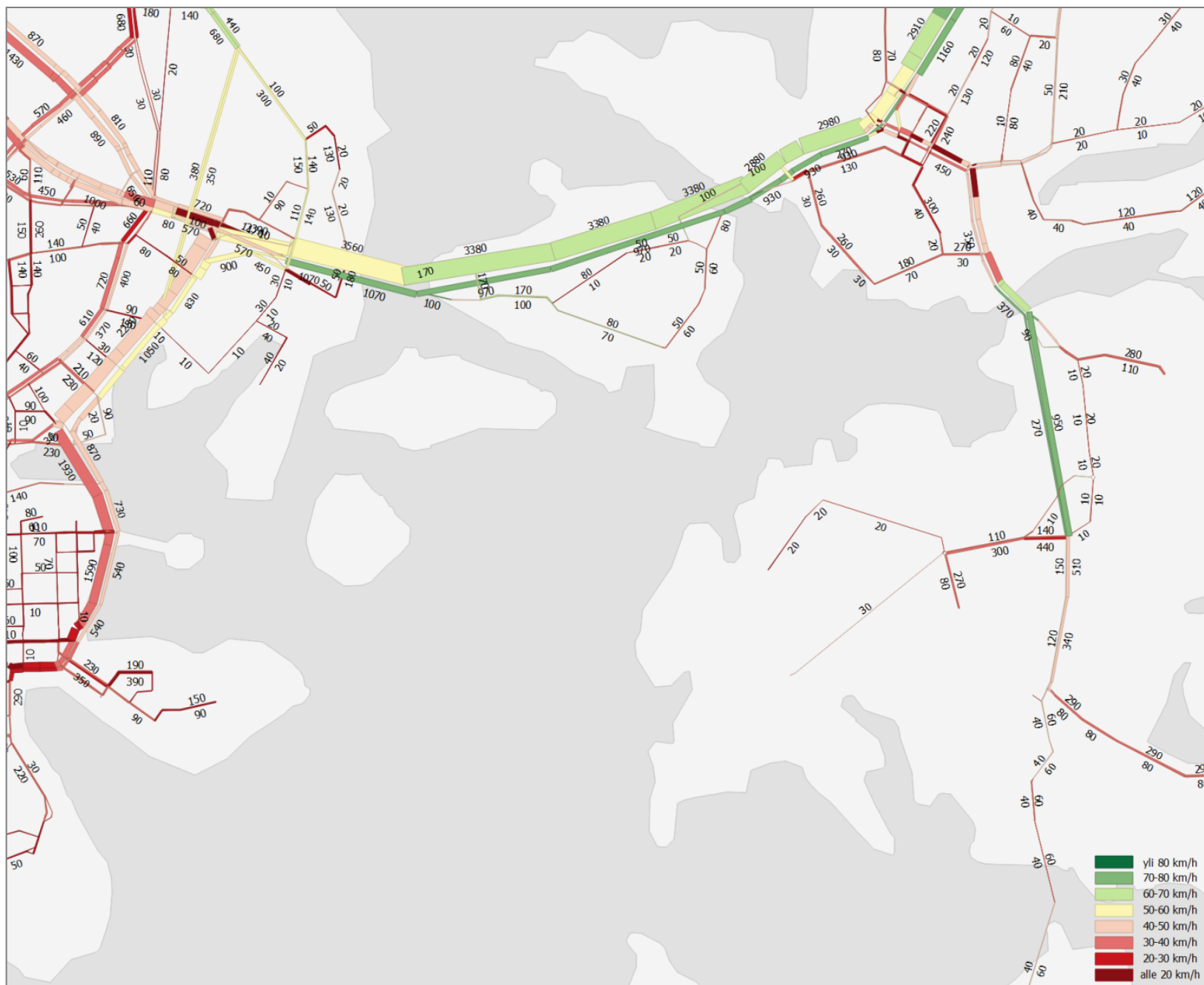
| Vaikuttavuus matkustajahöytyihin (vuosihödyt/investointi) | Raitiosilta | Raitiosilta myös autoille | Herttoniemen tunneli | Herttoniemi kevennetty | Raitiosilta ja tunneli |
|-----------------------------------------------------------|-------