

VANTAAN KAUPUNKI

VANTAAN RATIKAN YLEISSUUNNITELMA MATKUSTAJAMÄÄRÄENNUSTEET

20.6.2019



Sisällysluettelo

1. Työn tausta ja tavoitteet.....	3
2. Ennusteen laatimisen periaatteet	4
2.1. Vertailuasetelma ja vaihtoehtojen kuvaus	4
2.2. Maankäyttöennusteet	5
2.3. Ennustemallin kalibrointi ja tarkennukset	8
2.4. Lentoasema liikenne-ennusteessa.....	9
3. Ratikan vaikutukset liikkumiseen.....	11
3.1. Matkamäärät ja kulkutapojen käyttö.....	11
3.2. Matkojen vaihdollisuus.....	13
3.3. Henkilöautoliikenteen suoritteet	14
4. Ratikan matkustajamääräennusteet.....	16
4.1. Matkustajamäärät	16
4.2. Matkojen vaihdollisuus ja vaihtopaikat	20
4.3. Matkustuksen suuntautuminen (linkkihaastattelut)	22
5. Herkkyystarkastelut.....	26
6. Yhteenveto.....	28
Liitteet	29
Liite 1. Runkobussin ja raitiotien välisten erojen kuvaaminen.....	30
Liite 2. Erillistarkastelu: Porvoonväylän vaihtopysäkki	36
Liite 3. Erillistarkastelu: Raitiotien harvempi pysäkkiväli	37

20.6.2019

1. Työn tausta ja tavoitteet

Vantaan ratikkaa suunnitellaan vahvistamaan Vantaan poikittaisyhteyksiä Mellunmäen, Tikkurilan, Aviapoliksen ja lentoaseman välillä. Vantaan raitiotien yleissuunnitelma on laadittu vuosien 2018–2019 aikana. Osana yleissuunnitelmaa ratikalle on laadittu matkustajamääräennusteet, jotka toimivat lähtötietona suunnittelussa, vaikutusten arvioinnissa ja hankearvioinnin laatimisessa.

Hankkeelle on tehty matkustajamääräennusteita myös alustavassa yleissuunnitelmassa ja osana MAL2019-työtä. Alustava yleissuunnitelma valmistui alkuvuodesta 2018. MAL2019 suunnitelmassa raitiotien ennusteita on käsitelty ”Pikaraitiotieverkon tarkastelut” -työssä. Suhteessa näihin ennusteisiin yleissuunnitelmassa on tarkennettu lähes kaikkia raitiotien ennusteisiin käytettyjä lähtötietoja, mm. maankäyttöoletuksia, nopeutta, muun liikenteen järjestelyitä ja muun linjaston kuvausta.

Raportissa on esitetty raitiotien matkustajamääräennusteiden laatimisen periaatteet ja tulokset. Vantaan ratikan vaikutusten arviointi ja hankearviointi on esitetty erillisessä raportissa.

2. Ennusteen laatimisen periaatteet

Liikenne-ennusteet on laadittu HSL:n ylläpitämän Helsingin työssäkäyntialueen henkilöliikenteen ennustemallin (HELMET 3.0) avulla ennustevuosille 2030 ja 2050. Liikenne-ennustemalli perustuu Helsingin seudulla tehtyjen liikkumistutkimuksien tuloksiin ja siinä mallinnetaan matkojen määrä, ajankohta, kulkutavan valinta sekä matkojen suuntautuminen.

Liikennemalli on laadittu nykytilanteen pohjalta seudun joukko- ja ajoneuvoliikenteen vaikutusten seudulliseen tarkasteluun. Ennustemallin tarkastelualue kattaa koko Helsingin seudun, mutta tässä työssä sitä on tarkennettu Vantaan ja erityisesti ratikkakäytävän osalta.

2.1. Vertailuasetelma ja vaihtoehtojen kuvaus

Matkustajamääräennusteet perustuvat ennustevuosien 2030 ja 2050 vaihtoehtokohtaiseen liikenneverkko-, joukkoliikennelinjasto- sekä maankäyttökuvauksiin. Työssä on tarkasteltu vertailu- ja hankevaihtoehtoa kahdessa eri ennustetilanteessa (taulukko 1). Ennustetilanteet perustuvat liikenneverkon ja maankäytön osalta MAL2019-suunnitelmaan ja Vantaan yleiskaavaan.

Ennustetilanteet ovat vuodet 2030 ja 2050, joista ensimmäinen vastaa ratikan aikaisinta valmistumisvuotta ja jälkimmäinen kuvaa pidemmän aikavälin matkustajamääriä ja vaikutuksia.

Vuoden 2030 ennustetilanteessa pohjana on Vantaan yleiskaavan pohjalta arvioitu vuoden 2030 liikenneverkko ja maankäyttö¹. Muulla seudulla liikenneverkko ja maankäyttö perustuvat MAL2019-luonnokseen. Suunnittelualueen kannalta tärkeimpiä liikenneverkon kehittämishankkeita vuoteen 2030 ovat Valkoisenlähteentien jatke ja Helsingin säteittäiset pikaraitiotiet (ml. Viikin-Malmin pikaraitiotie).

Vuoden 2050 ennustetilanteessa pohjana on Vantaan yleiskaavan pohjalta arvioitu vuoden 2050 liikenneverkko ja maankäyttö. Muulla seudulla on pohjana MAL2019-luonnoksen vuoden 2030 liikenneverkko ja vuoden 2050 maankäyttö. MAL2019-luonnoksen 2030-liikenneverkkoon on kuitenkin lisätty MAL2019-työssä määritellyjä ”vuoden 2030 jälkeen” -toteutettavia hankkeita muulle seudulla niiltä osin, kun niillä on arvioitu olevan Vantaalla merkitystä. Suunnittelualueen kannalta tärkeimpiä hankkeita ovat Malmin raitiotien jatko Hakunilan urheilupuistoon ja Tammiston ratikka (Lentoasema–Malmi–Vuosaari).

Liikenneverkon ja maankäytön muutosten lisäksi MAL2019-suunnitelmassa oletetaan koko Helsingin alueelle laajenevat pysäköintimaksut, joukkoliikenteen lipun hinnan alennus ja ruuhkamaksun käyttöönotto vuodelle 2030. Nämä liikenteen hinnoittelun oletukset on otettu tässä työssä lähtökohdaksi, mutta niiden vaikutusta on myös testattu herkkyystarkasteluissa.

Joukkoliikenteen hinnoittelussa oletuksena on maksuvyöhykeyuudistuksen mukainen lippujärjestelmä, joka on laajennettu Helsingin seudun 14 kuntaan. Nykytilanteeseen verrattuna järjestelmä alentaa nykyisen HSL-alueen ja muun Helsingin seudun välisen joukkoliikenteen lippujen hintoja. Uudessa vyöhykemallissa Vantaan ratikka sijaitsee B- ja C-vyöhykkeillä. Osuus Hakunilasta Mellunmäkeen kulkee B-vyöhykkeellä ja muu osuus C-vyöhykkeellä.

¹ Vantaan kaupunki 2019. Vantaan yleiskaavan liikenteellisten vaikutusten arviointi.

20.6.2019

Taulukko 1. Yhteenveto päävaihtoehtojen sisällöstä

Skenaario	Liikenneverkko	Maankäyttö	Liikenteen hinnoittelu
Ve0+ 2030 Runko- bussi	<u>Muu seutu:</u> MAL2019-luonnos <u>Vantaa:</u> Vantaan yleiskaava 2030 + Runkolinja 570 nivelbussi, vuorovälillä 5 / 7,5 min (ruuhka / päivä)	<u>Muu seutu:</u> MAL2019-luonnos 2030 <u>Vantaa:</u> Vantaan yleiskaava 2030	MAL2019-luonnos ¹
Ve1 2030 Raitiotie	<u>Muu seutu:</u> Sama kuin Ve0+ 2030 <u>Vantaa:</u> Vantaan yleiskaava 2030 + Vantaan ratikka, vuorovälillä 5 / 10 min (ruuhka / päivä) + Ratikan katumuutokset (Tikkurilantie, Kyytitie, Kielotie)	Sama kuin Ve0+ 2030	Sama kuin Ve0+ 2030
Ve0+ 2050 Runko- bussi	<u>Muu seutu:</u> MAL2019-luonnos ja "vuoden 2030 jäl- keen" -toteutettavia hankkeita <u>Vantaa:</u> Vantaan yleiskaava 2050 + Runkolinja 570 nivelbussi, vuorovälillä 3,75 / 5 min (ruuhka / päivä)	<u>Muu seutu:</u> MAL2019-luonnos 2050 <u>Vantaa:</u> Vantaan yleiskaava 2050 + Vantaalla 10000 asukasta ja 4000 työpaikka vähemmän kuin Ve1:ssä	MAL2019-luonnos ¹
Ve1 2050 Raitiotie	<u>Muu seutu:</u> Sama kuin Ve0+ 2050 <u>Vantaa:</u> Vantaan yleiskaava 2050 + Vantaan ratikka, vuorovälillä 5 / 10 min (ruuhka / päivä) + Ratikan katumuutokset (Tikkurilantie, Kyytitie, Kielotie)	<u>Muu seutu:</u> Sama kuin Ve0+ 2030 <u>Vantaa:</u> Vantaan yleiskaava 2050	Sama kuin Ve0+ 2050

1) Sisältää ruuhkamaksut (porttimalli), joukkoliikennelipun hinnanalennuksen ja pysäköintimaksujen laajentamisen Helsingissä ja Vantaan kaupunkikeskuksiin

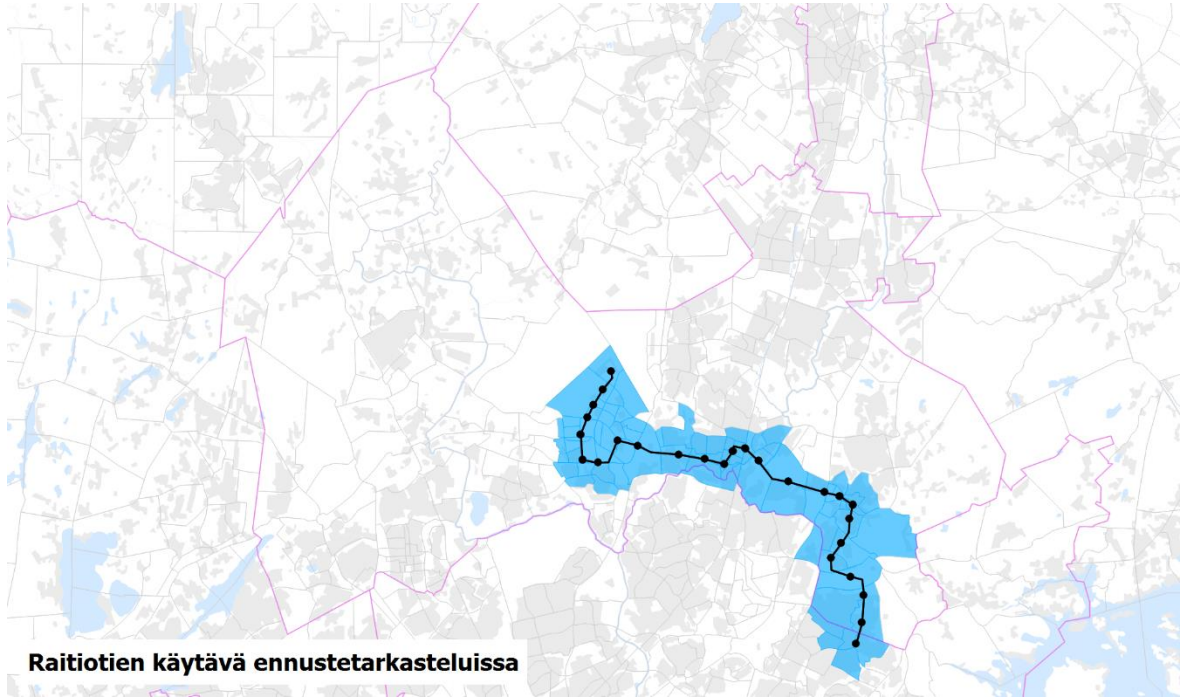
2.2. Maankäyttöennusteet

Helmet-malli käyttää ennusteiden lähtötietona useita erilaisia maankäyttöä kuvaavia muuttujia, joista tärkeimpinä alueiden asukasmääriä, työpaikkoja, kaupan ja palvelun työpaikkoja ja oppilaspaiikkamääriä. Maankäytön lähtöoletukset on tuotettu ratikan yleissuunnitelmaan osana Vantaan yleiskaavatyötä ja ratikkavaihtoehdon maankäyttö vastaa Vantaan yleiskaava 2020 luonnosta.

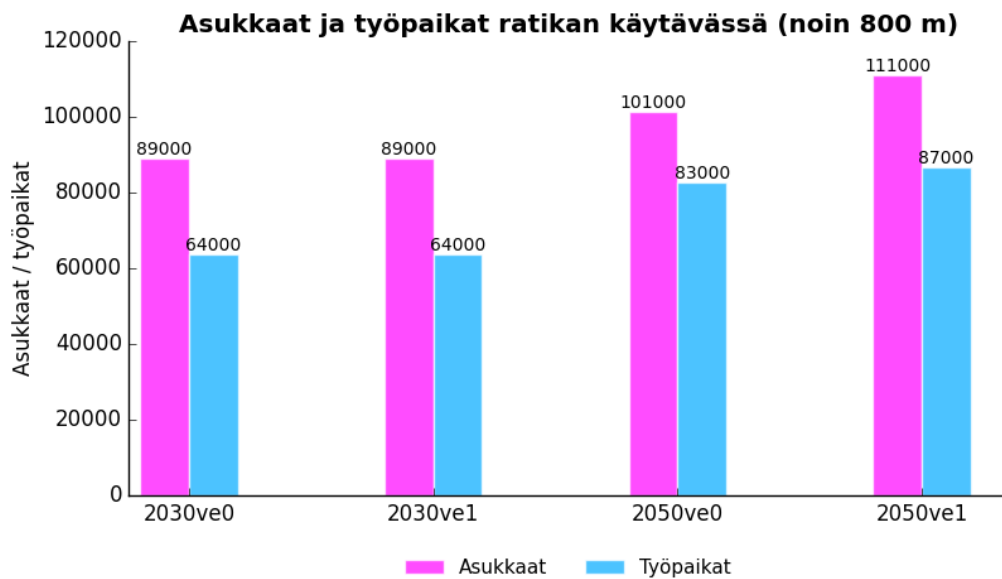
Tässä työssä on arvioitu, että maankäyttö on erilainen hanke- ja vertailuvaihtoehdossa. Raitiotien lisäkapasiteetin arvioidaan mahdollistavan voimakkaamman maankäytön kehittämisen ja ratikan katsottiin kiihdyttävän rakentamista Vantaalla kokonaisuudessaan. Maankäytön kokonaisvolyymi eroaa vertailu- ja hankevaihtoehdon välillä kuitenkin vasta vuoden 2050 ennusteessa. Vuoteen 2030 vertailu- ja hankevaihtoehdon välillä ei arvioitu olevan eroja.

20.6.2019

Asukas- ja työpaikkamäärät ratikan käytävässä eri ennustetilanteissa on esitetty kuvassa 2. Vuoteen 2050 hankevaihtoehdossa Vantaalla noin 10 000 asukasta ja 4 000 työpaikkaa enemmän kuin vertailuvaihtoehdossa. Raitiotievaihtoehdon asukas- ja työpaikkamäärien muutokset suhteessa vertailuvaihtoehtoon on esitetty alueittain kuvissa 3 ja 4.

