

Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma

1.9.2020



Helsinki

Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma

Kaupunkiympäristön julkaisuja 2020:11

Julkaisija | Helsingin kaupunki / kaupunkiympäristön toimiala
Kannen kuva | Voima Graphics Oy
ISBN | 978-952-331-772-7 (verkkoversio)
ISSN | 2489-4230 (verkkoversio)

Sisällysluettelo

Esipuhe	7	4 Liikennejärjestelyt Huopalahdentien-Vihdintien bulevardilla ja pikaraitiotiellä	20
Tiivistelmä	8	4.1 Keskustan päätepysäkki	20
1. Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet	9	4.2 Kantakaupungin osuus	20
1.1 Kaupunkistrategia	9	4.3 Huopalahdentie	20
1.2 Maankäytön suunnittelu	9	4.4 Haagan ympyrä	21
1.2.1 Helsingin yleiskaava	9	4.5 Vihdintie ja Valimon asema	22
1.2.2 Yleiskaavan toteuttamisohjelma	9	4.6 Kaupintie ja Kantelettarentie	22
1.2.3 Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupunki	9	5 Liikennejärjestelyt läntisessä kantakaupungissa	22
1.2.4 Maankäytön päätöksentekoprosessi	10	5.1 Fredrikinkatu	22
1.3 Suunnitelmat ja selvitykset	11	5.2 Runeberginkatu	22
1.4 Joukkoliikennejärjestelmän nykytilanne	11	5.3 Topeliuksenkatu	23
1.5 Yleissuunnitelman tavoitteet	12	5.4 Nordenskiöldinkatu	24
2 Vihdintien pikaraitiolinja	12	5.5 Eiran päätepysäkki	24
2.1 Linjaus ja sen tyypittely	12	6 Liikennejärjestelmän tarkastelut	24
2.2 Pysäkit	13	6.1 Tarkastelujen toteutustapa	24
2.3 Liikennöinti	14	6.2 Vertailuasetelma	25
2.4 Matka-ajat	14	6.2.1 Vertailuvaihtoehto VE 0+	25
2.5 Kalusto	14	6.2.2 Vaihtoehto VE 1	26
2.6 Varikko	15	6.2.3 Vaihtoehdot VE 2 ja VE 2+	26
3 Suunnitteluperiaatteet	15	6.3 Joukkoliikenteen matkustajamäärät	27
3.1 Raitiotien suunnitteluperiaatteet	15	6.4 Kulikutapajakauman muutokset	28
3.1.1 Pikaraitiotie	15	6.5 Joukkoliikenteen palvelutaso ja kapasiteetti	29
3.1.2 Kaupunkiraitiotiet	15	6.5.1 Matkustusmukavuus ja esteettömyys	29
3.2 Jalankulku	16	6.5.2 Matkustajakapasiteetti	29
3.3 Pyöräliikenne	16	6.5.3 Rataverkon kapasiteetti	29
3.4 Bussiliikenne	16	6.6 Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset	29
3.5 Autoliikenne ja pysäköinti	16	6.7 Kantakaupungin raitiolinjastovaihtoehtojen vertailu	30
3.5.1 Katuluokitukset, kaistamäärät ja nopeusrajoitukset	16	6.8 Saavutettavuus	32
3.5.2 Ajoneuvoliikenteen verkolliset muutokset kantakaupungissa	17	6.9 Ajoneuvoliikenne	32
3.5.3 Kadunvarsipysäköinti ja jakelu	17	6.9.1 Ennustetut liikennemäärät ja liikenteen hinnoittelun vaikutus	32
3.6 Kaupunkiympäristön laatutaso	18	6.9.2 Autoliikenteen siirtymät	33
3.7 Katuvihreä	18	6.9.3 Autoliikenteen suoritteet, päästöt ja onnettomuudet	34
3.8 Ratasähkö	18	6.9.4 Autoliikenteen matka-ajat	34
3.9 Sillat	19	6.9.5 Autoliikenteen toimivuus	34
3.10 Runkomelu ja tärinä	19		
3.11 Pohjanvahvistus	19		
3.12 Erikoiskuljetusreitit	19		