------|---------------------------|----------------------|------------------------|------------------------|
| Joukkoliikennematkustajat                                 | 7.0 %       | 4.4 %                     | 0.6 %                | 3.0 %                  | 4.3 %                  |
| Autoliikenne                                              | 0.0 %       | 4.5 %                     | 1.0 %                | 1.5 %                  | 0.5 %                  |
| Kevytliikenne                                             | 0.8 %       | 0.5 %                     | 0.0 %                | 0.0 %                  | 0.5 %                  |

*Investointien vaikuttavuus (vuosihödyt/investointi) eri kulkutapojen matkustajahöytyjen näkökulmasta.*

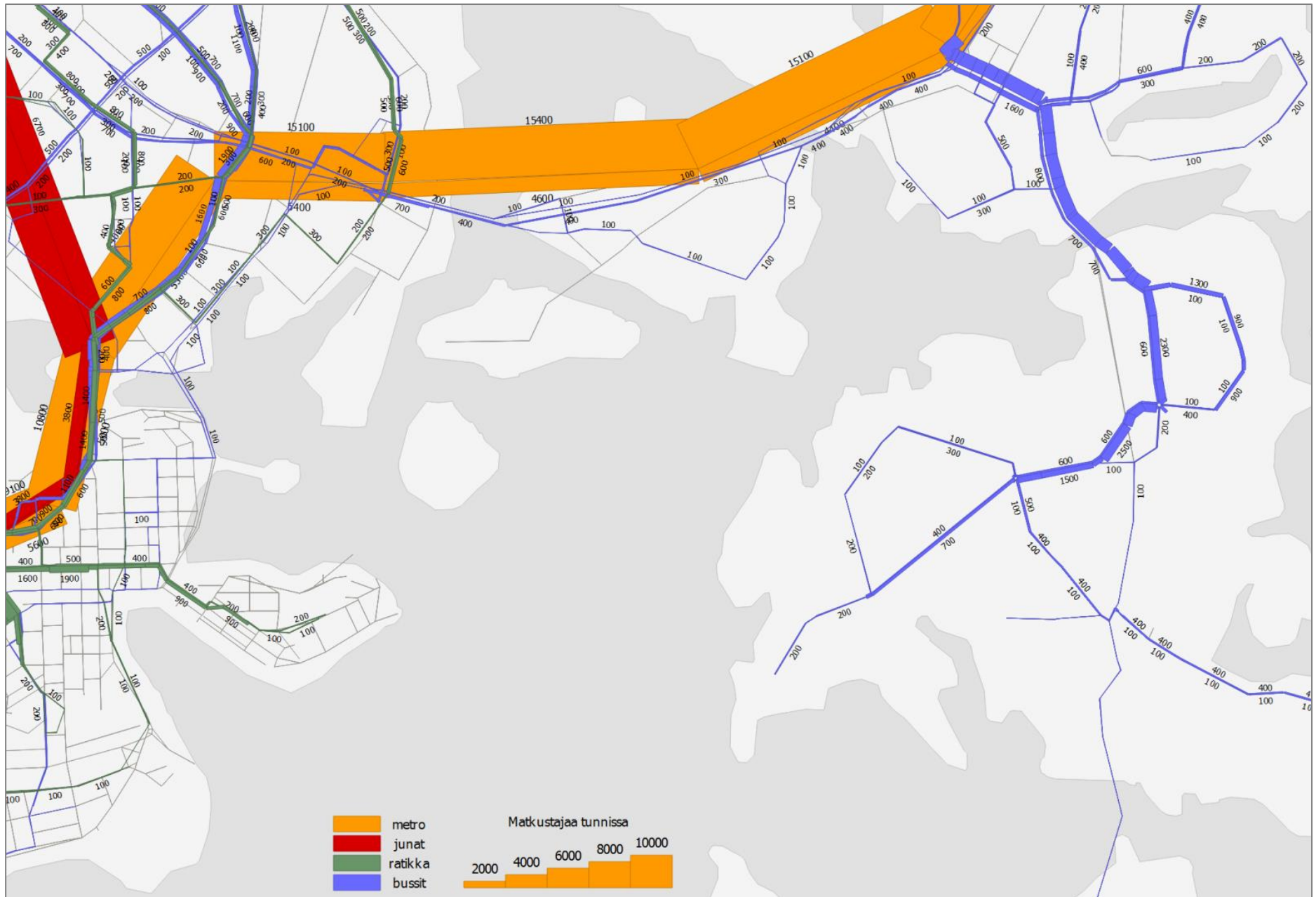
## LIITE. VAIHTOEHTOJEN LIIKENNE-ENNUSTEKUVIA



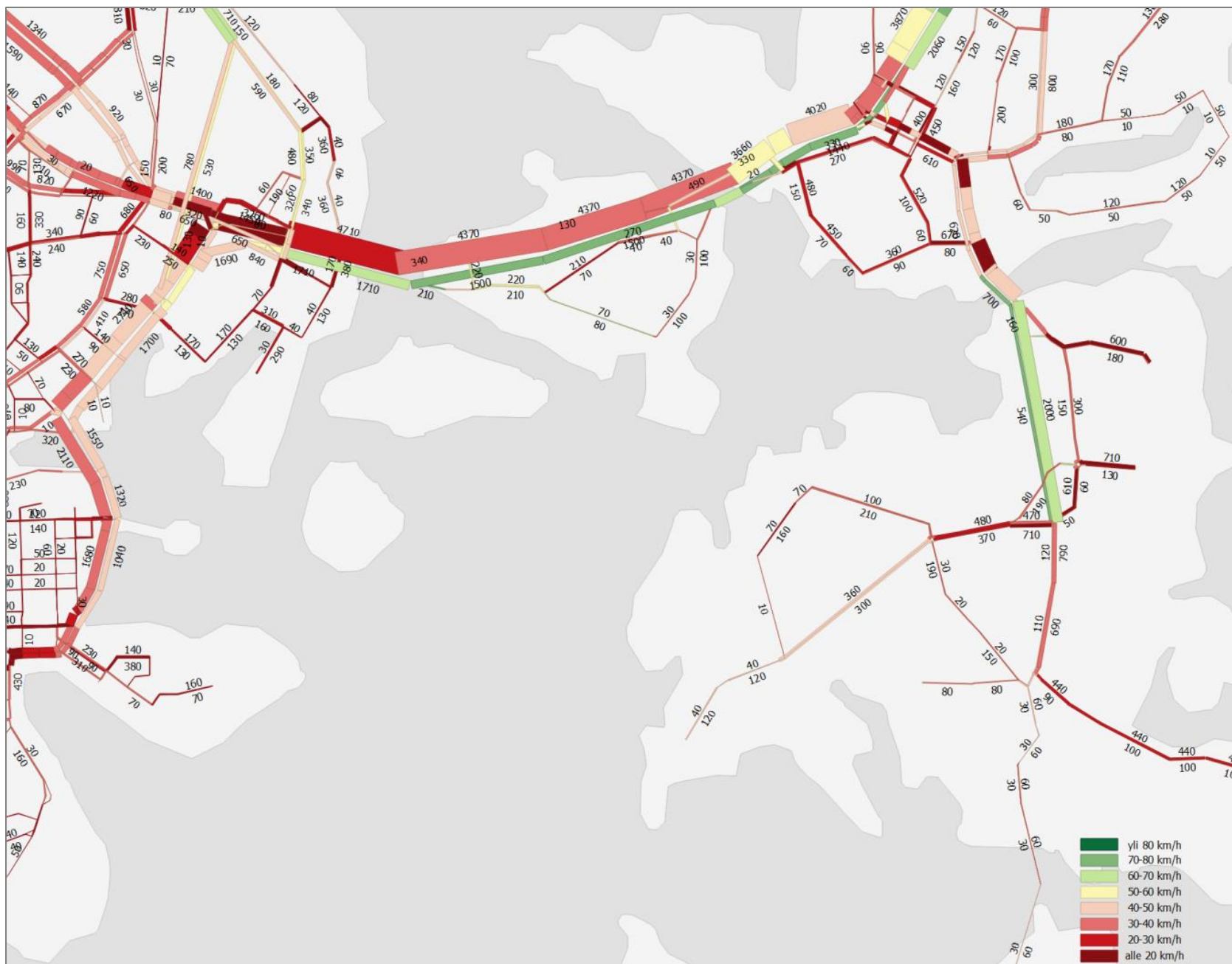