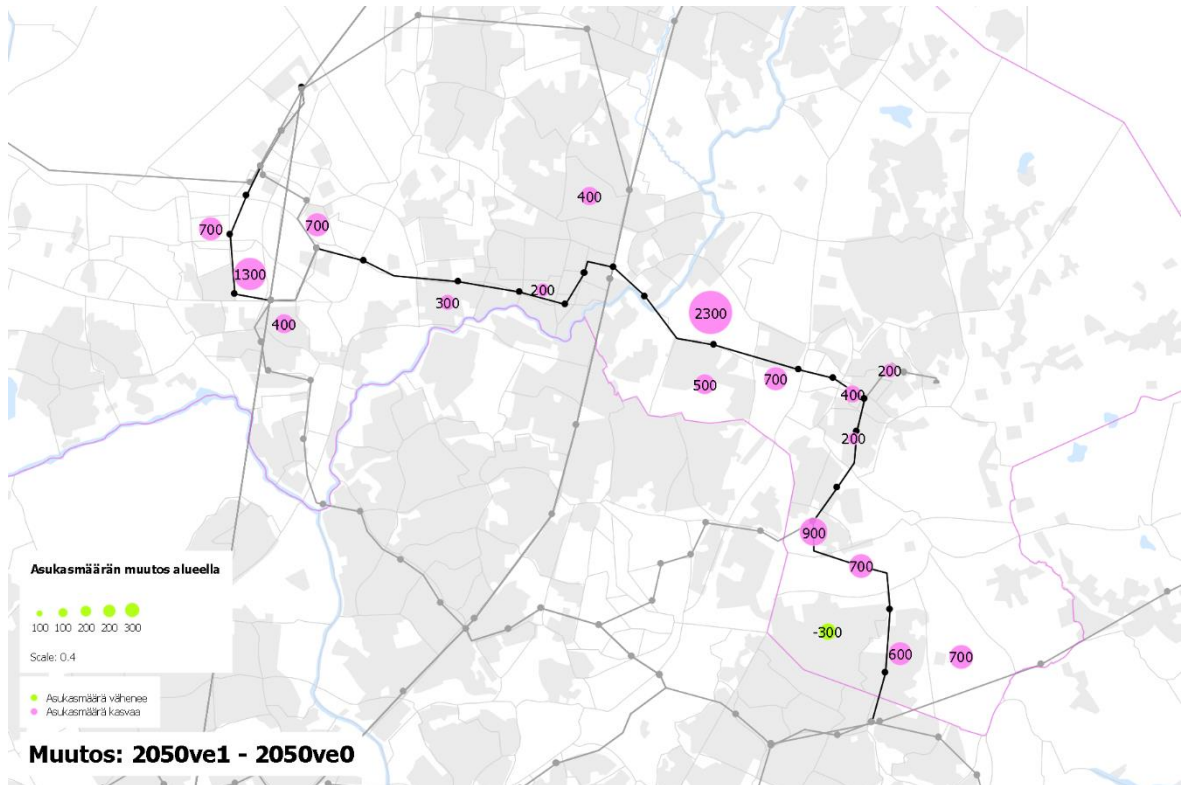


Kuva 1. Raitiotiekäytävän rajausta tarkasteluissa.

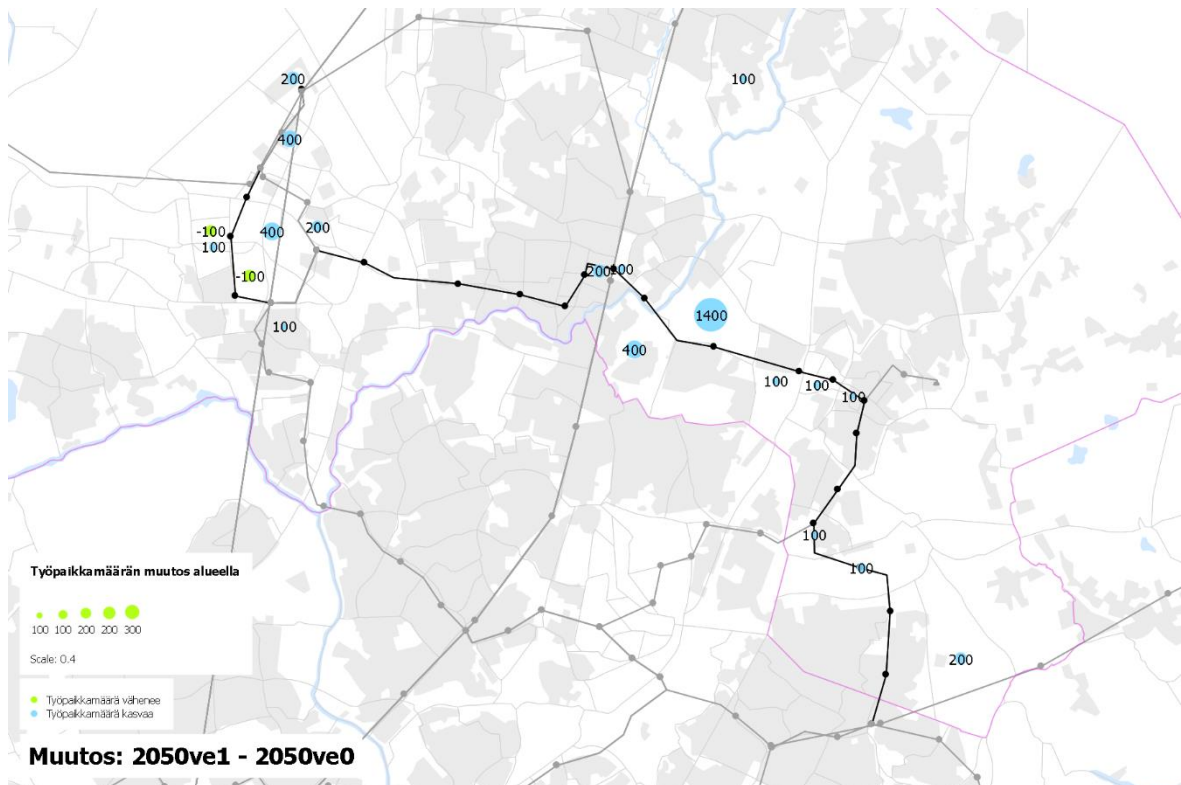


Kuva 2. Asukkaat ja työpaikat ratikan käytävässä (tilastoalueet noin 800 m etäisyydellä) eri vaihtoehdoissa.

20.6.2019



Kuva 3. Asukasmäärien muutos ratikkavaihtoehdossa 2050 (Ve1 – Ve0+).



Kuva 4. Työpaikkamäärien muutos ratikkavaihtoehdossa 2050 (Ve1 – Ve0+).

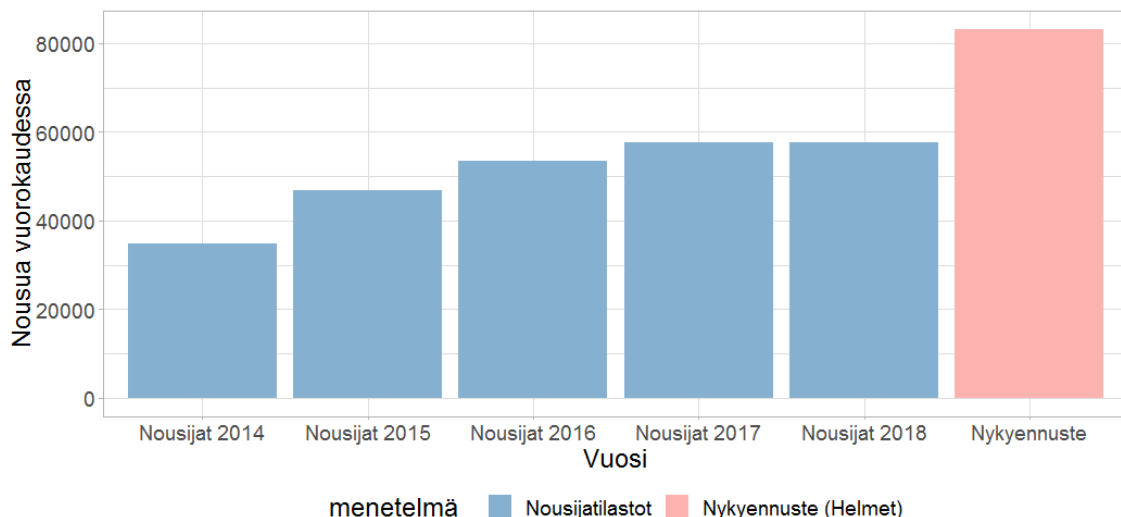
2.3. Ennustemallin kalibrointi ja tarkennukset

Helmet-mallista käytössä oleva ennustemalli on tässä työssä Vantaan yleiskaavatyöhön käytetty versio, jota on edelleen tarkennettu sijoittelussa ratikan käytävän osalta. Vantaan yleiskaavatyön liikenne-ennusteissa mallia on kalibroitu autoliikenteen liikenneverkon osalta vastaamaan paremmin liikennelaskentatietoja. Kalibroinnissa on säädetty tieverkon kapasiteettia kuvaavaa parametria. Kalibroinnit on raportoitu raportissa "Vantaan yleiskaavan liikenteellisten vaikutusten arviointi"².

Yleiskaavatyössä on myös verrattu joukkoliikenteen nousijamääriä HSL:n ja Vantaan kaupungin keräämiin pysäkkikohtaisiin nousijamääriin. Nousijatilastojen pohjalta havaittiin, että Helmet-liikennemalli tuottaa nykytilanteen ennusteessa yli 30 % havaintoja enemmän joukkoliikennenuousuja Vantaan ratikan liikennöintikäytävään (kuva 5).

Havaittua eroja nykytilanteen nousujen ja mallin tulosten välillä ei voitu selittää tai korjata tässä työssä. Osana työtä testattiin joukkoliikennesijoittelun vaihtamista kehitysvaiheessa olevaan uudemman Helmet 3.1 malliversion mukaiseen menettelyyn, joka huomioi nykyistä paremmin eri runkobussin ja raitiotien välisiä eroja. Kehitysvaiheessa oleva sijoittelumenettely ei kuitenkaan parantanut tuloksia suhteessa havaintoihin (Liite 1), joten ennusteet on tuotettu Helmet 3.0 malliversion menettelyllä.

Virheen epäillään johtuvan siitä, että malli tuottaa liian vähän matkoja raitioiteille kantakaupungissa ja liikaa nousuja bussiliikenteeseen muualla seudulla. Tällä hetkellä ei ole kuitenkaan varmuutta siitä, johtuuko virhe joukkoliikennejärjestelmän ominaisuuksista vai alueiden muista ominaisuuksista. Siksi on hankala arvioida, miten virhe heijastuu tilanteeseen, jossa nykyisellään bussiliikenteeseen perustuva järjestelmä korvataan raitiotiellä. Kysyntämallin kulkutavanvalinnan kehittäminen oli kuitenkin käynnissä tätä työtä tehtäessä mallia ylläpitävän HSL:n toimesta.



Kuva 5. Bussien ja junien nousijamäärät keskimääräisenä marraskuun arkipäivänä ratikan käytävässä (800 m) vuosina 2014–2018 ja Helmet-mallin nykyennusteessa.

² Vantaan kaupunki 2019. Vantaan yleiskaavan liikenteellisten vaikutusten arviointi.

20.6.2019

Yleiskaavatyössä tehtyjen vertailujen ja kalibrointien lisäksi osana ratikan yleissuunnitelmaa on tiennetty loppusijoittelun aluejakoa raitiotien käytävässä, jotta kävelyetäisyydet pysäkeille ja saavutettavuushyödyt kuvautuisivat paremmin. Lähtötilanteessa pysäkin viereistä läpimitaltaan kilometrien kokoista aluetta saatetaan kuvata yksittäisenä pisteenä, jolloin kävelymatkoja pysäkillä ja pysäkin vaikutusalueella ei voida kuvata riittävällä tarkkuudella.

Tässä työssä nämä sijoittelualueet on jaettu useisiin pienempiin sijoittelualueisiin, joille lähtevät ja saapuvat matkat jaetaan maankäytön suhteessa. Menettely perustuu Helmet-mallin kertoiimiin³ ja sitä käytetään vain osana loppusijoittelua (ei vaikutusta tuotokseen, kulkutapajakaumaan tai matkojen suuntautumiseen). Tätä kautta loppusijoittelussa voidaan kuvata esimerkiksi pysäkkivälin harventamisen vaikutuksia keskimääräisiin kävelymatkoihin.

2.4. Lentoasema liikenne-ennusteissa

Helmet 3.0 mallissa on erilliset ennustemenettelyt lentoaseman työssäkäynnille ja lentomatkustajien tuottamalle maaliikenteelle. Lentoaseman työssäkäynti mallinnetaan työntekijämäärien pohjalta osana koko seudun työssäkäynnin ennustetta. Lentoaseman lentomatkustajien tuottaman maaliikenteen liikenne-ennuste toimii muusta mallista erillisenä ennustemenettelynä.

Lentomatkustajien liikenne-ennuste perustuu lentoaseman tilastojen ja liikennetutkimusten tietoihin, mutta sitä ei ole viime vuosina päivitetty. Ennustemalli perustuu vuoden 2012 tilastoaineistojen perusteella tehtyihin kulkutapakohtaisiin kysyntämatriiseihin ja vuoden 2006 lentoaseman liikennetutkimuksen perusteella tehtyihin suuntautumis- ja kulkutapamalleihin. Suuntautumis- ja kulkutapamalleissa matkojen määrä, suuntautuminen ja kulkutavan valinta ovat lähtöoletuksia, jotka eivät muutu ratikan rakentamisen myötä.

Lentoaseman matkustajamääräennusteet perustuvat seuraaviin lähtöoletuksiin:

- Lentoaseman arkivuorokauden matkatuotos on noin 38 000 matkaa (suunnat yhteensä).
- Vuoden 2025 matkatuotos perustuu arvioon, että Helsinki-Vantaan lentoaseman matkustajamäärä olisi noin 21,2 miljoonaa matkustajaa vuodessa.
- Vuoden 2040 tuotos perustuu arvioon siitä, että Helsinki-Vantaan vuosittainen matkustajamäärä olisi vuonna 2040 noin 30 miljoonaa matkustajaa.
- Matkatuotokset aikaryhmittäin (huipputunnit) on arvioitu Finavian tilastoista saapuvien ja lähtevien lentojen osuuksien perusteella.
- Joukkoliikenteen kulkutapaosuus on 23 % nykytilanteessa ja 29 % ennustevuosina 2030 ja 2050. Mallinnettu nykytilanteen joukkoliikenteen kulkutapaosuus on merkittävästi matalampi kuin kyselytutkimuksella todettu osuus "Kehäradan liikenteellisten vaikutukset" selvityksessä⁴.

Ennustemenettely on dokumentoitu tarkemmin Helmet-malliraporttien yhteydessä⁵. Lentoaseman lentomatkustajien liikenteen osalta ei tässä työssä ole ollut mahdollista tehdä tarkennuksia, koska lähtötietomenettely ei ole avoimena saatavilla.

³ HSL33/2011. Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenne-ennustemallit 2010. Sivu 64.

⁴ HSL 6/2017. Kehäradan liikenteelliset vaikutukset.

⁵ HSL 2019. Helmet 3.0. Osa B: Lentoaseman ja matkustajasatamien henkilöliikenne.

20.6.2019

Tämän työn matkustajamääräennusteissa raitiotietä käyttää noin 5 % lentoaseman joukkoliikenteen matkatuotoksesta (lentomatkustajat). Lisäksi lentoaseman pysäkillä on työmatkaliikennettä ja liityntäliikennettä Tietotien varren maankäytöstä.

Raitiotien käyttöä on suhteellisesti eniten raskaan raideliikenteen asemien välisellä alueella, jossa ratikka tarjoaa liityntäyhteyksiä seudulliseen liikenneverkkoon ja kaupunkikeskuksiin. Juna tarjoaa nopeimmat yhteydet keskusten (Tikkurila, Aviapolis ja lentoasema) välille ja muualle seudulle.

3. Ratikan vaikutukset liikkumiseen

3.1. Matkamäärät ja kulkutapojen käyttö

Raitiotien myötä matkustus painottuu ratikan käytävässä ja koko seudulla enemmän joukkoliikenteeseen. Vuonna 2030 ratikan rakentamisen myötä joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa ratikan käytävässä 1 prosenttiyksikköä (kuva 6), mikä tarkoittaa noin 4 000 joukkoliikennematkaa vuorokaudessa enemmän kuin vertailuvaihtoehdossa. Muutokset matkojen määrissä ratikan käytävässä on esitetty kuvassa 7.