7 Kustannusarvio ja taloudelliset vaikutukset	37
7.1 Investointikustannukset	37
7.2 Vertailuvaihtoehtojen kustannukset	38
7.3 Vertailu muihin hankkeisiin	39
7.4 Hyöty- kustannusarvio.....	39
7.5 Liittyvät investoinnit.....	40
7.6 Vaikutukset kaupungin käyttötalouteen, joukkoliikenteen lipunhintaan ja lipputuloihin	40
7.7 Kaupunkitaloudelliset vaikutukset	40
7.8 Ylläpitokustannukset.....	40
8 Vaikutukset.....	41
8.1 Aukkaat ja työpaikat raideliikenteen vaikutusalueella	41
8.2 Yritykset ja elinkeinot.....	41
8.3 Palvelut	41
8.4 Melu ja tärinä	42
8.4.1 Ilmamelu	42
8.4.2 Runkomelu	42
8.4.3 Tärinä.....	42
8.5 Sähkömagneettiset häiriöt.....	42
8.6 Kaupunkikuva ja kulttuuriympäristöt	42
8.6.1 Läntisen kantakaupungin raitiotiet.....	43
8.6.2 Vihdintien pikaraitiotie.....	43
8.6.3 Sähkönsyöttöasemat	44
8.7 Luonnonympäristö ja luontoarvot	44
8.7.1 Arvokkaat luontokohteet	44
8.7.2 Ekologiset yhteydet.....	45
8.8 Virkistyskäyttö.....	45
9 Jatkosuunnittelu ja toteutus	46
9.1 Johtopäätökset.....	46
9.2 Toteutuksen vaiheistus.....	46
9.3 Pikaraitiotien jatkolinjaukset	46
9.4 Asemakaavoitustarpeet	46
9.5 Työnaikaisten haittojen hallinta.....	47
9.6 Yhteensovitus muiden hankkeiden kanssa.....	48
9.7 Jatkosuunnittelussa huomioitavat asiat	48

Esipuhe

Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma palvelee Helsingin vuonna 2018 voimaan tulleen yleiskaavan sekä kaupunkistrategian vuosille 2017-2021 toteutusta. Suunnitelma on laadittu vuosina 2018-2020 Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupungin maankäytön suunnittelun rinnalla. Suunnittelu on tehty Helsingin kaupunkiympäristötoimialalla liikenne- ja katusuunnittelupalvelun (Like), asemakaavoituspalvelun (Aska), kaupunkiympäristö- ja maisemasuunnittelupalvelun (Kamu) sekä maankäytön yleissuunnittelupalvelun (Myle), kaupunginkanslian, liikenneliikelaitoksen ja HSL-kuntayhtymän yhteistyönä.

Työryhmän kokoonpano on ollut

- Projektipäällikkö: Anton Silvo
- Liikennesuunnittelu: Taneli Nissinen, Markus Ahtiainen, Anton Silvo
- Linjastot ja liikennöinti: Markku Granholm, Sakari Metsälampi (HSL), Petteri Kantokari (HSL)
- Liikennemallinnus ja simulointi: Kaisa Reunanen-Krause, Julius Krötzl, Maarit Savolainen
- Kaupunkiympäristö- ja maisemasuunnittelu: Aino Leskinen, Anna Böhling, Tiina Uusitalo
- Asemakaavoitus: Suvi Tyynilä, Nina Välkepinta-Lehtinen
- Teknistaloudellinen suunnittelu ja taitorakenteet: Jarkko Nyman, Olli-Pekka Aalto, Mikko Juvonen
- Työpaikat, palvelut ja paikkatietoanalyysit: Elina Luukkonen, Anne Karlsson, Henna Hovi
- Kaupunkitalous: Mikko Jääskeläinen
- Yritysvaikutukset: Laura Yrjänä, Minna Maartola, Suvi Tuiskunen, Heidi Lihr
- Vuorovaikutus: Tiina Antila-Lehtonen, Annika Alén, Mikko Uro
- Suunnitteluavustajat: Jenni Huovinen, Tiia-Henriikka Rantanen, Arja Luostarinen, Mirva Liukas

Työn ohjausryhmään ovat kuuluneet

- Liikenne- ja katusuunnittelupalvelusta: Reetta Putkonen (puheenjohtaja), Anton Silvo, Kati Kiyancicek, Heikki Hälvä, Taneli Nissinen, Johanna Iivonen
- Asemakaavoituspalvelusta: Janne Prokkola, Tuomas Eskola, Suvi Tyynilä
- Maankäytön yleissuunnittelupalvelusta: Heikki Salmikivi, Eija Kivilaakso
- Kaupunkitila- ja maisemasuunnittelupalvelusta: Jouni Heinänen
- Ympäristöpalveluista: Juha Korhonen
- Kaupunginkansliasta: Ulla Loukkaanhuhta, Elina Ahdeoja, Sirpa Kallio, Saara Kanto, Markku Riekko
- Liikenneliikelaitoksesta: Artturi Lähdetie
- HSL-kuntayhtymästä: Tero Anttila