Joukkoliikennematkustajien nykytilanennuste, AHT 2012



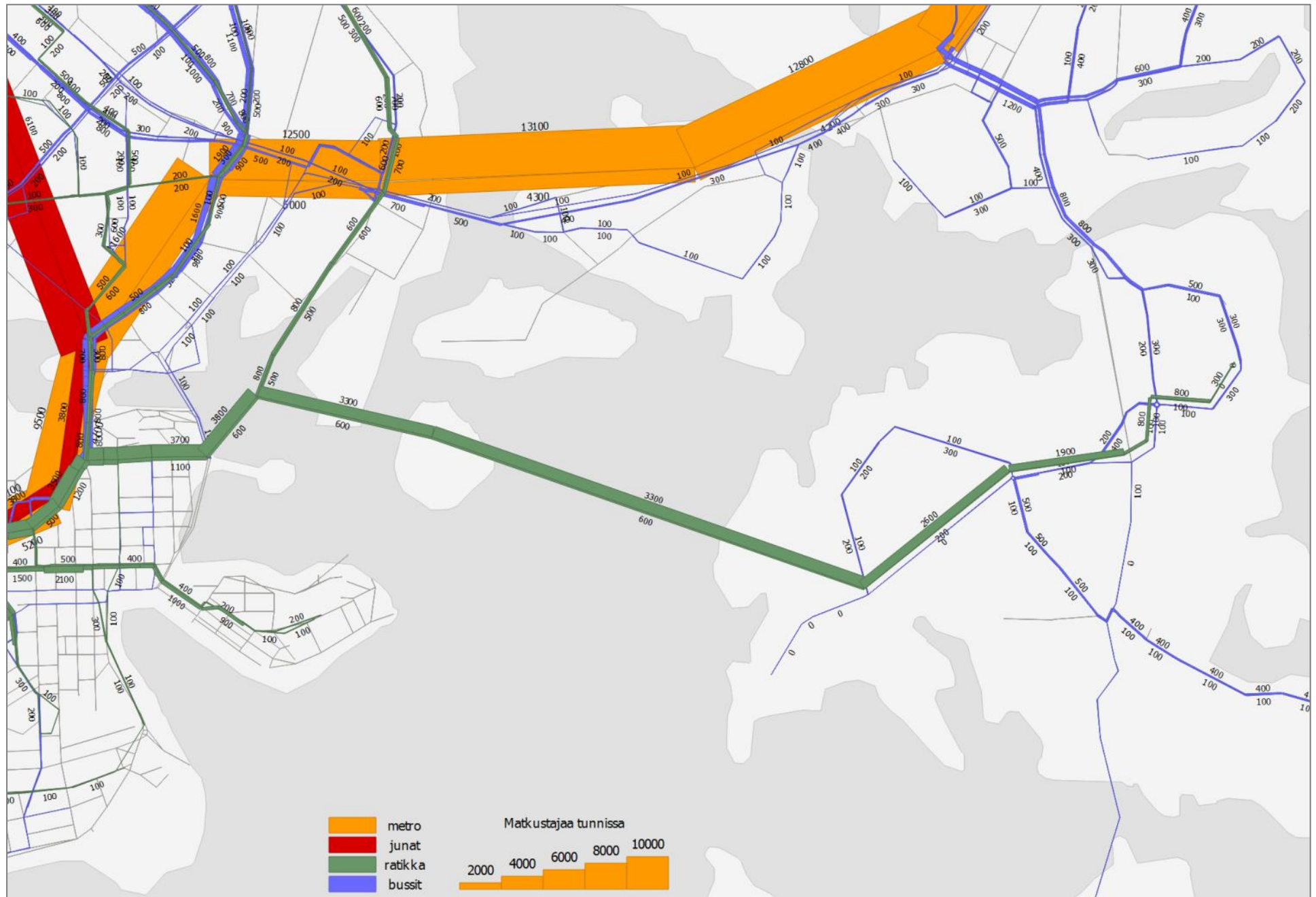
Autoliikenteen nykytilaennuste, AHT 2012



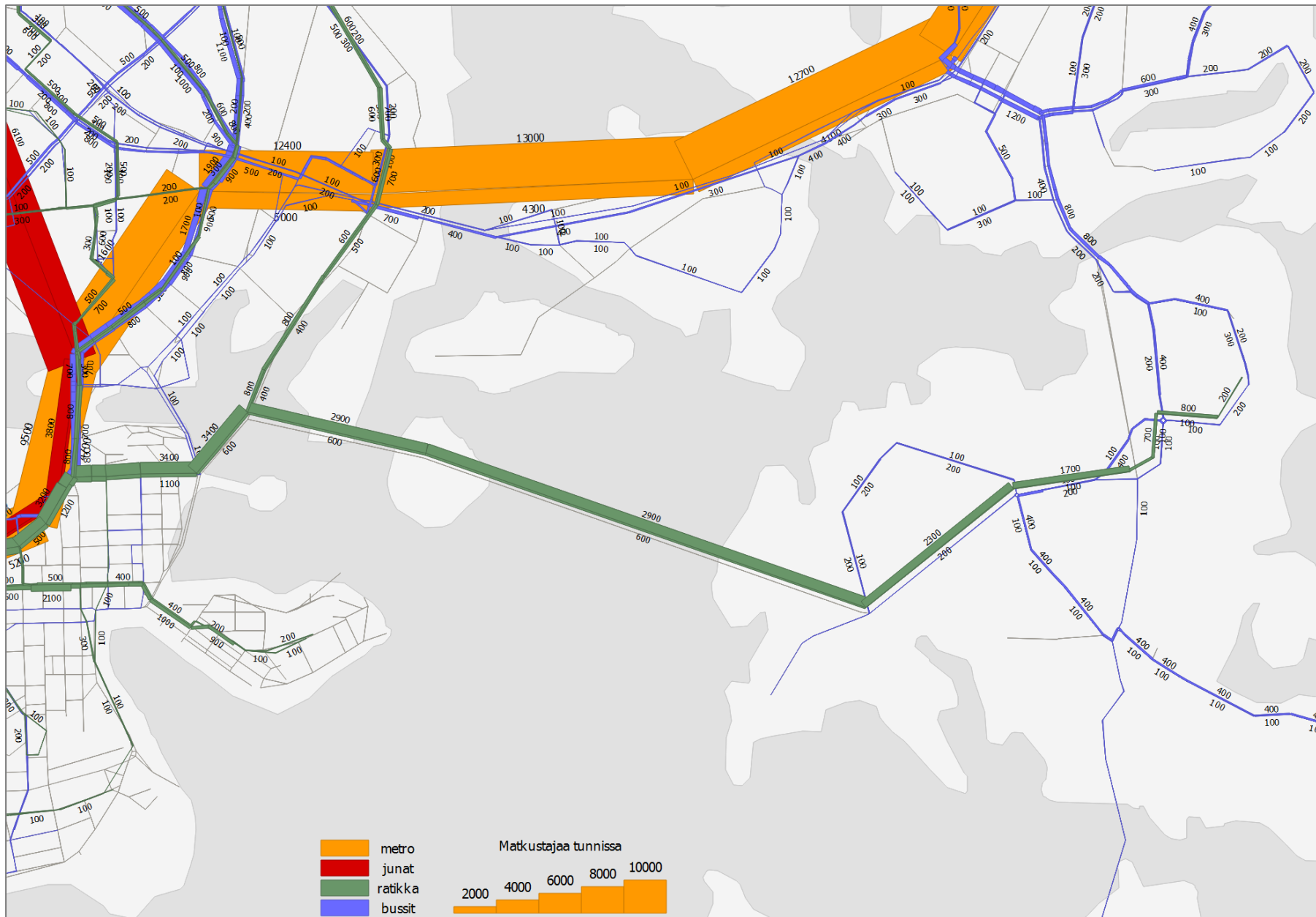
Joukkoliikenteen matkustajamäärät vertailuvaihtoehdossa 0, AHT 2050.