Koko seudulla joukkoliikenteen matkamäärä kasvaa noin 5 000 matkaa vuorokaudessa suhteessa vertailuvaihtoehtoon vuonna 2030. Matkat siirtyvät joukkoliikenteeseen pääasiassa henkilöautomatkoista ja osittain polkupyörällä tehtävistä matkoista. Henkilöautomatkojen määrä vähenee ratikkavaihtoehdossa koko seudulla noin 5 000 matkaa vuorokaudessa suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

Ennustemallissa ratikan muutokset joukkoliikenteen saavutettavuudessa heijastuvat myös alueiden autonomistukseen ja sitä kautta jalankulkumatkojen määrään. Koko seudulla jalankulkumatkojen määrä kasvaa 1 000 matkaa vuorokaudessa ratikan rakentamisen myötä vuonna 2030 suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

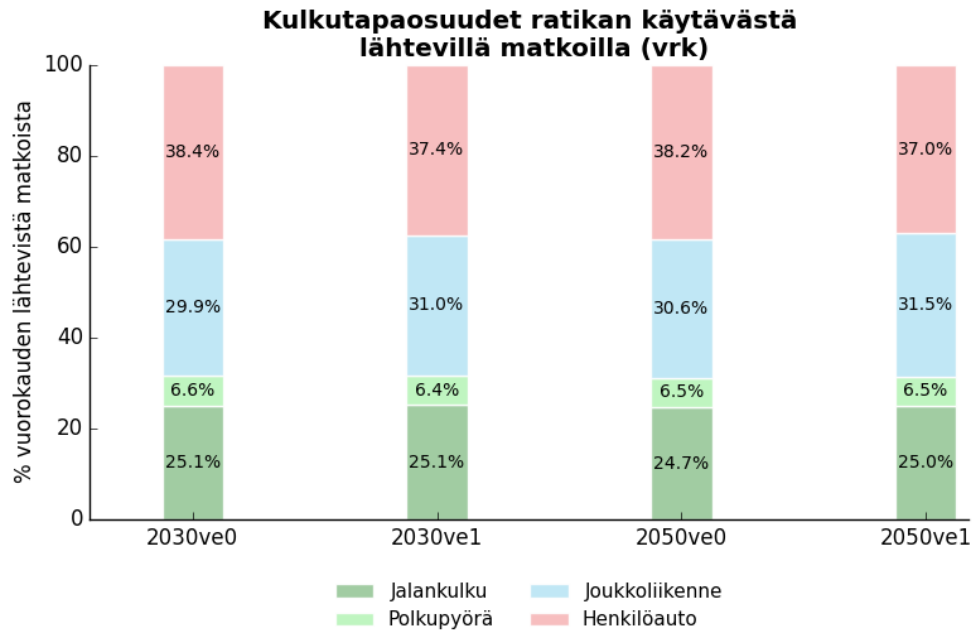
Vuoden 2030 kulkutapavaikutus on samaa suuruusluokkaa Raide-Jokerin hankearvioinnin kanssa. Raide-Jokerin arvioidaan houkuttelevan joukkoliikenteeseen 4 900 uutta matkaa vuorokaudessa vuonna 2030⁶. Raide-Jokerin pituus ja vaikutusalue ovat hieman Vantaan ratikkaa suurempia, joten kilometriä kohden Vantaan ratikan kulkutapavaikutus on jopa hieman voimakkaampi.

Vuoteen 2050 raitiotien aiheuttamat kulkutapasiirtymät ovat samansuuruisia kuin ennustevuonna 2030. Ratikkaan liittyvien maankäyttömuutosten vuoksi seudun kokonaismatkamäärä kuitenkin kasvaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Ratikan käytävässä joukkoliikenteen matkamäärä kasvaa 14 000 matkalla ja koko seudulla 15 000 matkalla vuorokaudessa vertailuvaihtoehtoon vuoteen 2050.

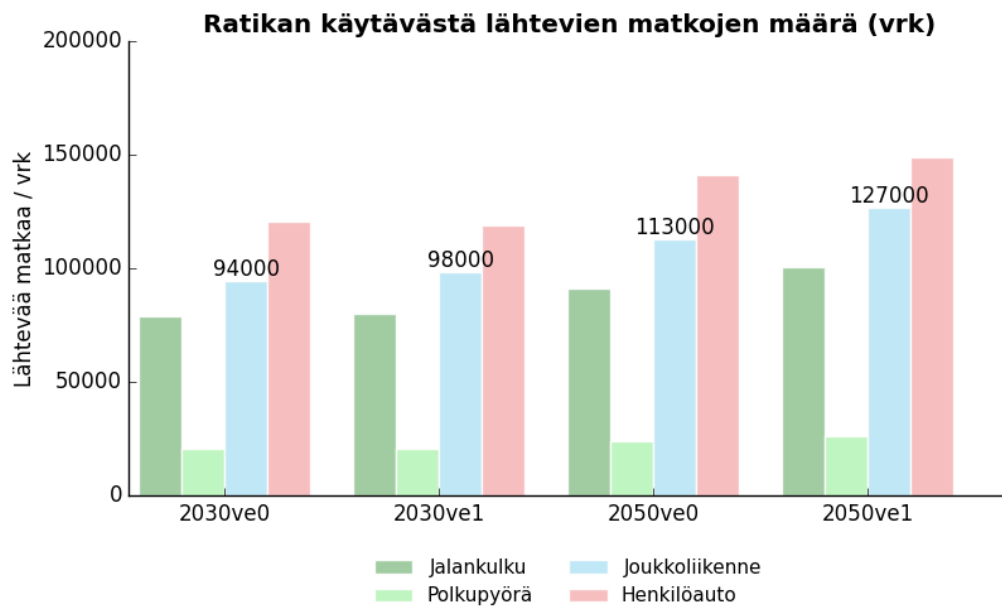
Vuoteen 2050 henkilöautomatkojen määrä kasvaa ratikkavaihtoehdossa maankäytön kokonaismäärän kasvaessa, mutta kasvu on maltillisempaa kuin joukkoliikenteessä. Henkilöautoilun matkamäärä kasvaa koko seudulla noin 4 000 matkaa vuorokaudessa vuoteen 2050.

⁶ Raide-Jokerin hankearviointi 2019. Raportti 17.1.2019.

20.6.2019



Kuva 6. Ratikan käytävästä (tilastoalueet noin 800 m etäisyydellä) lähtevien matkojen kulkutapaosuudet eri skenaarioissa.



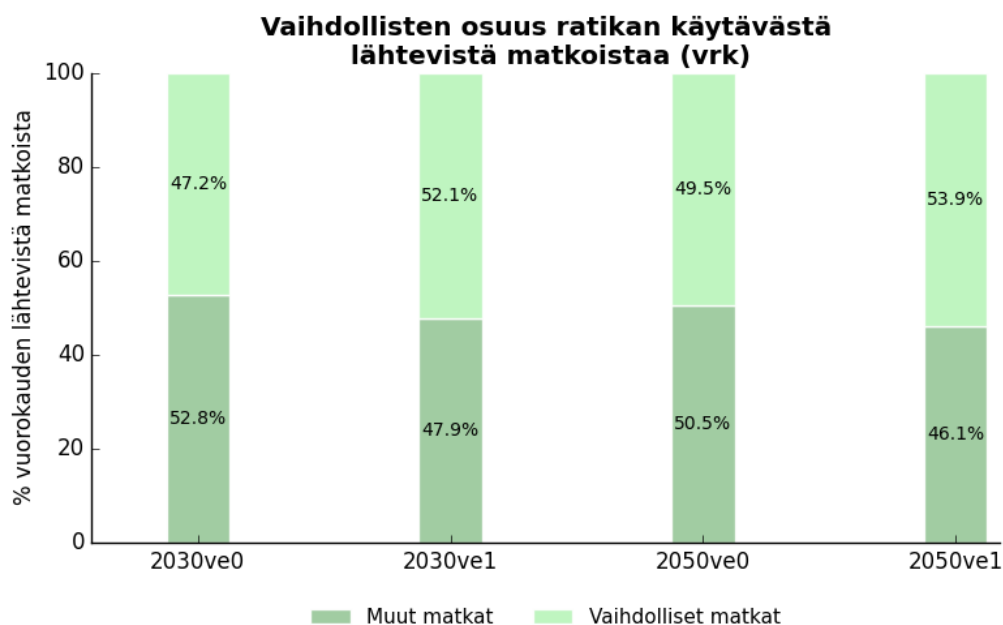
Kuva 7. Ratikan käytävästä (tilastoalueet noin 800 m etäisyydellä) lähtevien matkojen määrät eri skenaarioissa.

20.6.2019

3.2. Matkojen vaihdollisuus

Joukkoliikenteen matkustus perustuu raitiotien käytävässä vaihdollisiin matkoihin ja ratikka muuttaa tilannetta vain vähäisesti suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Vaihdollisia matkoja on kaikissa tässä työssä tutkituissa vaihtoehtoissa suhteellisen paljon. Tämä on seurausta siitä, että Kehäradan myötä joukkoliikenneverkon rakenne on muodostunut tukemaan juna-asemien kautta kulkevia vaihdollisia matkoja. Kehäradan junat toimivat tihein vuorovälein liikennöitävänä runkoyhteytenä ja bussit muodostavat liityntälinjaston Kehäradan asemille.

Raitiotien vaikutuksesta vaihdollisten matkojen määrä lisääntyy hieman. Vähintään yhden vaihdon sisältävien joukkoliikennematkojen määrä kasvaa noin 9 000 matkaa vuorokaudessa vuoteen 2030 suhteessa vertailuvaihtoehtoon (Ve0+). Osuus kaikista matkoista kasvaa hieman. Vaikutus on seurausta siitä, että raitiotien täsmällisyys ja Tikkurilan nopea vaihtoyhteys houkuttaa matkustajia suorista bussiyhteyksistä. Vastaava vaikutus näkyy myös Helsinkiin ajavien suorien linjojen kuormituksen vähenemisenä (kuva 14).



Kuva 8. Vaihdollisten matkojen osuus kaikista joukkoliikennematkoista eri vaihtoehtoissa ratikan käytävässä (tilastoalueet noin 800 m etäisyydellä).

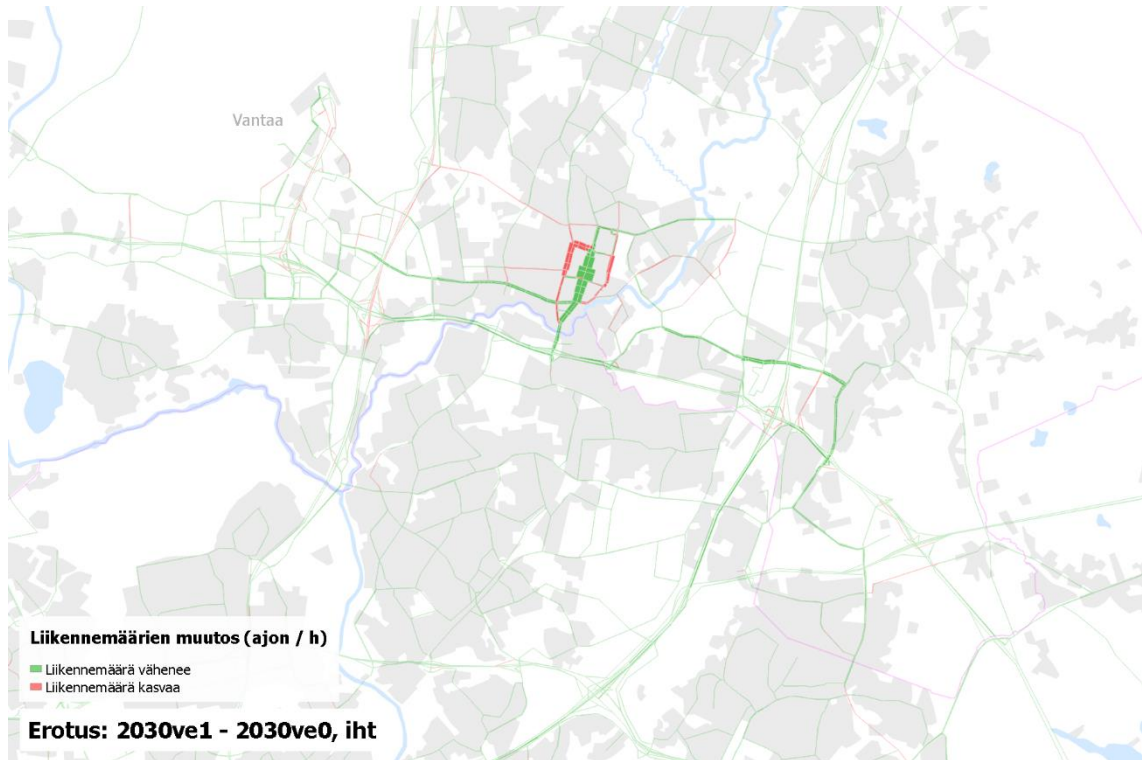
3.3. Henkilöautoliikenteen suoritteet

Raitiotien liikennöinti vaikuttaa henkilöautoliikenteeseen kulkutapavalinnan sekä henkilöautojen reitinvalinnan kautta. Kulkutavan valinnassa henkilöautoliikenteen kulkutapaosuus pienenee hieman ratikan vaikutuksesta. Kuten kohdassa ”Matkamäärät ja kulkutapojen käyttö” on mainittu, vuoteen 2030 henkilöautoilun matkamäärä pienenee ratikan rakentamisen myötä suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Vuoteen 2050 henkilöautoilun matkamäärä kasvaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon johtuen siitä, että asukasmäärän oletetaan kokonaisuudessaan kasvavan Vantaalla ja seudulla ratikan toteuttamisen myötä.

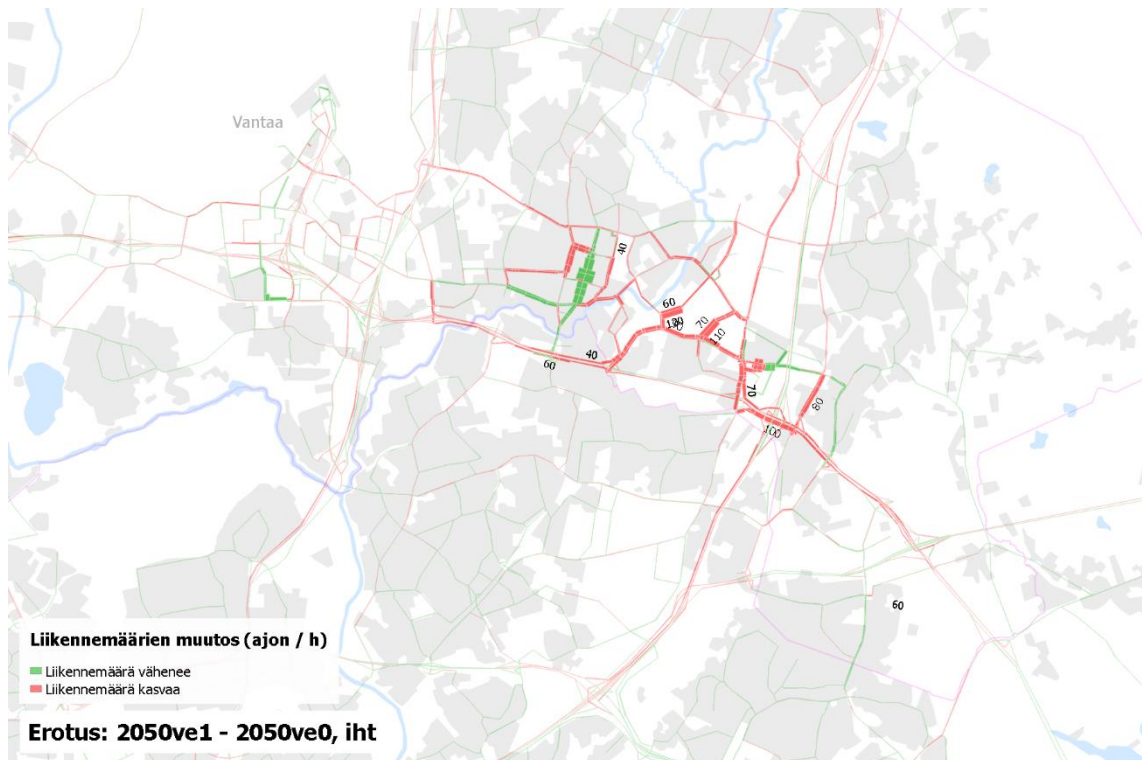
Henkilöautojen reitinvalintaan vaikuttavat kaista- ja risteysjärjestelyt (kaistavähennykset) raitiotien reitillä. Tämä vaikutus näkyy kulkutavan valintaa voimakkaammin paikallisissa liikennemäärävertailuissa. Vuoden 2030 ennusteessa kaistajärjestelyiden seurauksena erityisesti Tikkurilantieltä, Kyytitieltä ja Kielotieltä siirtyy autoliikennettä vaihtoehtoisille reiteille (kuva 9). Vuoteen 2050 maankäytön kasvusta johtuva henkilöauton matkamäärien kasvu peittää alleen tämän vaikutuksen (kuva 10).