Suunnitelman tarkentavan teknisen suunnittelun ja kustannusarvion laadinnassa toimi konsulttina Sitowise Oy projektipäällikkönään Noora Salonen. Topeliuksenkadun toimivuustarkasteluissa on toiminut konsulttina Ramboll Finland Oy projektipäällikkönään Jukka Räsänen. Läntisen kantakaupungin raitioteiden toimivuustarkastelut on toteuttanut Juha Järvinen Sitowise Oy:stä. Havainnekuvat on laatinut Voima Graphics Oy projektipäällikkönään Ville Riikonen.

Tiivistelmä

Helsingin kaupunkirakennetta tiivistetään uuden yleiskaavan mukaisesti Huopalahdentien ja Vihdintien ympäristössä. Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma antaa lähtökohdat uudelle kaupunkibulevardille ja raide-liikenteeseen perustuvalle joukkoliikennetarkaisulle läntisessä Helsingissä. Suunnitelma sisältää Huopalahdentien ja Vihdintien kaupunkibulevardin ja pikaraitiotien uuden rataosuuden sekä läntisen kantakaupungin uudet raitiotieosuudet Fredrikinkadulla, Topeliuksenkadulla ja Nordenskiöldinkadulla. Uusien rataosuuksien yhteispituus on noin 8 kilometriä.

Vihdintien pikaraitiolinja on uusi säteittäinen joukkoliikenteen runkoyhteys, joka yhdistää rautatiet, kantakaupungin raitioverkon, Raide-Jokerin sekä useita asuin- ja työpaikka-alueita keskenään. Sen 10,5 kilometrin pituinen reitti kulkee Helsingin keskustasta Erottajalta Meilahden, Huopalahdentien, Vihdintien ja Lassilan kautta Kantelettarentielle Kannelmäkeen. Raitiotie sijoittuu lähes koko matkalla omalle kaistalleen. Linjaa liikennöidään kaksisuuntaisilla pikaraitiovaunuilla tiheimmillään 6 minuutin välein ja matka-aika päätepysäkkien välillä on noin 30 minuuttia. Raitiolinjan ennustettu vuorokautinen matkustajamäärä vuonna 2030 on noin 39 000 matkustajaa.

Huopalahdentie ja Vihdintie muutetaan bulevardikaduiksi, joilla on laadukas infrastruktuuri kaikille liikkumista-voille, runsaasti vihreyttä ja puitteet laajenevalle kantakaupunkiympäristölle. Haagan ympyrän liikennejärjestelyt mahdollistavat korttelirakenteen muodostamisen sen sisään ja ympärille. Haagan ympyrästä ja Valimon asemasta muodostetaan uudet joukkoliikenteen solmukohtat.

Läntisen kantakaupungin raitiotieosuudet täydentävät kantakaupungin raitioverkkoa ja mahdollistavat nykyisille kaupunkiraitiolinjoille uudet reitit, jotka tukevat pikaraitiolinjaa ja mahdollistavat keskustaan suuntautuvan busiliikenteen osittaisen korvaamisen raideliikenteellä. Raitioteiden yhteydessä toteutetaan laadukasta katu- ympäristöä ja uusia pyöräliikenteen järjestelyjä.

Raitiotiehankkeen kustannusarvio on 160 miljoonaa euroa. Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset nousevat noin 2,0 miljoonaa euroa vuodessa. Liikennehankkeen yhteiskuntataloudellinen hyöty-kustannussuhde on arviolta 0,60. Lisäksi se tuottaa kaupunkitaloudellisia hyötyjä, jotka perustelevat raitioteiden toteuttamista.

