

RAIDE-JOKERI 3

ALUSTAVA YLEISSUUNNITELMA

23.2.2018

SISÄLTÖ

Esipuhe	3
1. Lähtökohdat ja tavoitteet	4
1.1 Työn kulku	4
1.2 Vaikutusarvioinnin lähtökohdat	5
2. Maankäytön ja joukkoliikennejärjestelmän kehityskuva	6
2.1 Maankäyttö	6
2.2 Joukkoliikennejärjestelmä	8
3. Linjausvaihtoehdot ja ensimmäinen karsinta	9
4. Linjauksen valinta	10
4.1 Vertailuasetelma	10
4.2 Kuvaus tarkemmin tutkituista linjausvaihtoehdoista	11
4.3 Matkustajamääräennusteet	12
4.4 Linjausvaihtoehtojen vertailu	14
4.5 Linjauksen valinta	17
5. Alustava yleissuunnitelma	18
5.1 Suunnitteluperiaatteet	18
5.2 Linjaus sekä pysäkki-, katu- ja liittymäjärjestelyt	19
5.3 Liikennöintiperiaatteet ja kustannukset	24
5.4 Varikot	25
5.5 Vaikutukset	26
5.6 Kustannukset	27
6. Superbussi vai raitiotie?	28
7. Yhteenveto ja suositus jatkotoimenpiteiksi	30
LIITE 1 Linjausten laadinta ja ensimmäinen karsinta	
LIITE 2 Matkustajamääräennusteet	
LIITE 3 Suunnitelmakuvat	
LIITE 4 Tikkurilan linjauksen erityistarkastelu	

ESIPUHE

Vantaa kasvaa muun pääkaupunkiseudun mukana väestön ja työpaikkojen osalta. Tähän kasvuun on syytä varautua liikenteellisesti ja erityisesti joukkoliikenteen tarjonnan osalta.

Vantaan sijainti raideliikenteen verkostossa on jo tänä päivänä erittäin hyvä. Kehärata kokoaa Vantaan erillisiä osakesukuksia entistä vahvemmaksi kokonaisuudeksi, yhdistää kaupunkirakennetta laajemmin sekä tekee liikkumisesta Helsingin seudulla yhä sujuvampaa. Kehäradan myötä Vantaalle kehittyvät uusia liiketoimintaympäristöjä asemien yhteyteen. Pikaraitiotie Raide-Jokeri 3 Mellunmäestä lento-asemalle yhdistää luontevasti muun muassa Länsimäen ja Hakunilan alueet Helsingin seudun raideliikenneverkkoon mahdollistaen uudella tavalla Itä-Vantaan kaupunkirakenteen kehittämisen uusine asumis- ja liiketoimintaympäristöineen.

Vantaalle laaditaan parhaillaan yleiskaavaa 2020, jonka osana tämä työ on. Vantaan voimassa olevassa yleiskaavassa 2007 on varaus poikittaiselle joukkoliikenteen runkoyhteydelle. Yleiskaava 2020 -työhön runkolinja suunnitellaan toteutettavaksi pikaraitiotieyhteytenä. Uusi yleiskaava on tarkoitus laatia valtuustokauden 2017–2020 aikana.

Ensivaiheeseen välille Mellunmäki–Aviapolis on suunniteltu runkolinja-yhteys 570, joka aloittaa näillä näkymin syksyllä 2019. Toteutuessaan Raide-Jokeri 3 korvaa runkolinjan 570 vastaavalla tavalla kuin Raide-Jokeri korvaa runkolinjan 550.

Tässä työssä on laadittu alustava yleissuunnitelma Raide-Jokeri 3, joka toimii keskeisenä poikittaisyhteytenä Mellunmäen ja lentoaseman välillä yhdistäen toisiinsa Länsimäen, Hakunilan, Tikkurilan, Pakkalan ja Aviapoliksen alueet. Raide-Jokeri 3 sitoo edellä mainitut alueet tehokkaan joukkoliikenteen piiriin ja vahvemmin osaksi keskusten verkostoa.

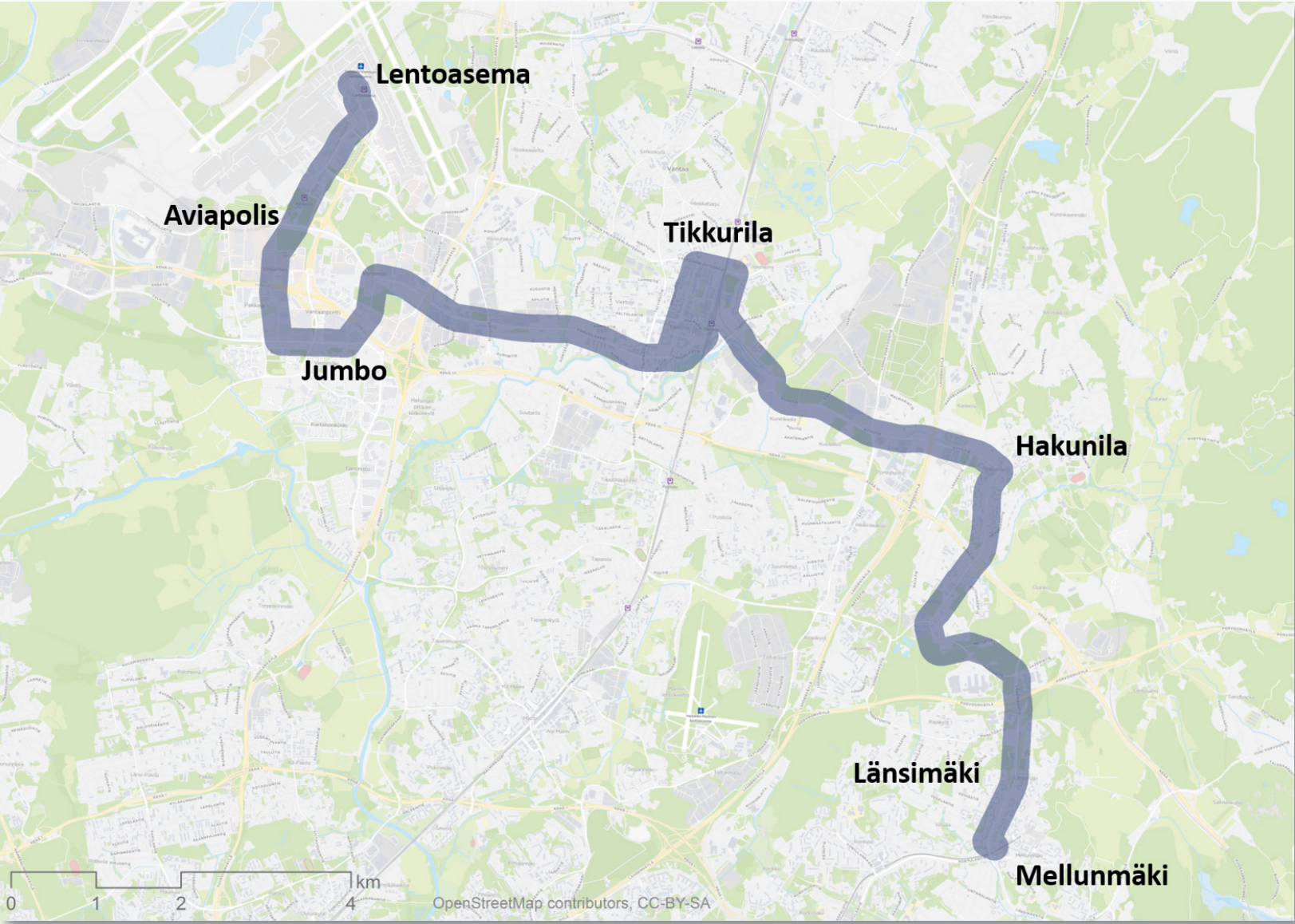
Raide-Jokeri 3 mahdollistaa tiiviin rakentamisen raitiotien vaikutus-alueelle. Samalla se täydentää pääkaupunkiseudun raideverkostoa. Raide-Jokeri 3 on seudulle merkittävä täydennys joukkoliikenteen tarjontaan.

Raide-Jokeri 3 voisi lähteä rakentumaan 2020-luvulla. Toteutuessaan raitiotie parantaa merkittävästi joukkoliikenteen asemaa kulkumuotona. Raitiotie on erinomainen ratkaisu kaupunkiin, jossa liikenne perustuu taloudellisesti, sosiaalisesti ja ekologisesti kestäviin kulkumuotoihin.

Projektin ohjausryhmään kuuluivat:

Tiina Hulkko	Vantaa
Markus Holm	Vantaa
Mari Siivola	Vantaa
Anitta Penttimikko	Vantaa
Vesa Karisalo	Vantaa
Ritva Kotilainen	Vantaa
Emmi Pasanen	Vantaa
Asta Tirkkonen	Vantaa
Riikka Aaltonen	HSL
Johanna Wallin	HSL
Heikki Palomäki	HSL
Anton Silvo	Helsinki
Johanna Järvinen	Uudenmaan ELY-keskus
Heli Siimes	Uudenmaan ELY-keskus
Marja Rosenberg	Liikennevirasto

Raide-Jokeri 3:n alustavan yleissuunnitelman laatimisesta on vastannut Trafix Oy, jossa työstä vastasivat Juhani Bäckström, Essi Pohjalainen, Jouni Ikäheimo, Esa Karvonen, Niina Liuska, Sauli Sarjamo, Atte Supponen ja Samuli Kyytsönen.



Kuva 1: Yksi tutkituista pikaraitiotien linjauksista.

1. LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET

1.1 TYÖN KULKU

Vantaalle laaditaan parhaillaan yleiskaava 2020 -työtä, jonka osa tämä työ on.

Tässä työssä on laadittu alustava yleissuunnitelma Raide-Jokeri 3:lle, joka kulkee välillä Länsimäki–Hakunila–Tikkurila–Aviapolis–Lentoasema. Pikaraitiotie toimii keskeisenä poikittaisyhteytenä Länsimäen ja Lentokentän välillä yhdistäen toisiinsa Hakunilan, Tikkurilan, Pakkalan ja Aviapoliksen alueet. Alustavan yleissuunnitelman on tarkoitus palvella päätöksentekoa, yleiskaavan 2020 laadintaa sekä varsinaista pikaraitiotien yleissuunnitelmaa.

Työssä tutkittiin raitiotielle vaihtoehtoisia linjauksia Veromiehen ja Aviapoliksen alueella, Tikkurilan alueella sekä Vaaralassa. Näistä vaihtoehtoista valittiin lopullinen linjaus, jolle alustava yleissuunnitelma laadittiin.

Työn ensimmäisessä vaiheessa kuvattiin kaikki potentiaaliset linjausvaihtoehdot Vaaralassa, Tikkurilassa ja Aviapoliksessa. Näistä valittiin alustavien toteutettavuus- ja vaikutusarvioiden perusteella toteutettavissa olevat linjausvaihtoehdot tarkemmin tutkittavaksi vaiheeseen kaksi. Toisessa vaiheessa linjauksia tarkasteltiin tarkemmalla tasolla, jotta pystyttiin perustellusti valitsemaan lopullinen linjaus. Valitusta linjauksesta laadittiin alustava yleissuunnitelma.



1.2 VAIKUTUSARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT

Arvioinnin tavoitteet

Alustavan yleissuunnitelman vaikutusten arvioinnin tarkoitus on ensisijaisesti tuottaa päätöksentekoa tukevaa lähtötietoa linjausvaihtoehtojen vertailuun. Alustavassa yleissuunnitelmassa pyritään suunnittelua palvelemaan arviointiin, jonka tarkoituksena on valita parhaat linjaukset ja toimenpiteet lopulliseen suunnitelmaan (vaihtoehtojen vaikuttavuuden arviointi). Rahoitus- ja hankepäätöstä palveleva arviointi (kannattavuuslaskelma) tehdään seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Suunnittelua palvelevassa arvioinnissa vaikutuksen kuvaamisella pyritään vastaamaan siihen, miten asetetut tavoitteet voidaan saavuttaa tehokkaimmin. Arvioinnissa kuvataan eri linjausvaihtoehtojen keskeiset ominaisuudet ja vaikutukset.

Joukkoliikennehankkeiden arvioinnissa olennaisia vaikutuksia ovat palvelutasomuutokset ja niistä seuraavat vaikutukset kysyntään sekä eri liikkujaryhmien liikkumismahdollisuuksiin, turvallisuuteen, ympäristöön, talouteen, yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittymisedellytyksiin (LVM 50/2007).

VALO, MAPO ja Yleiskaava 2020

Vaikuttavuuden arvioinnissa painotetaan paikallisen päätöksenteon kannalta merkittäviä vaikutuksia. Tämän arvioinnin kannalta merkityksellistä on huomioida Vantaan liikennepoliittisen ohjelman (VALO) ja maapoliittisen ohjelman (MAPO) tavoitteet, jotka ohjaavat liikenteen ja maankäytön suunnittelua Vantaalla.

Vantaan liikennepoliittisessa ohjelmassa (VALO) on esitetty seuraavat tavoitteet, joiden toteutumiseen raitiotiellä on vaikutuksia:

- Matkaketjut ovat sujuvia ja matka-ajat luotettavia.
- Liikenneturvallisuus paranee ja liikennenympäristöt koetaan turvallisiksi.
- Liikenteen terveys- ja ympäristöhaitat vähenevät.
- Liikennejärjestelmä tukee kaupungin elinvoimaisuutta ja kilpailukykyä.

Vantaan maapoliittisessa ohjelmassa (MAPO) on esitetty seuraavat vaikutusten arvioinnissa huomioitavat tavoitteet:

- Päättävänä kaupunki, jossa vantaalaisten on hyvä elää, asua ja tehdä työtä. Suunnittelutavaksi on määritetty yhdyskuntarakenteen eheyttäminen.
- Tavoite edellyttää rakennetun infrastruktuurin, erityisesti radanvarsien, ja palveluverkon entistä tehokkaampaa käyttöä, kaupunginosien toiminnallista monipuolistamista ja uusien asunto- ja työpaikka-alueiden suunnittelua joukkoliikennejärjestelmään tukeutuen.
- Lisäksi tavoitteena on, että kaupungin toiminta ja kehittäminen ovat taloudellisesti kestäväällä pohjalla ja asukkaiden tarvitsemat palvelut ovat hyvin saavutettavissa.

Vantaan yleiskaavassa 2020 on esitetty tavoitteeksi luoda nopeat joukkoliikenteen yhteydet seudun keskuksien ja solmukohtien välille.

Vaikutusarvioinnin mittarit

Vaikutuksia on tarkasteltu useilla mittareilla, joista keskeisimmät on esitetty taulukossa 1. Vaikutusarviointi on kuvattu tarkemmin luvussa 4.1.

Taulukko 1: Vaikutusarvioinnin keskeisimmät mittarit.

TAVOITTEET	OSATEKIJÄT
Matkaketjut ovat sujuvia ja matka-ajat luotettavia	• Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos • Vaihdot muihin joukkoliikenteen runkoyhteyksiin • Vaikutukset kävelyn, pyöräilyn ja henkilöautoliikenteen sujuvuuteen
Liikenneturvallisuus paranee ja liikennenympäristöt koetaan turvallisiksi	• Henkilöautoliikenteen suoritteiden vähenemä ja onnettomuusmäärät • Muut turvallisuusvaikutukset
Liikenteen terveys- ja ympäristöhaitat vähenevät	• Liikenteen CO2-päästöt
Asunto- ja työpaikka-alueiden suunnittelu joukkoliikennejärjestelmään tukeutuen	• Asuin- ja työpaikkarakentamisen määrä ja potentiaali pysäkkien vaikutusalueella
Liikennejärjestelmä tukee kaupungin elinvoimaisuutta ja kilpailukykyä	• Liikkumisen kustannukset • Rakentamisen kustannukset • Joukkoliikenteen järjestämisen kustannukset

2. MAANKÄYTÖN JA JOUKKOLIIKENNEJÄRJESTELMÄN KEHITYSKUVA

2.1 MAANKÄYTTÖ

Vantaalla on 220 000 asukasta ja 110 000 työpaikkaa nykytilanteessa (asukkaat vuonna 2016, työpaikat vuonna 2015). Tässä työssä maankäytön kehittymisen arviona on hyödynnetty MAL 2019 -työhön pohjautuvaa aineistoa. Tässä aineistossa asukkaita on arvioitu olevan vuonna 2040 noin 312 000 ja työpaikkoja noin 175 000. Väestönkasvun on arvioitu olevan siis nopeampaa kuin uusimmassa koko kaupungin väestöennusteessa (Vantaan kaupunki 2017). Arvio vastaa MAL-pohjaista ennustetta vuodelle 2050, mutta sen oletetaan toteutuvan nopeammalla aikataululla Raide-Jokeri 3:n toteutuessa. Muulla seudulla on käytetty MAL-työn vuoden 2050 ennustetta (sisältää muun muassa Malmin lentokenttäalueen). MAL-aineistot on kerätty syksyllä 2016.

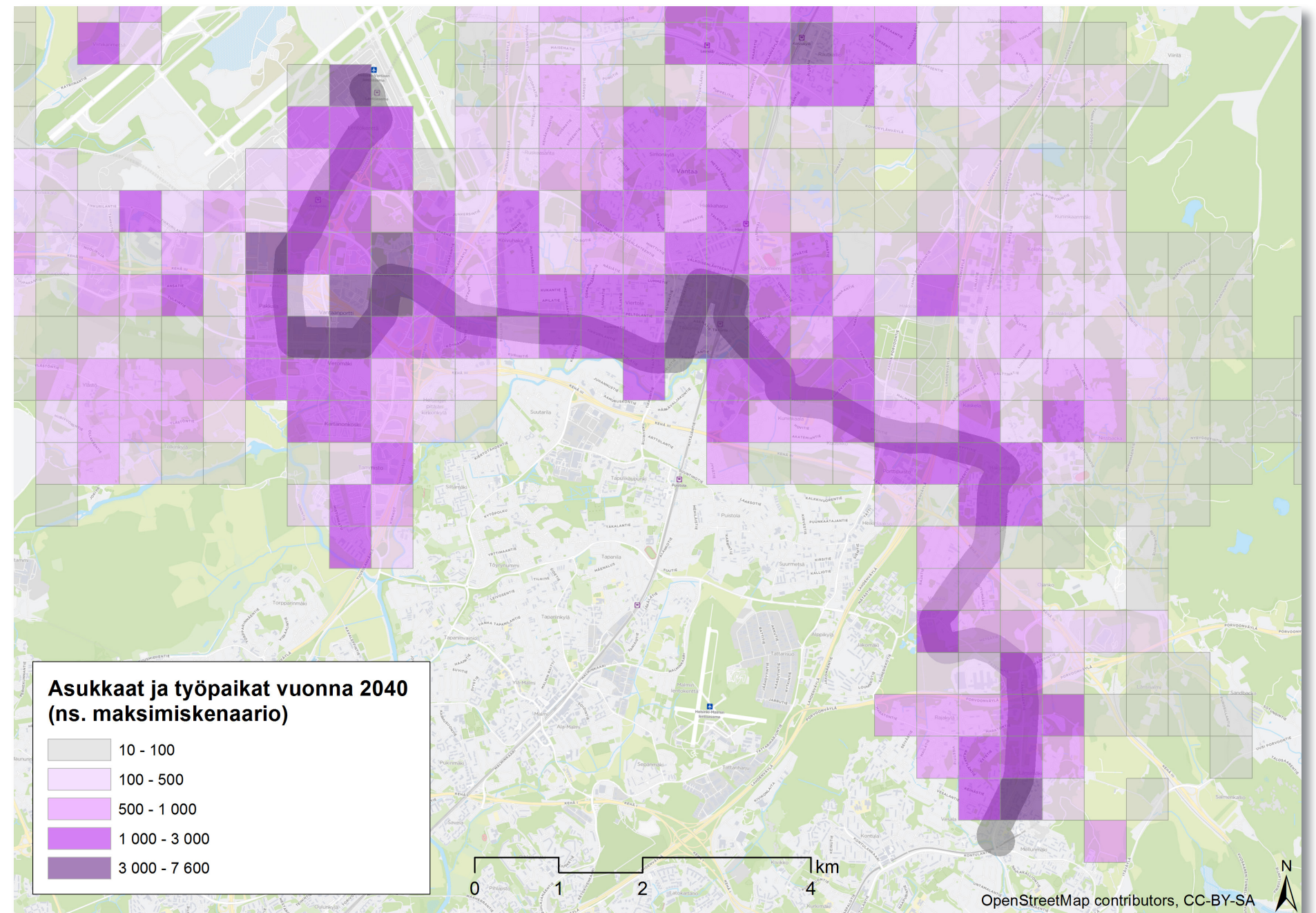
Arvioitu kasvu tarkoittaisi sitä, että nykytilanteeseen verrattuna Vantaa kasvaisi reilulla 90 000 asukkaalla ja noin 65 000 työpaikalla vuoteen 2040 mennessä. Väestön ennustetaan kasvavan eniten Aviapoliksessa, Tikkurilassa, Hakunilassa ja Länsimäessä. Työpaikkojen ennustetaan lisääntyvän etenkin Aviapoliksen ja Tikkurilan alueilla. Kuvassa 2 on esitetty asukkaiden ja työpaikkojen määrän summa 500×500 metrin ruuduissa vuonna 2040.

Aviapoliksen uskotaan kehittyvän laaditun kaavarungon mukaisesti tuhansien asukkaiden uudeksi kaupunginosaksi samalla, kun sen veto-voimaisuuden uskotaan säilyvän myös toimitila-alueena etenkin korkean tuottavuuden työpaikkojen osalta.

Tikkurilassa on vireillä useita merkittäviä asemakaavahankkeita, jotka kasvattavat keskusta ja sen lähialueiden väestömäärää merkittävästi tulevina vuosikymmeninä. Tämän lisäksi uskotaan, että purkavan saneerauksen trendi alueella jatkuu ja nykyinen rakenne korvautuu tehokkaammalla rakenteella.

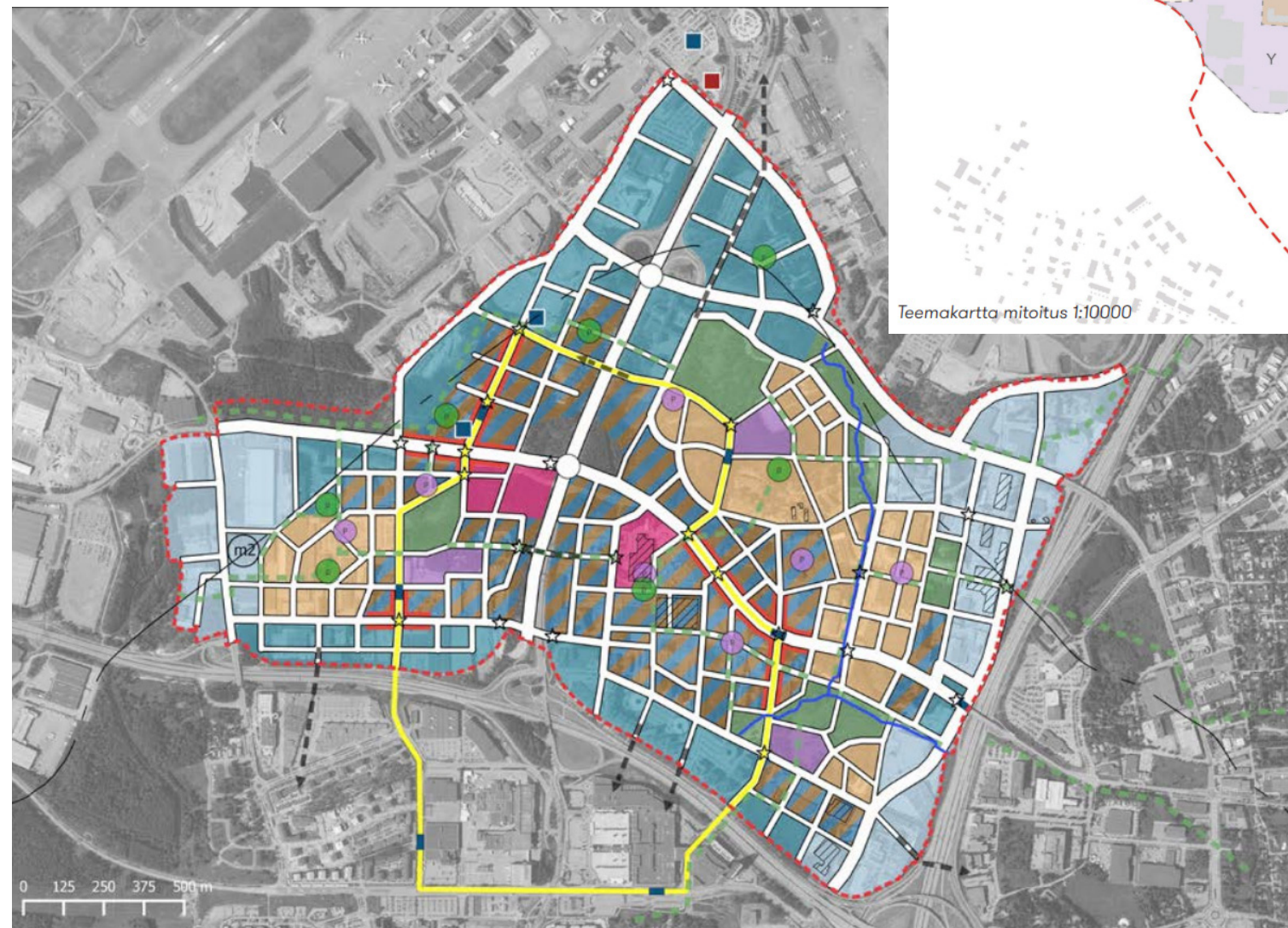
Hakunilassa on vielä runsaasti asema- ja yleiskaavavarantoa, mikä mahdollistaa maankäytön tiivistämisen pikaratikan vaikutusalueella. Lisäksi keskustan alueelle on laadittu vastikään kaavarunko, minkä toteutuminen loisi lisää maankäyttömahdollisuuksia.

Länsimäen alueella on runsaasti täydennysrakentamismahdollisuuksia. Päätöksästytyssä oleva Österdundomin yhteinen yleiskaava loisi lisää mahdollisuuksia alueen pohjoisosiin.