Vuonna 2030 poistuvan henkilöautomatkan keskipituus on noin 8,4 km. Henkilöautoliikenteen kilometrisuoritteet vähenevät siten noin 50 000 km vuorokaudessa vuonna 2030. Vuoteen 2050 suorite kasvaa maankäytön kasvun myötä 30 000 km vuorokaudessa.

20.6.2019



Kuva 9. Autoverkon kuormitusmuutokset suhteessa vertailuvaihtoehtoon 2030 (Ve1 – Ve0+).



Kuva 10. Autoverkon kuormitusmuutokset suhteessa vertailuvaihtoehtoon 2030 (Ve1 – Ve0+).

4. Ratikan matkustajamääräennusteet

4.1. Matkustajamäärät

Raitiotien matkustajamäärät nousevat pitkällä aikavälillä (2050) yli 100 000 matkustajaan vuorokaudessa. Myös lyhyemmällä aikavälillä (2030) matkustajamäärä on yli 80 000 matkustajaa vuorokaudessa. Ratikan ja runkobussin liikennöinnin keskeiset tunnusluvut on esitetty taulukossa 2.

Iltahuipputunnin aikana ratikan kuormitus kasvaa maksimissaan 2 600 matkustajaan tunnissa vuonna 2030 ja 3 300 matkustajaan tunnissa vuonna 2050 (kuvat 11 ja 12). Ratikan kuormitus on suurimmillaan Tikkurilan aseman ympäristössä. Suuren maksimikuormituksen lisäksi ratikan kuormitus on tasaisesti lähes yhtä suurta molempiin suuntiin.

Vantaan ratikan matkustus on samankaltaista kuin Raide-Jokerilla. Raide-Jokerille on ennustettu hieman suurempaa matkustajamäärää vuonna 2030 (91 000)⁷, mutta linjakilometriä kohden matkustajamäärät ovat lähes vastaavat. Samoin matkojen keskipituus vastaa Raide-Jokeria (4,1 km). Molempien linjojen matkustus perustuu voimakkaaseen vaihtoliikenteeseen ja niitä käytetään tyypillisesti raskaan raideliikenteen liityntään ja paikallisiin matkoihin.

Raitiotietä käytetään eniten raskaan raideliikenteen asemien välisillä alueilla (kuva 13). Noin kilometrin säteellä juna- ja metroasemista ratikka vastaa alle puolta alueen joukkoliikennematkoista. Tällä säteellä kävely korvaa raitiotien liityntäkulkutapana asemille ja käyttö painottuu vaihdottomiin matkoihin. Muualla liikennöintikäytävässä suurin osa joukkoliikennematkoista käyttää raitiotietä jossain matkan vaiheessa.

Runkobussin 570 matkustajamäärät ovat noin puolet pienempiä kuin raitiotiellä. Runkobussin matkustajamäärä ei kasva ratikan tavoin vuoteen 2050, sillä pitkän aikavälin ennusteissa runkobussille on oletettu pienempi maankäytön kokonaiskasvu.

Raitiotie kerää runkobussia enemmän matkustusta ja siirtää matkustusta suorista bussiyhteyksistä vaihdollisiin (kuva 14). Raitiotie vähentää muun joukkoliikenneverkon kuormitusta erityisesti Kehä III:n ja Kyytitien–Tikkurilantien poikittaislinjoilta sekä Lahdenväylän ja Tuusulanväylän säteittäisiltä suorilta bussiyhteyksiltä.

Taulukko 2. Linjakohtaisia tunnuslukuja ennusteissa

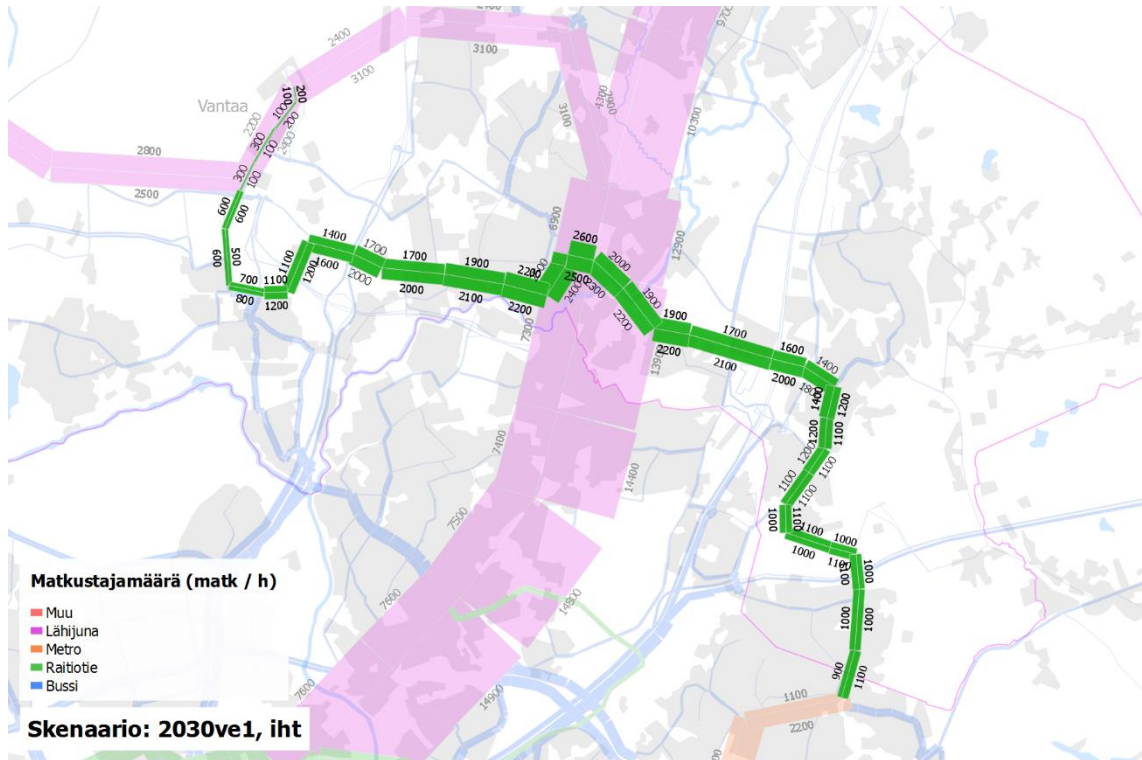
Vaihtoehto	Nousut (vrk)	Matkojen keskipituus (km)	Vaihdollisia matkoja (vrk)	Matkoista vantaan sisäisiä (vrk)	Iltahuippu-osuus vrk nousuista	IHT maksimikuorma (ruuhka-suunta)	IHT keskikuorma ¹ (ruuhka-suunta)	IHT suuntautumiskerroin ²
Ratikka 2030	82000	4.1	78 %	46 %	15 %	2600	1400	91 %
Ratikka 2050	104000	4.0	78 %	46 %	15 %	3300	1800	90 %
Runkobussi 2030	35000	4.5	66 %	66 %	14 %	900	500	92 %
Runkobussi 2050	42000	4.4	65 %	56 %	13 %	1100	600	90 %

1) Keskikuorma laskettu matkustajakilometrien ja linjakilometrien perusteella (matkustaja-km / linja-km)

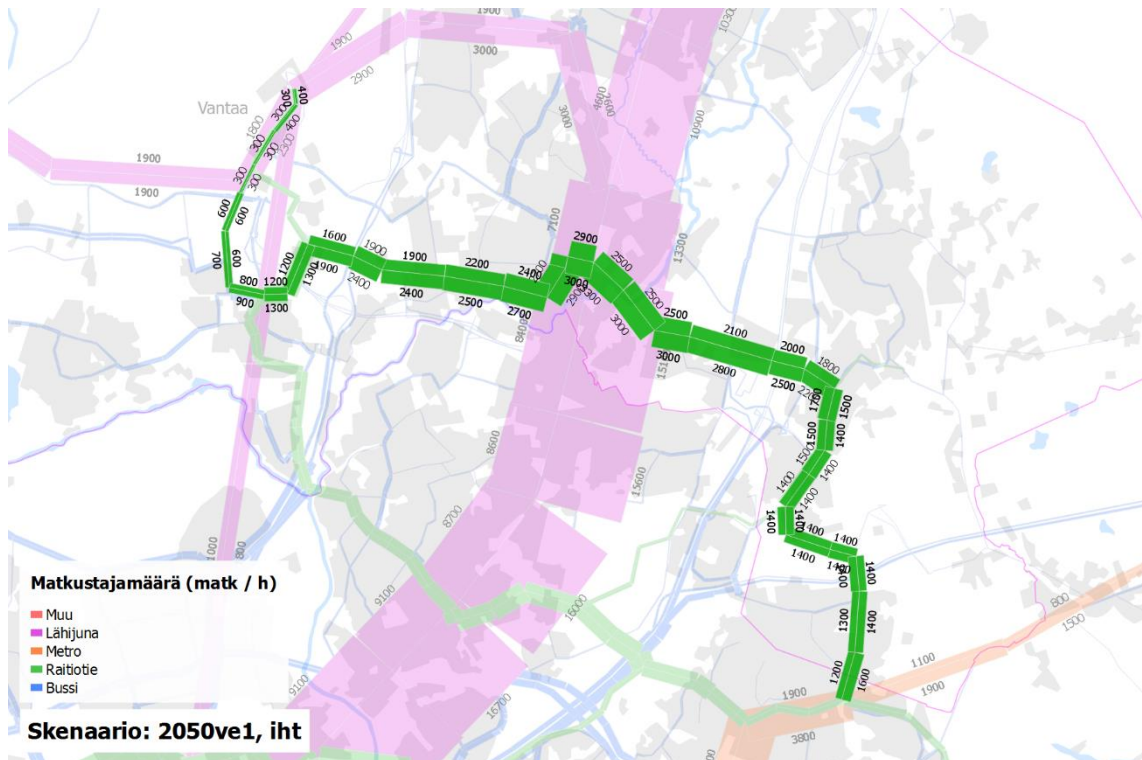
2) Suuntautumiskerroin laskettu vastaisen suunnan prosenttiosuutena ruuhkasuunnan keskikuormasta

⁷ Raide-Jokerin hankearviointi 2019. Raportti 17.1.2019.

20.6.2019



Kuva 11. Ratikan kuormitusennuste vuonna 2030 (Ve1).

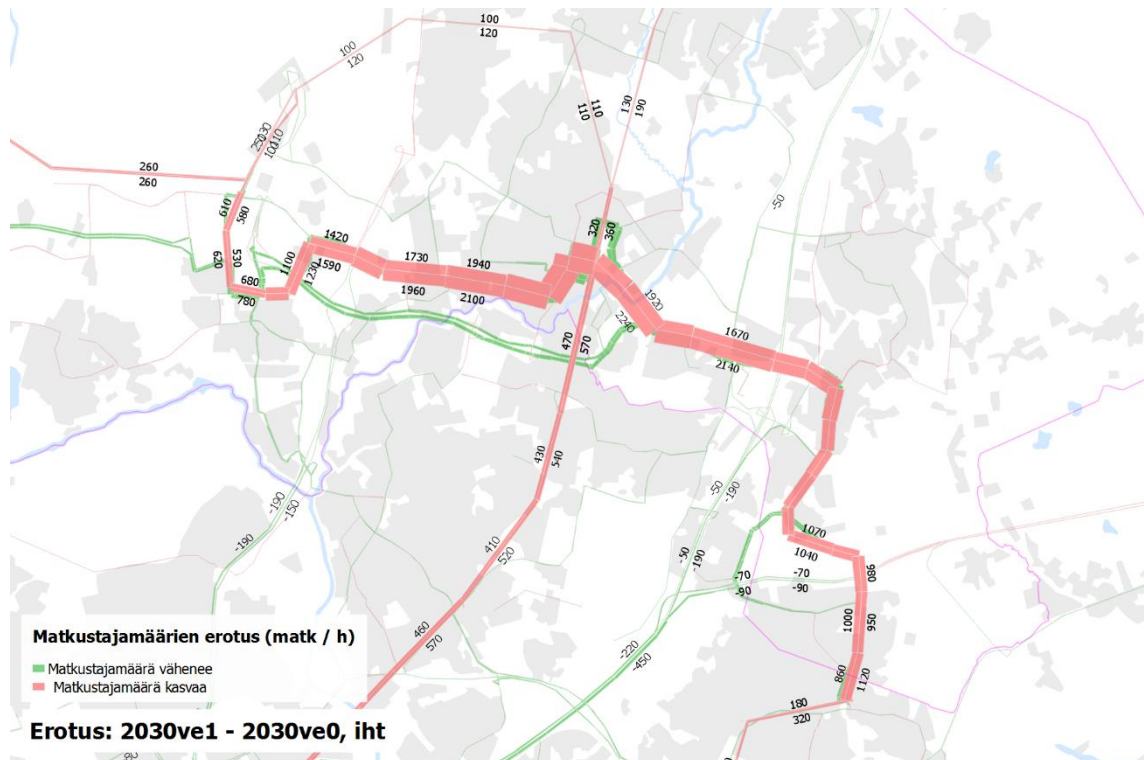


Kuva 12. Ratikan kuormitusennuste vuonna 2050 (Ve1).

20.6.2019

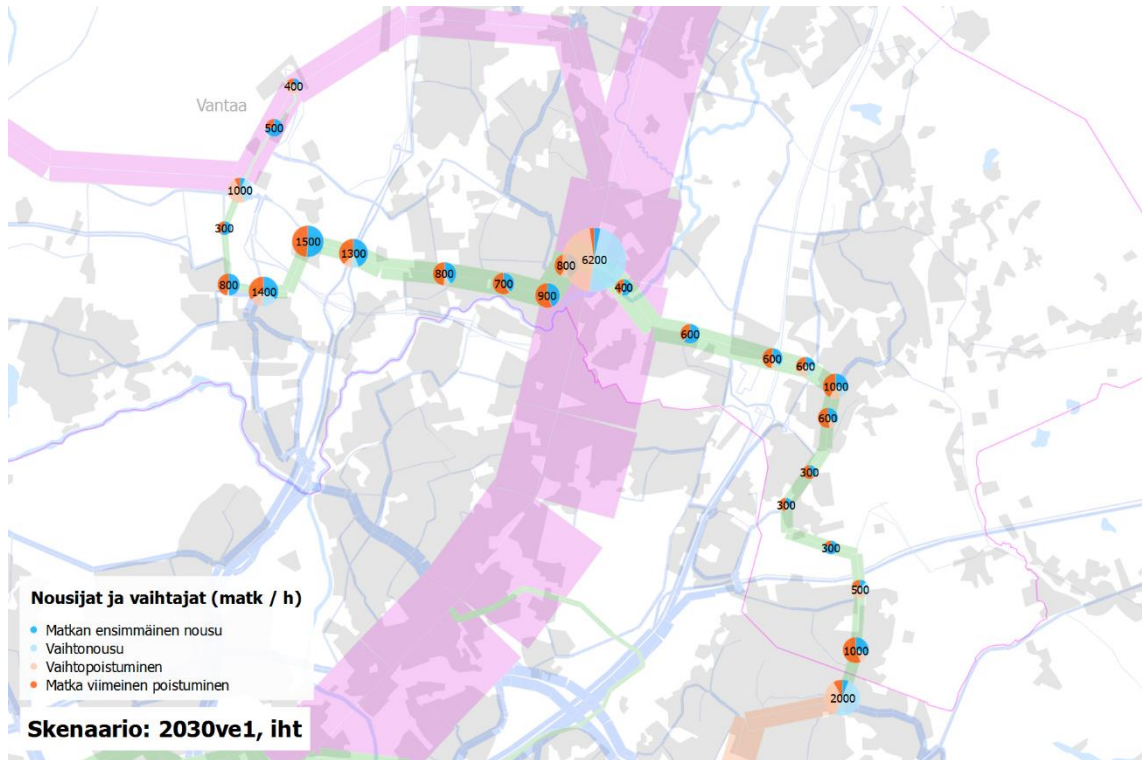


Kuva 13. Ratikkaa käyttävien matkojen lähtöpaikat ja osuus alueen joukkoliikenteen kokonaismatkustuksesta vuonna 2030 (Ve1).