Taulukko 1. Hankkeen tärkeimmät tunnusluvut

Uusien rataosuuksien yhteispituus	8,0 km
Vihdintien pikaraitiolinjan pituus	10,5 km
Pikaraitiolinjan pysäkit (uudella osuudella)	21 (10)
Matka-aika päätepysäkkien välillä	30 min
Pikaraitiolinjan keskinopeus	20 km/h
Vuoroväli arkipäivisin	6-8 min
Liikennöinti-aika arkisin	5:30 - 1:30
Pikaraitiovaunujen lukumäärä	15 kpl
Vaunujen pituus (varaus pidemmälle kalustolle)	35 m (45 m)



Kuva 1. Länsi-Helsingin raitioteiden yleiskartta

1. Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet

1.1 Kaupunkistrategia

Helsingin kaupunkistrategiassa 2017-2021 (Kaupunginvaltuusto 27.9.2017) Vihdintien kaupunkibulevardi nostetaan yhdeksi tärkeimmistä valtuustokauden aikana suunniteltavista maankäyttöalueista. Strategiassa todetaan liikenneinvestoinneista ja alueen suunnittelusta seuraavasti:

Helsingissä suunnitellaan liikenneinvestoinnit ja maankäyttö aina yhdessä. Liikenneinvestoinneilla huolehditaan koko liikennejärjestelmän toimivuudesta. Kestävien liikennemuotojen kulkumuoto-osuutta kasvatetaan. Samalla huolehditaan kaikkien liikennemuotojen kehittämisestä ja elinkeinoelämän edellyttämän liikenteen kilpailukyky turvataan. Yleiskaavan toteuttamisen suunnittelu aloitetaan Vihdintien bulevardista. Alueen pikaraitikan suunnittelu etenee päätösvaiheeseen valtuustokauden aikana.