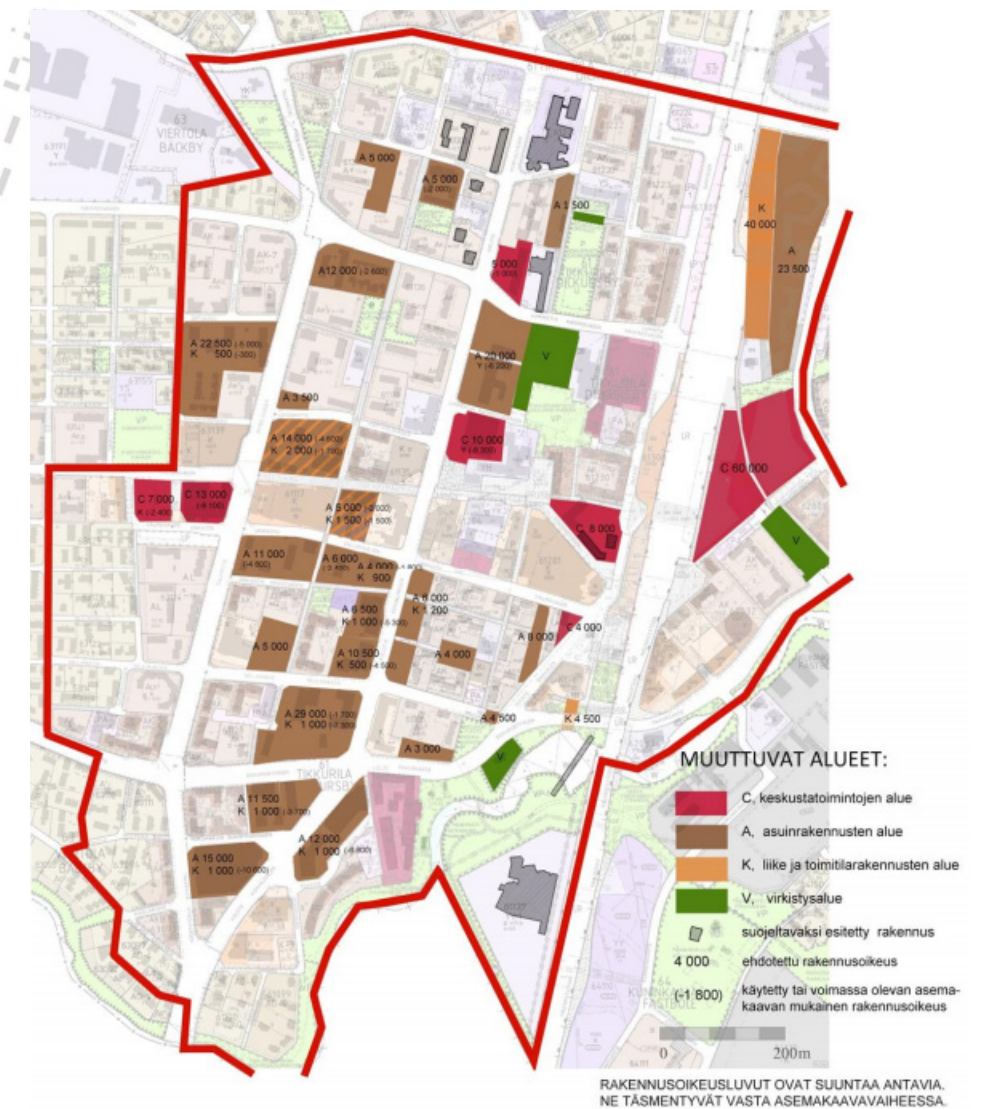
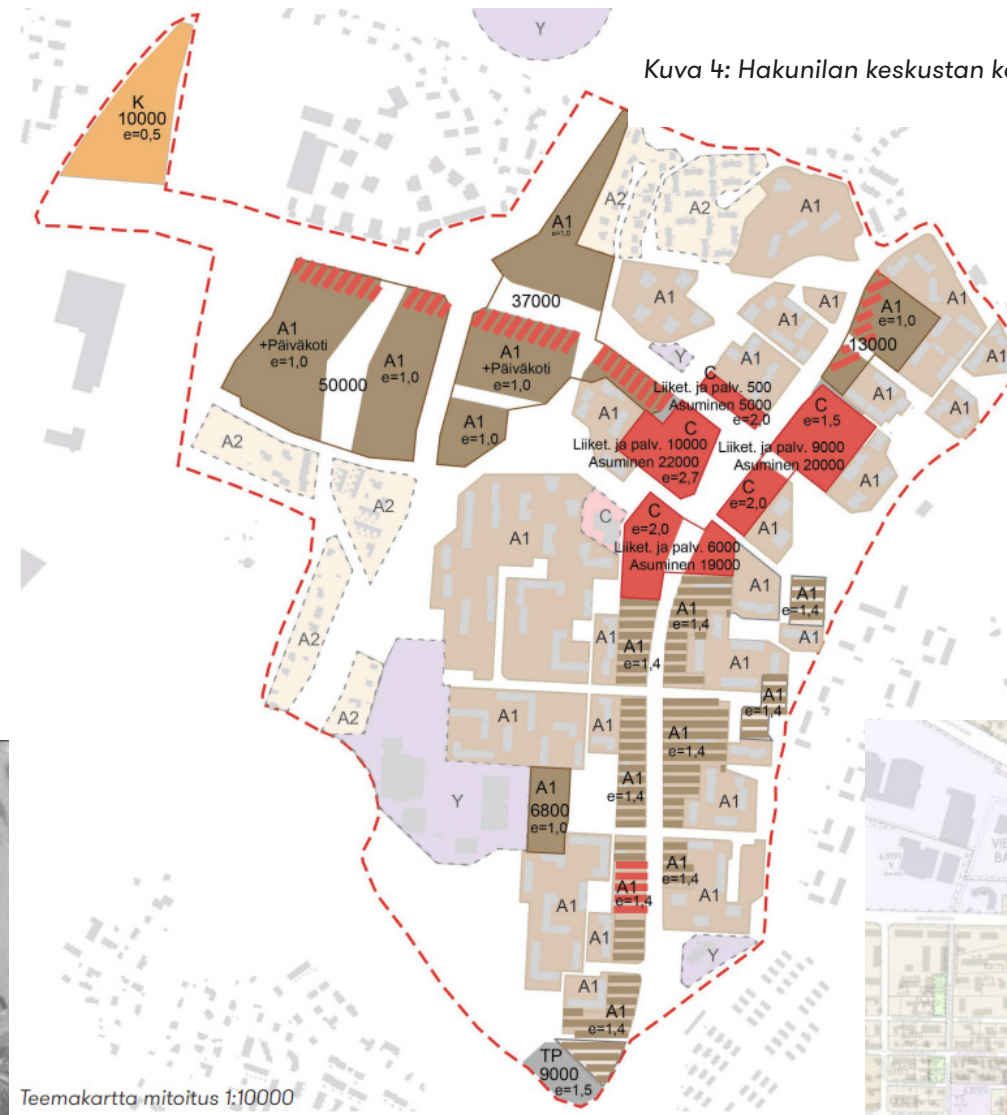
Kuva 2: Vantaan maankäyttö vuonna 2040 Raide-Jokeri 3:n suunnittelualueella.

Suunnitellun raitiotielinjauksen varrelle on jo valmiiksi laadittu merkittäviä kaavarunkoja.



Kuva 3: Aviapolis kaavarunko 052200.

Kuva 4: Hakunilan keskustan kaavarunko 091600.



Kuva 5: Tikkurilan keskustan kaavarunko 062600.

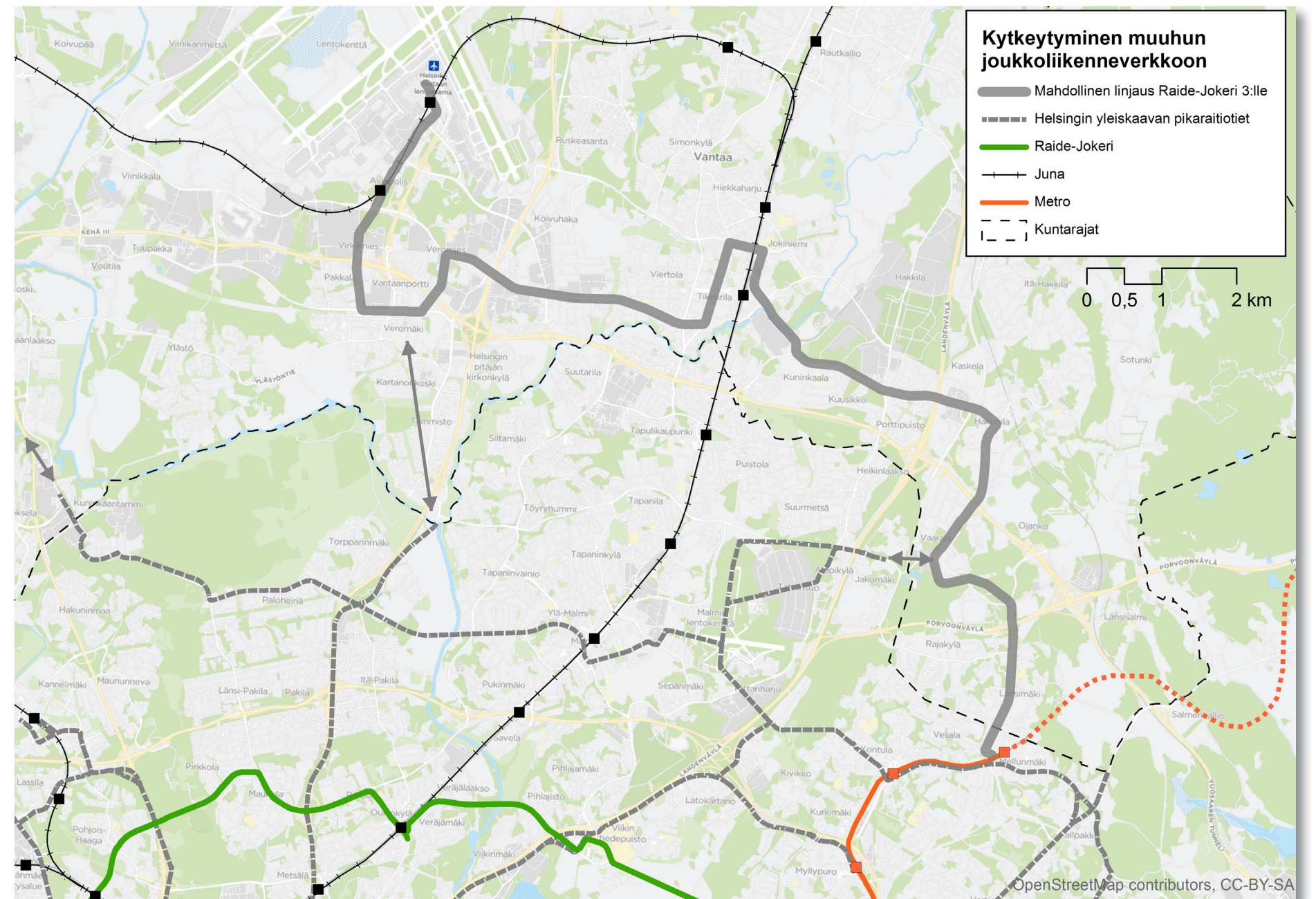
2.2 JOUKKOLIIKENNEJÄRJESTELMÄ

Raide-Jokeri 3 kytkeytyy muuhun joukkoliikennejärjestelmään etenkin Helsingin raitiotieverkoston ja muun raideliikenteen kautta. Vantaan pikaraitiotie kytkeytyy itäpäässä metroon Mellunmäen aseman kautta ja junarataan Tikkurilan, Aviapoliksen ja Lentoaseman asemilta.

Viereisessä kuvassa on esitetty myös Helsingin vaihtoehtoiset raitiotielinjaukset pitkällä aikavälillä. Raide-Jokeri 3:n kannalta keskeisimmät Helsingin raitiotieverkoston laajenemissuunnat ovat Viikin-Malmin sekä Tuusulanväylän raitiotiet, joista molemmat on nostettu jatkosuunnitteluun Helsingissä tällä valtuustokaudella.

Helsingin yleiskaavan raitioteiden toteutettavuusselvityksessä (Kaupunkiympäristön julkaisuja 2017:11) on arvioitu linjausten toteutettavuutta. Selvityksessä on todettu Viikin-Malmin raitiotiestä, että sen toteuttamisen edellytyksiä selvitetään tällä valtuustokaudella Helsingin kaupunkistrategian 2017–2021 mukaan. Viikin-Malmin raitiotien toteutuminen kokonaisuutena on riippuvainen Malmin lentokenttäalueen maankäytöstä. Vaiheittain toteuttamisesta on todettu seuraavaa: Ensimmäisessä vaiheessa raitiotie voi kulkea Jokeri 2:n reittiä Malmin asemalle. Jokeri 2:n toteututtua raitiotietä voidaan jatkaa Jakomäkeen. Raitiotie voi myöhemmin jatkua Jakomäestä Vantaan puolelle, jolloin linjan päätepysäkki voi sijoittua esimerkiksi Hakunilaan.

Myös Tuusulanväylän raitiotie on nostettu Helsingin kaupunkistrategiassa 2017–2021 tämän valtuustokauden aikana edistettäväksi hankkeeksi. Raitiotie on kytköksissä Tuusulanväylän kaupunkibulevardin toteutuslaajuuteen ja ajankohtaan etenkin Maunulan tasalle asti. Raitiotien on todettu voivan jatkaa Tuomarinkartanoon ja Vantaalle asti. Tuusulanväylän raitiotien toteutuminen on nähty epävarmempuna tutkitulla suunnitteluajanjaksolla, joten liikennejärjestelmän kehittymisen kannalta Raide-Jokeri 3 on syytä suunnitella ilman oletusta Tuusulanväylän raitiotien toteutumisesta.



Kuva 6: Raide-Jokeri 3:n kytkeytyminen muuhun joukkoliikenneverkkoon pitkän aikavälin (2040) tilanteessa.

3. LINJAUSVAIHTOEHDOT JA ENSIMMÄINEN KARSINTA

Raide-Jokeri 3:n linjauksen lähtökohtainen reitti mukaillee yleiskaava 2007 mukaista reittiä Länsimäki–Hakunila–Tikkurila–Aviapolis–Lentoasema. Työssä on tutkittu vaihtoehtoisia linjauksia Aviapoliksessa, Tikkurilassa sekä Vaaralassa.

Ensimmäisessä karsintavaiheessa käytiin läpi kuvassa 7 näkyvät linjausvaihtoehdot. Tutkitut linjausvaihtoehdot ja niiden arviointi on esitetty tarkemmin liitteessä 1.

Aviapoliksessa linjausvaihtoehdot vaihtelevat sen mukaan, kulkeeko linja suoraan Aviapoliksen kautta lentoasemalle vai koukkaako se Jumbon kautta.

Tikkurilassa linjausvaihtoehdot kulkevat eri reittejä junaradan ali ja aseman ohitse.

Vaaralassa reittivaihtoehtojen merkittävin ero on se, kulkeeko linja Vaaralan asuinalueen kautta vai suoraan Kehä III:n yli Hakunilantielle.

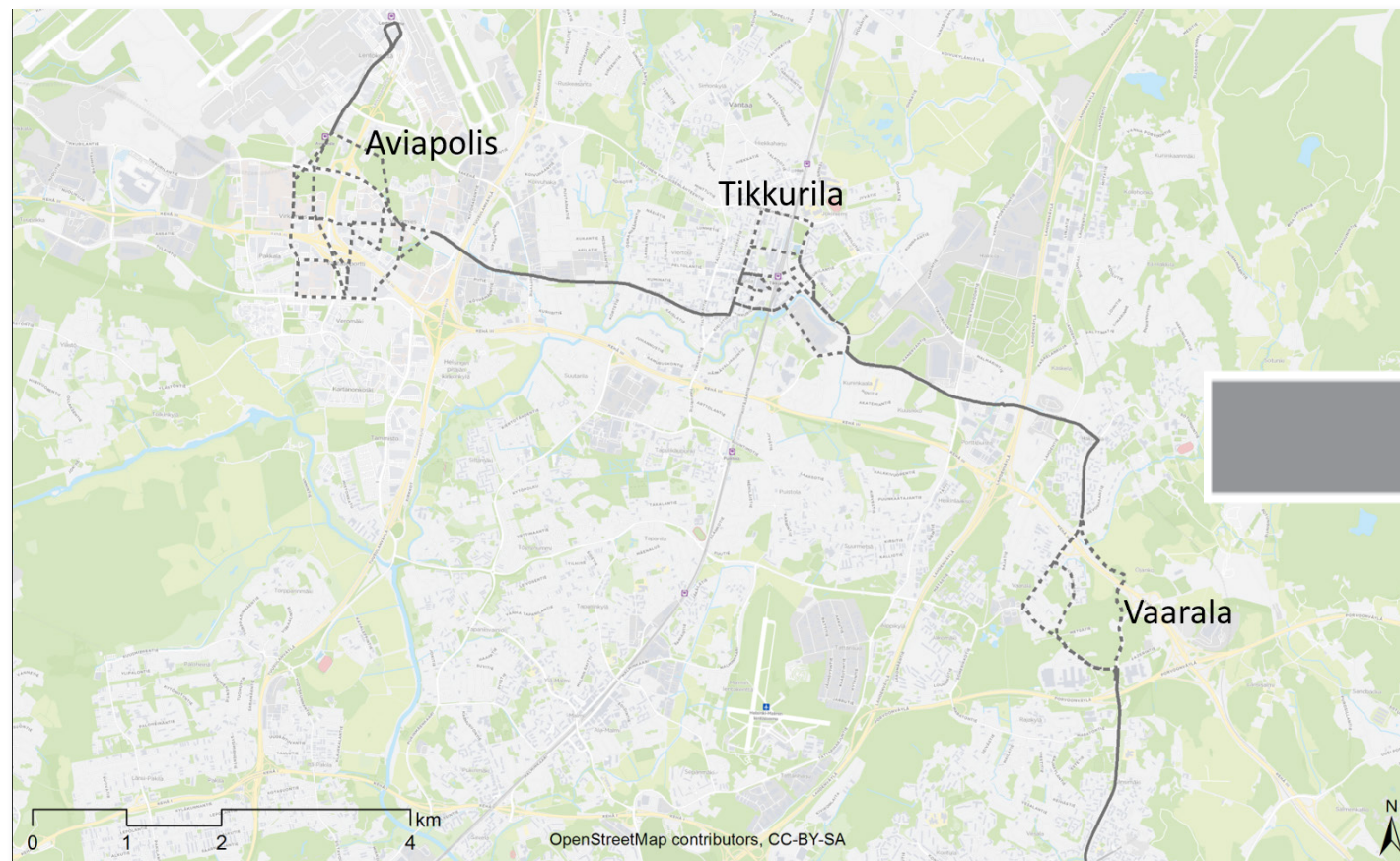
Ensimmäisessä vaiheessa on käsitelty laajaa vaihtoehtojen joukkoa. Työvaiheessa arvioinnin tavoitteena oli sulkea pois selvästi muita heikommät vaihtoehdot. Linjausvaihtoehtojen ensimmäinen karsinta perustui asiantuntija-arvioihin ja karkeampiin paikkatietotarkasteluihin, ja se tehtiin seuraavien arviointiteemojen mukaan:

- Toteutettavuus (tilan riittäminen linjauksen ja pysäkkien osalta, tunneleiden ym. tarve)
- Tehokas vaihto junaan Tikkurilan/Aviapoliksen asemalla (kulkeeko linja Tikkurilan/Aviapoliksen juna-aseman kautta)
- Kytkeytyminen Helsingin joukkoliikennejärjestelmään (onko linjaus kytköksissä Helsingin suunnitelmiin ratikkaverkon laajentamisesta Aviapoliksessa ja Vaaralassa)
- Asukkaiden, työpaikkojen ja toimintojen palvelu (kulkeeko linjaus keskeisten asukas-, työpaikka- ja toimintojen keskittymien kautta)
- Nopeus (linjan nopeus, kytköksissä liikennöinnin kustannuksiin)

- Kustannukset (vaihtoehdon kustannukset suhteessa muihin vaihtoehtoihin).

Teemoja arvioitiin asteikolla + (toteuttaa tavoitteita hyvin) tai - (toteuttaa tavoitteita heikosti).

Tarkemmin tutkittaviksi valittiin kuvassa 8 näkyvät linjausvaihtoehdot.



Kuva 7: Kaikki tutkitut linjausvaihtoehdot. Vaihtoehtojen arviointi on esitetty tarkemmin liitteessä 1.



Kuva 8: Tarkempaan vertailuun valitut linjausvaihtoehdot.

4. LINJAUKSEN VALINTA

4.1 VERTAILUASETELMA

Vertailuasetelma on muodostettu määrittämällä vertailuvaihtoehto VE0 ja hankevaihtoehdot VE1–VE2.

Vertailuvaihtoehto VE0

Vaikutusten arvioinnissa linjausvaihtoehtoja on verrattu vertailuvaihtoehtoon VE0, joka tarkoittaa Mellunmäki–Aviapolis yhteysvälin liikennöintiä runkobussilla 570. Vertailuvaihtoehdon valinta on tärkein hankkeen arviointiin ja yhteiskuntataloudellisiin tunnuslukuihin vaikuttava tekijä, sillä se määrittää hankkeen vaikutusten vertailupohjan.

Vertailuvaihtoehtona toimiva Vantaan runkolinja 570 on yksi pääkaupunkiseudulle suunniteltavista lukuisista runkobussilinjoista. Runkobussilinjat ovat tiheällä vuorovälillä (3–10 minuuttia) liikennöiviä bussilinjoja, joilla on liikennevalo- sekä kaistaetuksia, mutta jotka liikennöivät pääasiallisesti muun liikenteen seassa. Runkobussien rooli on tarjota tiheitä, nopeita ja laadukkaita yhteyksiä keskusten välillä raidekäytävien ulkopuolella.

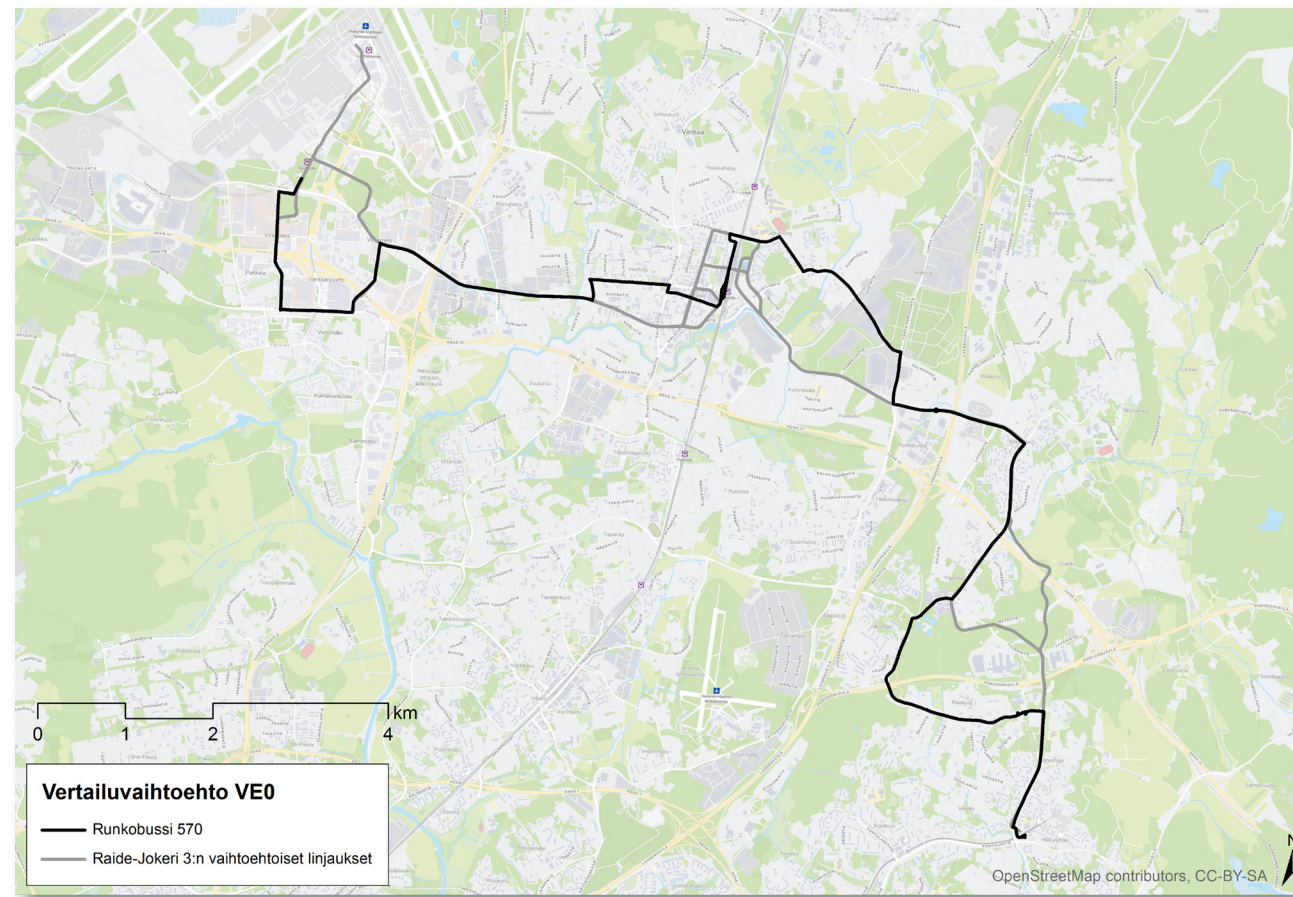
Vantaan runkolinjan 570 on määrä aloittaa liikennöinti vuoden 2019 syysliikenteen alussa. Runkolinjamaista liikennöintiä varten runkolinjan reitille toteutetaan lukuisia pieniä parannustimenpiteitä (pysäkkiparannukset, informaatio pysäkeillä, liikennevaloetudet, pysäkkien pidentäminen). Lisäksi runkolinjaa sujuvoitetaan harventamalla pysäkkiverkkoa, mikä lyhentää linjan matka-aikaa noin 5 minuuttia suuntaansa ja parantaa liikennöinnin luotettavuutta.

Runkobussin 570 reitti poikkeaa jonkin verran pikaraitiotien vaihtoehtoihin verrattuna etenkin reitin itäisellä puolella. Reitin eroavaisuuksiin vaikuttaa muun muassa se, että raitiotie ei mahdu Maratontielle, mitä pitkin runkobussi 570 kulkee. Lisäksi raitiotie mahdollistaa maankäytön tehokkaamman kehittymisen, joten sen linjauksen ei tarvitse tukeutua voimakkaasti nykyiseen maankäyttöön.

Hankevaihtoehdot

Varsinaisissa hankevaihtoehdoissa runkolinja korvataan pikaraitiotiellä. Pikaraitiotie on nopea ja suurikapasiteettinen raitiolinja omilla korkealuokkaisilla väylillä. Pikaraitiotien roolina on palvella korkean kysynnän säteittäisiä ja poikittaisia runkoyhteyksiä keskusten välillä koko kaupungin alueella ja seudullisesti.

Suhteessa runkobussiin raitioteiden vahvuus on erityisesti kapasiteetti. Nykyisen kaltaisilla runkobusseilla toiminnallinen kapasiteetti on 400–1 100 matkustajaa tunnissa ajosuunnassa, kun taas pikaraitiotie kykenee kuljettamaan 700–3 400 matkustajaa tunnissa.



Kuva 9: Vertailuvaihtoehto VE0 sekä tutkitut linjaukset.

Maankäyttö- ja liikenneverkko-oletukset

Raitiotien linjausvaihtoehtoja vertaillaan pitkän aikavälin verkolla ja maankäytöllä. Pohjatilanteena vertailussa toimii HLJ 2015 vuoden 2040 ennusteverkot sekä MAL 2019 maankäyttökuvaukset ennustevuodelle 2050.

HLJ 2015 ilmentää Helsingin seudun muodostaman 14 kunnan alueen yhteistä tahtotilaa liikennepoliitikassa ja liikennejärjestelmän kehittämisessä. Kokonaisuudessaan joukkoliikenteen suosioon vaikuttavia oletuksia mallissa ovat ajoneuvoliikenteen ruuhkamaksujen käyttöönotto pitkällä aikavälillä (porttimalli) sekä siirtyminen kaarimalliin joukkoliikenteen hinnoittelussa.

Tässä vertailussa on muutettu joitakin keskeisiä liikenneverkon osia verrattuna HLJ 2015 suunnitelmaan:

- Liikenneverkkoon on lisätty Helsingin yleiskaavassa esitetty Viikin-Malmin raitiotie, joka päättyy Hakunilan keskusta.
- Aviapolksen alueelle on lisätty kaavarunon mukainen katuverkko sekä yksi liityntälinja Aviapolksen asemalta Veromiehen alueelle.

Tarkasteltavaa runkobussia ja raitiotietä lukuun ottamatta muuta joukkoliikennelinjastoa ei ole muutettu vertailtavissa vaihtoehtoisissa, vaan taustalinjasto pysyy samanlaisena.

Maankäyttötietoina on käytetty MAL 2019 suunnitelman alustavia maankäyttötietoja vuodelle 2050. Tiedot on koottu syksyllä 2016 ja päivittyvät MAL-prosessin edetessä. MAL-työn maankäyttötiedot sisältävät muun muassa Malmin lentokenttäalueen sekä Aviapolksen lisääntyvän maankäytön. Maankäytön lähtötiedot on pidetty samoina kaikissa vaihtoehtoisissa.