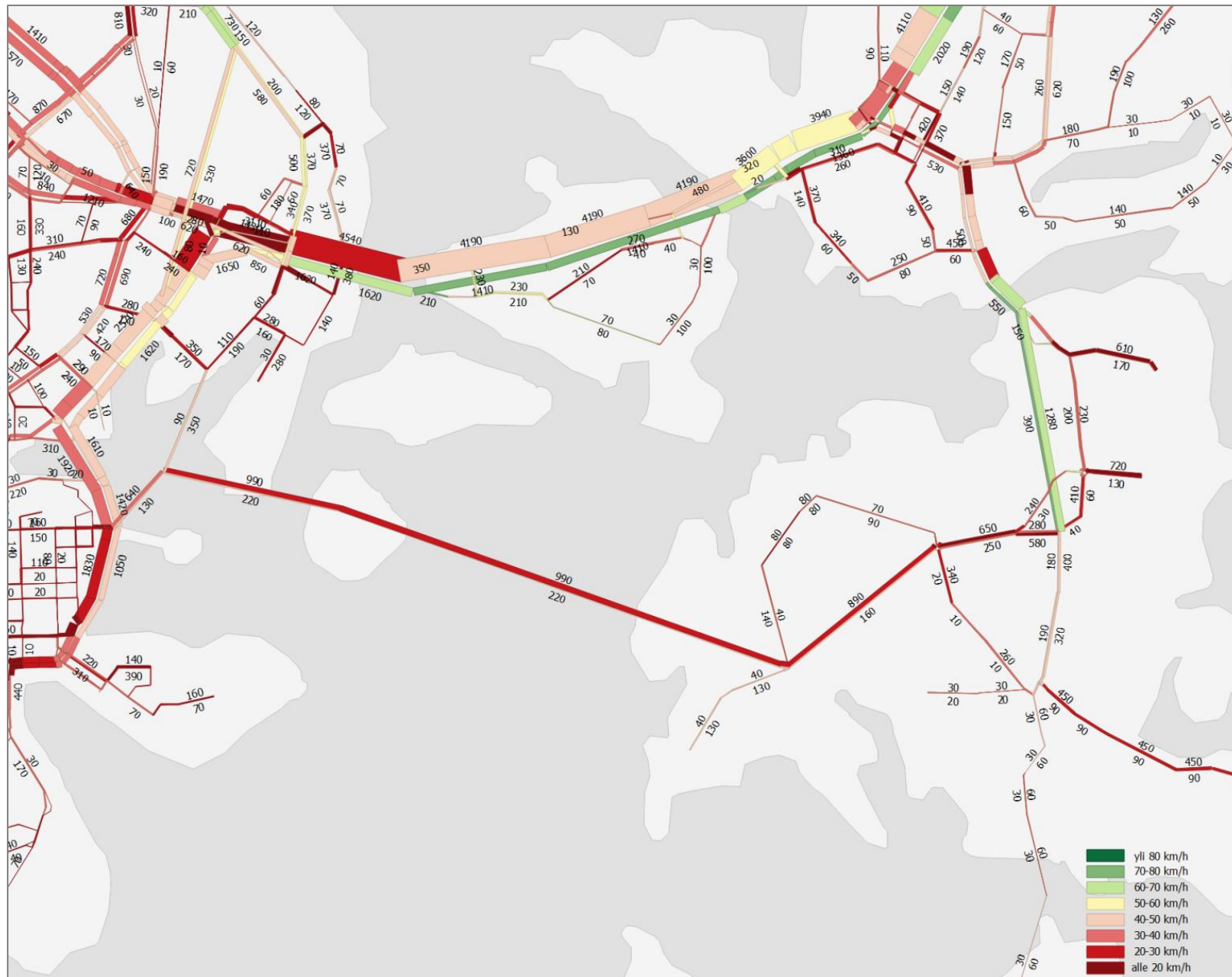
Autoliikenteen määrä vertailuvaihtoehdossa 0, AHT 2050