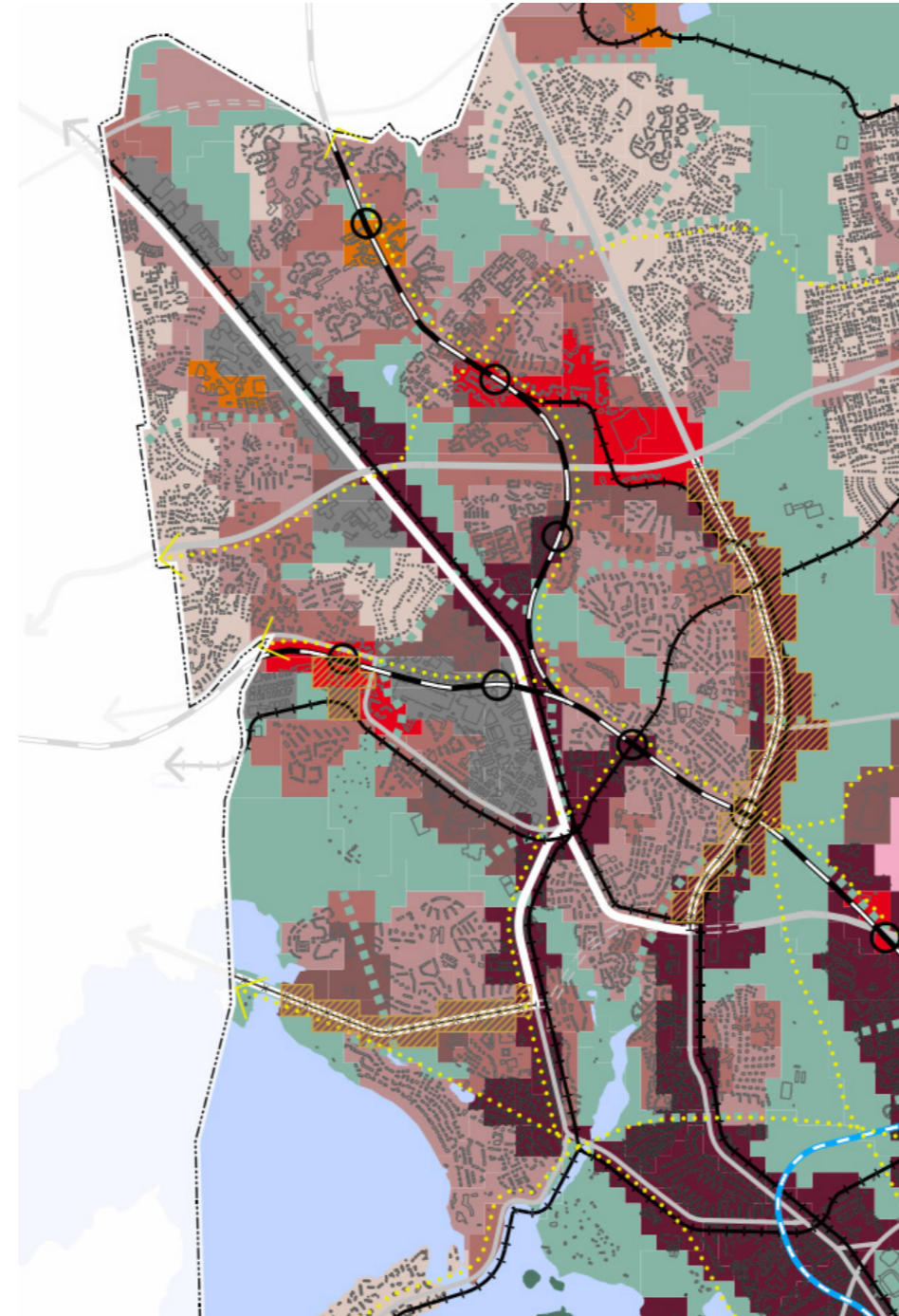
1.2 Maankäytön suunnittelu

1.2.1 Helsingin yleiskaava

Helsingin kaupunginvaltuusto hyväksyi uuden [yleiskaavan](#) 26.10.2016 ja se sai lainvoiman 5.12.2018 korkeimman hallinto-oikeuden (KHO 2018:151) kumoamia osia lukuun ottamatta. Yleiskaavan liikennejärjestelmä tukee kaupungin tiivistämistä ja kestävien kulkutapojen osuuden kasvattamista. Liikennejärjestelmän merkittävimmät muutokset aiempaan ovat kaupungin laajuinen pikaraitiotieverkko, Vihdintien ja Tuusulanväylän muuttaminen kaupunkibulevardeiksi Kehä I:n sisäpuolella sekä kävelyn ja pyöräilyn priorisointi.

Yleiskaavan liiteraportissa, Raideliikenteen verkkoselvitys ([LOS 2015:2](#)), vertailtiin erilaisia vaihtoehtoja yleiskaavan raideliikenneverkoksi. Yleiskaavan ensisijaiseksi ratkaisuksi valittiin kustannustehokkaimpana maanpäällisiin pikaraitiotieihin perustuva liikennejärjestelmä. Mahdollisuus myös maanalaisten raideliikenteen runkoyhteyksien kehittämiseen on säilytetty.

Yleiskaavassa pikaraitiotiet on määritelty joukkoliikenteen runkoyhteyksinä, jotka voidaan toteuttaa myös runkobussiratkaisuna. Linjasten sijainti on ohjeellinen ja osoittaa yhteystarvetta eikä tarkkaa ratalinjausta. Yleiskaava ei ota kantaa kaupunkiraitioverkon yhteyksiin.



Kuva 2. Ote yleiskaavakartasta

Pikaraitiotie
Joukkoliikenteen nopea runkoyhteys, joka voidaan toteuttaa bussiratkaisuna. Sijainti on ohjeellinen.

Huopalahdentien ja Vihdintien varsien maankäyttö on yleiskaavassa merkitty kantakaupunki-merkinnällä, mikä tarkoittaa toiminnallisesti sekoittunutta ja tiivistä aluetta, jolla liikennettä kehitetään kestävien kulkumuotojen ehdoilla. Vihdintiellä on pikaraitiotiemarkintä, joka ulottuu Helsingin keskustasta Vihdintielle, jota pitkin se jatkuu kaupungin rajalle asti. Merkinnät mahdollistavat yhteyden Mannerheimintieltä Vihdintielle Ruskeasuon tai Munkkiniemen kautta.

Vihdintien lisäksi Hämeenlinnanväylällä on pikaraitiotiemarkintä, joka jatkuu Mannerheimintieltä Hämeenlinnanväylää siirtyen sitten Pohjois-Haagan kautta Kannelmäkeen ja päättyen Kannelmäen asemalle. Hämeenlinnanväylän kaupunkibulevardia ja siihen rajautuvaa maankäyttöä osoittavat merkinnät on kumottu.