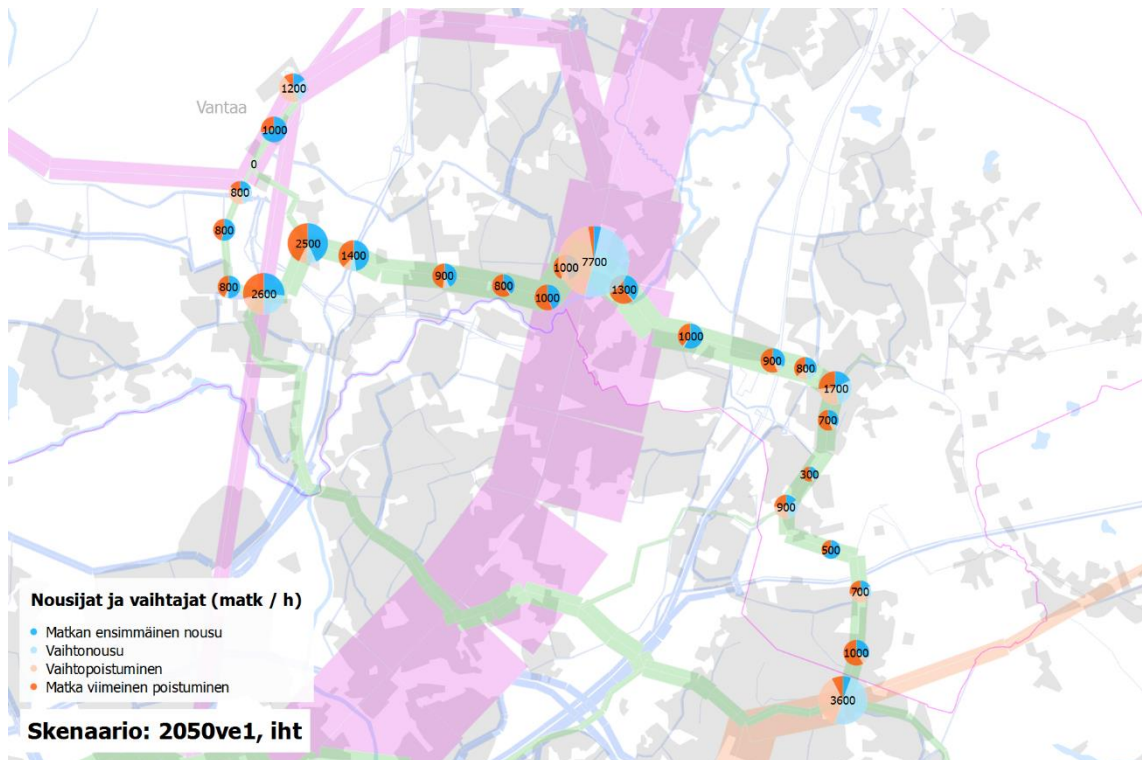


Kuva 14. Joukkoliikenneverkon kuormitusmuutokset suhteessa vertailuvaihtoehtoon 2030 (Ve1 – Ve0+).

20.6.2019



Kuva 15. Ratikan pysäkkien nousijat ja poistujat 2030 (Ve1).



Kuva 16. Ratikan pysäkkien nousijat ja poistujat 2050 (Ve1). Pysäkkien nousijamäärissä mukana myös samoja pysäkkejä käyttävien Tammiston ratikan ja Viikin-Malmin ratikan jatkeen matkustajat.

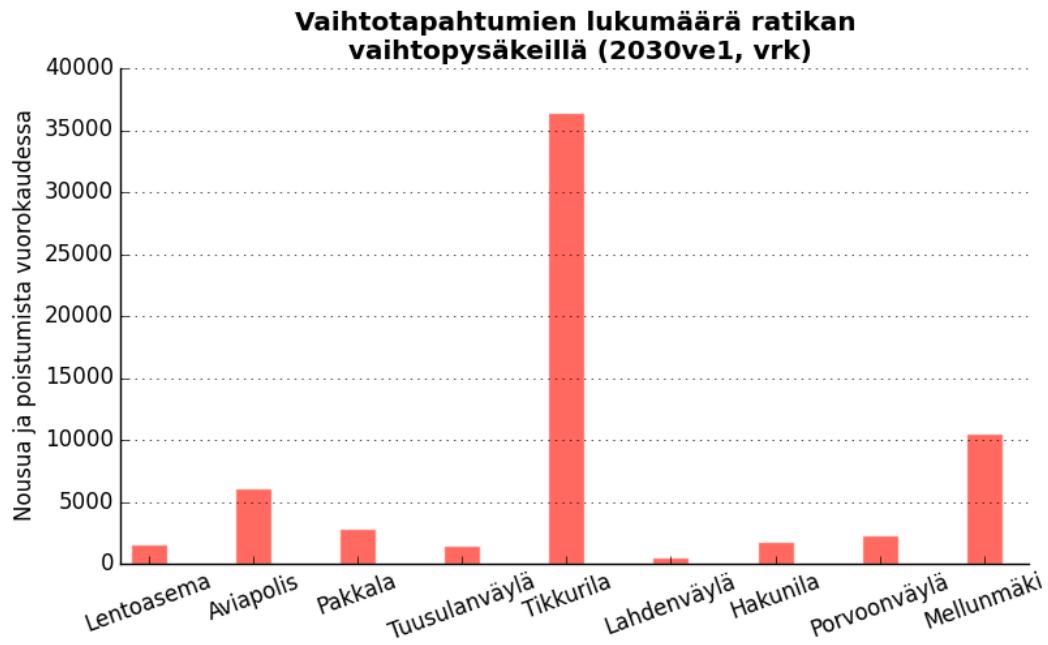
20.6.2019

4.2. Matkojen vaihdollisuus ja vaihtopaikat

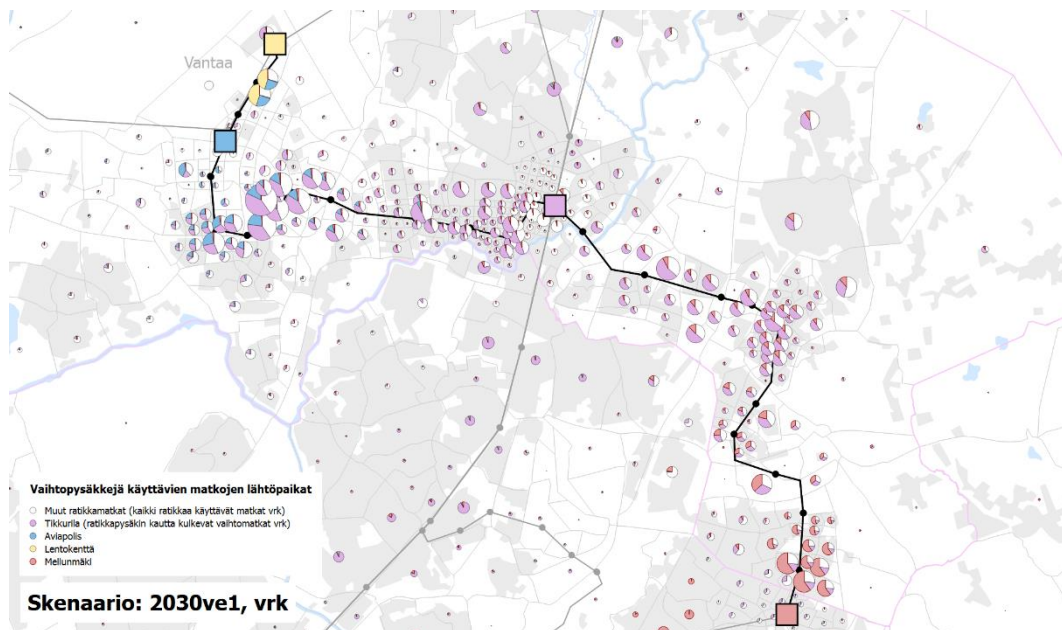
Vantaan ratikka palvelee erityisesti voimakasta liityntäliikennettä juna- ja metroasemille. Ratikalla tehtävistä matkoista 78 % sisältää vaihdon jossain matkan vaiheessa. Näistä vaihdoista 95 % tapahtuu juna- tai metroasemien vaihtopysäkeillä. Erityisesti Tikkurilan matkakeskuksen kautta kulkee valtaosa (60 %) ratikan kyytiin nousseista matkustajista. Vaihtotapahtumien määrät on esitetty kuvassa 17 ja raskaan raideliikenteen vaihtopysäkkien vaikutusalueet on esitetty kuvassa 18.

Tulosten tulkinnassa on syytä huomioida, että käytössä oleva Helmet-mallin versio (3.0) yliarvioi vaihdollisten matkojen määrää nykytilanteessa. Tämä saattaa aiheuttaa yliarviointia myös tässä ennusteessa ratikkaa käyttävien vaihdollisten matkojen määrään.

20.6.2019



Kuva 17. Arvio vaihtotapahtumien määrästä keskeisillä vaihtopysäkeillä 2030 (Ve1).



Kuva 18. Raskaan raideliikenteen vaihtopysäkkien kautta kulkevien vaihdollisten matkojen lähtöpaikat 2030 (Ve1).

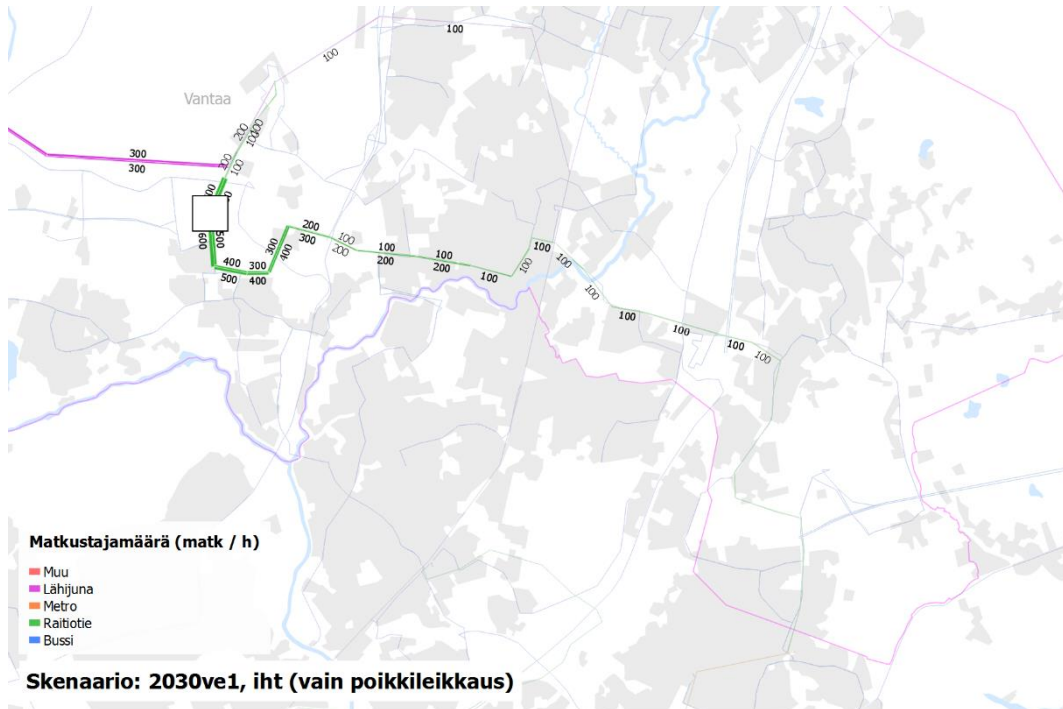
20.6.2019

4.3. Matkustuksen suuntautuminen (linkkihaastattelut)

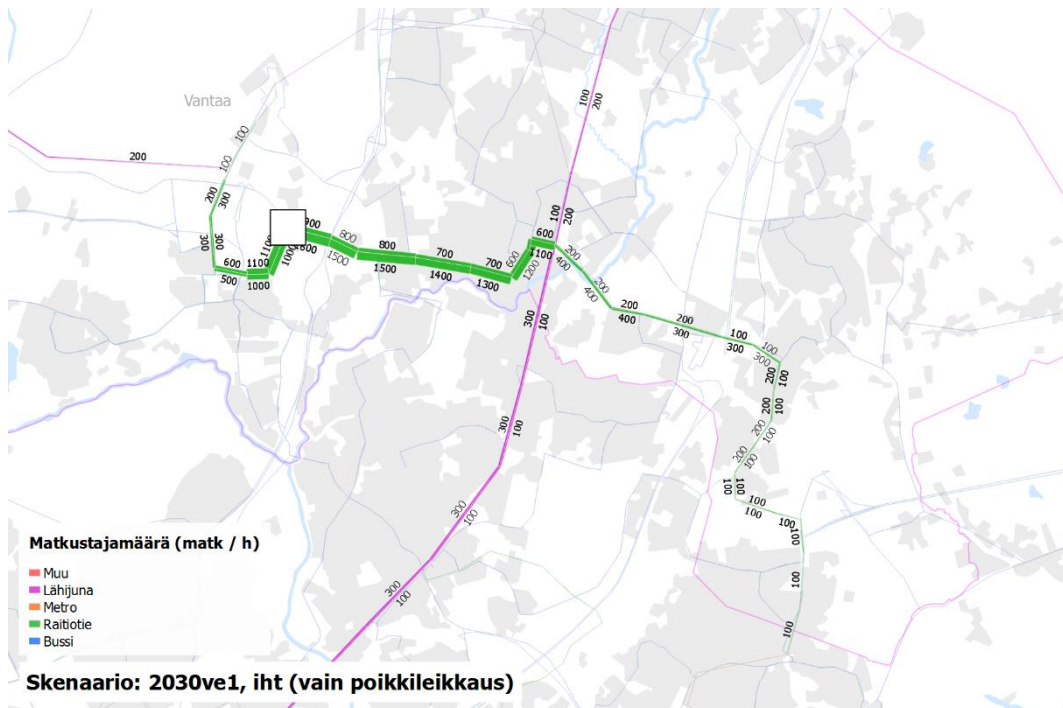
Kuvissa 19-24 on esitetty linkkihaastattelut ratikan kyydissä olevista matkustajista eri raitiotiepysäkkien kohdalla. Ratikan matkustus suuntautuu poikkileikkauksista pääosin paikalliseen maankäyttöön tai vaihtotermiinaaleihin. Matkustajista vain pieni osa matkustaa linjalla pidempiä matkoja (esimerkiksi välillä Aviapolis–Hakunila).

Erityisesti Tikkurilan matkakeskuksen ohi matkustaa vain noin 20–30 % matkustajista (kuvat 21 ja 22). Suurin osa matkustajista vaihtaa Tikkurilan terminaalissa junaan tai suuntautuu Tikkurilan alueen maankäyttöön.

20.6.2019

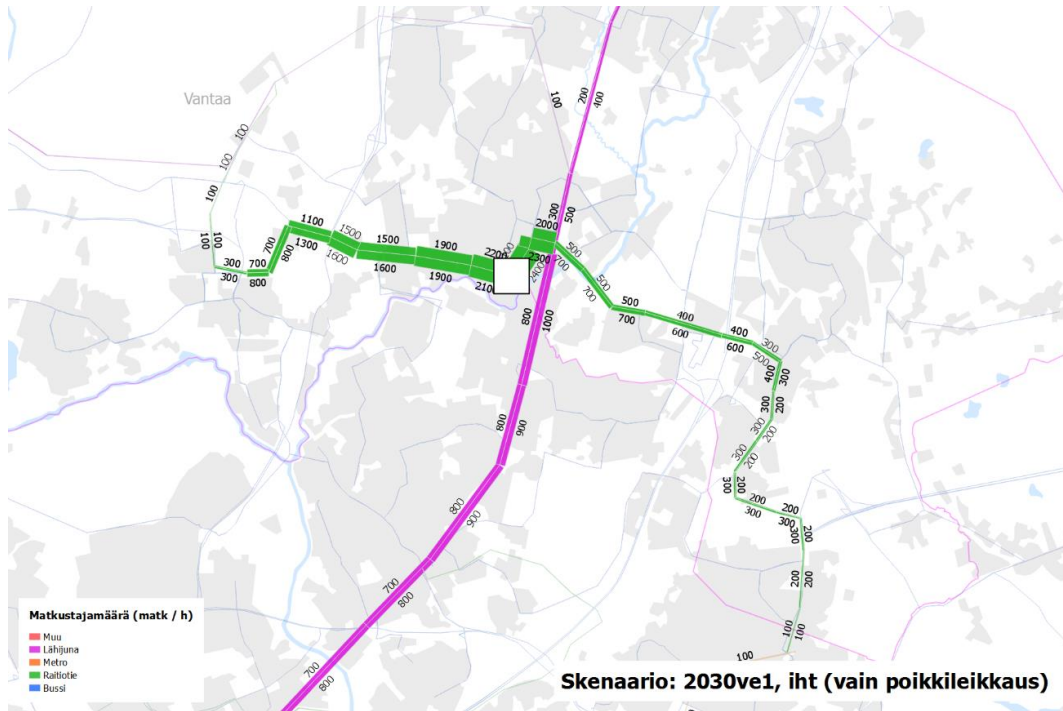


Kuva 19. Ratikan matkustajakuormituksen suuntautuminen (linkkihaastattelu) Toisen savun poikkileikkauksesta (iltahuipputunti, 2030 Ve1).