4.2 KUVAAUS TARKEMMIN TUTKITUISTA LINJAUSVAIHTOEHDOSTA

Toisessa vaiheessa on arvioitu kuusi erilaista linjausvaihtoehtoa:

VE1	”Peruslinjaus”
VE1A	”Aviapoliksen nopeutus”
VE1V	”Vaaralan nopeutus”
VE1T1	”Ei Tikkurilan aseman kautta”
VE1T2	”Lummetie”
VE2	”Tikkurilaan päätyvät”

”Peruslinjaus” VE1 on muodostettu vertailun pohjaksi, ja lopullinen suositus linjaukseksi muodostuu vaihtoehtojen vertailun perusteella. Peruslinjaus on ajo- ja pysäkkiajaltaan hitain vaihtoehto.

Aviapoliksessa tutkittiin kahta eri vaihtoehtoa sen mukaan, kulkeeko raitiotie Jumbon kautta vai ei.

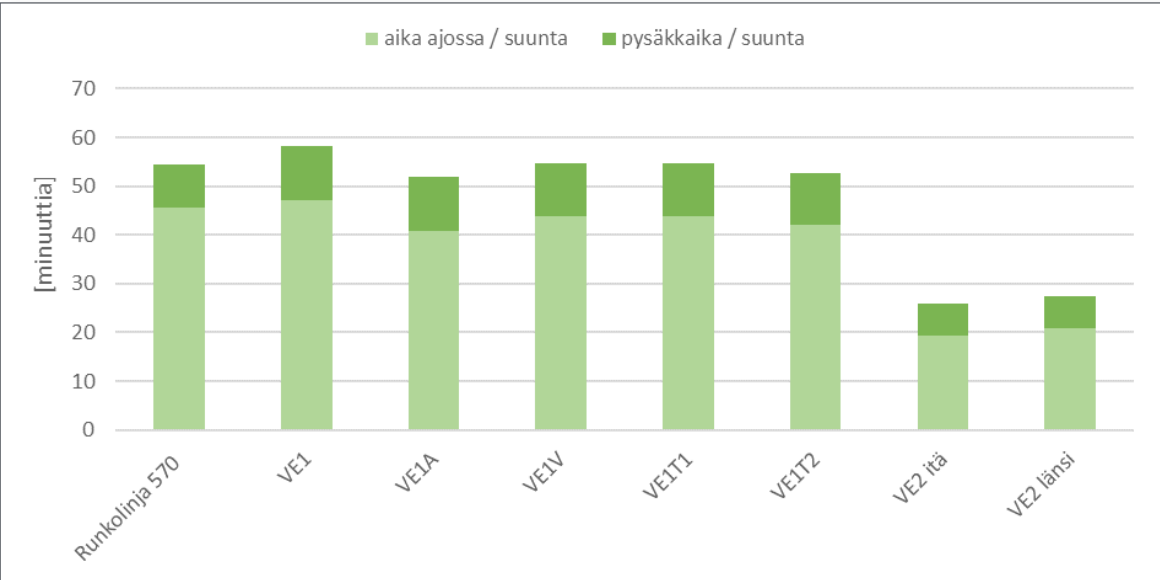
Tikkurilassa vaihtoehdot eroavat siinä, kulkeeko linja läheltä Tikkurilan juna-asemaa vai alittaako se junaradan Valkoisenlähteentietä tai Lummetietä pitkin.

Vaaralan kohdalla vaihtoehtojen erona on se, palveleeko linjaus Vaaralan asuinaluetta vai kulkeeko se suurempaa reittiä ohittaen asuinalueen.

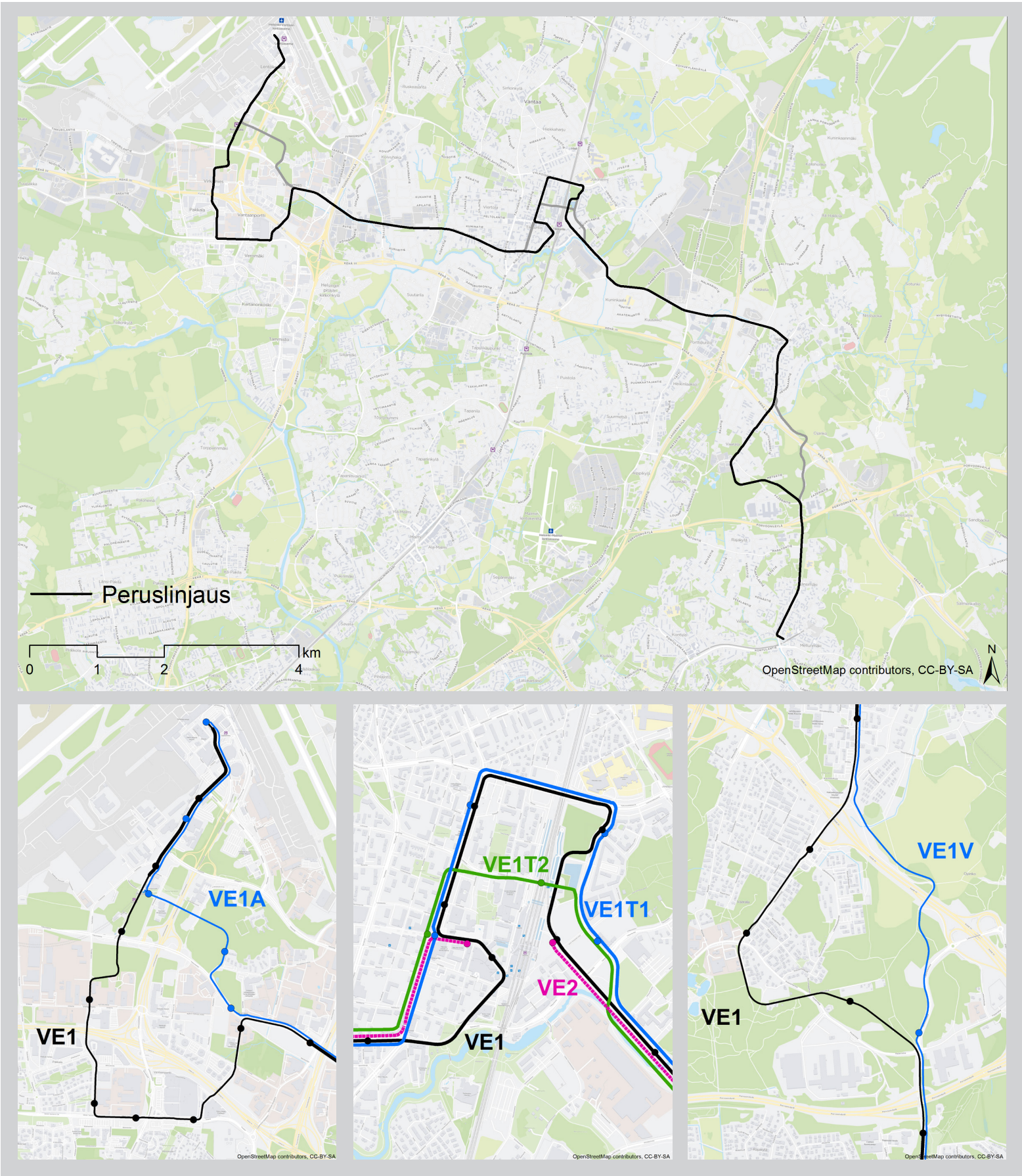
Yhtenä vaihtoehtona (VE2) raitiotie toteutetaan kahtena eri linjana, jotka päättyvät Tikkurilan juna-asemalle.

Reittien lisäksi vaihtoehdoilla on myös eroja pysäkkien määrässä. Aviapoliksessa pysäkkien määrä vaihtelee viidestä yhdeksään, Tikkurilassa neljästä seitsemään ja Vaaralassa yhdestä kolmeen.

Pysäkkien määrällä on merkitystä vertailussa muun muassa matka-aikaan, matkustajien kävelymatkoihin pysäkeille ja matkustajamääriin.



Kuva 10: Linjausvaihtoehtojen ajo- ja pysäkkiajat.



Kuva 11: Tarkemmin tutkitut linjausvaihtoehdot.

4.3 MATKUSTAJAMÄÄRÄENNUSTEET

Matkustajamääräennusteet on laadittu HSL:n ylläpitämällä Helmet 2.5. liikenne-ennustemallilla. Ennustemalli perustuu Helsingin seudulla tehtyjen liikkumistutkimuksien tuloksiin ja siinä mallinnetaan matkojen määrä, ajankohta, kulkutavan valinta sekä matkojen suuntautuminen. Matkustajamääräennusteiden laadinta on esitetty tarkemmin raportin liitteessä 2.

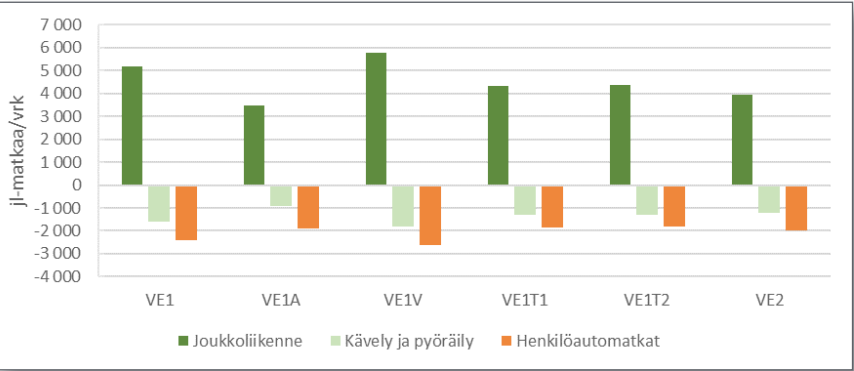
VE0 eli runkobussi 570

Runkobussilinjan (VE0) matkustajamäärät kohoavat pitkällä aika- välillä korkeiksi. Ennusteessa runkolinjaa käyttää 57 000 matkustajaa (nousua) vuorokaudessa. Runkolinjan käyttö on suurimmillaan iltahuip- putunnin aikana välillä Tikkurilantie–Valkoisenlähteentie. Runkolinja on suhteellisen tasaisesti kuormittunut koko matkalla. Ainoastaan välillä Aviapolis–Jumbo matkustajakysyntä on vähäisempää.

Runkobussilinjan matkustajamäärät edellyttävät runkolinjan liiken- nöintiä hyvin suurella vuorotiheydellä. Suuret matkustajamäärät suhteessa linjan kapasiteettiin saattavat aiheuttaa vaihtelua ajoaikoihin ja bussien ketjuuntumista. Lisäksi matkustusmukavuus heikkenee ja osa matkustajista saattaa jäädä kyydistä kysynnän vaihtelun vuoksi.

Hankevaihtoehdot

Raitiotie parantaa joukkoliikenteen kokonaissaavutettavuutta suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Joukkoliikenteeseen siirtyä vaihtoehdosta riippuen noin 3 500–6 000 lisämatkaa vuorokaudessa (kuva 12). Matkoista noin 60 % siirtyä joukkoliikenteen käyttöön henkilöautoliikenteestä.



Kuva 12: Vantaalta lähtevien matkojen kulkutapamuutokset (ennus- tevuosi 2050).

Raitiotiellä on nousuja vaihtoehdosta riippuen noin 70 000–80 000 vuorokaudessa. Matkustajakuormitus on suurimmillaan iltahuipputunnin aikana ja nousee noin 1 700–1 800 matkustajaan ruuhkasuunnassa. Matkustajakysyntä on hyvin tasapainoista molemmissa matkustus- suunnissa iltahuipputunnin aikana. Suurinta matkustajakuormitus on suurinta välillä Tikkurilantie–Kyytitie. Aamuhuipputunnin aikana matkus- tajakuormitus on myös suurta, mutta se sijoittuu enemmän pääradan itäpuolelle, kun Jumbon vaikutus ei näy iltahuipputunnin tavoin kysynnässä.

Hankevaihtoehtojen vuorotiheys on vertailuvaihtoehtoa pienempi ja matkustajakysyntä korkeampaa, mikä nostaa raitiotien käyttöasteen korkeaksi, vaikka vaunun kapasiteetti on kaksinkertainen runkobussiin verrattuna. Raitiotiellä maksimikuorma näyttäisi edellyttävän vuorovälin tihentämistä tai suurempaa kapasiteettia (kaksi 30 metrin vaunua tai 45 metrin vaunu).

Eri linjausvaihtoehtojen välillä on seuraavia eroja peruslinjaukseen (VE1) verrattuna (taulukko 2):

- Aviapoliksen nopeutus (VE1A) vähentää vuorokauden matkusta- jamäärää noin 10 000 nousulla. Tämä on seurausta Jumbon lähi- alueen suurien joukkoliikenteen matkustajamäärien ohittamisesta reitin suorituksella. Muutos myös lyhentää hieman keskimääräisen

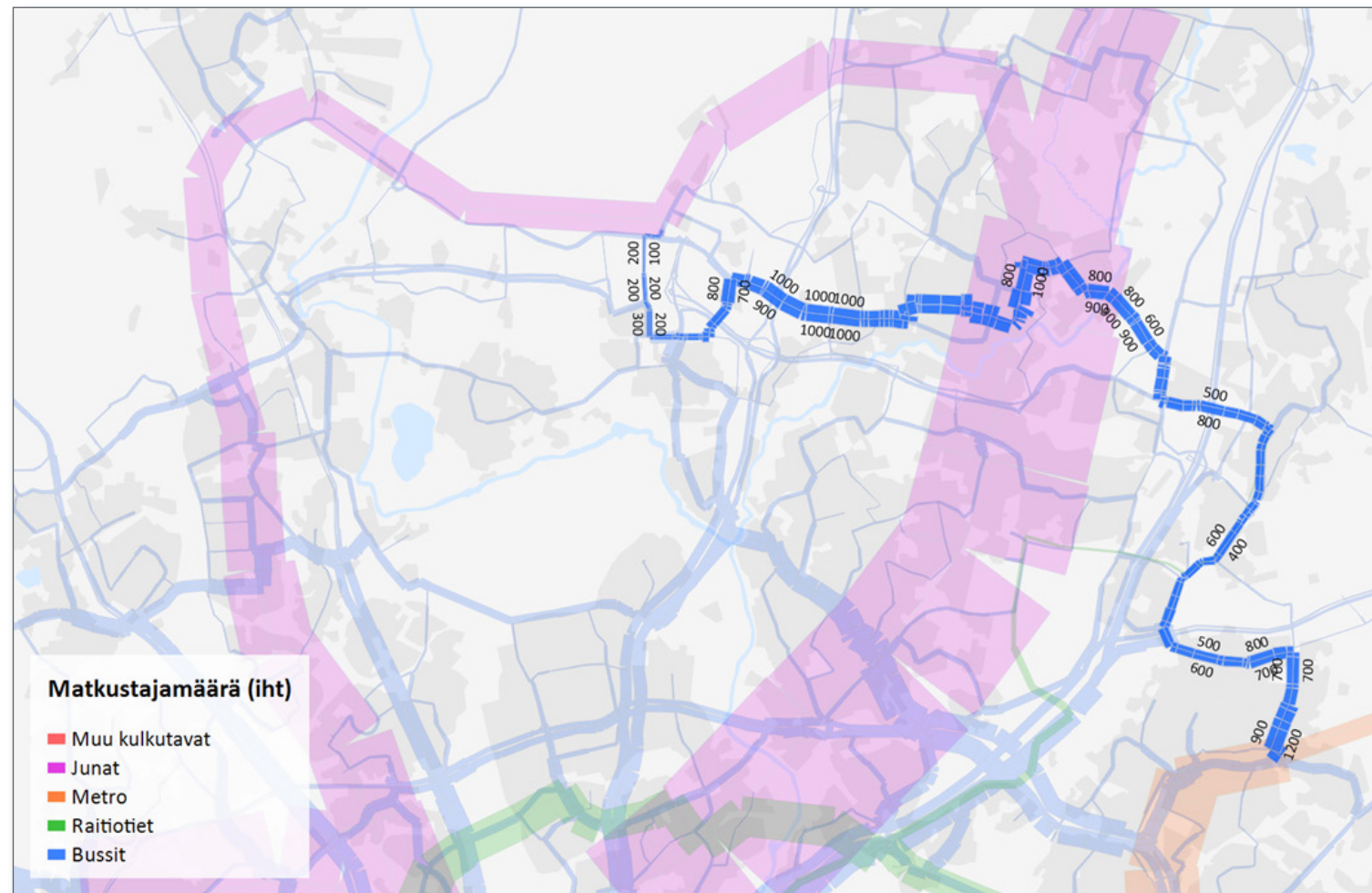
matkan pituutta ja lisää matkustajakysynnän painotusta ruuhkasuunnalle.

- Raitiotien linjaus (VE1T1), joka ei kulje Tikkurilan aseman kautta, vähentää raitiotiellä tehtävien vaihdollisten matkojen määrää ja Tikkurilan alueella tehtävien lyhyiden matkojen määrää. Linjausvaihtoehdossa VE1T1 vuorokauden kokonaisnousumäärä on noin 10 000 pienempi kuin peruslinjauksella (VE1).
- Linjaus (VE1T2) Lummetien kautta vähentää raitiotiellä tehtävien vaihdollisten matkojen määrää ja Tikkurilan alueella tehtävien lyhyiden matkojen määrää. Lyhyiden matkojen väheneminen näkyy myös linjalla tehtävien matkojen keskipituuden kasvuna. Linjausvaihtoehdossa vuorokauden kokonaisnousumäärä on noin 10 000 pienempi kuin peruslinjauksella (VE1).
- Vaaralan oikaisulla (VE1V) ei ole merkittävää vaikutusta linjan tunnus- lukuihin. Vuorokauden kokonaisnousumäärä pysyy suhteellisen samalla tasolla. Keskimääräinen kuormitus ja käyttöaste nousevat hieman suhteessa peruslinjaukseen (VE1).
- Raitiotielinjojen päättäminen Tikkurilan asemalle (VE2) vähentää kokonaisnousumäärää noin 3 000 nousulla vuorokaudessa.

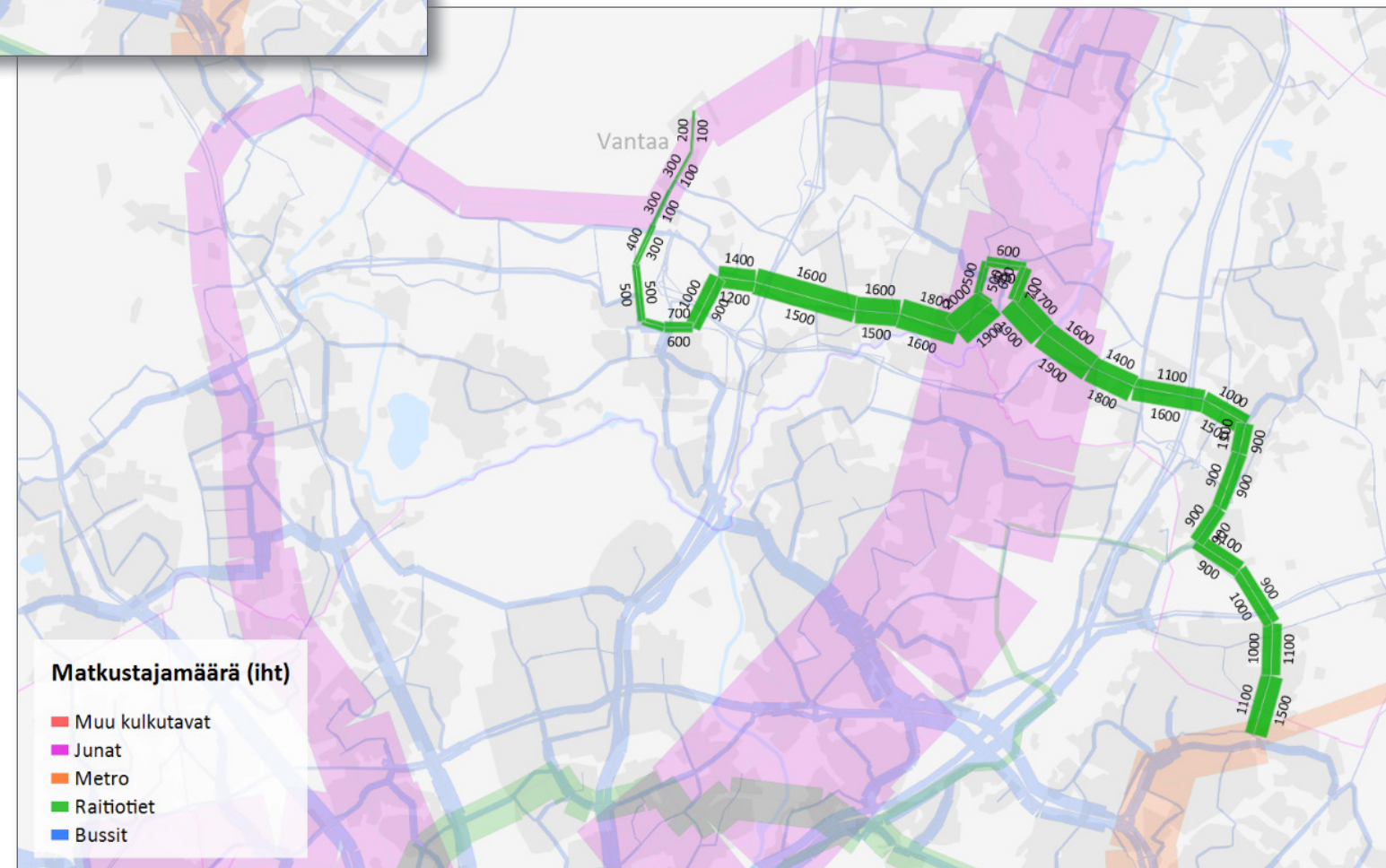
Taulukko 2: Linjojen keskeisiä tunnuslukuja eri vaihtoehdoissa.

Vaihtoehto	Reitti	Linjapituus	Keskinopeus	Nousut VRK	IHT:n osuus vuorokauden nousuista	Matkojen keskipituus VRK	IHT maksimikuorma (ruuhkasuunta)	IHT keskimuorma ¹ (ruuhkasuunta)	IHT suuntautumiskerroin ²	IHT paikkojen käyttöaste ³
VE0 runkobussi	Mellunmäki–Aviapolis	21	23	57100	14 %	4.0	1300	800	87 %	47 %
VE1 peruslinjaus	Mellunmäki–Lentokenttä	21	24	86300	14 %	3.8	2100	1100	98 %	60 %
VE1A Aviapoliksen nopeutus	Mellunmäki–Lentokenttä	19	24	76400	15 %	3.6	1900	1100	92 %	56 %
VE1T1 Ei Tikkurilan aseman kautta	Mellunmäki–Lentokenttä	21	24	75700	14 %	4.1	1800	1100	96 %	57 %
VE1T2 Lummetie	Mellunmäki–Lentokenttä	20	24	74500	14 %	4.2	1800	1100	96 %	60 %
VE1V Vaaralan nopeutus	Mellunmäki–Lentokenttä	20	24	87700	14 %	4.0	2200	1200	94 %	67 %
VE2 Tikkurilaan päättyvät	Mellunmäki – Tikkurila	9	26	46600	14 %	3.5	1800	1200	96 %	66 %
	Tikkurila–Aviapolis	9	23	36500	15 %	3.3	1900	900	95 %	50 %

1) Keskimuorma laskettu matkustajakilometrien ja linjakilometrien perusteella (matkustaja-km/linja-km)
2) Suuntautumiskerroin laskettu vastaisen suunnan prosenttiosuutena ruuhkasuunnan keskimuormasta
3) Bussilla käyttöaste (matkustaja-km/linja-km) on laskettu 75 paikkaisen (kokonaispaikkamäärä) linja-auton mukaan ja raitiotiellä 150 paikkaisen vaunun mukaan. Esimerkiksi bussin 60 % käyttöasteella kaikki istumapaikat ovat varattuja.



Kuva 13: Raitiotien matkustajakuormitus vaihtoehdossa VE1 pitkällä aikavälillä.



Kuva 14: Raitiotien matkustajakuormitus pitkällä aikavälillä.

4.4 LINJAUSVAIHTOEHTOJEN VERTAILU

Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos

Saavutettavuutta on mitattu liikennemallitarkasteluiden avulla keskimääräisen matkavastuksen (painotettu matka-aika) muutoksen kautta. Matkavastus mittaa joukkoliikenteen matka-aikojen sekä palvelutason muutosta. Vastus huomioi eri kulkutapojen laatu- ja luotettavuuserot, siten, kuin käyttäjät painottavat niitä valinnoissaan.

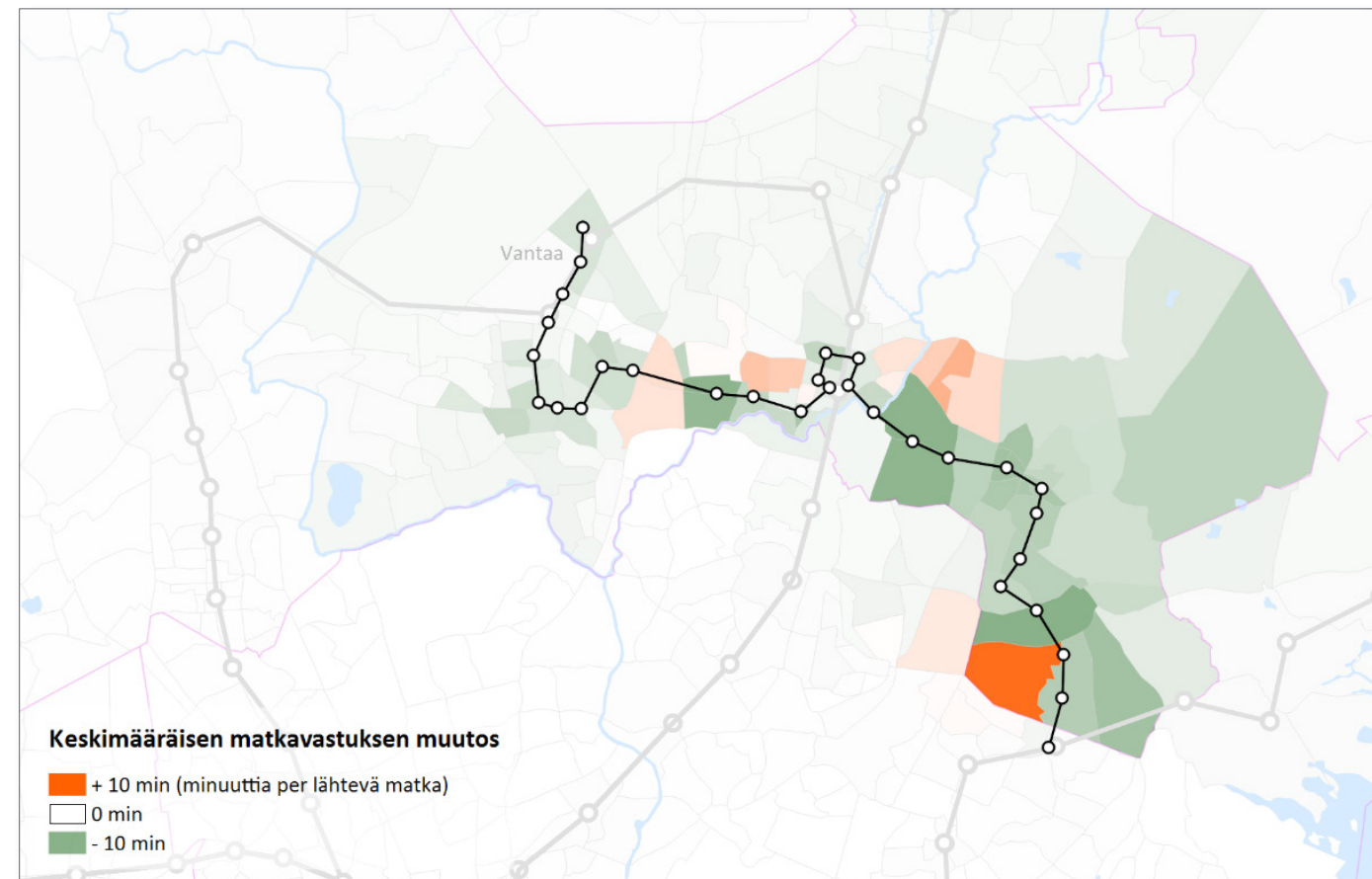
Matkavastuksen muutos kuvaa hankevaihtoehtojen vaikutuksia yhdyskuntarakenteen kehittymiseen. Joukkoliikennehankkeiden mahdolliset yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset ovat ensisijaisesti riippuvaisia saavutettavuusmuutoksista. Vastuksen muutos matkaa kohden ilmaisee, mitkä alueet muuttuvat houkuttelevimmiksi maankäytön sijoittamiskohteiksi joukkoliikenneverkon laajentumisen myötä.