1.2.2 Yleiskaavan toteuttamisohjelma

Yleiskaavan toteutuksen ohjaamiseksi laadittiin yleiskaavan toteuttamisohjelma ([Kaupunkiympäristön julkaisu 2017:12](#)), jonka kaupunginhallitus hyväksyi 4.6.2018. Toteuttamisohjelmassa yleiskaava on jaettu maankäyttöalueista ja liikennehankkeista muodostuviin kokonaisuuksiin, joiden toteutus on jaettu kolmeen vaiheeseen. Ensimmäinen vaihe, johon Huopalahdentien-Vihdintien bulevardikaupunki kuuluu, sisältää vuosina 2018-2030 suunniteltavat hankkeet. Vihdintien kaupunkibulevardin kokonaisuus on jaettu pienemmiksi aluekokonaisuuksiksi. Alueiden suunnittelu aloitettiin vuonna 2018 ja rakentaminen ajoittuu 2020-luvun loppupuolelta 2030-luvun alkupuolelle. Yleiskaavan toteuttamisohjelma päivitetään valtuustokausittain.

Taulukko 2. Vihdinbulevardin suunnittelu- ja rakentamisaikataulu yleiskaavan toteuttamisohjelmassa

	asemakaavoja valmistellaan		asemakaavat valmistuvat										rakentaminen →				
ENSIMMÄISEN VAIHEEN ALUEKOKONAIUUDET	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034
Vihdinbulevardi Huopalahdentie																	
Vihdinbulevardi Pitäjänmäki–Etelä-Haaga																	
Vihdinbulevardi Kaupintie																	

1.2.3 Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupunki

Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupungin suunnittelualue on noin 4 kilometrin pituinen vyöhyke, joka ulottuu Munkkiniemen aukiolta Huopalahdentien ja Vihdintien vartta Kaupintielle asti.

Kaupunkiympäristölautakunta hyväksyi bulevardikaupungin suunnitteluperiaatteet 5.6.2018. Liikennematkaisu- ja pikaratikan suunnitelua ohjaavat erityisesti seuraavat periaatteet:

7. Bulevardikaupungin joukkoliikenne järjestetään palvelutasoltaan niin korkeaksi, että se mahdollistaa autoriippumattoman asumisen ja liikkumisen. Joukkoliikenne tukeutuu nopeisiin ja kapasiteetiltaan suuriin runkoyhteyksiin. Bussilinjastolla tarjotaan täydentäviä ja poikkittaisia yhteyksiä. Varmistetaan edellytykset poikkittaisen laadukkaan joukkoliikennenyhteyden rakentamiseen Metsäläntien suuntaan. Bulevardikaupungin alueelle muodostetaan laadukkaat joukkoliikenteen solmukohtat Haagan liikenneympyrän ja Valimon aseman ympärille.

8. Bulevardin joukkoliikenteen runkoyhteys suunnitellaan pikaraitiotienä, joka kulkee keskustasta bulevardikaupungin halki Pohjois-Haagan. Raitiotie kulkee omalla kaistallaan. Pysäkit sijoitetaan kävelen helposti saavutettaviin solmu- ja risteyskohtiin siten, että ne mahdollistavat sujuvan ja nopean liikennöinnin. Raitiotien suunnittelussa kiinnitetään erityistä huomiota raitiovaunun liikkumisen sujuvuuteen siten, ettei raitiovaunu joudu hidastamaan tai pysähtymään muuten kuin pysäkkien kohdalla.