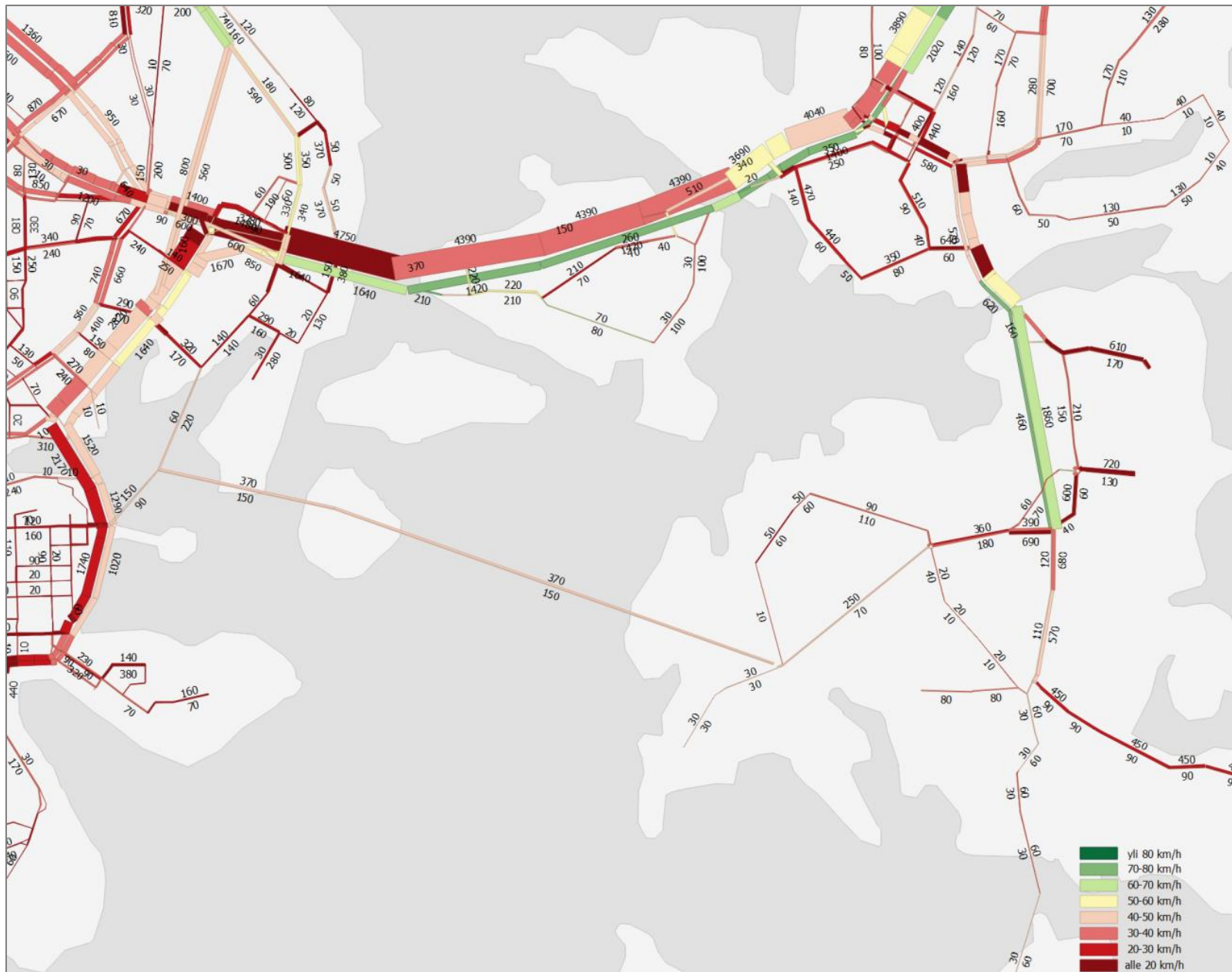
Joukkoliikenteen matkustajamäärät, Kruunuvuoren raitioyhteys, AHT 2050.