Raitiotie parantaa saavutettavuutta koko linjauksen vaikutusalueella. Vaikutuksen voimakkuuteen vaikuttaa matkojen suuntautuminen sekä muiden joukkoliikenneyhteyksien määrä. Vaikutus on voimakkaampi Mellunmäen ja Hakunilan alueilla, kun taas Aviapoliksen alueella vaikutus on jossain määrin heikompi.

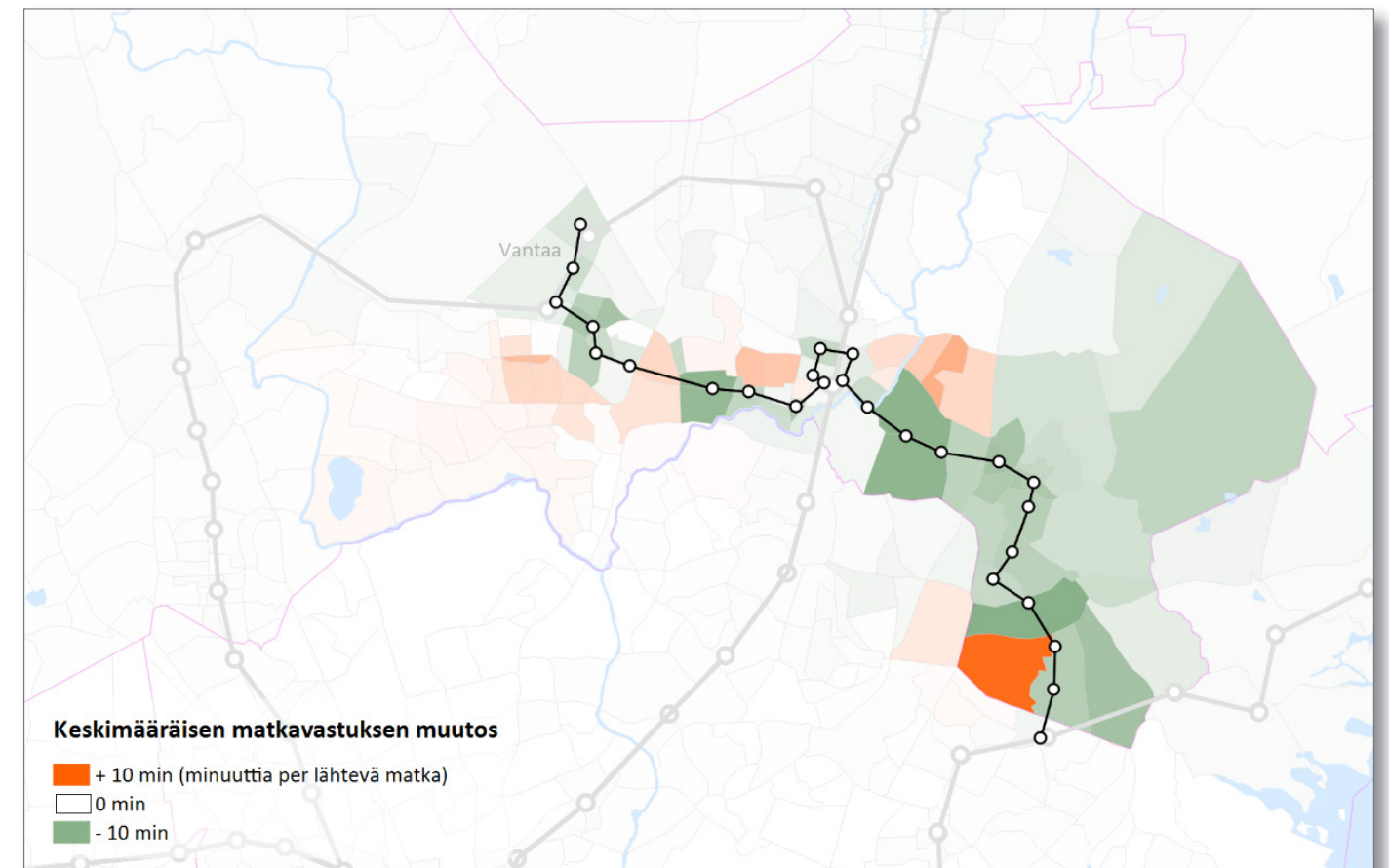
Mutamilla alueilla saavutettavuus myös heikkenee johtuen siitä, että runkobussilinja 570 on näissä kohdissa kulkenut eri reittiä kuin raitiotie ja runkolinjaliikennöinnin lakatessa joukkoliikenteen tarjonta heikkenee. Näiden alueiden joukkoliikenteen palvelutaso tulee huomioida jatkosuunnittelussa (muun linjaston suunnittelu ja pysäkkien sijoittelu).

Vaihtoehtojen välillä on seuraavia eroja suhteessa peruslinjaukseen (VE1):

- Vaihtoehtoisista linjauksista VE1A jättää Jumbon alueen ilman joukkoliikenteen runkoyhteyttä ja heikentää alueen saavutettavuutta verrattuna peruslinjaukseen (VE1).
- Tikkurilan reittivaihtoehdot (VE1T1, VE1T2) eivät merkittävästi vaikuta alueelliseen saavutettavuuteen. Molemmissa vaihtoehdossa vaihdot Tikkurilassa pitenevät ajallisesti hieman, mikä heikentää raitiotiehen tukeutuvien alueiden seudullista saavutettavuutta.
- Vaaralan nopeutus voimistaa saavutettavuushyötyjä Hakunilan ja Mellunmäen alueella, mutta vastaavasti palvelee heikommin linjan varrella olevaa maankäyttöä.



Kuva 15: Keskimääräisen alueelta lähtevän matkan matkavastuksen muutos peruslinjauksella (VE1) verrattuna runkobussivaihtoehtoon (VE0). Vihreällä värillä esitetyillä alueilla saavutettavuus paranee ja vastaavasti punaisella heikkenee.



Kuva 16: Keskimääräisen alueelta lähtevän matkan matkavastuksen muutos Aviapoliksen nopeutuksella (VE1A) verrattuna runkobussivaihtoehtoon (VE0). Vihreällä värillä esitetyillä alueilla saavutettavuus paranee ja vastaavasti punaisella heikkenee.

Vaihdot muihin joukkoliikenteen runkoyhteyksiin

Raitiotie kohtaa neljä muuta joukkoliikenteen runkoyhteyttä: päärata Tikkurilassa, metro Mellunmäessä, Tuusulanväylän raitiotie Aviapoliksessa sekä Malmin raitiotie Hakunilassa. Keskeiset erot vaihtoehtojen välillä ovat Tikkurilan alueella, jossa peruslinjauksella on 16 000 vaihtajaa vuorokaudessa.

Vaihtoehdossa VE1T1 (ei Tikkurilan aseman kautta) on selkeästi vähiten vaihtoja, koska raitiotie ei kulje Tikkurilan aseman läheisyydessä ja vaihtokävelyt juna-asemalle jäävät pitkiksi (300–400 metriä).

Vaikutukset kävelyn, pyöräilyn ja henkilöautoliikenteen sujuvuuteen

Vaikutukset muulle liikenteelle ovat seurausta siitä, että kaupunkiympäristössä eri liikennemuodot joutuvat usein kilpailemaan keskenään tilasta ja ajasta. Yhden liikennemuodon kehittäminen voi edellyttää tilan vähentämistä muilta kulkutavoilta (jalankulku, pyöräily, muu joukkoliikenne ja ajoneuvoliikenne).

Vaikutukset kävelyn, pyöräilyn ja henkilöautoliikenteen sujuvuuteen jäävät kuitenkin pieniksi kaikissa vaihtoehdossa. Eri linjausvaihtoehdot eivät edellytä ratkaisuja, jotka heikentäisivät merkittävästi muiden liikennemuotojen toimintaedellytyksiä ja olosuhteita. Suurimmat vaikutukset muiden kulkutapojen liikennejärjestelyihin ovat liikennevaloetuksia sekä pieniä tilanvähennyksiä henkilöautoliikenteeltä.

Vaikutukset liikenneturvallisuuteen

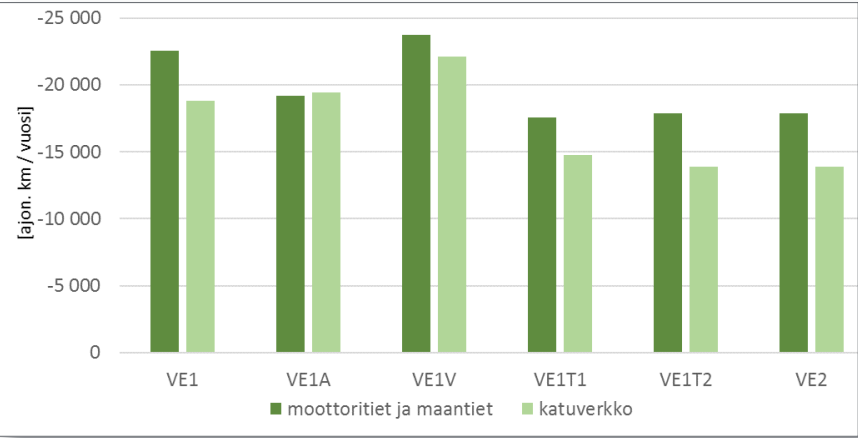
Vaikutukset liikenneturvallisuuteen ovat seurausta henkilöautoliikenteen vähentyvästä matkamäärästä. Raitiotien rakentaminen vähentää henkilöautoilun kilometrisuoritetta, jolloin henkilövahinkojen todennäköisyys pienenee.

Henkilöautoliikennettä eniten vähentävien vaihtoehtojen turvallisuutta parantava vaikutus on suurin. Kuvassa 17 on esitetty kilometrisuoritteiden vähenemät Helsingin työssäkäyntialueen katu- ja tieverkolla. Liikenneturvallisuusvaikutukset ovat voimakkaimmat vaihtoehdossa VE1 (peruslinjaus), VE1A (Aviapoliksen nopeutus) ja VE1V (Vaaralan nopeutus).

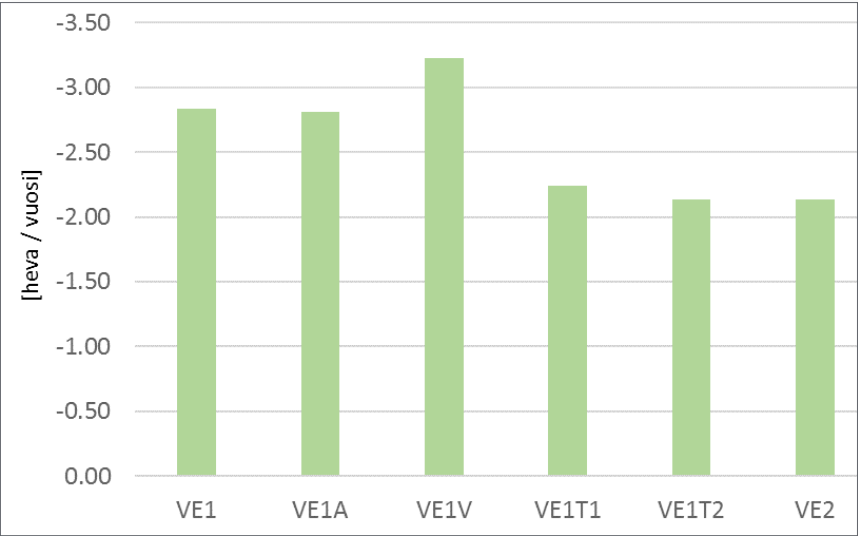
Liikenteen CO2-päästöt

Liikenteen aiheuttamia ympäristöhaittoja mitataan liikenteen CO2-päästöjen kautta. Päästöt on laskettu Helmet-liikennemallilla tieliikenteen suoritteiden perusteella (päästökertoimet: VTT LIPASTO). Tarkastelualueena on koko Helsingin seudun työssäkäyntialue.

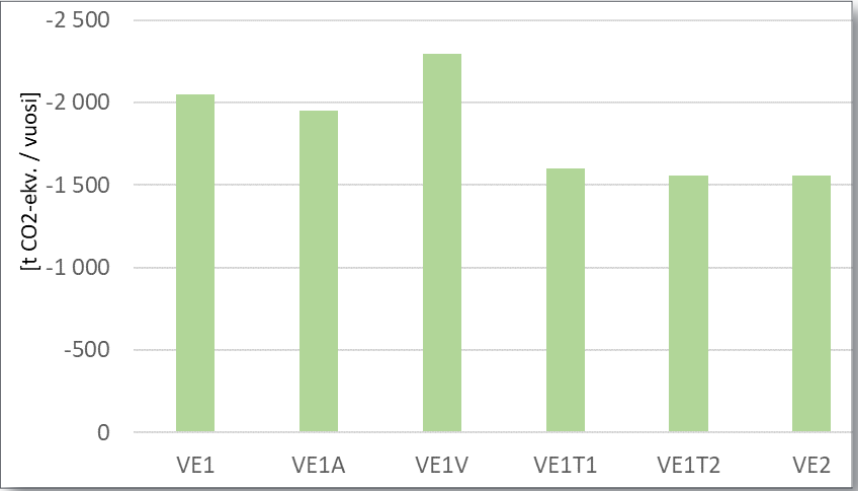
Vaihtoehdon kulkutapasiirtymistä riippuen liikenteen CO2-päästöt vähenevät noin 1 500–2 300 tonnia per vuosi (kuva 19). Voimakkain vaikutus on vaihtoehdoilla VE1 (peruslinjaus) ja VE1V (Vaaralan nopeutus).



Kuva 17: Katu- ja tieverkon kilometrisuoritteiden vähenemä eri vaihtoehdossa verrattuna VE0:aan.



Kuva 18: Henkilövahinkoon johtavien onnettomuuksien vähenemät eri vaihtoehdossa verrattuna VE0:aan.



Kuva 19: CO2-päästöjen vähenemät eri vaihtoehdossa verrattuna VE0:aan.

VE1	”Peruslinjaus”
VE1A	”Aviapoliksen nopeutus”
VE1V	”Vaaralan nopeutus”
VE1T1	”Ei Tikkurilan aseman kautta”
VE1T2	”Lummetie”
VE2	”Tikkurilaan päättävät”

Asuin- ja työpaikkarakentamisen määrä ja potentiaali pysäkkien vaikutusalueella

Paikkatietoanalyysien avulla on tutkittu tarkemmin esimerkiksi pysäkkien lähialueiden väestö- ja työpaikkamääriä. Paikkatietotarkastelut pohjautuvat MAL-ruutuaineistoihin, jossa maankäyttö on kuvattu 500 metrin ruuduissa.

Maankäytön kehittymistä on peilattu linjausvaihtoehtoihin tutkimalla maankäyttöä pysäkeittäin 700 metrin säteellä. Linjausvaihtoehtoja on vertailtu keskenään niiden tavoittaman maankäytön kannalta.

Aviapoliksessa asukkaiden ja työpaikkojen ero linjausvaihtoehtojen välillä on melko suuri. Aviapolikseen suoraan kulkeva linja VE1A tavoittaa 44 000 asukasta ja työpaikkaa vuonna 2040, Jumbon kauppakeskuksen kautta kiertävä VE1 65 000. Ero jakautuu melko tasan asukkaiden ja työpaikkojen kesken: suoraan Aviapolikseen kulkeva linja VE1A tavoittaa noin 10 000 asukasta sekä noin 10 000 työpaikkaa vähemmän kuin Jumbon kautta kiertävä VE1.

Tikkurilassa erot vaihtoehtojen välillä ovat maltillisemmat, sillä linjausvaihtoehdot kulkevat melko lähellä toisiaan. Linjojen tavoittamat asukas- ja työpaikkamäärät vaihtelevat välillä 42 000–47 000. Valkoisenlähteentietä pitkin kulkevat linjat VE1 ja VE1T1 tavoittavat hieman enemmän asukkaita ja työpaikkoja.

Vaaralan osuudella linja tavoittaa 37 000–42 000 asukasta ja työpaikkaa vuonna 2040. Länsipuolelta, Vaaralan asuinalueen kautta kiertävä linja VE1 tavoittaa enemmän asukkaita, yhteensä noin 5 000. Työpaikkojen määrässä ei ole juuri eroa.

Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset

Joukkoliikenteen järjestämisen kustannukset kasvavat suhteessa vertailuvaihtoehtoon VE0 noin 4–7 miljoonaa euroa vuodessa (kuva 21). Raitiotie peruslinjauksella (VE1) kasvattaa liikennöintikustannuksia suhteessa VE0 vaihtoehtoon noin 6,7 miljoonaa euroa vuodessa.

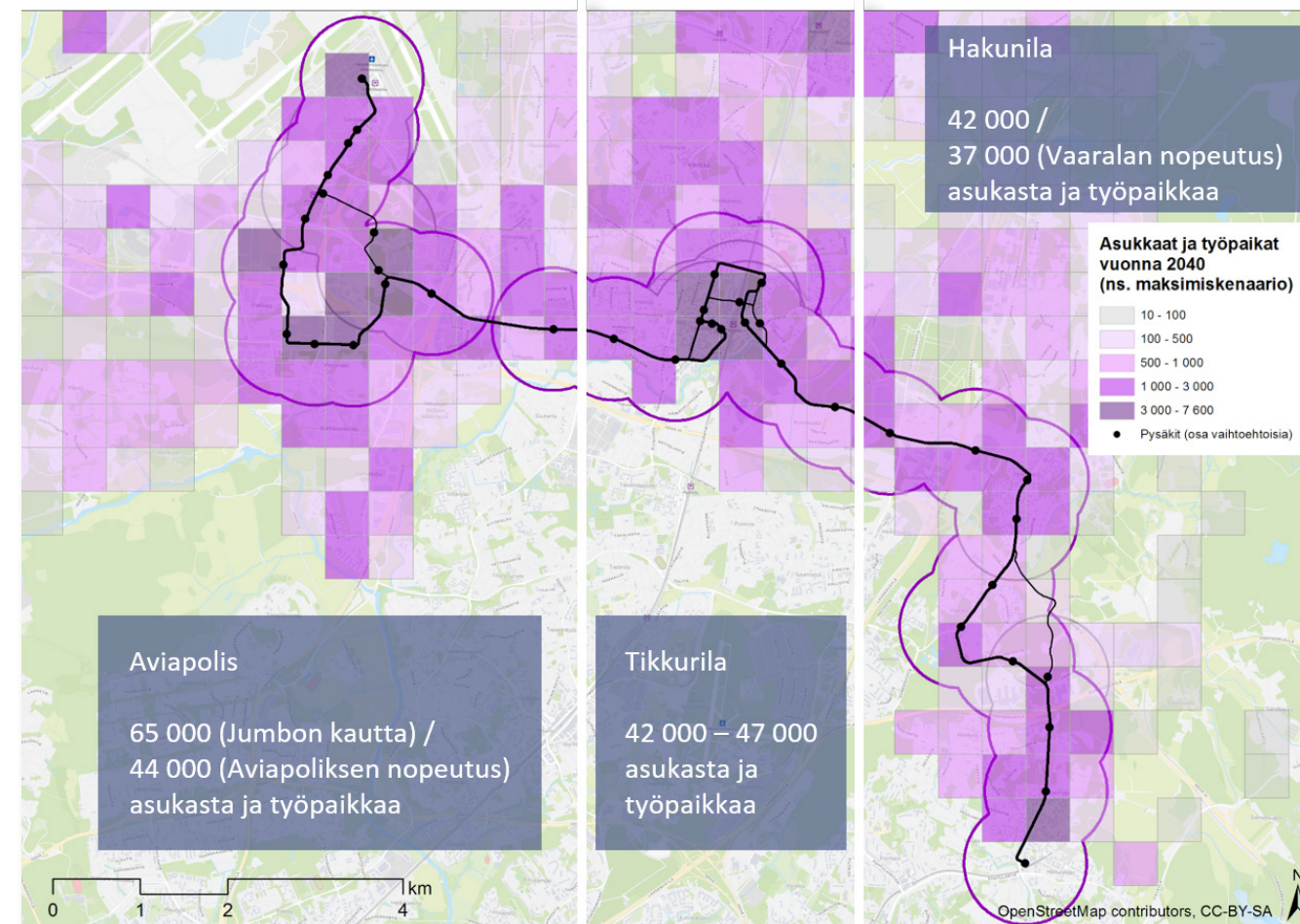
Eri linjausvaihtoehdoille on seuraavia vaikutuksia liikennöinnin kustannuksiin suhteessa perusvaihtoehtoon (VE1):

- Aviapoliksen nopeutus vähentää liikennöintikustannuksia noin 2,5 miljoonaa euroa vuodessa.
- Raitiotien linjaus (VE1T1), joka ei kulje Tikkurilan aseman kautta vähentää liikennöintikustannuksia noin 1,2 miljoonaa euroa vuodessa.
- Linjaus (VE1T2) Lummetien kautta vähentää liikennöintikustannuksia noin 2,3 miljoonaa euroa vuodessa.
- Vaaralan oikaisu (VE1V) vähentää liikennöintikustannuksia 1,2 miljoonaa euroa vuodessa.
- Raitiotielinjojen päättäminen Tikkurilan asemalle (VE2) vähentää liikennöintikustannuksia 1,2 miljoonaa euroa vuodessa.

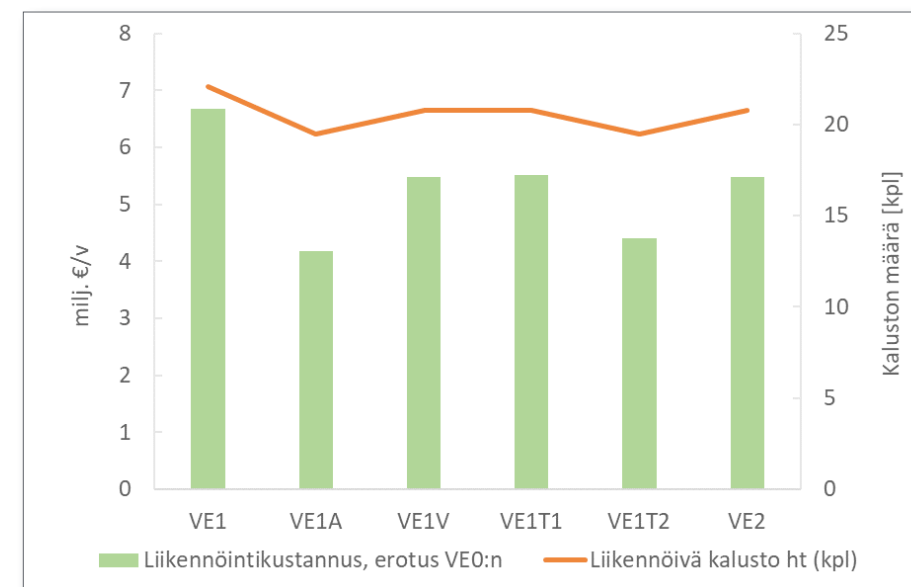
Joukkoliikenteen liikennöintikustannusten arviointi on kuvattu tarkemmin luvussa 5.3 kuvatulla tavalla. Tarkastelussa on huomattava, että joukkoliikenteen linjasto on pidetty samana eri vaihtoehdoissa. On todennäköistä, että saavutettavuusvaikutusten pienentämiseksi muuta linjastoa jouduttaisiin eri vaihtoehdoissa muuttamaan, mikä vaikuttaa liikennöintikustannusten muodostumiseen.

Rakentamisen kustannukset

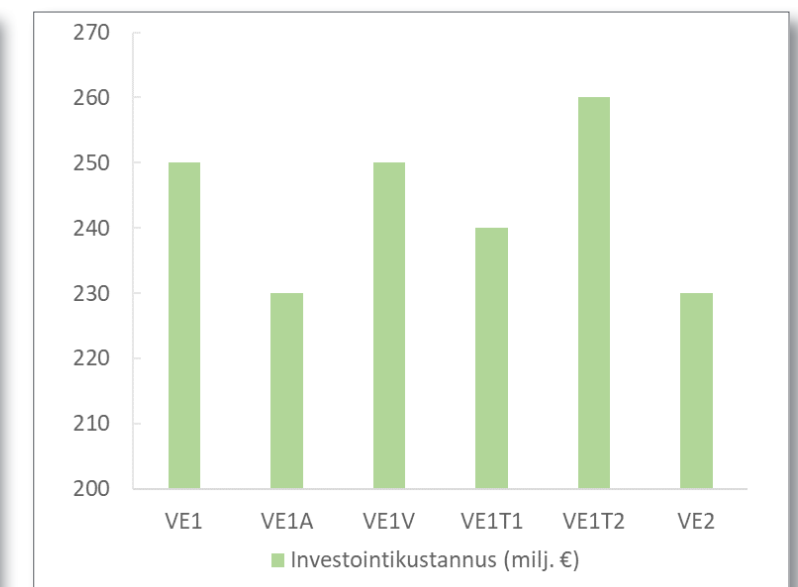
Linjausten kustannukset on laskettu karkealla tasolla hyödyntämällä FORE-järjestelmän hankeosalaskentaa sekä Raide-Jokerin ja Tampereen raitiotien suunnittelussa käytettyjä yksikkökustannuksia. Linjausvaihtoehtojen kustannukset ovat 230–260 miljoonaa euroa. Alimmat investointikustannukset ovat vaihtoehdoilla Aviapoliksen nopeutus VE1A sekä Tikkurilaan päättyvät VE2. Korkeimmat kustannukset on Lummetien vaihtoehdolla VE1T1. Eri vaihtoehtojen kustannukset näkyvät kuvassa 22.



Kuva 20: Asukkaat ja työpaikat vuonna 2040 raitiotielinjausten varrella.



Kuva 21: Linjan liikennöintikustannukset suhteessa VE0-vertailuvaihtoehtoon vuositasolla.



Kuva 22: Linjausvaihtoehtojen investointikustannukset.

4.5 LINJAUKSEN VALINTA

Edellä on esitetty eri linjausvaihtoehtojen ominaisuuksia raitiotien kannalta merkittävillä vaikutusalueilla. Näiden mittareiden pohjalta voidaan vetää seuraavat johtopäätökset:

Aviapoliksen nopeutus VE1A vähentää selvästi linjan tavoittamaa maankäyttöä sekä käyttäjämäärää verrattuna peruslinjaukseen VE1. Liikennöinti- ja investointikustannuksilla mitattuna vaihtoehto on selvästi peruslinjausta edullisempi, mutta vastaavasti linjan heikompi kattavuus näkyy matkustajamäärissä sekä aika- ja palvelutasohyödyissä. Linjaus on kannattava vain, jos Jumbon alueen matkustajakysynnälle saadaan järjestettyä vaihtoehtoinen tiheästi liikennöivä runkoyhteys (käytännössä raitiotie Tuusulanväylän suunnasta).

→ Aviapoliksessa alustava yleissuunnitelma on laadittu peruslinjauksen mukaisena sen tavoittaman suuremman maankäytön ja matkustajamäärän perusteella.

Vaaralan nopeutus VE1V kasvattaa linjan käyttäjämääriä sekä kasvattaa saatavia hyötyjä. Tässä tapauksessa keskusten välisten yhteyksien nopeuttaminen parantaa linjan suorituskykyä enemmän kuin lisääntynyt alueellinen kattavuus. Peruslinjaus palvelee kuitenkin paremmin maankäyttöä. Lisäksi Vaaralan nopeutus haittaa virkistysalueen suunniteltua kehittämistä.

→ Vaaralassa alustava yleissuunnitelma on laadittu peruslinjauksen mukaisena. Tämä tavoittaa enemmän maankäyttöä ja sillä on suurempi maankäytön lisäyspotentiaali.