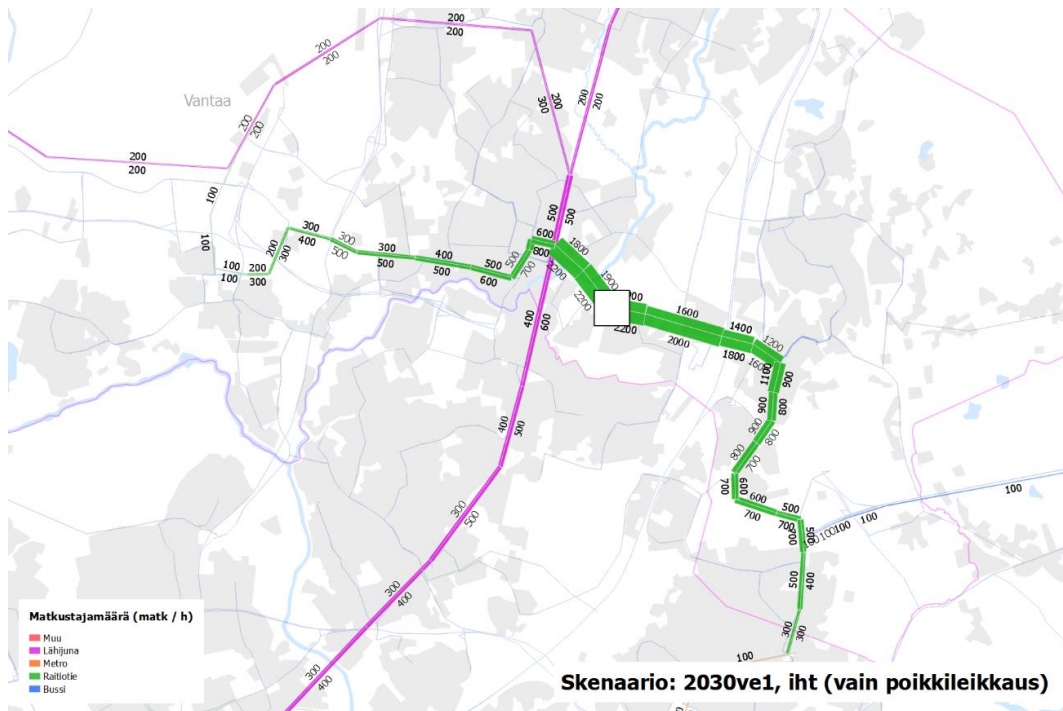


Kuva 20. Ratikan matkustajakuormituksen suuntautuminen (linkkihaastattelu) Rälssitien poikkileikkauksesta (iltahuipputunti, 2030 Ve1).

20.6.2019

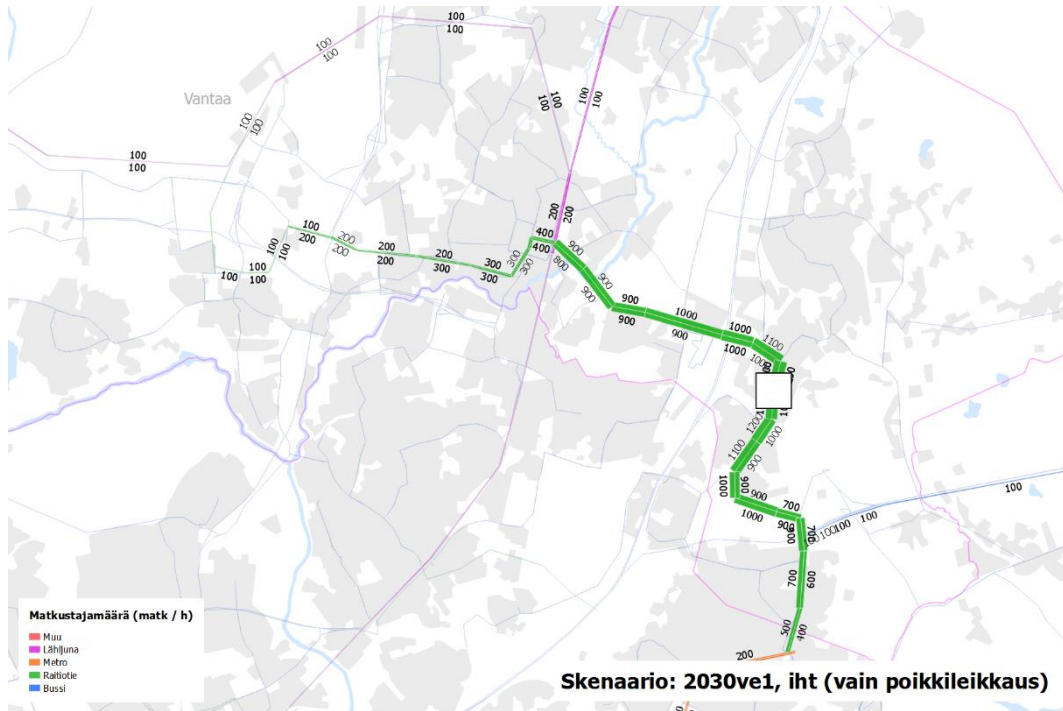


Kuva 21. Ratikan matkustajakuormituksen suuntautuminen (linkkihaastattelu) Tikkurilantien poikkileikkauksesta (iltahuipputunti, 2030 Ve1).

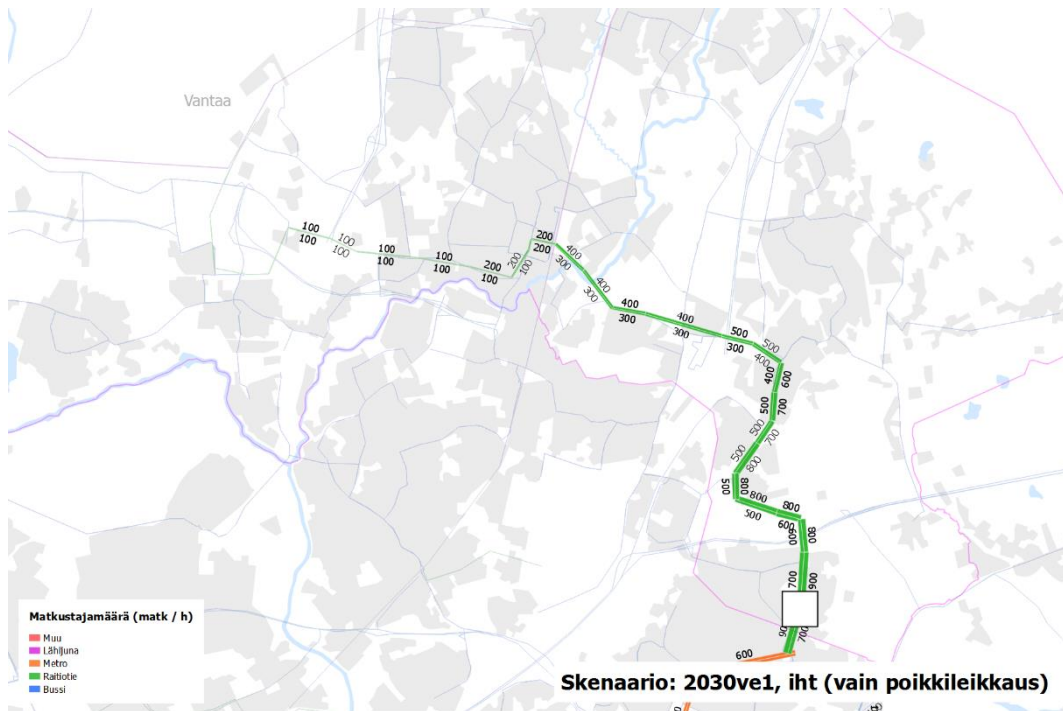


Kuva 22. Ratikan matkustajakuormituksen suuntautuminen (linkkihaastattelu) Kyytitien poikkileikkauksesta (iltahuipputunti, 2030 Ve1).

20.6.2019



Kuva 23. Ratikan matkustajakuormituksen suuntautuminen (linkkihaastattelu) Hakunilantien poikkileikkauksesta (iltahuipputunti, 2030 Ve1).



Kuva 24. Ratikan matkustajakuormituksen suuntautuminen (linkkihaastattelu) Länsimäentien poikkileikkauksesta (iltahuipputunti, 2030 Ve1).

5. Herkkyystarkastelut

Seuraavassa on tarkasteltu erilaisia ennusteeseen vaikuttavia lähtöoletuksia herkkyystarkasteluina. Tämän lisäksi on tehty kaksi erillistarkastelua raitiotien pysäkkijärjestelyistä, jotka on esitetty raportin liitteissä 2 ja 3. Herkkyystarkasteluiksi on tässä työssä valittu seuraavat skenaariot:

1. Vuoden 2030 ennuste ilman MAL2019-suunnitelman mukaista liikenteen hinnoittelua

MAL2019 -suunnitelmassa vuodelle 2030 on esitetty toteutettavaksi liikenteen hinnoittelun toimenpiteinä ruuhkamaksut, joukkoliikennelipun hinnan alennus ja nykyisten pysäköintimaksujen laajennuksia. Tässä tarkastelussa testataan tilannetta, jossa hinnoittelutoimenpiteitä ei ole toteutettu vuonna 2030. Vaikutukset esitetään suhteessa 2030 Ve1 ennusteeseen.

Ilman liikenteen hinnoittelua koko Helsingin seudulla tehdään vuonna 2030 noin 202 000 joukkoliikennematkaa vuorokaudessa vähemmän kuin perustarkastelussa (Ve1). Raitiotien käytävässä tämä näkyy siten, että lähteviä joukkoliikennematkoja on vuorokaudessa noin 16 000 vähemmän kuin perusvaihtoehdossa.

Joukkoliikennematkojen vähenemä vaikuttaa merkittävästi Vantaan ratikan matkustajamäärään (taulukko 3). Raitiotien vuorokauden matkustajamäärä vähenee noin 12 000 nousulla. Iltahuipputunnin maksimikuormitus pienenee 2 600 matkustajasta (ruuhkasuuntaan) noin 2 300 matkustajaan.

2. Vuoden 2050 ennustetilanne ilman Viikin-Malmin raitiotien jatketta Hakunilan urheilupuistoon

Vuoden 2050 perustilanteessa on oletettu Viikin-Malmin raitotien jatke Jakomäen kautta Hakunilan urheilupuistoon (10 minuutin vuorovälillä). Perustilanne perustuu Vantaan yleiskaavan vaikutusten arvioinnissa käytettyyn verkkoon. Tässä tarkastelussa ViMa-raiotiellä ei ole jatketta Malmin lentokentältä pohjoiseen. Vaikutukset esitetään suhteessa 2050 Ve1 ennusteeseen.

Viikin-Malmin raitiotien jatkeella Hakunilan urheilupuistoon ei ole merkittävää vaikutusta kulkutapajakaumaan seudulla tai raitiotien käytävässä. Koko seudulla raitiotien jatkeen poistamisen seurauksena on noin 1 000 joukkoliikennematkaa vähemmän vuorokaudessa kuin perusvaihtoehdossa.

Viikin-Malmin raitiotien jatkeen poistaminen lähtöoletuksista pienentää raitiotien nousijamäärää suhteessa perustarkasteluun. Matkustajamäärä vähenee noin 6 000 nousua vuorokaudessa, mikä johtuu heikentyvistä vaihtoyhteyksistä Hakunilan urheilupuiston suuntaan ja Malmin lentokentän suuntaan.

3. Vuoden 2050 ennustetilanne ilman Raide-Jokeri 2 raitiotien jatketta lentoasemalle

Vuoden 2050 perustilanteessa on mukana Vantaan yleiskaavaennusteiden mukainen Raide-Jokeri 2 jatke reitillä Malmi-Tammisto-Aviapolis-Lentoasema. Tässä herkkyystarkastelussa raitiotiellä ei ole jatketta Malmin asemalta pohjoiseen ja vaikutukset esitetään suhteessa 2050 Ve1 ennusteeseen.

Raide-Jokeri 2:n jatkeella Tammiston kautta Lentoasemalle ei ole merkittävää vaikutusta kulkutapajakaumaan. Koko seudulla raitiotien jatkeen poistamisen seurauksena on noin 2 000 joukkoliikennematkaa vähemmän vuorokaudessa kuin perusvaihtoehdossa.

20.6.2019

Raide-Jokeri 2:n jatke vaikuttaa suhteellisen vähäisesti Vantaan ratikan matkustajamäärään vuonna 2050. Ilman jatketta Vantaan ratikalla on noin 2 000 nousua enemmän vuorokauden aikana kuin perustarkastelussa. Vantaan ratikan matkustajamäärät kasvavat suhteessa perustarkasteluun koko Vantaan ratikan matkalla Aviapoliksesta Mellunmäkeen. Molemmat raitiotiet (Vantaan ratikka ja Raide-Jokeri 2 jatke) tarjoavat yhteyksiä Aviapoliksen, pääradan ja Mellunmäen välillä.

4. Vuoden 2050 ennuste vertailuvaihtoehdon maankäytöllä

Vuoden 2050 perustilanteessa on oletettu raitiotiellä vertailuvaihtoehtoa pienempi maankäyttö. Tässä herkkyystarkastelussa myös hankevaihtoehdolle on käytetty tätä pienempää maankäyttöoletusta. Vaikutukset esitetään suhteessa 2050 Ve1 ennusteeseen.

Ilman raitiotievaihtoehdon lisämaankäyttöä koko seudulla tehdään vuonna 2050 noin 11 000 joukkoliikennematkaa vähemmän kuin perustarkastelussa (Ve1). Raitiotien käytävissä tämä näkyy siten, että lähteviä joukkoliikennematkoja tehdään noin 10 000 vähemmän kuin perusvaihtoehdossa.

Joukkoliikennematkojen vähenemä vaikuttaa merkittävästi Vantaan ratikan matkustajamäärään. Raitiotien vuorokauden matkustajamäärä vähenee noin 10 000 nousua. Iltahuipputunnin maksimikuormitus pienenee 3 300 matkustajasta (ruuhkasuuntaan) noin 2 900 matkustajaan.

Taulukko 3. Linjakohtaisia tunnuslukuja ennusteessa

Vaihtoehto	Nousut VRK	Matkojen keskipituus VRK	IHT maksimikuorma (ruuhkasuunta)	IHT keskikuorma ¹ (ruuhkasuunta)	IHT suuntautumiskerroin ²
Ratikka 2030, Perustarkastelu (2030 Ve1)	82 000	4.1	2600	1400	91 %
Ratikka 2030, Ei liikenteen hinnoittelua	70 000	4.2	2300	1300	90 %
Ratikka 2050, Perustarkastelu (2050 Ve1)	104 000	4.0	3300	1800	90 %
Ratikka 2050, Ei ViiMa jatketta Hakunilaan	98 000	4.1	2900	1700	89 %
Ratikka 2050, Ei RJ2 jatketta lentoasemalle	106 000	4.3	3200	1900	89 %
Ratikka 2050, Vertailuvaihtoehdon maankäyttö	94 000	4.1	2900	1600	89 %

1) Keskikuorma laskettu matkustajakilometrien ja linjakilometrien perusteella (matkustaja-km / linja-km)

2) Suuntautumiskerroin laskettu vastaisen suunnan prosenttiosuutena ruuhkasuunnan keskikuormasta

6. Yhteenveto

Tässä työssä on laadittu matkustajamääräennusteet Vantaan ratikalle osana hankkeen yleissuunnitelman laadintaa. Matkustajamääräennusteet perustuvat yleissuunnitelmassa tuotettuihin lähtötietoihin maankäytöstä, raitiotien ja runkobussin nopeudesta, muun linjaston järjestämisestä ja pysäkkien sijainnista. Ennusteiden pohjalta voidaan tarkastella matkustusta laajemmin raitiotien käytävässä ja verrata hanketta muihin vastaaviin.