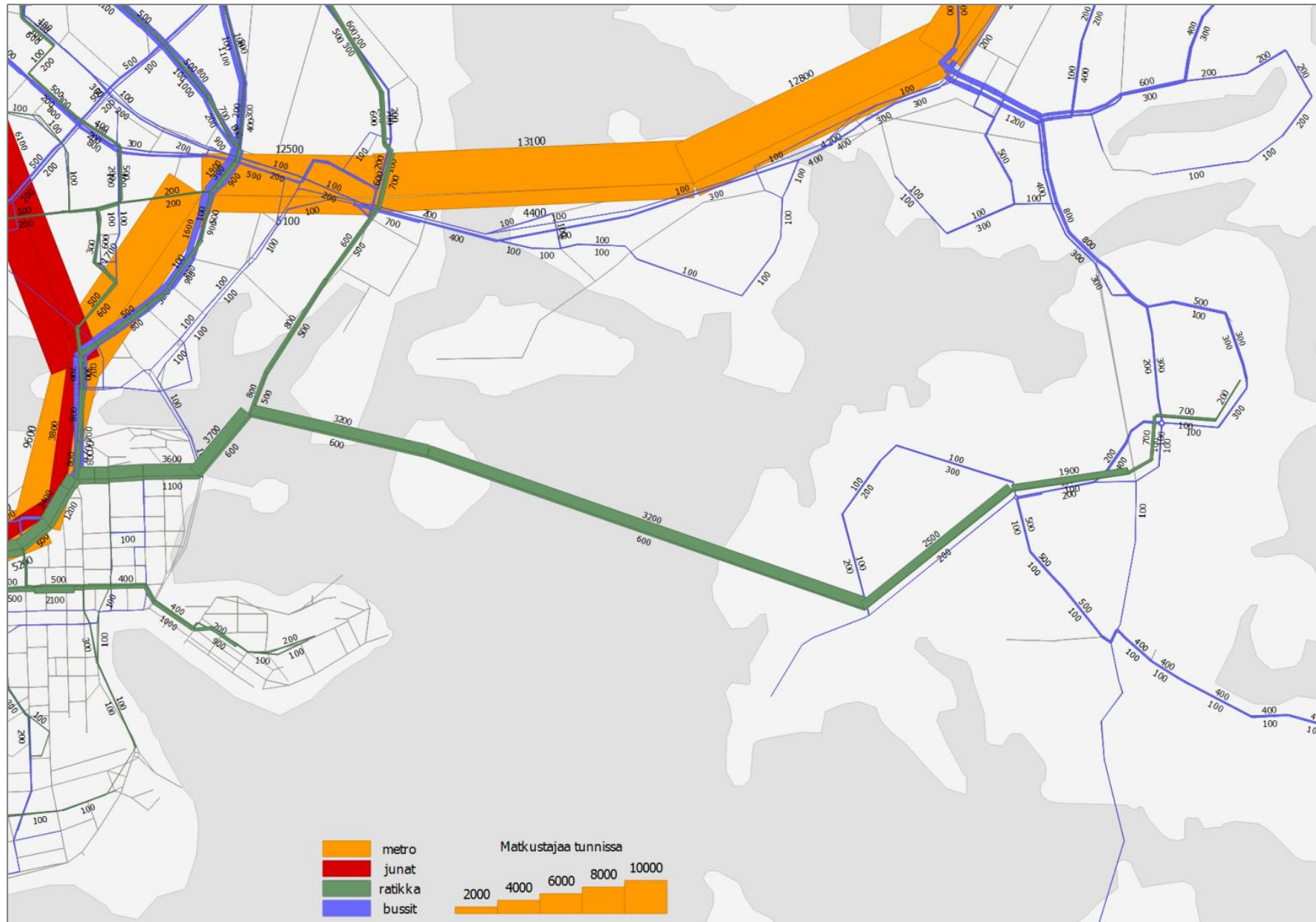
Joukkoliikenteen matkustajamäärät, Kruunuvuoren silta myös henkilöautoille, AHT 2050.



Autoliikenteen määrät, Kruunuvuoren silta myös henkilöautoille, AHT 2050.



Autoliikenteen määrät, Kruunuvuoren silta vain Kruunuvuorenrannan henkilöautoliikenteelle, AHT 2050.



Joukkoliikenteen matkustajamäärät, Kruunuvuoren raitioyhteys ja Herttoniemen tunneli, AHT 2050.