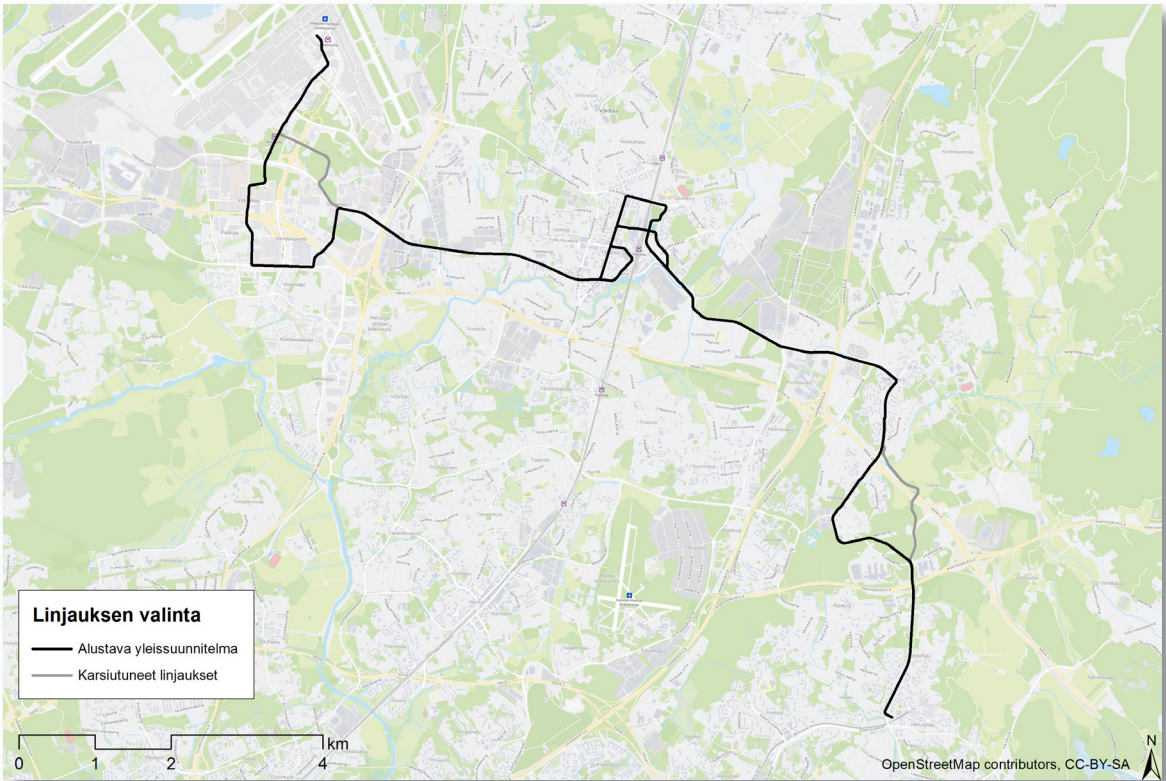
Tikkurilan linjausvaihtoehtojen tarkastelut osoittavat, että vaihtoyhteydet pääratana ovat raitiotien kannattavuuden kannalta ensiarvoisen tärkeitä. Jos linjaus ei kulje riittävän läheltä Tikkurilan asemaa, on linjan matkustajamäärä noin 10 000 matkustajaa pienempi vuorokausitasolla, vaikka maankäytön osalta kannattavuus on peruslinjausta vastaava.

Lummetien linjaus VE1T2 heikentää hieman linjan alueellista kattavuutta Tikkurilan pohjoisosissa sekä pidentää vaihtomatkoja Tikkurilan asemalla, mikä myös vaikuttaa matkustajamääriin negatiivisesti. Tikkurilan läpi kulkevien matkojen osuus on melko pieni suhteessa vaihtajamääriin Tikkurilassa.

Linjan toteutus kahtena osuutena (VE2, Tikkurilaan päättyvät) on matkustajakysynnän valossa mahdollinen. Tikkurilan läpi kulkevia matkoja on suhteellisen vähän suhteessa vaihtajiin ja Tikkurilaan jääviin matkustajiin. Kahdessa osassa toteuttamisen heikkoutena on kuitenkin tarve rakentaa varikko myös radan länsipuolelle, mikä nostaa investointiin tarvittavia kustannuksia. Lisäksi kaksi päätepysäkkiä vie tilaa Tikkurilan aseman ympäristössä.

→ Tikkurilassa alustavaan yleissuunnitelmaan jää useita vaihtoehtoja. Vaihtoehdoista karsittiin ainoastaan VE1T1 (Ei Tikkurilan aseman kautta) huonojen vaihtoyhteyksien vuoksi. Lopullista valintaa ei pystytty tekemään, sillä mikään vaihtoehto ei noussut selvästi muita paremmaksi. Vaihtoehdot on kuvattu tarkemmin liitteessä 4.

VE1	”Peruslinjaus”
VE1A	”Aviapoliksen nopeutus”
VE1V	”Vaaralan nopeutus”
VE1T1	”Ei Tikkurilan aseman kautta”
VE1T2	”Lummetie”
VE2	”Tikkurilaan päättyvät”



Kuva 23: Alustavaan yleissuunnitelmaan valittu linjaus (Tikkutilassa useita vaihtoehtoja).

Taulukko 3: Linjausvaihtoehtojen keskeisiä tunnuslukuja.

Arviointikriteerit (mittarit)	VE1	VE1A (ero VE1:n)	VE1V (ero VE1:n)	VE1T1 (ero VE1:n)	VE1T2 (ero VE1:n)	VE2 (ero VE1:n)
Asukasmäärä pysäkkien vaikutus-alueella [700 metrin etäisyydellä]	84 000	- 9 000 asukasta	- 5 000 asukasta	Ei muutosta	- 2 000 asukasta	- 4 000 asukasta
Työpaikkamäärä pysäkkien vaikutusalueella [700 metrin etäisyydellä]	70 000	- 12 000 työpaikkaa	Ei muutosta	Ei muutosta	- 1 000 työpaikkaa	- 1 000 työpaikkaa
Vuorokauden matkustajamäärä [nousua /vrk]	86 000	- 10 000 nousua	+ 2 000 nousua	- 10 000 nousua	- 11 000 nousua	- 3 000 nousua
Muutokset alueiden saavutettavuudessa	Vahvistaa merkittävästi joukkoliikenteen saavutettavuutta raitiotien käytävissä	Jättää Jumbon alueen ilman joukkoliikenteen runkoyhteyttä ja heikentää alueen saavutettavuutta	Voimistaa saavutettavuushyötyjä Hakunilan ja Mellunmäen alueella Heikentää Vaaralan alueen saavutettavuutta	Vaihtokävelyt juna-asemalle jäävät pitkiksi, mikä heikentää raitiotiehen tukeutuvien alueiden seudullista saavutettavuutta	Riippuen pysäkin sijoittumisesta	Hankala vaihto Tikkurilan läpi matkustaville (10–20 % Kyytitien ja Tikkurilantien matkustajista) Heikentää pääradan eri puolilla sijaitsevien alueiden saavutettavuutta toisiinsa nähden
Liikennöintikustannus suhteessa peruslinjaukseen [milj. € / 30 vuotta]	235 milj. €	- 46 milj. €	- 22 milj. €	- 21 milj. €	- 42 milj. €	- 22 milj. €
Investointikustannus [milj. €]	250 milj. €	- 20 milj. €	Ei muutosta	- 10 milj. €	+ 10 milj. €	- 30 milj. €

5. ALUSTAVA YLEISSUUNNITELMA

5.1 SUUNNITTELUPERIAATTEET

Tavoitteena alustavalle yleissuunnitelmalle oli tutkia raitiotielle muusta liikenteestä erotetut omat kaistansa raitiotien nopean ja luotettavan liikennöinnin aikaan saamiseksi. Muun liikenteen toimivuudelle koituvaa haittaa pyritään suunnitelmaratkaisulla minimoimaan. Raitiotien linjaus kulkee suurimmalta osin alueen pääkokoojakatuja pitkin, joiden kautta kulkee myös merkittävä määrä muuta liikennettä. Näiden osuuksien liikennemäärät yhdessä raitiotien liikennevalo-ohjaukseen liittyvien vaatimusten kanssa edellyttävät liittymiin erillisiä ryhmittymiskaistoja, eikä nykyisistä kaistamääristä voida juuri tinkiä.

Useille linjauksen kaduille on myös tulevaisuuden suunnitelmia niiden muuttamiseksi 2+2 -kaistaisiksi. Tämä asettaa monin paikoin suuria haasteita poikkileikkauksen mahtumiseen nykyisten kaavarajojen sisään. Esimerkiksi 2+2 -kaistoitukseen lisäksi eivät erilliset kääntymiskaistat vasemmalle mahdu juuri missään nykyiselle katualueelle.

Työssä on esitetty linjaosuuksia, joissa katualueen levittämiselle olisi tarvetta, ja joiden levittäminen on yhdessä kaupungin kaavoituksen kanssa nähty mahdolliseksi ja tulevaisuuden maankäyttömuutoksien mukaiseksi.

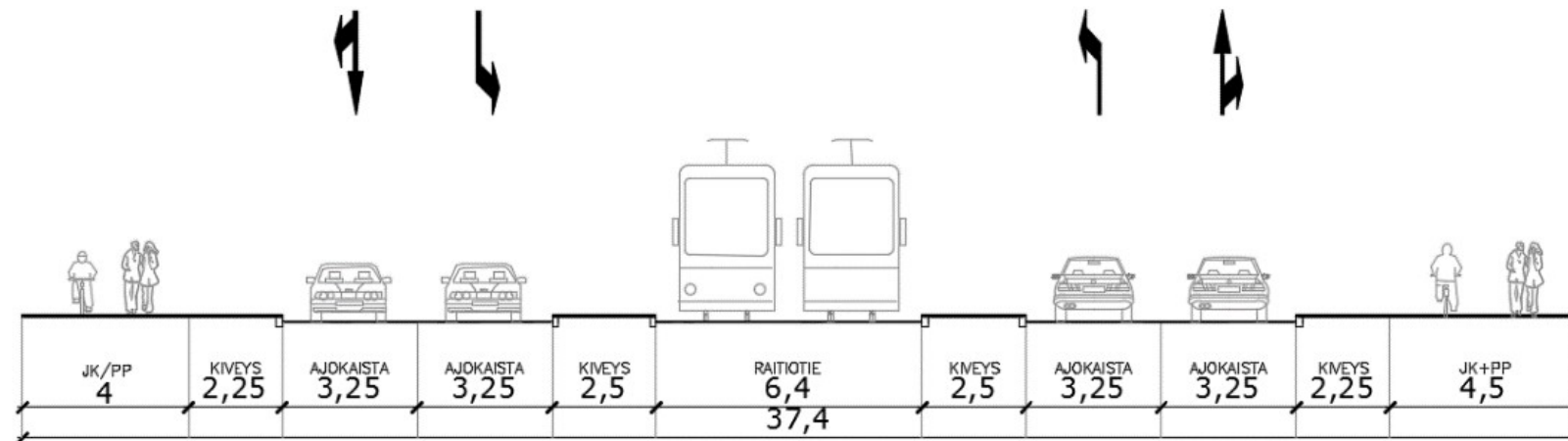
Alustavasti linjausta lähdettiin tutkimaan kuvissa 24 ja 25 esitettyjen poikkileikkausten mukaisilla järjestelyillä. Raitiotie sijoitettiin kadun keskelle, koska se on liittymien valo-ohjauksen toimivuuden kannalta lähtökohtaisesti toimivin ratkaisu. Tutkituissa vaihtoehdoissa lähtökohtana oli mahdollistaa 2+2 -kaistaa (kääntymiskaistat) ja kunnolliset kevyen liikenteen kääntymistilat. Lisäksi raitiotiepysäkin sijoittaminen olisi mahdollista koko linjauksen matkalla.

Valitun linjauksen katu- ja liittymäjärjestelyt on suunniteltu sillä tarkkuudella, että katutilan tarve, liikenteellinen toimivuus ja alustavat toteutuskustannukset ovat arvioitavissa riittävällä tarkkuudella. Suunnittelun yhtenä lähtökohtana on yhteensopivuus Helsingin raitiotiejärjestelmän kanssa.

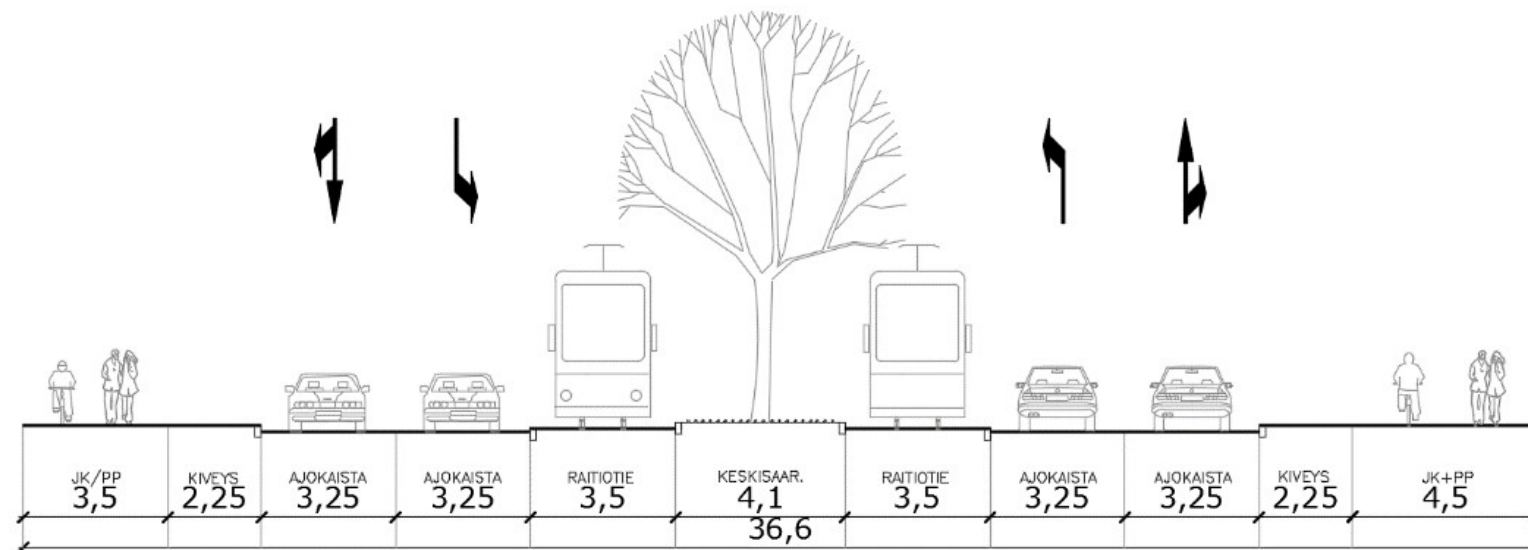
Pysäkkien sijoittelussa tavoiteltiin pikaraitiotielle sopivaa 700–900 metrin pysäkkiväliä maankäyttö huomioiden. Pysäkkiväli vaikuttaa raitiotien keskinopeuteen, ja nopeustavoitteena on vähintään 25 km/h.

Raitiotielinjauksen mitoituksessa on käytetty Kruunusiltojen suunnitteluohjetta:

- Pysäkkipituuden minimi on 45 metriä (varaudutaan 61 metrin pysäkipituuteen, 2 kpl 30 metristä vaunua).
- Raitiotien raideleveys on 1 000 mm.
- Pysty- ja vaakageometrian arvot Kruunusiltojen suunnitteluohjeen mukaan. Linjauksen suunnittelussa on huomioitu pienissä kaarissa siirtymäkaaren aiheuttama siirtymä.



Kuva 24: Alustavasti tutkitut ”optimaaliset” poikkileikkaukset.



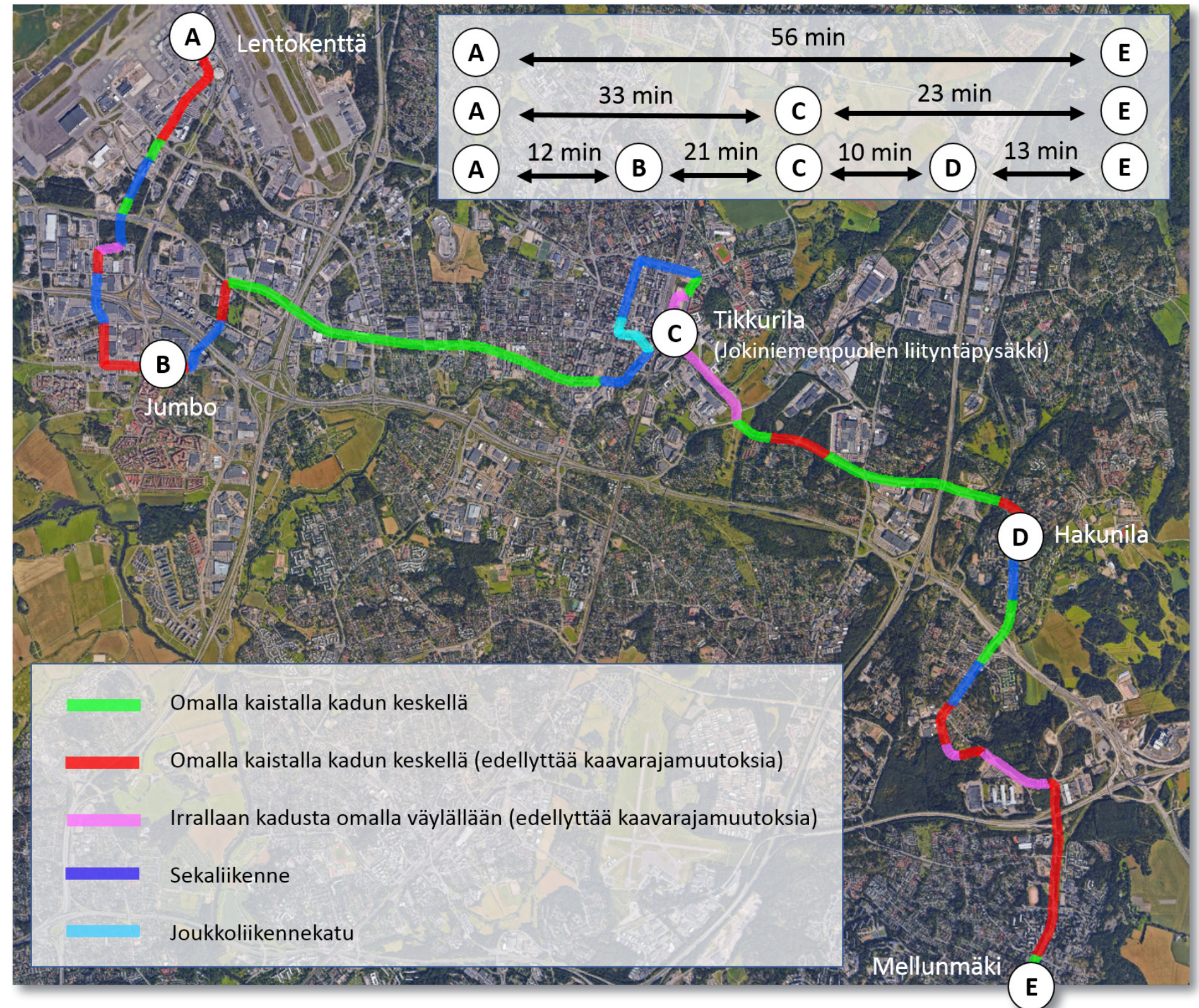
Kuva 25: Alustavasti tutkitut ”optimaaliset” poikkileikkaukset.

5.2 LINJAUS SEKÄ PYSÄKKI-, KATU- JA LIITTYMÄJÄRJESTELYT

Tutkitut poikkileikkaukset osoittautuivat suurimmalla osalla linjausta nykyiseen katutilaan niin leveiksi, että joillakin osuuksilla joudutaan käyttämään sekaliikenteen kaistoja. Sekaliikenteen osuuksilla pyritään kuitenkin liikennevaloliittymissä toteuttamaan raitiovaunulle kääntyvälle suunnalle erillinen ohituskaista, jolla raitiovaunu pääsee valoihin pysäytetyn jonon ohi ensimmäisenä sekaliikenteen osuudelle.

Viereisessä kuvassa on esitetty linjauksen kulkeminen omalla kaistallaan, sekaliikenteen osuudet sekä osuudet, joissa suunniteltu poikkileikkaus ei mahdu nykyiselle katualueelle, mutta levittäminen nähdään mahdollisena.

Jatkossa on esitetty linjauksen kriittisten osien poikkileikkauksia. Koko suunnitelma pysäkkeineen on esitetty liitteessä 3.



Kuva 26:
Suunnitellun linjauksen kulkeminen omalla tai sekaliikenteen kaistalla, katuja järjestelyiden mahtuminen nykyiselle katualueelle sekä keskusten väliset matka-ajat.

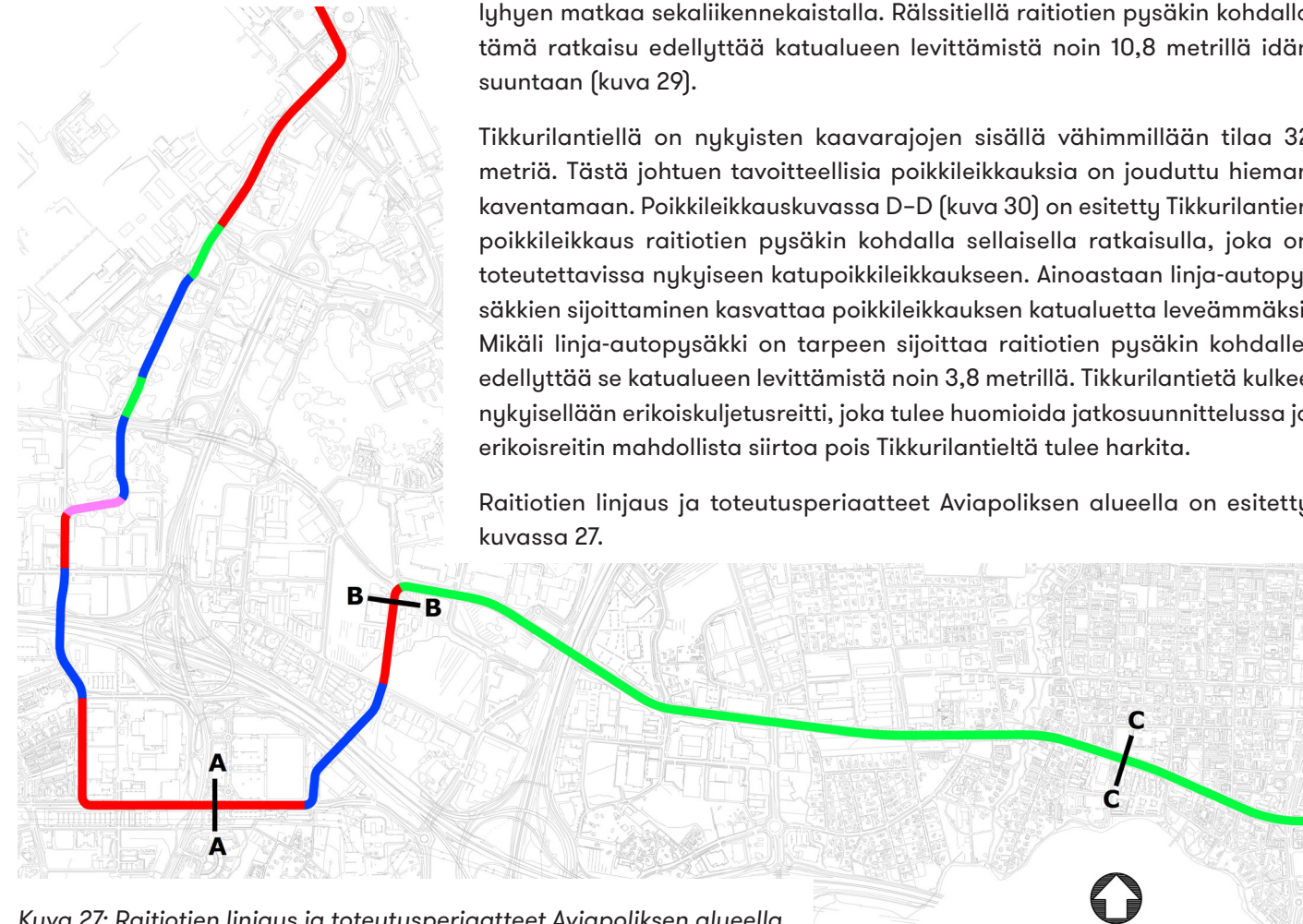
Aviapolis

Aviapoliksen alueella raitiotielinjaus on suunniteltu palvelemaan ja nivomaan yhteen alueen kasvavaa ja pinta-alaltaan varsin laajaa työpaikkojen, asumisen, lentokentän ja kaupallisten palveluiden keskittymää lentokentän ja Jumbon alueiden välillä. Raitiotielinja laajentaa kehäradan vaikutusaluetta laajemmalle ympäristöönsä. Raitiotien suora linjaus Tikkurilan ja Jumbon alueen välillä luo nopean poikittaisen yhteyden keskustan välille. Samalla yhteys ei ole täysin päällekkäinen joukkoliikenneyhteys kehäradan kanssa lentokentälle.

Lentokentän päässä linjaus ja pääte pysäkin sijoittelu ovat tässä työssä vielä viitteellisiä ja ne ratkaistaan tarkemmassa suunnittelussa yhteistyössä maanomistajan (Finavian) kanssa. Lentokentällä raitiotie tulee kuitenkin osaksi laadukasta lentokentän uuteen eturakennukseen integroitua joukkoliikenteen terminaalia.

Aviapoliksen läpi raitiotie kulkee omalla kaistallaan Tietotietä ja sekakaistalla joukkoliikennepainotteista Aviabulevardia Aviapoliksen juna-aseman ohi. Virkamiehessä linjaus kulkee uuden maankäytön läpi Toiselle Savulle, johon kaavailtu pysäkkialue edellyttää katualueen levittämistä. Kehä III:n alitus Osuustiellä kuljetaan sekakaistalla, jollei alikulkua lähdetä levittämään. Valo-ohjauksen avulla raitiovaunu on mahdollista päästää sekaliikennekaistaosuuksille ensimmäisenä. Osuustien eteläpään katualuetta on esitetty tässä työssä levitettäväksi maankäytön mahdollista muutosta ajatellen.

Vilkasliikenteinen Tasetie on raitiotien läntisen osuuden haastavimpia kohtia. Nykyiset voimajohdot estävät katualueen merkittävän levittämisen. Työssä raitiotie on kuitenkin esitetty omalle kaistalleen kadun keskelle (kuva 28). Optimaalisen poikkileikkauksen saaminen edellyttää muutoksia voimalinjoihin ja Jumbon ajoyhteyksien järjestelyihin. Voimalinjojen muuttaminen maajohdoiksi olisi myös edellytys alueen maankäytön kehittämiseksi ja kaupunkikeskustamaisen rakenteen aikaan saamiseksi.

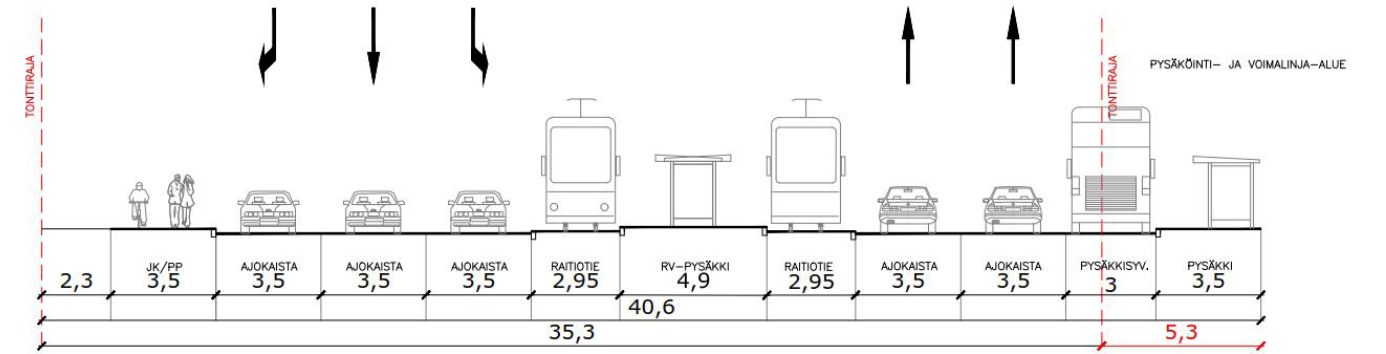


Kuva 27: Raitiotien linjaus ja toteutusperiaatteet Aviapoliksen alueella.