Vantaan ratikan matkustajamäärät ovat korkeita ja matkustus on ennusteissa hyvin samankaltaista kuin Raide-Jokerilla. Ennustetut matkustajamäärät ovat kilometriä kohden yhtä korkeat kuin Raide-Jokerilla. Raide-Jokerin tavoin matkustus keskittyy paikallisiin liityntämatkoihin raskaan raideliikenteen asemien välisillä alueilla.

Raitiotien kuormitus on huipputuntien aikana suurta ja kysynnän tasapainoisuus parantaa liikennöinnin tehokkuutta. Iltahuipputuntin aikana ratikan kuormitus kasvaa maksimissaan 2600 matkustajaan tunnissa vuonna 2030 ja 3300 matkustajaan tunnissa vuonna 2050. Kysyntä on huipputuntin aikana lähes yhtä suurta ruuhkasuunnan vastaisessa liikennöintisuunnassa, joten kapasiteetti käytetään tehokkaasti hyödyksi molemmissa suunnissa.

Raitiotiellä on voimakkain vaikutus alueiden matkustukseen raskaan raideliikenteen asemien välisillä alueilla. Raskaan raideliikenteen asemien välillä joukkoliikennematkustus perustuu lähes kokonaan raitiotien varaan. Juna- ja metroasemien läheisyydessä (alle 1 km etäisyys) taas suositaan kävelyä liityntäkulkutapana nopeisiin raskaan raideliikenteen yhteyksiin ja raitiotien merkitys vähenee.

Solmupisteiden ja vaihtopysäkkien sujuvat ja toimivat vaihtoyhteydet ovat koko hankkeen kannalta keskeisiä. Ratikalla tehtävistä matkoista 78 % sisältää vaihdon jossakin matkan vaiheessa ja näistä vaihdoista 95 % tapahtuu juna- tai metroasemien vaihtopysäkeillä. Erityisesti Tikkurilan matkakeskuksen kautta kulkee jopa 60 % ratikan matkustajista.

Matkustajamääräennusteisiin liittyy epävarmuuksia. Käytetty ennustemalli yliarvioi raitiotiekäytävän nykyisen matkustuksen ja nykytilannetta kuvaavassa ennusteessa raitiotien käytävässä tapahtuu yli 30 % enemmän nousuja kuin nousijatilastoissa on havaittu. Nykyennusteen joukkoliikennenuousujen yliarviointi ei välttämättä kuitenkaan siirry suoraan vuosien 2030 ja 2050 ennusteeseen, koska käytävän maankäyttö ja joukkoliikennejärjestelmä muuttuvat merkittävästi nykytilanteesta. Matkustajamääräennusteita on syytä tarkastella uudelleen, kun virheen alkuperä ja sen vaikutus ennusteisiin on tiedossa.

20.6.2019

Liitteet

- 1) Runkobussin ja raitiotien välisten erojen kuvaaminen
- 2) Erillistarkastelu: Porvoonväylän vaihtopysäkki
- 3) Erillistarkastelu: Raitiotien harvempi pysäkkiväli

Liite 1. Runkobussin ja raitiotien välisten erojen kuvaaminen

Liikenteellisen saavutettavuuden ja hyötyjen näkökulmasta runkobussien ja raitioteiden väliset erot liittyvät pääasiassa raitiotien täsmällisyyteen ja korkeampaan kapasiteettiin. Matkanopeuksien perusteella runkobussi ja raitiotie ovat kohtuullisen lähellä toisiaan. Raitiotielle toteutetaan kuitenkin selkeästi runkobussia vahvemmat etuudet ja erottelu muusta liikenteestä. Lisäksi vaunun korkea paikkamäärä ja ovien lukumäärät mahdollistavat matkustajien kyytiin mahtumisen ja tasaisemmat pysäkkiajat.

Helmet-ennustemallissa näitä täsmällisyys- ja kapasiteettivaikutuksia kuvataan osana joukkoliikennesijoittelua nousuvastuksen avulla. Ennustemallissa huipputunnin koko liikennemäärä sijoitellaan kerralla joukkoliikenneverkolle ja kaikilla huipputunnin aikana kulkevilla vuoroilla on sama matkanopeus, joten mallin avulla ei voida kuvata yksittäisten vuorojen ajoaikojen hajontaa tai täyttymistä. Siksi mallissa käytetään yksinkertaistettua nousuvastus -parametria, joka kuvaa linjan täsmällisyyttä ja kapasiteettia.

Nousuvastuksen määrittelyä täydennetään parhaillaan käynnissä olevassa Helmet-mallijärjestelmän päivityksessä. Nousuvastuksen määrittelyyn on siksi olemassa tällä hetkellä kaksi menettelyä, joista uudempi on yhä kehitysvaiheessa:

1. Malliversio Helmet 3.0: Nousuvastus määritetään kulkutapakohtaisena vakiona, joka on kalibroitu siten, että kulkutapojen kokonaisnousumäärät vastaavat nykytilannetta. Raitiotien nousuvastus on 3 minuuttia ja runkobussin 7,5 minuuttia. Nousevan matkustajan hyöty on 4,5 minuuttia riippumatta matkan pituudesta tai nousupaikasta.
2. Malliversio Helmet 3.1: Epätäsmällisen vuorovälin huomioiva kehitetty ennustetarkastelu, jossa täsmällisyyden vaikutukset odotusaikoihin on huomioitu ja runkobussin täsmällisyys on estimoitu toteutuneiden ajoaikojen perusteella. Nousevan matkustajan hyöty riippuu sijainnista, jossa kyytiin on noustu. Vaihtotapahtumalle (kaksi tai useampi nousu matkan aikana) on lisäksi määritetty erillinen vaihtovastus, joka on 5 minuuttia kulkutavasta riippumatta.

Tässä työssä on sovellettu matkustajamääräennusteen perusmenetelmänä vaihtoehdon 1 mukaista menettelyä, jonka painotuksia on sovellettu edelleen myös hankearvioinnin palvelutasohyötyjen laskennassa. Valinnan perusteluna on se, että vaihtoehto 1 on kytkökissä kysyntämalliin ja se on ominaisuuksiltaan hyvin tunnettu. Kehitysvaiheessa olevaa vaihtoehdon 2 mukaista sijoittelua ja matkavastusten laskua ei ole vielä kytketty kysyntämalliin, joten tällöin saavutettavuusmuutokset ja kulkutapa- ja suuntautumisvaikutukset eivät välttämättä ole samansuuntaisia. Lisäksi uutta malliversiota ei ole kattavasti testattu, jolloin saatavien tulosten taustatekijöitä ei tunneta riittävän tarkasti.

Vaihtoehdon 2 mukaisen menettelyn käyttöä puoltaisi kuitenkin se, että sitä on käytetty Raide-Jokerin hankearvioinnissa⁸, joten tällä valinnalla säilytettäisiin vertailukelpoisuus kannattavuuslaskelman suurimman hyötyerän (käyttäjähäydyt) osalta.

⁸ Raide-Jokerin hankearviointi 2019. Raportti 17.1.2019

20.6.2019

Erot matkustajamääräennusteissa ja raitiotien hyödyissä

Sijoittelumenetelmien välillä on suuri ero raitiotien ennustetussa matkustajamäärässä ja sitä kautta myös hankearvioinnissa saavutettavissa hyödyissä. Matkustajamäärät pienentyvät uudella sijoittelutavalla jopa 20 % ennustevuotena 2030 (taulukko 1). Matkustajamäärät vähenevät tasaisesti koko linjan varrelta. Vaihdollisten matkojen määrä laskee muita matkoja enemmän.

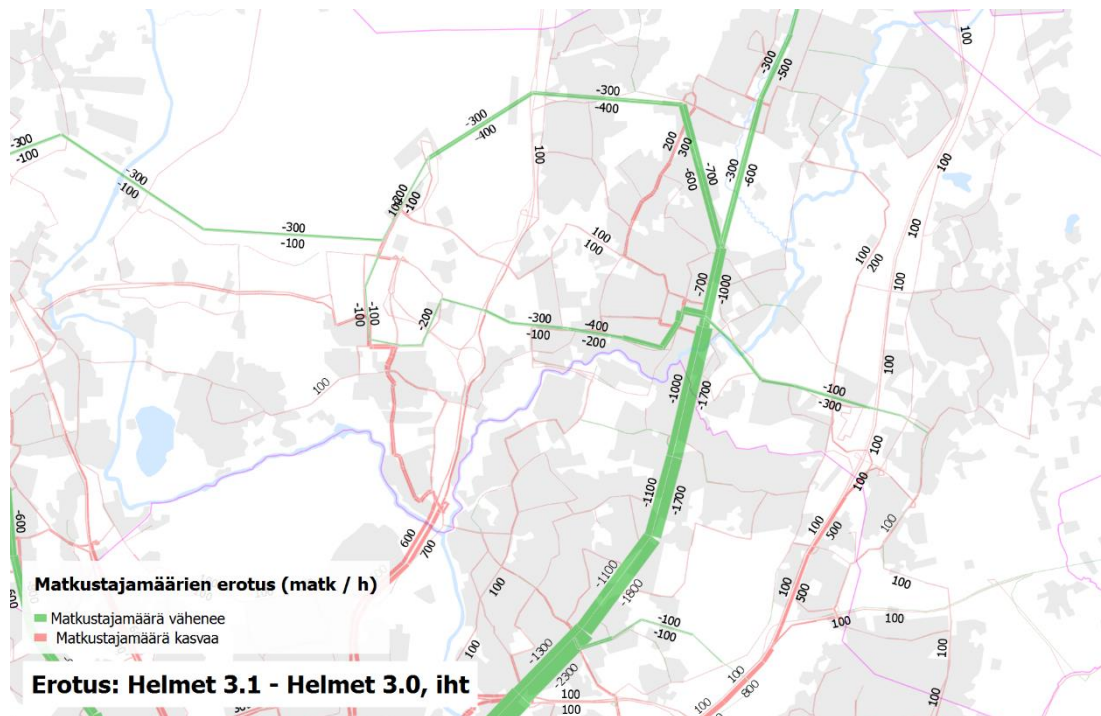
Taulukko 1. Linjakohtaisia tunnuslukuja ennusteessa

Vaihtoehto	Nousut VRK	Matkojen keskipituus VRK	Iltahuipun osuus vrk nousuista	Vaihdollisia matkoja (vrk)	Matkoista vantaan sisäisiä (vrk)	IHT maksimikuorma (ruuhkasuunta)	IHT keskikuorma ¹ (ruuhkasuunta)	IHT suuntautumis-kerroin ²
Helmet 3.0: Ratikka 2030	82000	4.1	78 %	46 %	15 %	2600	1400	91 %
Helmet 3.1: Ratikka 2030	66000	4.6	15 %	70 %	50 %	2100	1300	85 %

1) Keskikuorma laskettu matkustajakilometrien ja linjakilometrien perusteella (matkustaja-km / linja-km)

2) Suuntautumis-kerroin laskettu vastaisen suunnan prosentiosuutena ruuhkasuunnan keskikuormasta

Kuvassa 1 on esitetty joukkoliikenneverkon kuormitusmuutokset kahden eri sijoittelumenetelmän välillä. Juna on kokonaisuudessaan vähemmän houkutteleva kulkutapa, todennäköisesti vaihtovastuksen myötä (liityntäbussi-juna -yhteyksillä selvästi aiempaa korkeampi matkavastus). Vantaan ratikan matkustus vähenee liityntämatkoilla Tikkurilaan ja siirtyy enemmän suoriin bussiyhteyksiin Helsingin kantakaupungin suuntaan.



Kuva 1. Joukkoliikenneverkon matkustajakuormituksen erot Helmet 3.1 – Helmet 3.0 (2030 ve1).

20.6.2019

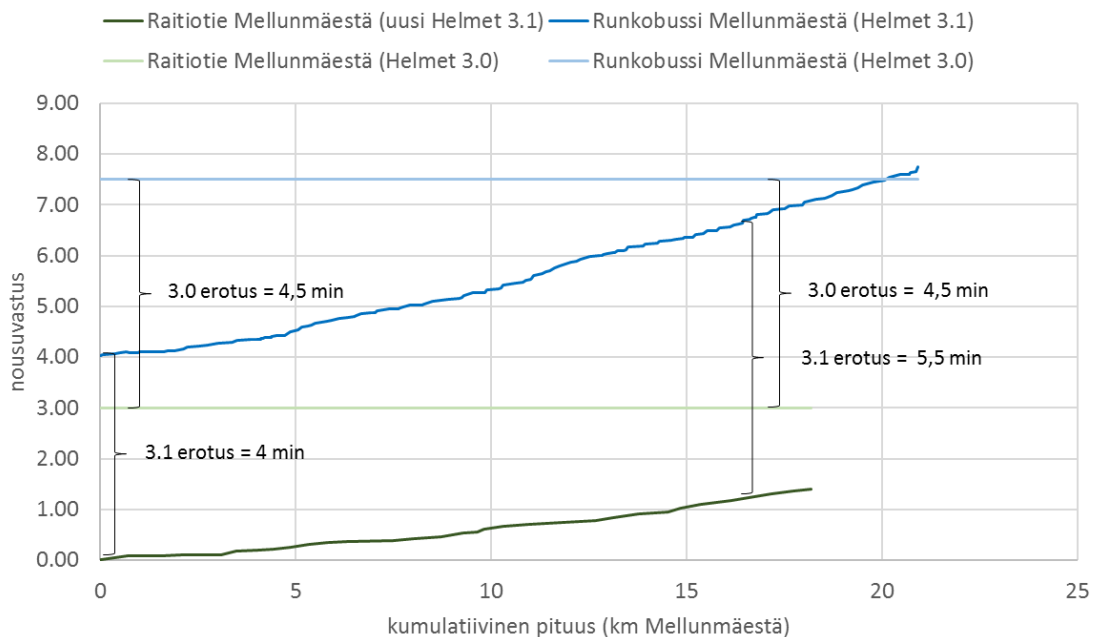
Matkustajamäärien ohella joukkoliikenteen matkavastuksen perusteella laskettavat kannattavuuslaskelman käyttäjähyödyt pienenevät uuden malliversion käyttöönoton myötä lähes kolmasosaan (taulukko 2). Diskontattuna 30 vuoden tarkastelujakson yli vertailu- ja hankevaihtoehdon ero nykyisten ja siirtyvien matkustajien aikakustannuksissa pienenevät 450 miljoonasta eurosta 230 miljoonaan euroon. Pelkkien aikahyötyjen summa säilyy ennallaan, mutta palvelutasohyötyjen osuus pienenee selvästi. Hyöty kokonaismatkavastuksessa matkustajaa kohden pienenee noin puoleen.

Taulukko 2. Joukkoliikennematkustajien käyttäjähyödyt (aika- ja palvelutasohyödyt) vuonna 2030. Erotus vertailu- ja hankevaihtoehdon välillä (runkobussi ja raitiotie).

Ennustevuosi 2030 (Ve1 – Ve0+)	Kokonaismatkavastuksen muutos (milj. € / vuosi)	Pelkät aikahyödyt (milj. € / vuosi)	Matkavastuksen vähenemä keskimääräiselle nousulle (min per nousu)
Helmet 3.0	14,4 milj. €	1,9 milj. €	4 min
Helmet 3.1	5,9 milj. €	2,0 milj. €	2 min

Kuvassa 2 on esitetty nousuvastukset raitiotien ja runkobussin reitin varrella eri malliversioissa. Helmet 3.0 mallissa nousuvastus on vakio jokaiselle nousulle niiden sijainnista riippumatta, mutta Helmet 3.1 mallissa vastus kasvaa reitin edetessä ja vuorovälin keskihajonnan kasvaessa. Runkobussin ja raitiotien välinen erotus on kuitenkin reitin alkupäässä yhtä suuri eri malliversioiden välillä ja nousee yhtä suuremmaksi reitin edetessä. Nousuvastuksen muutos ei siis suoraan selitä käyttäjähyötyjen pienenemää.

Käyttäjähyötyjä ja matkavastuksesta saatavia hyötyjä vähentää lisäksi todennäköisesti myös ratikan myötä lisääntyvä vaihtojen lukumäärä, joka aiheuttaa uudessa sijoittelussa erillisen 5 minuutin lisän matkavastukseen. Ratikan myötä vaihtojen lukumäärä kasvaa noin 9000 matkaa vuorokaudessa.