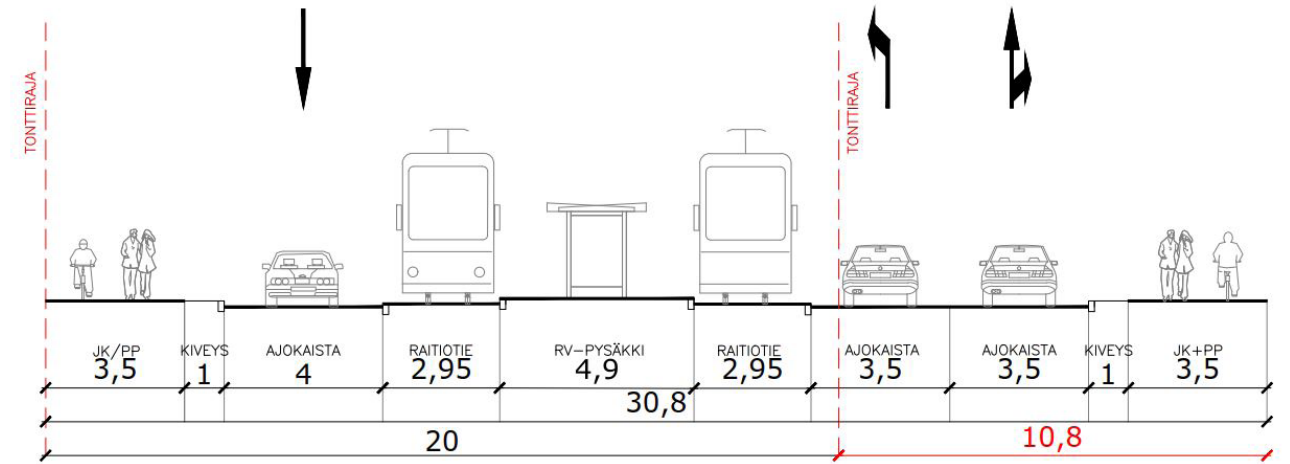
Jumbon kulmalta linjaus kääntyy Kehä III:n ali. Linja kulkee Rälssitietä pitkin lyhyen matkaa sekaliikennekaistalla. Rälssitietä raitiotien pysäkin kohdalla tämä ratkaisu edellyttää katualueen levittämistä noin 10,8 metrillä idän suuntaan (kuva 29).

Tikkurilantiellä on nykyisten kaavarajojen sisällä vähimmillään tilaa 32 metriä. Tästä johtuen tavoitteellisia poikkileikkauksia on jouduttu hieman kaventamaan. Poikkileikkauksessa D-D (kuva 30) on esitetty Tikkurilantien poikkileikkaus raitiotien pysäkin kohdalla sellaisella ratkaisulla, joka on toteutettavissa nykyiseen katupoikkileikkaukseen. Ainoastaan linja-autopysäkkien sijoittaminen kasvattaa poikkileikkauksen katualuetta leveämmäksi. Mikäli linja-autopysäkki on tarpeen sijoittaa raitiotien pysäkin kohdalle, edellyttää se katualueen levittämistä noin 3,8 metrillä. Tikkurilantietä kulkee nykyisellään erikoiskuljetusreitti, joka tulee huomioida jatkosuunnittelussa ja erikoisreitit mahdollista siirtoa pois Tikkurilantieltä tulee harkita.

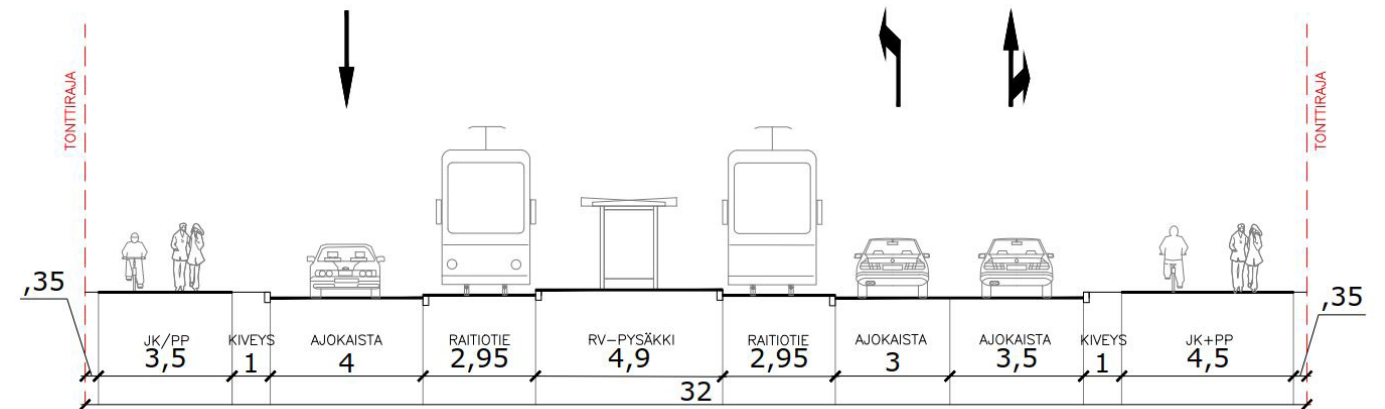
Raitiotien linjaus ja toteutusperiaatteet Aviapoliksen alueella on esitetty kuvassa 27.



Kuva 28: Poikkileikkaus A-A: Tasetiellä poikkileikkaus ulottuu hieman voimajohto- ja pysäköintialueelle.



Kuva 29: Poikkileikkaus B-B: Rälssitietä raitiotien pysäkin kohdalla katualuetta joudutaan levittämään idän suuntaan noin 10,8 metriä.



Kuva 30: Poikkileikkaus C-C: Katualueen poikkileikkaus Tikkurilantiellä raitiotien pysäkin kohdalla on 32 metriä.

Tikkurila

Raitiotien linjausvaihtoehdot ja toteutusperiaatteet Tikkurilan alueella on esitetty kuvassa 31. Kaikissa vaihtoehdoissa Kielotie on ajateltu muutettavaksi joukkoliikennekaduksi väliltä Unikkotie–Lummekuja. Seurauksena Kielotien luonne muuttuu joukkoliikenne ja kevytliikenne painotteiseksi etelä–pohjoissuuntaisen läpiajavan liikenteen siirtyessä muille reiteille.

VE1 Peruslinjaus

Asematien kautta kiertävä vaihtoehto kulkee Tikkurilantiellä ja Ratatiellä sekakaistalla. Asemaatie muuttuu tulevaisuudessa kävelykaduksi. Kuvassa 32 on esitetty poikkileikkaus Asemaatien liittytäpysäkin kohdasta. Pysäkin ja raitiotien mahdolluttaminen edellyttää nykyisten rakennusten purkua ja katualueen levittämistä noin 6 metrillä.

Kielotieellä raitiotie kulkee sekaliikenteen kaistalla lukuun ottamatta Neilikkatien ja Tikkurilantien välisen korttelin osuutta. Myös Valkoisenlähteentiellä raitiotie kulkee sekaliikenteen kaistoilla kuitenkin niin, että raitiovaunu pääsee liittymissä omalla kaistalla ohittamaan valoihin pysäytetyt autojonot ja on näin ensimmäisenä sekaliikenteen osuudella. Ainoastaan etelästä Valkoisenlähteentielle kääntyäessä ei saada omaa raitiovaunukaistaa mahtumaan ilman katualueen levitystä. Poikkileikkaus tästä on esitetty kuvassa 33. Jokiniemen puolella raitiotie kääntyy tulevan maankäytön sisään irrallisen katuverkosta ja noudattaa tästä eteenpäin Santaradan linjausta. Santaradan linjausta voidaan käyttää sitten, kun radalle löytyy korvaava toteuttamiskelpoinen paikka.

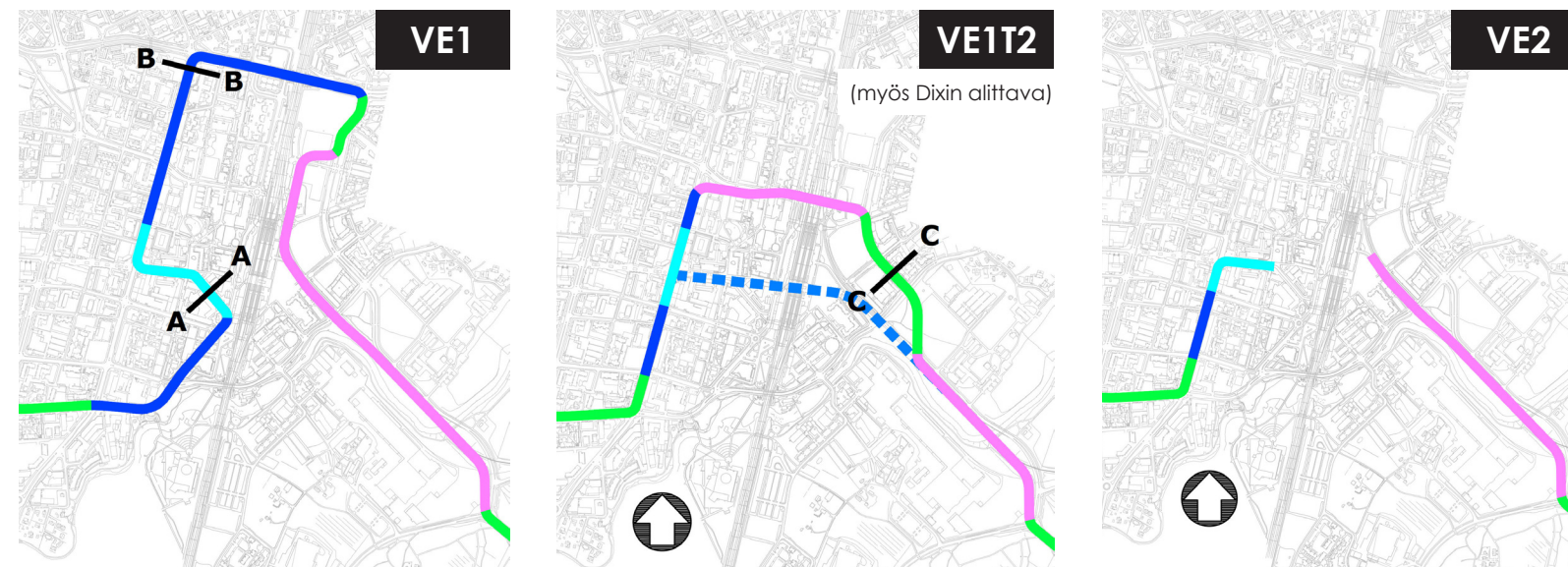
VE1T2 Lummetie

Lummetien vaihtoehdoissa raitiotie kulkee radan ali rakennettavaa uutta tunnelia pitkin. Tunneliin sukelletaan heti Kielotieltä Lummepuiston läpi kääntyäessä. Ramppi ei voi sijaita lähempänä rataa, koska katutila on niin kapea, ettei raitiotien ramppi mahtuisi kadun keskelle. Kadulta on myös ajoyhteyksiä viereisiin kiinteistöihin. Katua pitkin kulkee erikoiskuljetusreitti sähköverkon päämuuntajille. Lummetien tunneli joudutaan painamaan Kirjasolaa pitkin kulkevan pääviemärin ali.

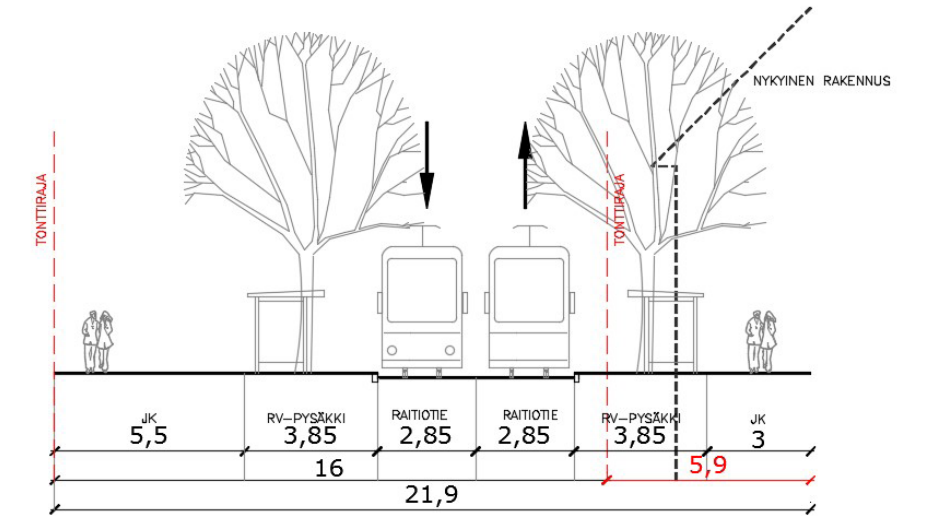
Lummetiestä on esitetty myös vaihtoehto, jossa raitiotien liittytäpysäkki on sijoitettu tunneliin radan alle ja rata nousee maan pintaan Jokiniemenkadulle. Jokiniemenkadusta on esitetty poikkileikkaus kuvassa 34. Pysäkiltä on radan suuntainen yhteystunneli nykyiseen pohjoiseen alikulkuun. Vaihtoehtoisessa linjauksessa liittytäpysäkki on sijoitettu Valkoisenlähteentien kiertovaihtoehtoa vastaavasti Väritehtaankadulle.

Yhdessäkin tutkitussa vaihtoehdossa vaihtopysäkkiä ei saada toivotun lähelle juna-asemaa. Jatkosuunnittelussa kannattaa tutkia vaihtoehtoja alittaa junarata etelänpää Dixi-keskuksen ali. Näitä vaihtoehtoja ei tässä työssä pystytty tutkimaan riittävän tarkasti niiden teknisten haasteiden vuoksi.

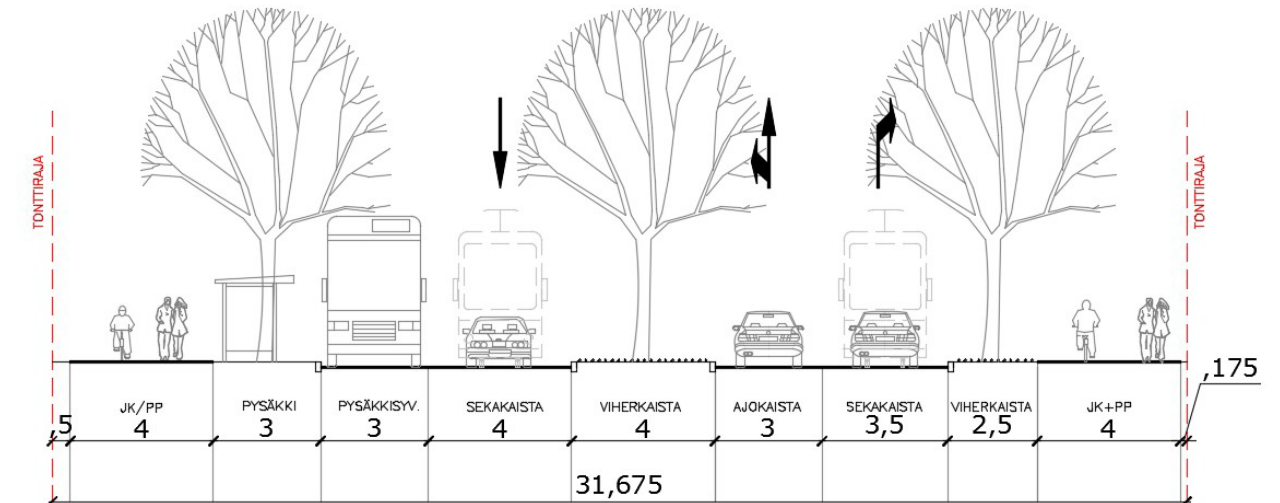
Vaihtoehtojen tarkempi vertailu on esitetty liitteessä 4.



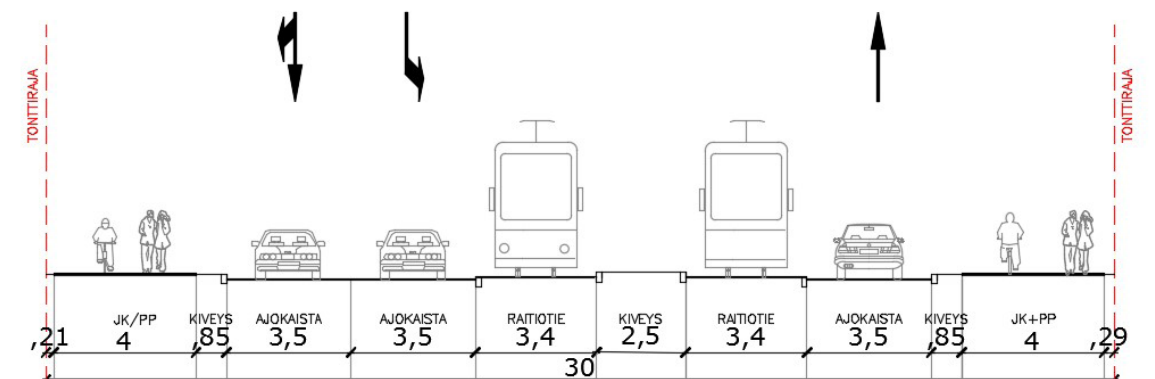
Kuva 31: Raitiotien linjausvaihtoehdot ja toteutusperiaatteet Tikkurilan alueella.



Kuva 32: Poikkileikkaus A-A: Asemaatien raitiotiepysäkin kohdalla katutilan levitystarve 5,9 metriä.



Kuva 33: Poikkileikkaus B-B: Kielotien poikkileikkaus Valkoisenlähteentien liittymässä. Raitiotie sekaliikenteen kaistoilla.



Kuva 34: Poikkileikkaus C-C: Jokiniemenkadun poikkileikkaus.

Kyytitie

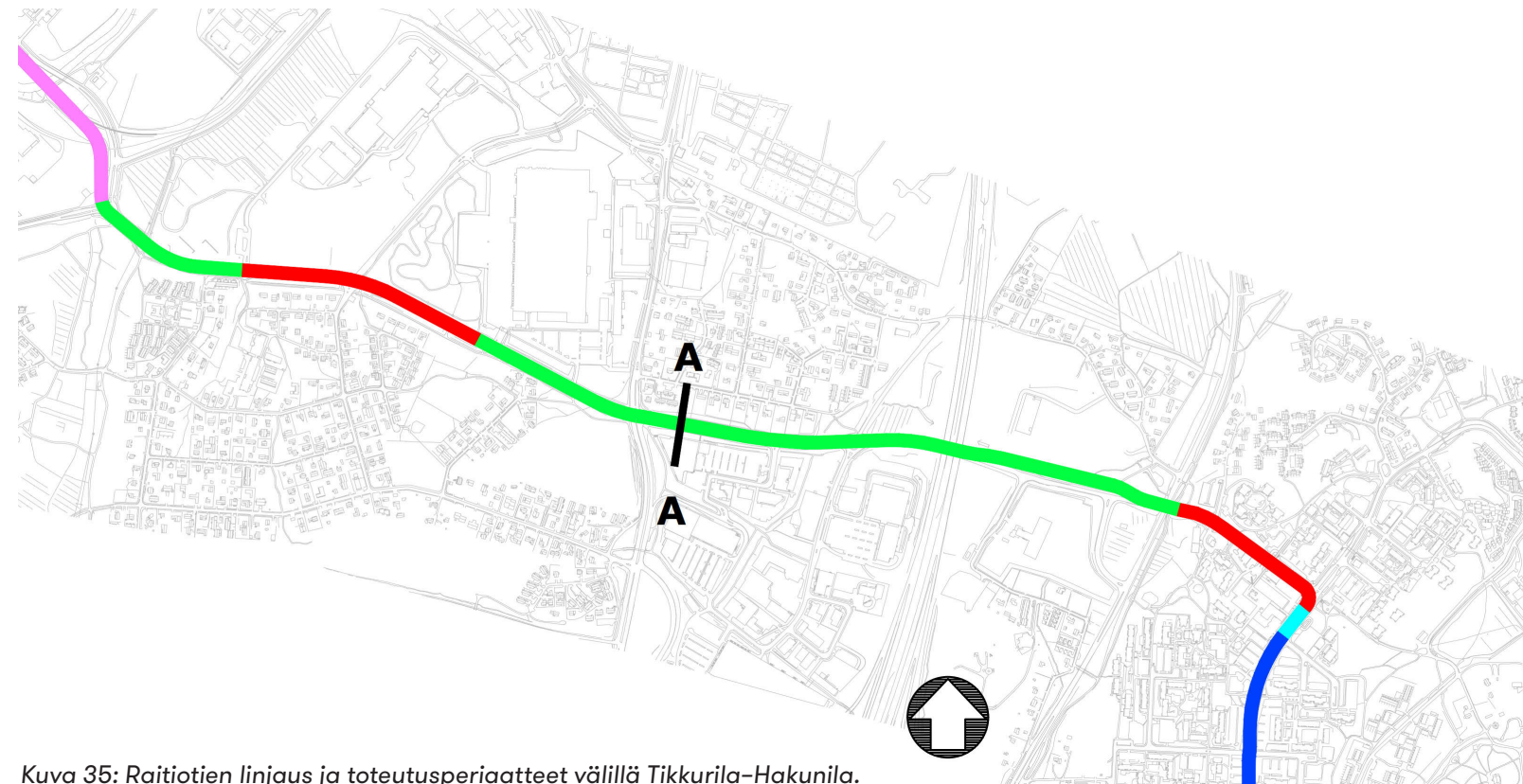
Tikkurilasta itään raitiotielinjaus kulkee nykyisen Santaradan linjausta. Santaradan linjausta voidaan käyttää sitten, kun radalle löytyy korvaava toteuttamiskelpoinen paikka. Heidehofin kiertoliittymän jälkeen raitiotie kulkee Kyytitien linjausta aina Hakunilaan saakka.

Kyytitien katualueessa on periaatteessa melko hyvin tilaa kadun levittämiseen raitiotien omien kaistojen ja liittymien ryhmittymiskaistojen järjestyksen vuoksi. Haasteena on kadun laitaa pitkin kulkeva maakaasuputki sekä kadun kulkeminen osin penkereellä, jolloin kadun pengerluiskat ulottuvat helposti putken päälle. Katua onkin osalta matkaa siirrettävä hieman nyt esitettyä kauemmas kaasuputkesta, minkä ei pitäisi olla merkittävä ongelma katualueella pysymiseen.

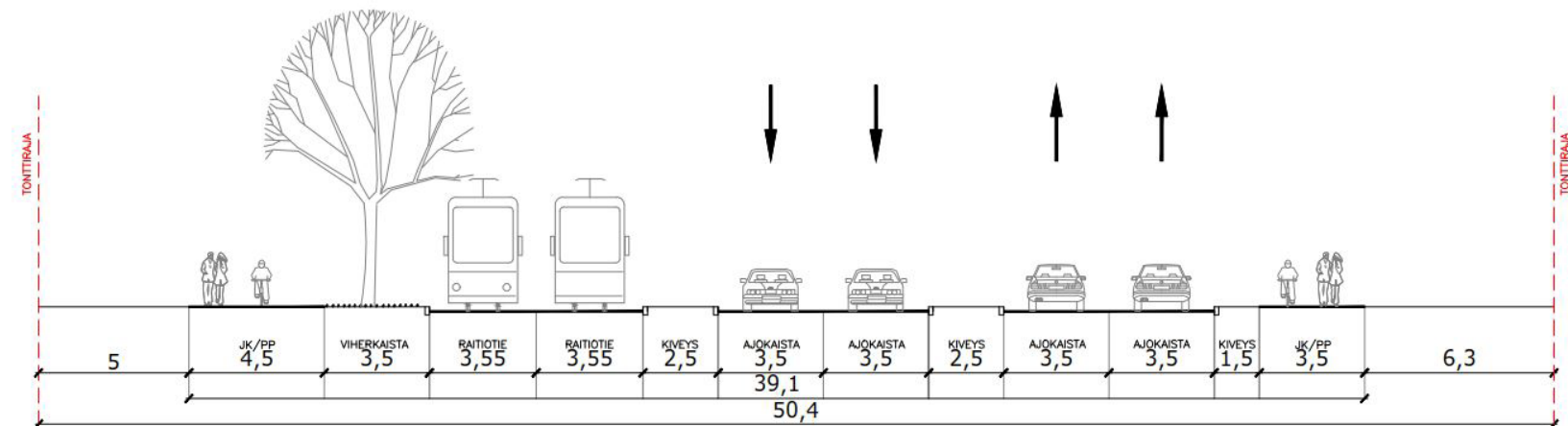
Toinen merkittävä ongelma on Vuosaaren sataman erikoiskuljetusreitin kulkeminen Kyytitiellä Vanhan Porvoontien ja Lahdentien välillä. Suunnitelmassa raitiotie on esitetty siirrettäväksi Vanhan Porvoontien jälkeen kulkemaan kadun pohjoisreunaa nykyisten lännen suunnan kaistojen tilalle. Katua levitettäisiin etelään päin niin, että kumpaankin suuntaan on 2 kaistaa ja erikoiskuljetuksen vaatima 7 metrin leveys.

Ajolankajärjestelyt pitää Vanhan Porvoontien liittymässä järjestellä niin, että ne voidaan hallitusti katkaista tai nostaa vaadittuun korkeuteen erikoiskuljetuksen niin vaatiessa. Lahdentien alitukseen ei mahdu raitiotien lisäksi kuin 1+1 -kaistoitus, joten erikoiskuljetus käyttää koko ajorataa lyhyen matkaa. Raitiotie siirtyy kadun keskelle Lahdentien suunnitellun kiertoliittymän jälkeen. Näin erikoiskuljetusreitti ei risteä useampaa kertaa raitiotien kanssa.

Erikoiskuljetusreitti kulkee Vanhan Porvoontien liittymästä myös Kyytitietä länteen päin. Tämä tulee huomioida jatkosuunnittelussa niin, että tarvittava 7 metriä leveä erikoiskuljetuksen tilavaade toteutuu tai reitti voidaan järjestää toista kautta.



Kuva 35: Raitiotien linjaus ja toteutusperiaatteet välillä Tikkurila–Hakunila.



Kuva 36: Poikkileikkaus A-A: Kyytitien poikkileikkaus kohdassa, jossa raitiotie on siirtynyt kadun sivuun.

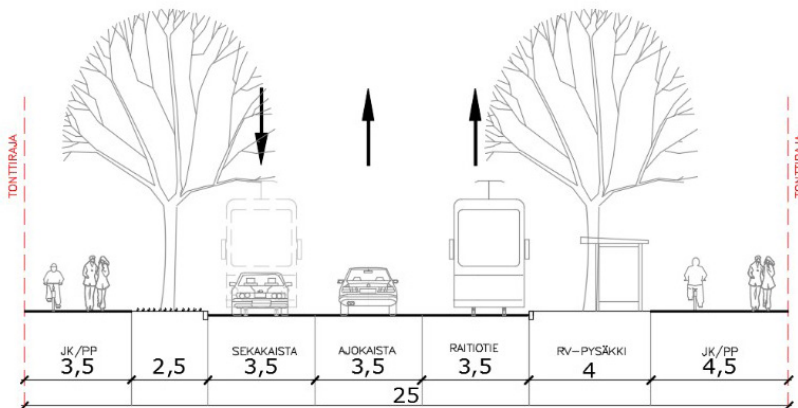
Hakunila

Raitiotien linjaus- ja toteutusperiaatteet Hakunilan, Vaaralan ja Länsimäen alueella on esitetty kuvassa 41.

Hakunilantien katualueen leveys on nykytilassa kapeimmillaan noin 25 metriä. Katutilan kapeus ja tiheä liittymäväli asettavat tavoitepoikkileikkaukselle suuria haasteita. Hakunilantie kulkee lisäksi kallioleikkauksessa Hiirakkokujalta etelään päin. Kadun levittäminen edellyttäisi kallioleikkauksen levittämistä ja ylikulkusiltojen uusimista.

Hakunilantien läpiajoliikennettä on kaavailtu merkittävästi vähennettäväksi Hakunilan ostoskeskuksen kohdalta, jolloin pääasiassa joukko-liikenne kulkisi tämän alueen läpi. Pohjoisesta tuleva liikenne käyttäisi Kyytitietä ja Lahdentietä Kehä III:lle pääsemiseen. Hakunila on kallioleikkauksessa kulkevan katutilan takia esitetty sekaliikennekaistoilla aina Oritielle saakka. Hakunilan poikkileikkaus on esitetty kuvassa 37.

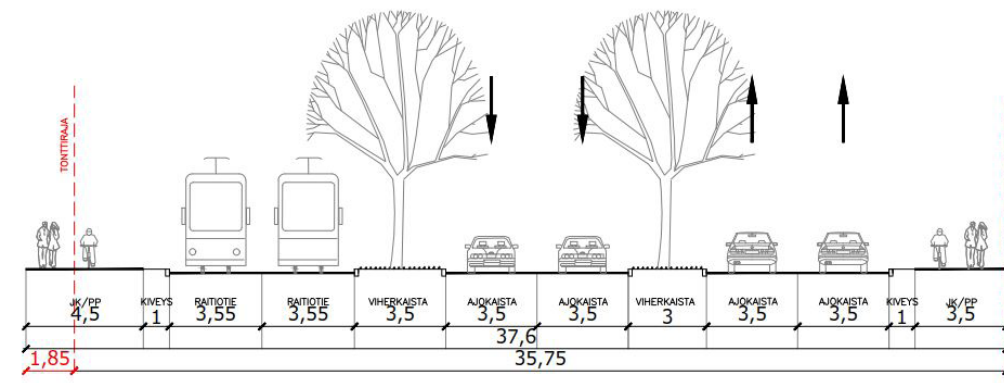
Kehä III:n ylitys edellyttää sillan levittämistä. Ramppien ruuhkaisuuden takia raitiotie kulkee tämän alueen läpi omilla kaistoillaan. Vaaralassa on pieni matka, missä nykyinen rakentaminen ei mahdollista kadun levittämistä ja raitiotie on pakotettu sekaliikennekaistoille. Kuussillantien liittymästä Raitiotie jatkaa suoraan Tilustietä ja kiertää nykyisen asuinalueen metsäalueen kautta Fazerintielle.



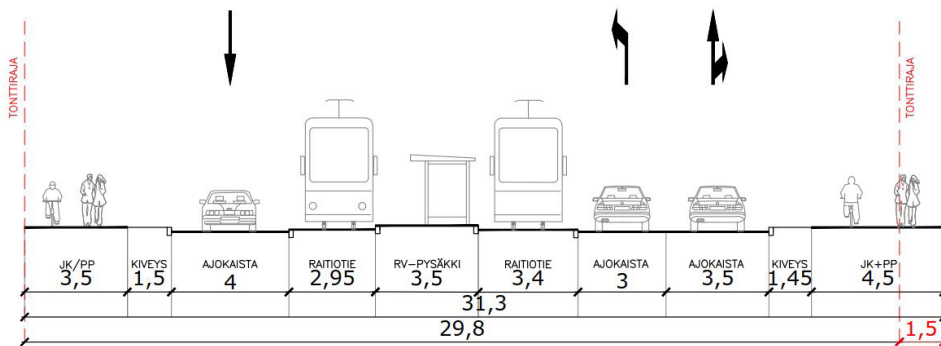
Kuva 37: Poikkileikkaus A-A: Hakunilantien poikkileikkaus pysäkin kohdalta sekaliikennekaistoilla.

Länsimäki

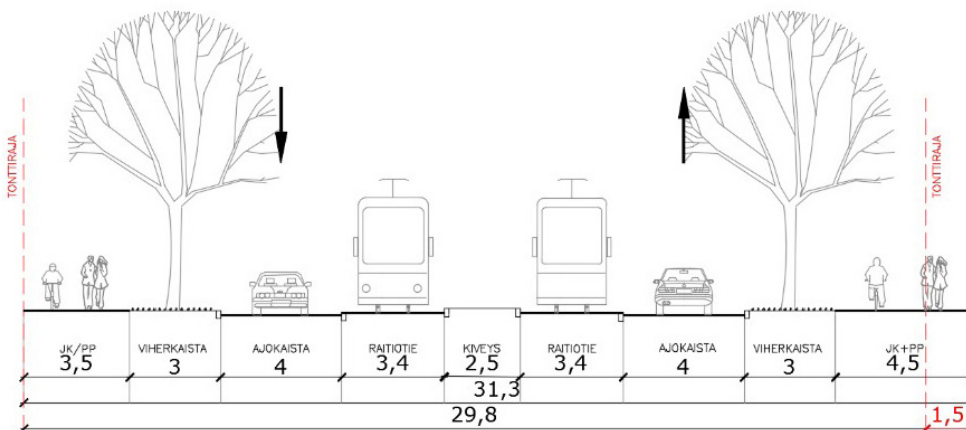
Länsimäentien katualueen leveys on nykytilassa kapeimmillaan noin 30 metriä. Katutilaa ympäröivät kerrostalojen laajat pysäköintialueet ja voimalinjan muodostama avoin käytävä. Raitiotien järjestelyt omalle kaistalleen ja katuvihreän mahdolluttaminen edellyttävät kadun poikkileikkauksen kasvattamista noin 1,5 metrillä. Maankäytön kehittämisen ja kaupunkikuvan kannalta pysäköintikenttien korvaaminen rakenteellisella pysäköinnillä ja lisärakentamisella antaa hyvät mahdollisuudet katualueen levittämiseen. Kuvissa 38–40 on esitetty suunnitellun poikkileikkauksen mitat pysäkin kohdilta ja liittymien väliseltä linjaosuudelta.



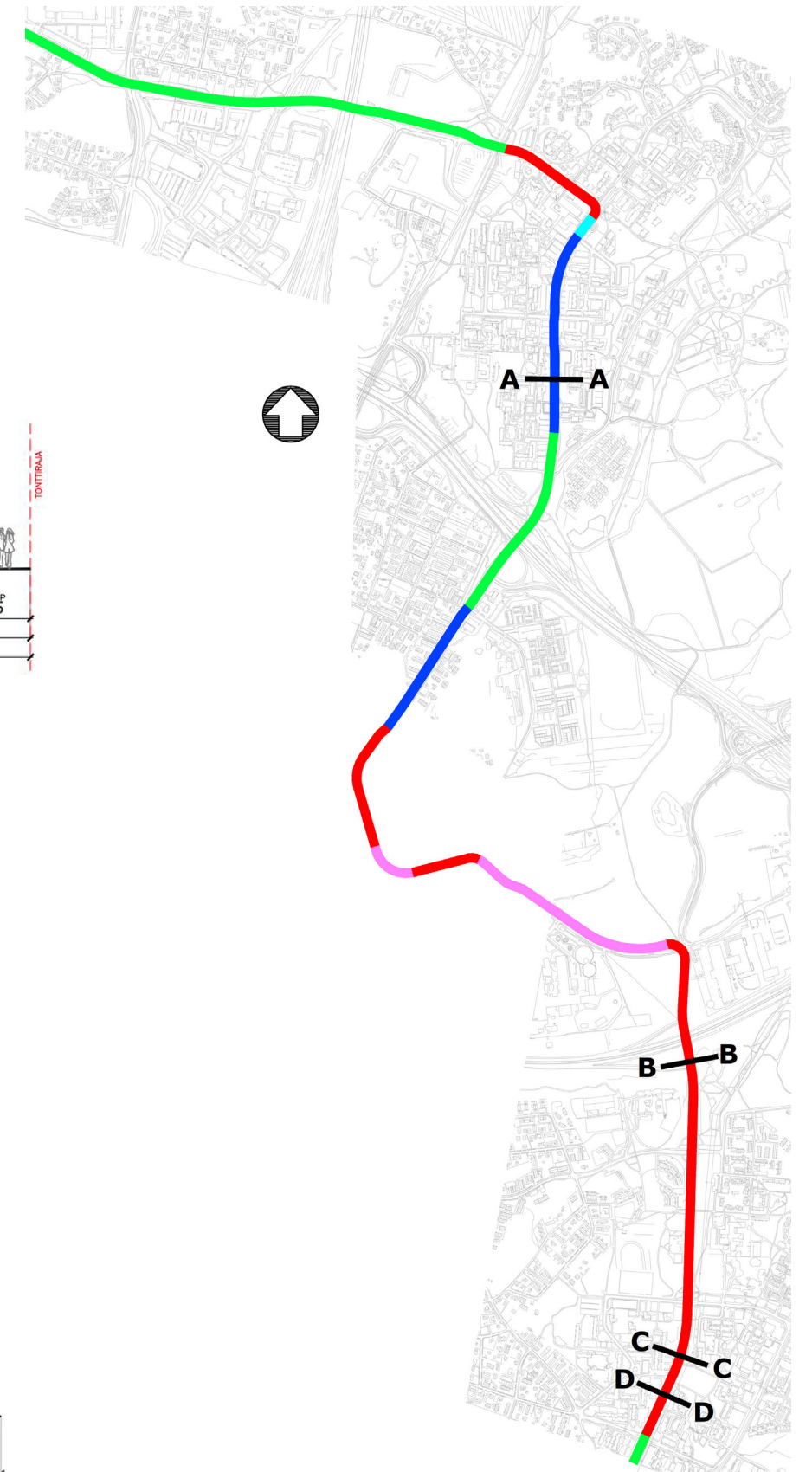
Kuva 38: Poikkileikkaus B-B: Länsimäentien poikkileikkaus pysäkin kohdalta.



Kuva 39: Poikkileikkaus C-C: Länsimäentien poikkileikkaus pysäkin kohdalta.



Kuva 40: Poikkileikkaus D-D: Länsimäentien poikkileikkaus liittymien välillä.



Kuva 41: Raitiotien linjaus- ja toteutusperiaatteet Hakunilan, Vaaralan ja Länsimäen alueella.

5.3 LIIKENNÖINTIPERIAATTEET JA KUSTANNUKSET

Liikennöintikustannukset runkobussille sekä raitiotielle on laskettu määrittämällä kulkutapojen ajoajat, kalustotyyppi, liikennöintiajat, vuorovälit sekä yksikkökustannukset.

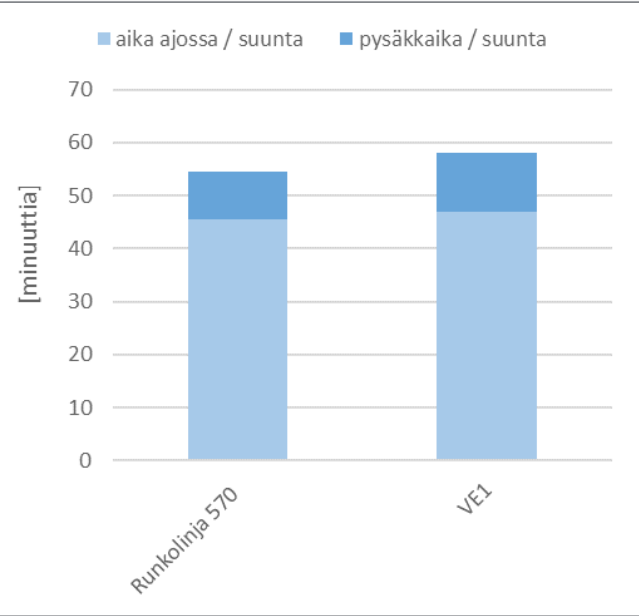
Ajoajat

Ajoaikojen määrittelyssä on huomioitu Itä-Vantaan kasvava matkustuskysyntä pitkällä aikavälillä. Matkustuskysyntä kasvattaa runkolinjan sekä raitiotien pysäkkiviiveitä merkittävästi verrattuna nykytilanteeseen. Nämä pysäkkiviiveet on huomioitu runkobussilla sekä raitiotiellä käyttäen empiiristä kaavaa nousumäärien, ovien lukumäärän ja pysäkkiajan välisestä yhteydestä (Jara-Diaz & Tirachini 2013).

Runkobussille nykyiset nopeudet pysäkkiväleittäin on saatu Vantaan runkolinja 570 -selvityksestä (HSL 22/2015). Matkustajien lisäviiveen laskennassa lähtötietona on matkustajamääräennusteet sekä oletus, että runkolinjalla on käytössä avorahastus, jolloin keskimääräinen pysäkkiaika per matkustaja on 2,23 sekuntia. Pysäkkien nousijamäärät on laskettu alustavista matkustajamääräennusteista.

Raitiotien ajoaika on määritetty asiantuntija-arviona huomioiden pysäkkiväleittäin huippunopeus, raitiovaunun kiihtyvyys, ratageometria sekä liikennevalot. Matkustajien lisäviiveen laskennassa lähtötietona on matkustajamääräennusteet sekä oletus, että liikennöinnissä käytetään viisiovista raitiovaunua, jolloin keskimääräinen pysäkkiaika per matkustaja on 0,97 sekuntia.

Raitiotien ja runkobussin kokonaisajoajat on esitetty alla olevassa kuvaajassa.



Kuva 42: Raitiotien ja runkobussin kokonaisajoajat.

Kalustotyyppi

Kalustotyypin valinta vaikuttaa tarjottavan kokonaispaikkamäärän kautta linjan liikennöinnissä tarvittavaan vuoroväliin ja toisaalta kaluston hankintahintojen kautta operoinnin yksikkökustannuksiin.

Vertailuvaihtoehdon runkobussilinjaa liikennöidään telibusseilla, joiden kokonaispaikkamäärä on noin 71 matkustajaa. Raitiotietä liikennöidään 34 metriä pitkällä raitiovaunulla, jonka kokonaispaikkamäärä on 150 matkustajaa.

Vuorovälit

Liikennöintiajan ja vuorovälien ja osalta runkobussille sekä raitiotielle on kuvattu talvivuikon ja kesävuikon arki liikenne. Runkolinjaa sekä raitiotietä liikennöidään samalla liikennöintiajalla klo 04–01. Liikennöintiajasta noin kuusi tuntia liikennöidään ruuhkavuorovälillä, 11 tuntia päiväliikenteenä ja neljä tuntia liikennöidään hiljaisen ajan vuorovälillä.

Runkobussin sekä raitiotien vuoroväli huipputuntina on sovitettu siten, että linjan ennustettu maksimikysyntä mahtuu huipputunnin aikana linjan kyytiin:

- Runkolinjan vuoroväli on ruuhkatuntina 3 minuuttia. Päivätunnin vuoroväli on 7,5 minuuttia ja hiljaisen ajan vuoroväli 15 minuuttia.
- Raitiotien vuoroväli on ruuhkatuntina 8 minuuttia. Päivätunnin vuoroväli on 10 minuuttia ja hiljaisen ajan vuoroväli 20 minuuttia.

Yksikkökustannukset

Liikennöinnin yksikkökustannuksien arvioinnin pohjana on ollut Raide-Jokerin yksikkökustannukset, joihin on erikseen tarkennettu pääomakustannusten osuus (vaunupäivien hinta). Vaunupäivien hinnassa on huomioitu liikennöintiin tarvittava vaunumäärä (kalustohankinnat) sekä varikkojen rakentamisen tarve (varikon hinta).

Varikkojen lisäkustannukset on huomioitu karkeasti olettamalla Vaaralan alueen varikon hinnaksi noin 50 miljoonaa euroa ja Aviapoliksen pienemmän varikon hinnaksi 20 miljoonaa euroa. Vaihtoehdossa VE2, jossa linjat päättyvät Tikkurilaan, on otettu lisäksi huomioon se, että pääradan länsipuolelle tarvitaan toinen laajempi varikko, jonka lisäkustannukset olisivat +10 miljoonaa euroa.

Liikennöintikustannukset

Liikennöintikustannukset kasvavat suhteessa vertailuvaihtoehtoon VE0 noin 4–7 miljoonaa euroa vuodessa. Liikennöintikustannuksissa näkyy runkobussilinjan hieman lyhyempi reitti sekä halvemmat yksikkökustannukset.

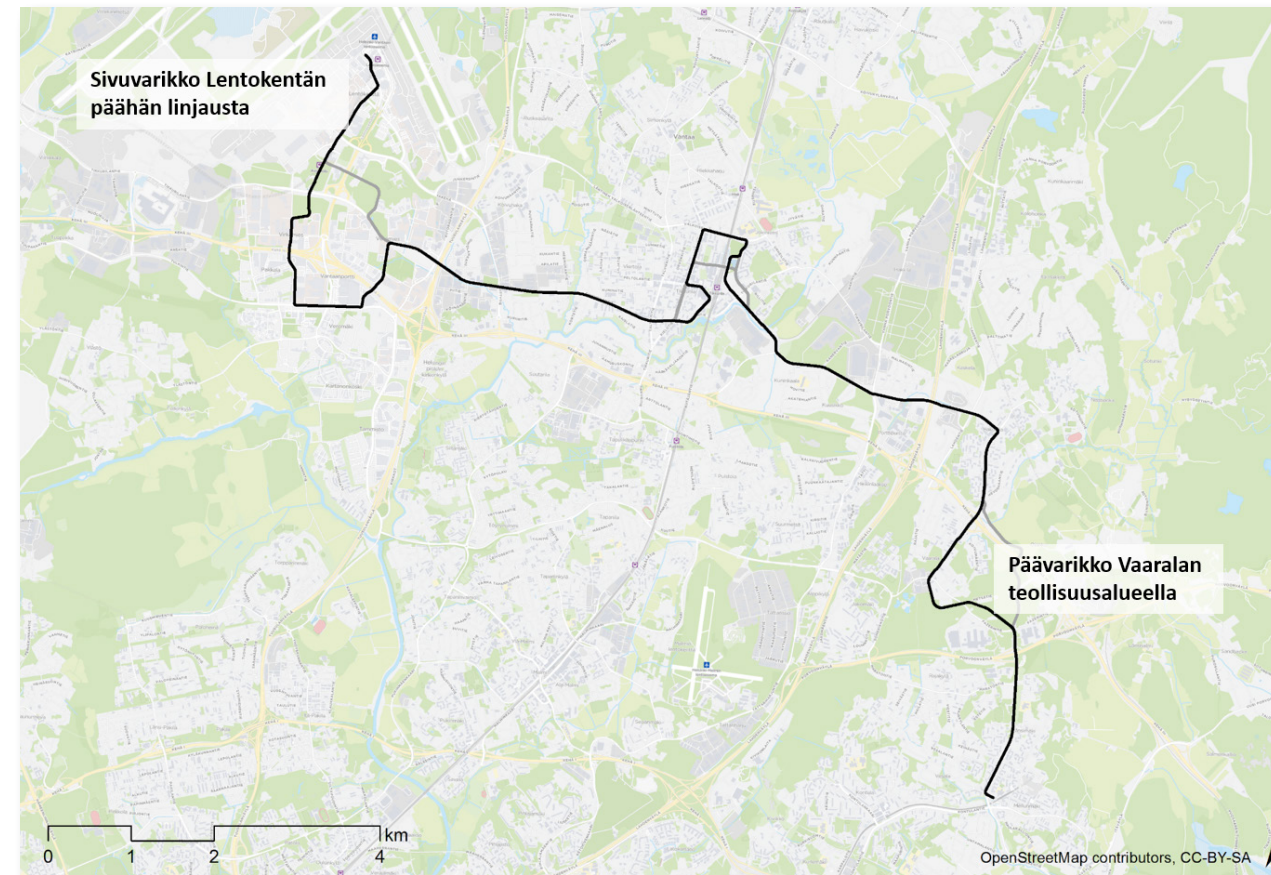
Taulukko 4: Liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt yksikkökustannukset.

Yksikkökustannukset	Runkobussi	Raitiotie VE1	Raitiotie VE2
Linjatunti (€/h)	38,11	47,17	47,17
Linjakilometri (€/km)	0,83	1,70	1,70
Autopäivä (€/vrk)	178,00	1 229,00	1 301,00

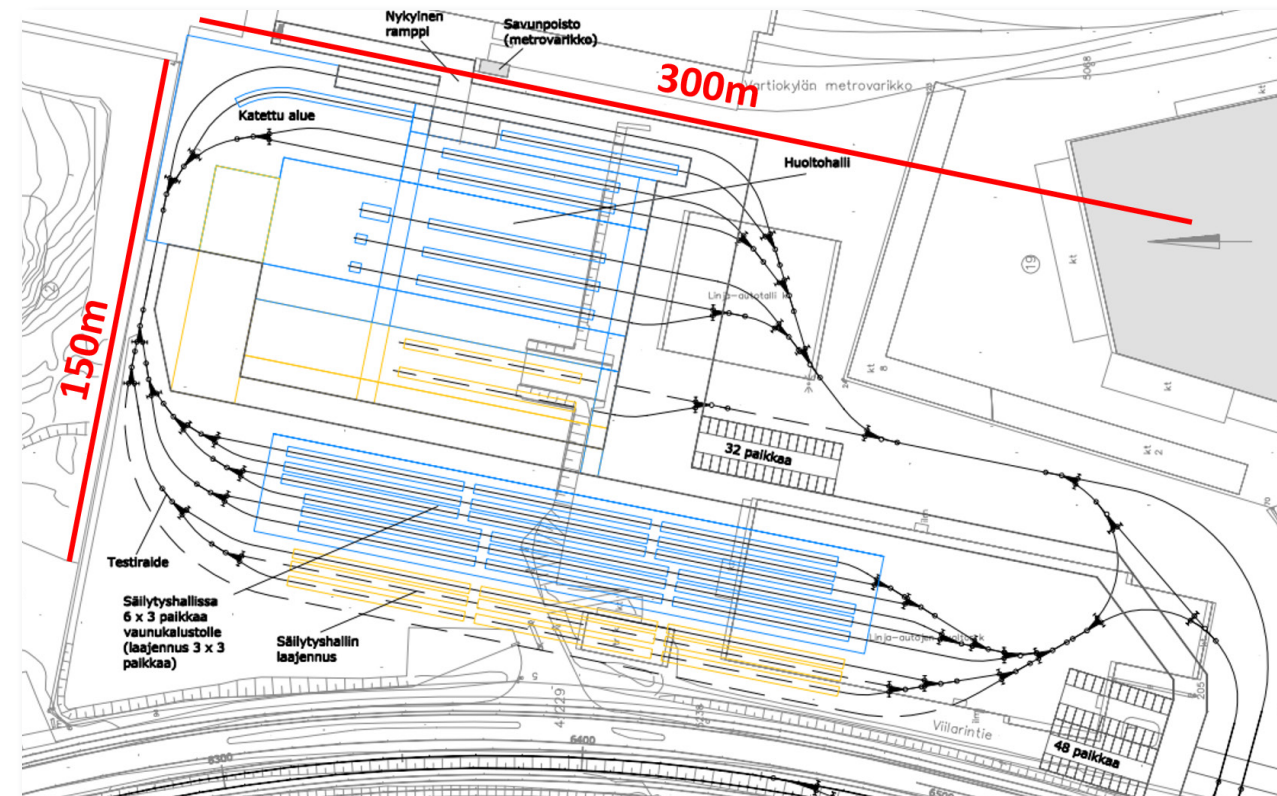
5.4 VARIKOT

Linjan päävarikkoaluetta on kaavailtu Vaaran pienteollisuusalueen läheisyyteen. Linjaus on kuitenkin yli 20 kilometriä pitkä, joten liikennöinnin aloittamisen, lopettamisen ja vuorovälin muutostilanteiden kannalta kaksi varikkoa linjan vastakkaisissa päissä tehostaisi liikennettä ja vähentäisi turhaa siirtymäaajoa. Kaksi varikkoa tarvitaan joka tapauksessa tilanteessa, jossa raitiotie päädytään toteuttamaan Tikkurilaan päätyvinä erillisinä linjauksina.

Kuvassa 43 on esitetty varikkojen alustavia sijainteja. Kooltaan varikot on arvioitu Raide-Jokerin varikkosuunnitelmien mukaisiksi. Tikkurilaan päätyvien erillisten linjausten vaihtoehdoissa tosin myös lännen puoleinen lentokentän läheisyyteen sijoitettavan varikon tulisi olla isompi, jotta sinne voidaan sijoittaa raitiovaunujen täydelliset korjaus- ja pesutoiminnot.



Kuva 43: Varikoiden sijainnit suhteessa raitiotielinjaan.



Kuva 44: Raide-Jokerin Roihupellon varikon asemapiirros. Raide-Jokerin hankesuunnitelma 2015.

5.5 VAIKUTUKSET

Matkaketjut ovat sujuvia ja matka-ajat luotettavia

Runkobussi ja raitiotie ovat matka-ajoiltaan lähes yhtä nopeita vaihtoehtoja joukkoliikenneyhteyksien järjestämiseen. Näiden kulkumuotojen väliset merkittävimmät erot syntyvät kulkutapojen tarjoamasta palvelutasosta. Raitiotie tuottaa palvelutasohyötyjä suhteessa runkobussi-liikennöintiin. Palvelutasohyödyt koostuvat raitiotien laatu- ja luotettavuustekijöistä (odotteluolosuhteet, matkustusmukavuus, luotettavuus, linjaston hahmotettavuus).

Tässä tapauksessa laatu- ja luotettavuuserojen voidaan katsoa johtuvan matkustajakapasiteetista sekä vahvemman erottelun tuottamasta täsmällisyydestä. Ennustetuilla matkustajamäärillä bussiliikennöinnissä joudutaan todennäköisesti tilanteeseen, jossa osa vuoroista on selkeän ylikuormittuneita, mikä tekee linjasta epäluotettavan (mahtuuko kyytiin, saapumisajan ja matka-ajan epäluotettavuus).

Kapasiteetin loppuminen aiheuttaa kolme merkittävää ongelmaa liikennöintiin:

1. Kulkuvälineen korkea täyttöaste laskee matkustusmukavuutta. Matkustaja ei välttämättä saa istumapaikkaa ja sisätiloissa liikkuminen on ahdasta.
2. Riittämätön kapasiteetti voi tarkoittaa, että osa matkustajista ei pääse kulkuvälineen kyytiin pysäkillä. Tämä aiheuttaa matkustajille myöhästymisiä sekä pidentyneitä odotusaikoja.
3. Riittämätön kapasiteetti aiheuttaa pitkiä seisahdusaikoja pysäkillä, mikä heikentää linjan ajoaikojen luotettavuutta ja pidentää matka-aikaa edelleen pahentaen linjan ylikuormittumista.

Raitiotie kykenee kuljettamaan selvästi bussia suuremman matkustajamäärän ilman suuren kuormituksen aiheuttamia ongelmia. Bussiin verrattuna raitiotievaunun matkustajakapasiteetti on suurempi ja vaunussa on useampia sisäänkäyntejä, mikä mahdollistaa suuremman matkustajakuormituksen sekä nopeammat pysäkkiajat korkean kysynnän tilanteissa.

Nämä raitiotien keskeiset hyödyt eivät tule esiin pelkkiin matka-aikoihin perustuvassa hyötytarkastelussa ja jäävät osittain selittämättä myös nykyisessä aika- ja palvelutasohyötyihin perustuvassa menettelyssä. Käytetyssä menettelyssä palvelutasohyötyjen määrä per matkustaja ei riipu systeemin ominaisuuksista (täsmällisyys, ruuhkautuneisuus), vaan on määritetty vakioarvona, jota hyödynnetään samanlaisena kaikissa raitiotiehankkeiden arvioinneissa.