Kuva 2. Nousuvastukset raitiotien ja runkobussin reitin varrella eri malliversioissa aamuhuipputunnin aikana.

20.6.2019

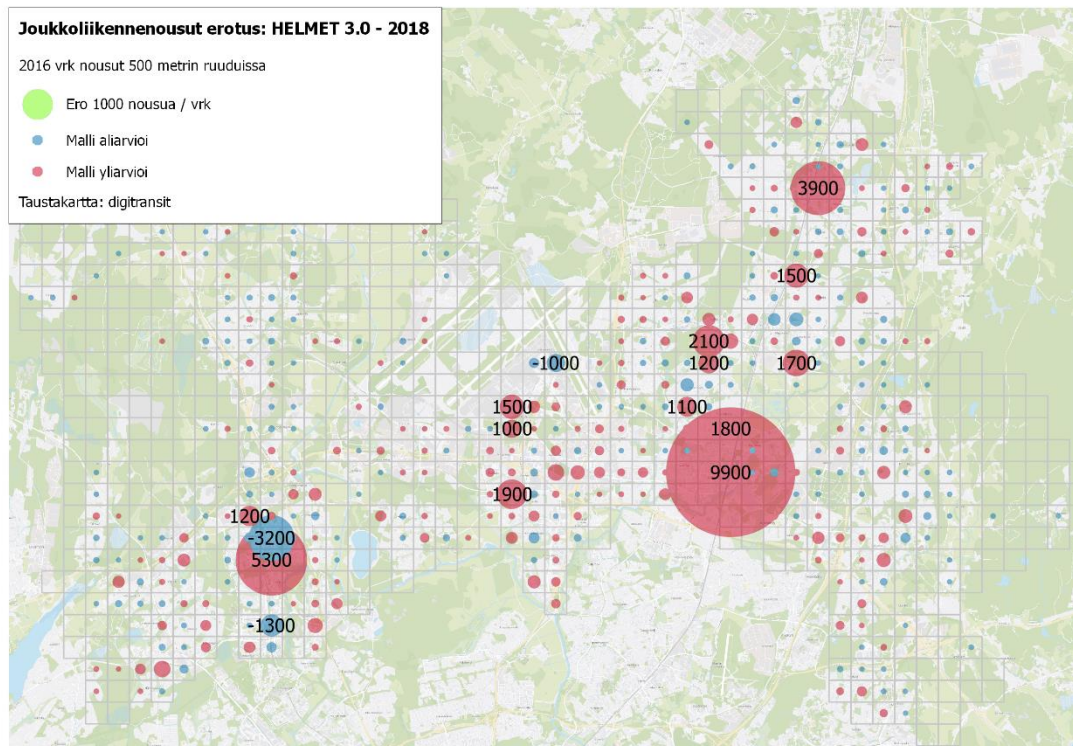
Vertailut nykylaskentoihin

Vertailu nykytilanteen laskentoihin ei puolla uuden sijoittelumenetelmän käyttöönottoa ja näin voimakkaasti pienempää liityntä- ja junamatkojen määrää. Nousujen kokonaismäärän osalta uusi sijoittelumenetelmä korjaa osittain havaittua nousumäärän yliarviointia raitiotiekäytävässä (luku 2.3), mutta tarkemmin tarkasteltuna tämä johtuu siitä, että uusi sijoittelumenettely aliarvioi merkittävästi junaan tapahtuvien nousujen lukumäärän ja yliarvioi jopa entistä enemmän bussien nousijamääriä.

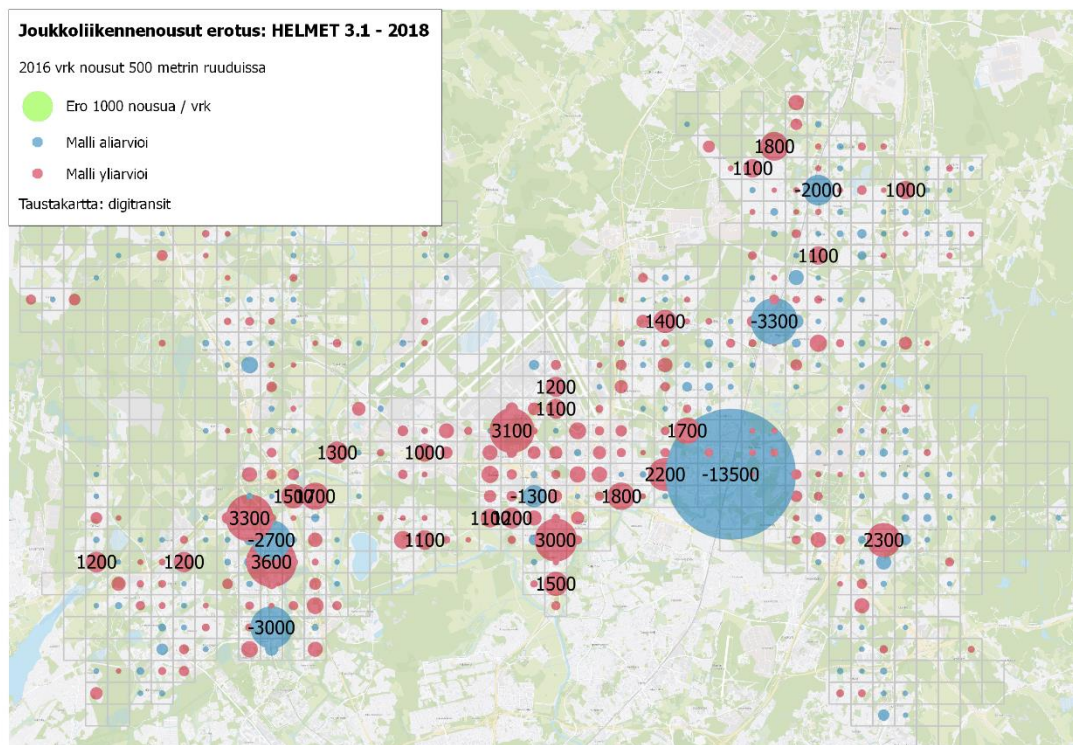
Kuvissa 3 ja 4 on esitetty sijoittelun tuottamien joukkoliikenteen nousijamäärien vertailu nykytilanteen bussipysäkkien nousijatietoihin. Helmet 3.0 versiossa on nähtävissä nousijamäärien yliarviointia juna-asemilla ja muualla Vantaalla. Helmet 3.1 malliversiossa juna-asemien nousijamäärät on lähes vastaavasti aliarvioitu ja muualla bussiliikenteen nousijamäärien yliarviointia on enemmän kuin Helmet 3.0 versiossa.

Vääristymä saattaa olla seurausta siitä, että sijoittelua ja sen tuottamia vastuksia ei ole kytketty kysyntämalliin. Sijoittelun vastukset vaikuttavat alueiden tuottamiin joukkoliikennematkojen määriin ja suuntautumiseen, joten Helmet 3.1 mallin estimoinnin jälkeen vääristymä saattaa korjaantua. Pelkän sijoittelumenetelmän vaihdolla havaittuja virheitä ei kuitenkaan saada korjattua.

20.6.2019



Kuva 3. Helmet 3.0 sijoittelun tuottaman nykytilanteen ennusteen vertailu havaittuihin nousijamääriin Vantaalla (nousut summattu 500 m ruutuihin).



Kuva 4. Helmet 3.1 sijoittelun tuottaman nykytilanteen ennusteen vertailu havaittuihin nousijamääriin Vantaalla (nousut summattu 500 m ruutuihin).

20.6.2019

Yhteenveto ja johtopäätökset

Matkustajamääräennusteissa ja hankearvioinnissa on käytetty Helmet 3.0 malliversion joukkoliikennesijoittelua (vaihtoehto 1). Tämän sijoittelun ominaisuudet tunnetaan hyvin ja ne on kytketty kysyntämalleihin, joten tällöin saavutettavuusmuutokset ja kulkutapa- ja suuntautumisvaikutukset tuottavat samansuuntaisia tuloksia. Lisäksi edellisen perusteella uusi malliversio ei korjaa havaittujen nousujen ja nykytilanteen ennusteiden välisiä eroja.

Liite 2. Erillistarkastelu: Porvoonväylän vaihtopysäkki

Ensimmäisessä erillistarkastelussa testattiin uuden pysäkin sijoittamista Porvoonväylän läheisyyteen (Porvoonväylän pohjoispuolella). Samalla Porvoonväylän eteläpuolinen pysäkki siirretään Maratontien liittymään.

Uuden pysäkin sijoittaminen Porvoonväylän läheisyyteen pidentää matka-aikaa molempiin suuntiin (Mellunmäestä lentoasemalle ja Lentoasemalta Mellunmäkeen) noin 36 sekuntia. Viive aiheutuu pysäkkiajasta 20 sekuntia sekä raitiovaunun hidastamisesta ja kiihdytyksestä.

Uuden pysäkin käyttöönotto ei vaikuta merkittävästi kulkutapaosuuksiin ja vaikutus raitiotien kuormittumiseen on myös vähäinen (taulukko 1). Yhden uuden pysäkin aiheuttama hidastuma pienentää vähäisesti kokonaismatkustusta Mellunmäen ja Hakunilan välillä (noin 100 matkustajaa suuntaan huipputunnin aikana), mutta ero on käytännössä tällä tarkkuustasolla merkityksetön.

Uuden pysäkin käyttäjämäärä on noin 3 400 nousua vuorokaudessa. Siirto vähentää Maratontien pysäkin käyttäjämäärää 1 600 nousua vuorokaudessa. Lisäksi nousut vähenevät tasaisesti muilla pysäkeillä koko Mellunmäki-Hakunila välillä pienen lisäviiveen vuoksi. On huomattava, että seudullinen liikenne-ennuste kuvaa hyvin heikosti yksittäisten pysäkkien nousijamääriä.

Taulukko 1. Linjakohtaisia tunnuslukuja ennusteessa

Vaihtoehto	Nousut VRK	Matkojen keskipituus VRK	IHT maksimikuorma (ruuhkasuunta)	IHT keskikuorma ¹ (ruuhkasuunta)	IHT suuntautumiskerroin ²
Ratikka 2030, Perustarkastelu (2030 Ve1)	82000	4.1	2600	1400	91 %
Ratikka 2030, Uusi vaihtopysäkki Vt7	82000	4.1	2600	1400	90 %

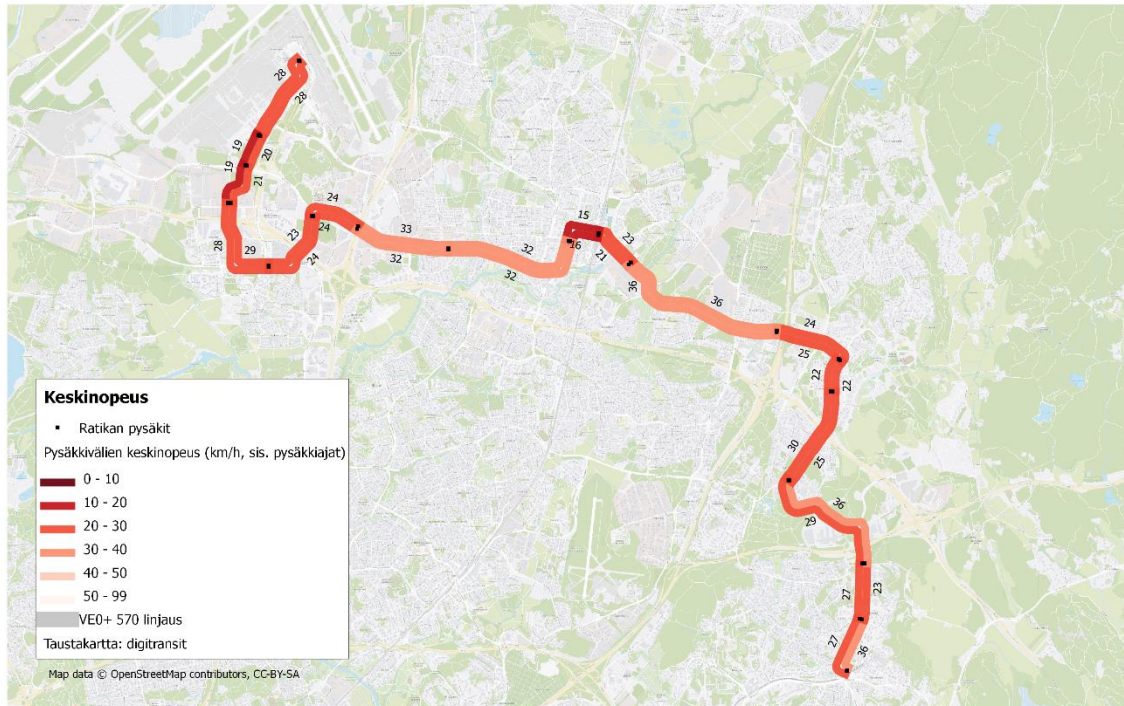
1) Keskikuorma laskettu matkustajakilometrien ja linjakilometrien perusteella (matkustaja-km / linja-km)

2) Suuntautumiskerroin laskettu vastaisen suunnan prosenttiosuutena ruuhkasuunnan keskikuormasta

20.6.2019

Liite 3. Erillistarkastelu: Raitiotien harvempi pysäkkiväli

Toisessa erillistarkastelussa testattiin Vantaan ratikan nopeutusta pysäkkejä karsimalla. Linjan pysäkkien määrää yhteen suuntaan vähennettiin tässä 26 pysäkestä 18 pysäkkiin. Pysäkkiväli kasvaa 770 metristä 1 140 metriin. Keskinopeus kasvaa harvennuksen ansiosta 27 kilometriin tunnissa, kun alkuperäinen nopeus on noin 25 kilometriä tunnissa. Harvennetut pysäkkivälit ja linjan keskinopeus on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Vantaan ratikan reitti harvennetulla pysäkkivälillä ja matkanopeus pysäkkiväleittäin

Harvemmillä pysäkkivälillä seudulla tehtävien joukkoliikennematkojen kokonaismäärä vähenee noin 2000 matkaa vuorokaudessa suhteessa perusvaihtoehtoon (Ve1) ennustevuosina 2030 ja 2050. Joukkoliikennematkojen vähenemä johtuu matkustajien palvelutason heikkenemisestä, eli kokonaisuudessaan joukkoliikennejärjestelmä toimii siis harvemmillä pysäkkivälillä hieman perustilannetta heikommin.

Harvempi vuoroväli myös vähentää raitiotiematkustajien kokonaismäärää. Vuorokauden matkustajamäärä vähenee merkittävästi noin 10 000 nousua vuorokaudessa vuonna 2030 ja 18 000 nousua vuorokaudessa vuonna 2050 (taulukko 1). Matkojen keskipituus kasvaa suhteessa perustarkasteluun ja nopeutus karsii erityisesti lyhyitä liityntämatkoja Tikkurilan tien ja Tikkurilan matkakeskuksen välillä.

Nopeutus pienentää matkustajamäärää pääradan länsipuolella ja vastaavasti kasvattaa matkustajamääriä pääradan itäpuolella. Pääradan länsipuolella kaupunkikeskustojen välillä on jo raitiotietä nopeampi runkoyhteys (kehärata), joten nopeutuksesta ei saada merkittäviä hyötyjä. Mellunmäki-Hakunila-Tikkurila välillä puolestaan nopeutus kasvattaa liityntäliikennettä ja sitä kautta matkustajamäärää. Kokonaisvaikutus matkustajamääriin on kuitenkin negatiivinen.

20.6.2019

Taulukko 1. Linjakohtaisia tunnuslukuja ennusteessa

Vaihtoehto	Nousut VRK	Matkojen keskipituus (km)	IHT maksimikuorma (ruuhkasuunta)	IHT keskikuorma ¹ (ruuhkasuunta)	IHT suuntaut- miskerroin ²
Ratikka 2030, Perustarkastelu (2030 Ve1)	82 000	4.1	2600	1400	91 %
Ratikka 2030, harvempi pysäkkiväli	72 000	4.7	2400	1500	92 %
Ratikka 2050, Perustarkastelu (2050 Ve1)	104 000	4.0	3300	1800	90 %
Ratikka 2050, harvempi pysäkkiväli	86 000	4.6	2900	1700	88 %

1) Keskikuorma laskettu matkustajakilometrien ja linjakilometrien perusteella (matkustaja-km / linja-km)

2) Suuntautumiskerroin laskettu vastaisen suunnan prosenttiosuutena ruuhkasuunnan keskikuormasta