Toisaalta raitiotien vahvempi erottelu mahdollistaa nopeamman ja häiriöttömämmän liikennöinnin. Runkobussin liikennöinnin nopeus riippuu vahvasti muun liikenteen sujuvuudesta, kun taas muusta liikenteestä eroteltu raitiotie kykenee täsmällisiin ajoaikoihin, vaikka muu liikenne ruuhkautuu.

Liikenneturvallisuus paranee ja liikenneympäristöt muuttuvat turvallisemmaksi

Raitiotien vaikutus matkaketjujen sujuvuuteen ja luotettavuuteen (parantunut saavutettavuus) näkyy välillisesti koko liikennejärjestelmän toiminnassa. Parantuneen saavutettavuuden myötä yhä useammalla matkalla käytetään joukkoliikennettä, mikä vähentää henkilöautoliikenteen suoritetta liikenneverkolla.

Henkilöautoliikenteen vähentynyt suorite näkyy suoraan positiivisina turvallisuusvaikutuksina. Onnettomuustiheyden perusteella arvioitujen henkilövahinko-onnettomuudet vähenevät vuositasolla kohtuullisen merkittävästi.

Liikenteen terveys- ja ympäristöhaitat vähenevät

Liikenneturvallisuuden tavoin positiiviset terveys- ja ympäristövaikutukset ovat seurausta henkilöautoliikenteen vähentyneestä suoritteesta. Vaikutuksia on mitattu liikenteen CO₂-päästöjen kautta. Hankevaihtoehdossa liikenteen aiheuttamat CO₂-päästöt ovat noin 2 000 t pienemmät vuositasolla kuin runkobussilla.

Uudet asunto- ja työpaikka-alueet suunnitellaan joukko-liikennejärjestelmään tukeutuen

Raitiotien rakentaminen mahdollistaa yhä tiiviimmän rakentamisen raitiotiekäytävään. Mallinnusten perusteella erityisesti pääradan itäpuolella joukkoliikenteen saavutettavuus paranee merkittävästi ja nämä alueet muuttuvat houkuttelevimmiksi maankäytön sijoittamiskohteiksi joukkoliikenneverkon laajentumisen myötä.

Seuraavissa suunnitteluvaiheissa on tärkeää tunnistaa näillä alueilla mahdollisesti oleva lisärakennuspotentiaali.

Liikennejärjestelmä tukee kaupungin elinvoimaisuutta ja kilpailukykyä

Vantaan sijainti raideliikenteen verkostossa on jo tänä päivänä erittäin hyvä. Kehärata kokoaa Vantaan erillisiä osakeskuksia nykyistä vahvemaksi kokonaisuudeksi, yhdistää kaupunkirakennetta laajemmin sekä tekee liikkumisesta metropolialueella entistä sujuvampaa. Pikaraitiotie Mellunmäestä Lentoasemalle yhdistää luontevasti Itä-Vantaan Helsingin seudun raideliikenneverkon piirin ja mahdollistaa aivan uudella tavalla Itä-Vantaan kaupunkirakenteen kehittämisen uusine asumis- ja liiketoimintaympäristöineen.

Raitiotiekäytävässä autottomien liikkumismahdollisuudet sekä liikkumis- ja toimintaesteisten liikkumisen edellytykset paranevat. Raitiotien myötä julkiset ja kaupalliset palvelut sekä liiketoimintaympäristöt ovat paremmin saavutettavissa.

Yritykset hakeutuvat tänä päivänä sinne, missä on osaavaa työvoimaa, mielenkiintoisia liiketoimintaympäristöjä ja raideliikennepalveluja. Raitiotie parantaa Aviapoliksen saavutettavuutta niin Helsingin seudulta kuin muualta maailmasta. Lisäksi Aviapoliksen sisäinen liikkuminen paranee. Tämä kaikki mahdollistaa sen, että Aviapolis pystyy kilpailemaan yhä paremmin kansainvälisistä huipputeknologian yrityksistä ja osaajista.

5.6 KUSTANNUKSET

Työssä on laadittu raitiotien karkea kustannusarvio. Linjauksen kustannukset on laskettu hyödyntämällä FORE-järjestelmän hankeosalaskentaa sekä Raide-Jokerin ja Tampereen raitiotien suunnittelussa käytettyjä kustannuksia.

Kustannukset (alv 0 %):

- ratalinjauksen osalta noin 225–260 miljoonaa euroa *). Linjaus on 19,9–21,3 kilometriä. Pisin linjaus kulkee Valkoisenlähteentietä ja lyhin linjaus on vaihtoehto, jossa linjat päättyvät Tikkurilaan.
- päävarikko noin 50 miljoonaa euroa ja sivuvarikko 20–30 miljoonaa euroa. Jos linjoja on kaksi, niin sivuvarikon kustannus kasvaa.

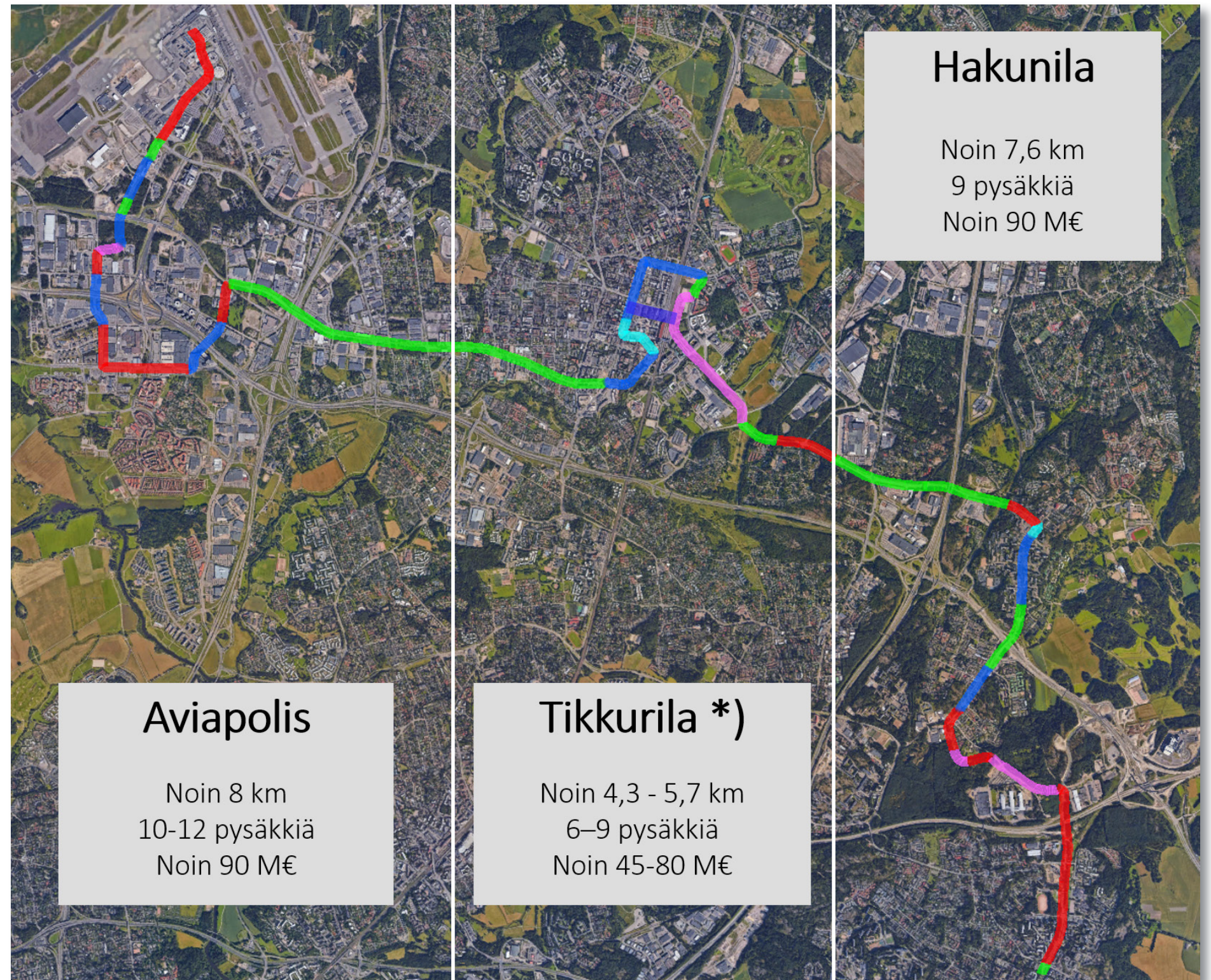
*) Dixin alituksen kustannusta ei ole arvioitu alustavassa yleissuunnitelmassa.

Kustannusarviossa on huomioitu karkealla tasolla ratakustannukset, sähköistys, pysäkit, katu järjestelyt, johtosiirrot, pohjanvahvistukset ja rakenteet (sillat, tukimuurit) sekä reaaliaikainen informaatio ja kulunvalvonta.

Kustannusarviossa ei ole mukana maanhankinta ja lunastus, mahdollinen maaperän puhdistus eivätkä mahdolliset arkeologiset kaivaukset.

Suurimmat epävarmuudet kustannuksiin liittyvät Tikkurilan ratkaisuun, erikoiskuljetusreittiin Kyytitiellä, Lentoaseman linjaukseen ja pääte-pysäkkiin sekä suurimpiin siltaratkaisuihin (Kehä III, Tuusulanväylä, Porvoonväylä) ja johtosiirtoihin (Jumbon seudun voimajohdot, kaasuputki Kyytitiellä).

Kalustokustannukset ovat noin 65–75 miljoonaa euroa (20 raitiovaunua).



*) Dixin alituksen kustannusta ei ole arvioitu alustavassa yleissuunnitelmassa.

Kuva 45: Raide-Jokeri 3:n kustannukset.

6. SUPERBUSSI VAI RAITIOTIE?

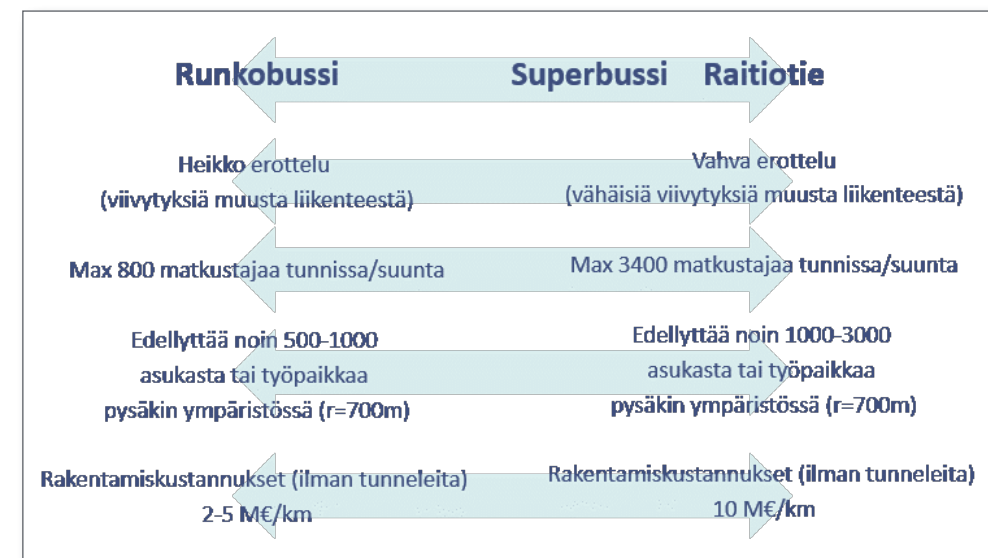
Superbussijärjestelmän ominaisuuksia

Euroopassa ja muualla maailmalla on toteutettu useita superbussijärjestelmiä. Superbussijärjestelmät muistuttavat toimintafilosofialtaan ja ominaisuuksiltaan raitiotietä. Kummankin järjestelmän yhteyteen on mahdollista ja järkevää toteuttaa erittäin laadukkaat ajoneuvot, viihtyisät pysäkkiolosuhteet, korkeatasoinen reaaliaikainen matkustajainformaatiojärjestelmä, avorahastus sekä tunnistettava ilme. Lisäksi kummassakin järjestelmässä on toteutettavissa toimivat matkaketjut.

Sekä raitiotiessä että superbussissa pyritään houkuttelemaan yksityisiä ja julkisia investointeja runkoreittien varteen, luomaan kasvua sekä uudistamaan kaupunkirakennetta ja kaupunkikuvaa. Tämän toteutuminen raitiotien yhteydessä on varmempaa, koska superbussi saatetaan mieltää lähemmäs tavallista runkobussia.

Liikenteellisten hyötyjen näkökulmasta raitiotie tarjoaa runkobussia suuremman kapasiteetin, luotettavamman liikennöinnin ja paremman matkustusmukavuuden. Raitiovaunulla (30–33 metriä) kapasiteetti on enimmillään 150–200 matkustajaa, joista 80 on istumapaikoilla. Superbussilla (24 metriä, 2-nivel) kapasiteetti on 110–150 matkustajaa, joista noin 60 on istumapaikoilla.

Superbussille voidaan toteuttaa samat joukkoliikenteen kaistaratkaisut ja liikennevaloetuudet kuin raitiotiessä. Kummassakin valo-ohjaamattomia ylityspaikkoja tulisi olla vain pysäkkien yhteydessä ja valo-ohjaamattomia suojateitä vain sekaliikennekaduilla. Superbussin kanssa voidaan tapauskohtaisesti harkita myös muualla valo-ohjaamattomia suojateitä erityisin perustein. Superbussille käytetään raitiotien opasteita liikennevaloissa. Ratikkaopastimen käyttö superbussille vaatii ainakin toistaiseksi LVM:n poikkeusluvan.



Kuva 46: Runkobussin, superbussin ja raitiotien keskeisiä ominaisuuksia.

Kustannukset

Turussa on vuoden 2017 aikana tehty laaja vertailu raitiotien ja superbussin välillä. Tuloksena on saatu, että superbussin investointikustannukset ovat noin 35-40 prosenttia raitiotien vastaavista.

Kaluston osalta kustannukset eroavat seuraavasti:

- Raitiovaunut (30–33 metriä) ovat ”hyllytavaraa” ja ympäristöystävällisiä. Niiden hinta on noin 3,2–3,8 miljoonaa euroa/vaunu.
- Superbussit ovat harvinaisempia. Ympäristöystävällinen ja laadukas 24 metrin 2-nivelbussi sähkömoottorilla maksaa hieman yli 1 miljoonaa euroa/bussi.

Brändi, Imago

Kuvassa 47 on Malmön superbussi MalmöExpress. Kuvasta käy hyvin ilmi, että superbussi on olemukseltaan lähempänä raitiotietä kuin tavallista runkobussia. Helsingin seudulla runkobusseja ovat oranssiksi maalatut 500-sarjan linjat.

Raitiotie luo itsessään oman hyvän imagon. Superbussilla on tyypillisesti joku nimi. Vantaalla se voisi olla esimerkiksi VantaaExpress (vertaa kuvan 47 MalmöExpress).



Kuva 47: Superbussi MalmöExpress.

Kummassakin on järkevää toteuttaa tunnistettava ilme myös terminaleissa ja pysäkeillä sekä väreillä tai materiaaleilla erottuvat kaistat ja kadut. Kummassakin tulee olla korkeatasoiset ja laadukkaat materiaalit pysäkeillä, opasteissa ja myös raitiotien ajolankapylväissä.

Superbussi on mahdollista toteuttaa ympäristöystävällisinä hybrideinä (biokaasu-sähkö) ja tulevaisuudessa myös täyssähköisenä.

Varikot, sähkönsyöttö

Superbussin osalta varikkoratkaisut ovat joustavampia kuin raitiotiellä, sillä varikon ei tarvitse sijaita niin lähellä linjaa ja superbussin voi ajaa helpommin usealle varikolle. Mahdollisista pidemmistä siirtoajoista varikolle aiheutuu kuitenkin lisäkustannuksia, jos ei toteuteta uusia lähellä linjaa sijaitsevia varikoita.

Sähkönsyöttöasemia sijoitetaan raitiotien läheisyyteen noin 1,5–2 kilometrin välein. Superbussin mahdollisen sähkölatauksen vaatimat järjestelyt toteutetaan päätepysäkeillä. Lataaminen kestää selkeästi alle 5 minuuttia 30 kilometrin ajoa varten.

Taulukko 5:
Raitiotien ja superbussin eroavaisuuksia.

	RAITIOTIE	SUPERBUSSI	PERUSTELUJA
Kaupunkikehitysvaikutuksia	+++	+(+)	Raitiotie todennäköisesti lisää enemmän yksityisten tahojen investointihalukkuutta linjauksen varteen. Raitiotien imago ja tunnettavuus on valmiiksi hyvä ja se on myös maastossa pysyvä ratkaisu.
Linjastohierarkia, linjaston hahmotettavuus	+++	++	Rata itsessään luo selkeän hierarkian. Toisaalta niin tekevät myös superbussin kaistat, terminaalit ja pysäkit, jos ne ovat laadukkaasti toteutettu.
Laadukas katutila	+++	+++	Kumpikin on tehtävissä erittäin laadukkaiksi. Kummassakin on toki myös omat haasteensa.
Matkustajakokemus	+++	++	Kummassakin on mahdollista toteuttaa hyvä matkustajakokemus. Raitiotiellä ajoneuvossa kulku on kuitenkin tasaisempaa ja vaunu tulee aina tarkasti pysäkin viereen. Raitiojärjestelmässä on myös enemmän matkustajille väljyyttä, jos vuoroväli on sama. Kanssamatkustajat lisäävät kummassakin turvallisuutta.
Vaihdot: joukkoliikenteen solmupiste (Tikkurila, Aviapolis, Jumbo, Lentoasema)	++	+(+)	Kumpikin on mahdollista toteuttaa erittäin laadukkaiksi. Vaihto on luonnollisesti myös rasite.
Vaihdot: yhteispysäkit muiden bussilinjojen kanssa	+	+	Kumpikin on mahdollista toteuttaa hyvin laadukkaiksi vaihto-ominaisuuksiltaan. Yhteiset pysäkit palvelevat erittäin hyvin matkustajia. Vaihdot tavallisesta bussista raideliikenteeseen mielletäneen hieman luontevimmiksi kuin superbussiin. Vaihto on luonnollisesti myös rasite.
Pysäkkien laatutaso ja esteettömyys	++	++	Pysäkit on kummassakin toteutettavissa erittäin laadukkaina. Superbussilla ja tavallisilla busseilla pysäkin esteettömyys on helpompi toteuttaa, koska kalustot ovat lattiakorkeudeltaan lähempänä toisiaan. Raitiotien esteettömyys on puolestaan sivusuunnassa parempi, koska vaunu pysähtyy täsmällisesti pysäkin viereen.
Palvelutaso: Pysäkkiväli, vuoroväli, liikennöintiaika	+	+(+)	Kummassakin on mahdollista toteuttaa kaikki melko hyvinä. Varsinaisia eroja ei ole, jos superbussin kapasiteetti riittää samalla vuorovälillä. Superbussilla voi kuitenkin olla syytä tarjota hieman parempi vuoroväli matkustusväljyyden perusteella, mikä parantaa palvelutasoa.
Liityntäpysäköinti	+	+	Kummassakin on mahdollista yhdistää auto- tai pyörämatka joukkoliikennematkan kanssa. Liityntäpysäköintialueet voidaan toteuttaa laadukkaina (valaistus, opastus, valvonta ja niin edelleen).
Avorahastus, kaikkien ovien käyttö nousemiseen ja poistumiseen	+	+	Kummassakin on järkevää toteuttaa avorahastus. Kaikkien ovien käyttö nousemiseen ja poistumiseen parantavat liikennöinnin nopeutta ja luotettavuutta. Kummassakaan ei ole perusteltua toteuttaa kuljettajamyyntiä, mutta joukkoliikenteen solmupisteissä ja ajoneuvoissa voi olla lipunmyyntilaitteet.
Dynaaminen matkustajainformaatio	+++	+++	Kummassakin on mahdollista toteuttaa erittäin laadukkaat informaatiojärjestelmät.
Brändi / imago	+++	++	Teoriassa imago on toteutettavissa kummassakin erittäin laadukkaasti. Raitiotiellä kuitenkin hieman parempi imago tunnettuna raideliikennevälineenä.
Liikennöinnin täsmällisyys ja luotettavuus	+++	+++	Ei eroja. Kummallekin on toteutettavissa hyvät liikennevaloetuedet sekä samanlaiset jl-kaistaratkaisut.
Liikennöinnin häiriöt: Kadunvarsipysäköinti	- -	-	Kadunvarsipysäköinti vähenee kummassakin. Superbussi on hieman joustavampi väärinpysäköinnille.
Matkustajamäärävaikutuksia	++	+	Kummallakin on joukkoliikennematkustamista lisäävä vaikutus. Raitiotie lisää hieman enemmän joukkoliikenteellä matkustamista.
Kustannuksia	- -	-	Raitiotien rakentamiskustannukset ovat korkeammat. Lisäksi raitiotiekalusto on kalliimpi. Raitiotie on kalliimpi myös esimerkiksi matkustajakapasiteettiin suhteutettuna. Tosin superbussikin on telibussia selvästi kalliimpi. On syytä huomioda, että kaluston hankintakustannukset ovat vain osa elinkaarikustannuksia.
Valvomo	-	(-)	Raitiotie vaatii järeämmän valvomon. Tosin valvomotoiminnot voidaan yhdistää seudulla jo oleviin valvomoihin.
Kuljettajakoulutus	-	(-)	Raitiotie vaatii täysin oman koulutuksen ja omat kuljettajat. Myös superbussin kuljettajat on koulutettava erikseen, mutta erot tavalliseen bussiin ovat pienemmät.
Varikot	- -	-	Raitiotie vaatii järeämmän varikon ja sijoitusvaihtoehdot ovat rajoitetummat.
Sähkönsyöttöasemat	- -	-	Sähkönsyöttöasemia sijoitetaan raitiotien läheisyyteen noin 1,5–2 kilometrin välein. Superbussissa vain päätepysäkeillä, jos toteutetaan sähköisenä.

- +++
- ++
- +
- 0
-
- parantaa merkittävästi joukkoliikenteen houkuttelevuutta
- parantaa joukkoliikenteen houkuttelevuutta
- parantaa hieman joukkoliikenteen houkuttelevuutta
- ei vaikutuksia
- negatiivinen vaikutus

7. YHTEENVETO JA SUOSITUS JATKOTOIMENPITEIKSI

Vantaalle laaditaan parhaillaan yleiskaavaa 2020, jonka osana tämä työ on. Uusi yleiskaava on tarkoitus laatia valtuustokauden 2017–2020 aikana. Yleiskaavassa 2020 runkolinja Mellunmäestä lentoasemalle suunnitellaan toteutettavaksi pikaraitiotieyhteytenä.

Vantaalla on arvioitu olevan vuonna 2040 olevan runsaat 310 000 asukasta ja 175 000 työpaikkaa. Tämä tarkoittaa yhteensä yli 150 000 uutta asukasta tai työpaikkaa vuoteen 2040 mennessä. Uudet asunto- ja työpaikka-alueet suunnitellaan mahdollisimman hyvin joukkoliikennejärjestelmään tukeutuen. Raitiotien rakentaminen mahdollistaa tiiviin rakentamisen raitiotiekäytävän yhteyteen.

Raide-Jokeri 3 toimii keskeisenä poikittaisyhteytenä Mellunmäen ja lentoaseman välillä yhdistäen toisiinsa Länsimäen, Hakunilan, Tikkurilan, Pakkalan ja Aviapoliksen alueet. Raide-Jokeri 3 yhdistää luontevasti edellä mainittuja alueita Helsingin seudun raideliikenneverkon piirin mahdollistaen uudella tavalla myös Itä-Vantaan kaupunkirakenteen kehittämisen uusine asumis- ja liiketoimintaympäristöineen.

Yritykset hakeutuvat tänä päivänä sinne, missä on osaavaa työvoimaa, mielenkiintoisia liiketoimintaympäristöjä ja hyvät raideliikennepalvelut. Raide-Jokeri 3 parantaa Aviapoliksen saavutettavuutta niin Helsingin seudulta kuin kansainvälisesti. Lisäksi Aviapoliksen sisäinen liikkuminen paranee. Tämä kaikki mahdollistaa sen, että Aviapolis pystyy kilpailemaan yhä paremmin kansainvälisistä huipputeknologian yrityksistä ja osaajista.

Raide-Jokeri 3:n pysäkkien läheisyydessä (700 metrin säteellä) on arvioitua olevan noin 150 000 asukasta ja työpaikkaa vuonna 2040. Raitiotie parantaa joukkoliikenteen kokonaissaavutettavuutta suhteessa runkobussivaihtoehtoon ja joukkoliikenteeseen siirtyy noin 5 000 lisämatkaa vuorokaudessa. Matkoista noin 60 % siirtyy joukkoliikenteen käyttöön henkilöautoliikenteestä. Raitiotiellä on myös muita positiivisia vaikutuksia: joukkoliikenteen matkaketjut ovat luotettavampia ja sujuvampia, liikenneturvallisuus paranee ja liikenteen ympäristöhaitat pienenevät.

Linjan pituus on 19,9–21,3 kilometriä. Tikkurilan kohdalle jää vielä neljä eri ratkaisuvaihtoehtoa. Lopullinen linjaus Tikkurilassa esitetään päätettäväksi seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Aviapoliksen alueella linja kulkee Jumbon kautta palvelleen kauppakeskuksen asiakkaita ja henkilökuntaa. Hakunilassa linja kulkee Vaaralan kautta mahdollistaen tiiviin kaupunkirakenteen kehittämisen. Vaaralan kautta kulkeva linjaus mahdollistaa myös sujuvan liittymisen Helsingin raitiotieverkkoon.

Raide-Jokeri 3:n ratalinjauksen kustannusarvio on 225–260 miljoonaa euroa (Dixin alituksen kustannusta ei ole arvioitu alustavassa yleissuunnitelmassa). Päävarikon kustannus on noin 50 miljoonaa euroa ja sivuvarikon 20–30 miljoonaa euroa. Kalustokustannukset ovat noin 65–75 miljoonaa euroa.

Jatkosuosituksena esitetään varsinaisen yleissuunnitelman laatimista. Yleissuunnitelma laadinnassa tulee huomioida seuraavia asioita:

- Linjaus Tikkurilan kohdalla tulee valita. Jatkosuunnittelussa tulee selvittää nopein mahdollinen reitti Tikkurilassa. Tässä vaihtoehdossa kannattaa huomioida Unikkotien hyödyntäminen, jolloin vältetään estevaikutuksen muodostuminen Asematielle.
- Pysäkkien paikat ja lopullinen tarve tulee varmistaa, kun pysäkkien ympäristöjen maankäyttösuunnitelmat tarkentuvat. Huomioidaan pysäkkien sijoittelussa myös keskeiset vaihtopaikat.
- Suunnitelmat ja kustannusarviot tulee tarkentaa radan, sähköistysten, pysäkkien, katujärjestelyjen, johtosiirtojen, pohjanvahvistusten ja rakenteiden osalta (sillat, tukimuurit). Alustavassa yleissuunnitelmassa ei ole huomioitu maanhankintakustannuksia, mahdollisia maaperän puhdistuskustannuksia eikä arkeologisia kaivauksia. Nämä tulee huomioida yleissuunnitelmassa.
- Raitiotien liikennöinti ja linja-autoliikenteen linjasto tulee suunnitella riittävän tarkasti, jotta vertailu raitiovaihtoehdon ja runkobussivaihtoehdon välillä voidaan tehdä.
- Vaikutukset muuhun liikenteeseen ja liikkumiseen tulee huomioida. Ajoneuvoliikenteen toimivuus tulee varmistaa kohteissa, joissa raitiotien vaikutus on merkittävä.
- Ympäristövaikutukset (mukaan lukien melu ja värinä) sekä kaupunkikuvalliset vaikutukset tulee huomioida.

Yleissuunnitelmaa varten tulee laatia erillinen viestintä- ja vuorovaikutussuunnitelma.