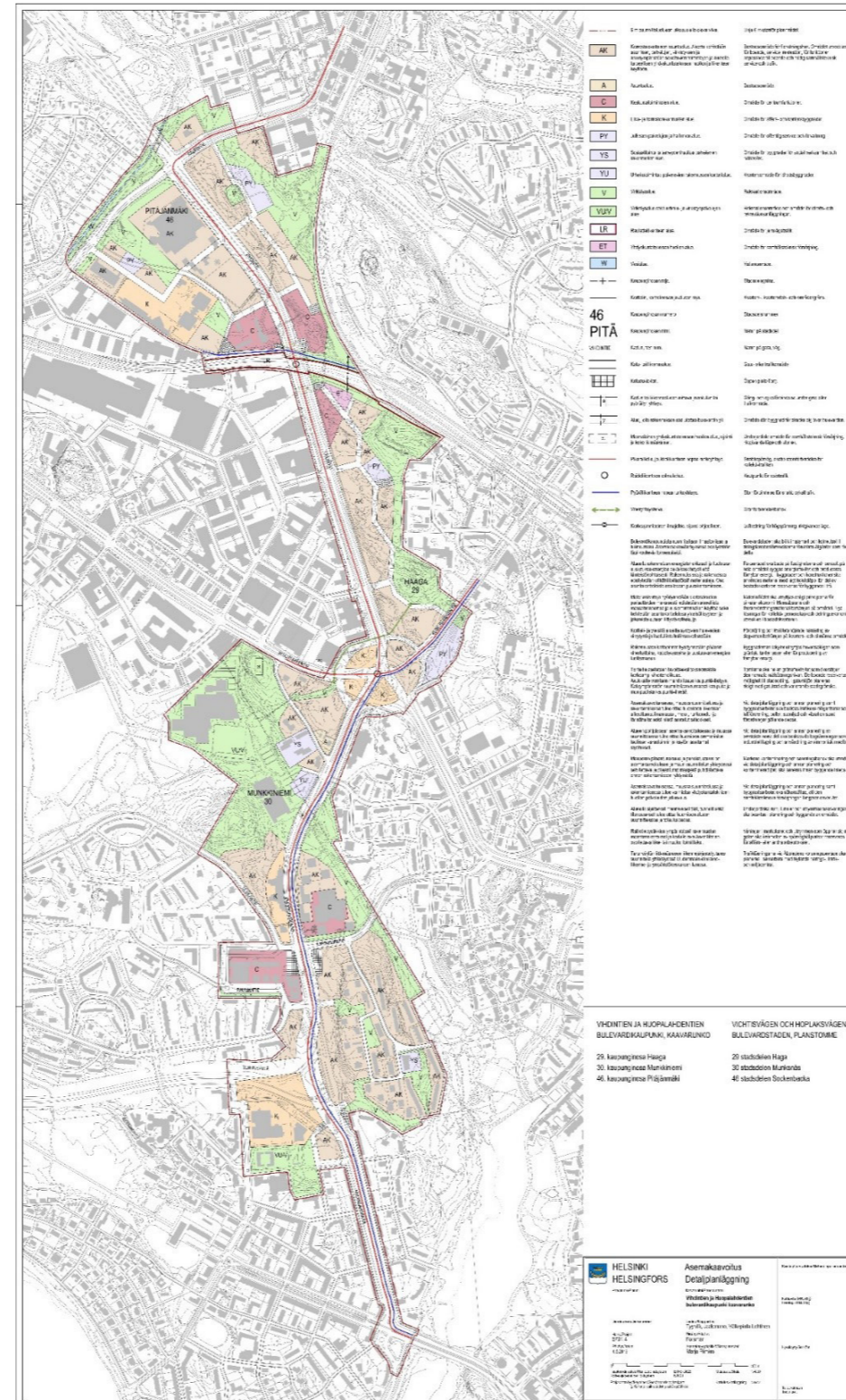
9. Vihdintie ja Huopalahdentie ovat alueen autoliikenteen pääyhteyksiä. Kadut välittävät myös pitkämatkaista auto-, bussi- ja tavaraliikennettä, joiden sujuva kulku mahdollistetaan. Suunnittelemalla riittävä määrä turvallisia bulevardien ylityksiä yhdistetään niitä reunustavat alueet toisiinsa ja lievennetään väylien aiheuttamaa estevaikutusta.

10. Bulevardikaupunkiin suunnitellaan kaikki kulkumuodot huomioiden tiheä ja rauhallinen paikallinen katuverkko, joka luo hyvän lähisaavutettavuuden jalankulkijoille alueen palveluihin ja joukkoliikennepysäkeille. Katuverkko yhdistää uudet rakennettavat alueet nykyiseen maankäyttöön, mutta ei mahdollista sujuvaa autojen läpiajoa.

11. Sujuva pitkämatkainen pyöräliikenne mahdollistetaan baanoilla ja bulevardien varsien kaksisuuntaisilla pyöräliikenteen järjestelyillä. Pyöräliikenteelle järjestetään turvallinen ja vaivaton lähisaavutettavuus koko alueelle.

12. Haagan liikenneympyrän järjestelyjä tarkastelemalla pyritään vapauttamaan liikennealuetta asumiselle ja toimitilalle sovelialta rakentamisaluetta. Tavoite on muodostaa ympäröivään rakenteeseen kiinteästi yhdistyvä korttelirakenne ja katuverkko keskusaukioineen, joka mahdollistaa sujuvan vaihdon risteävien raitiolinjoiden välillä ja lieventää Haagan liikenneympyrän nykyistä estevaikutusta jalankululle ja pyöräilylle.

20. Edellä olevan lisäksi kaupunkiympäristölautakunta kiirehtii läntisen kantakaupungin raitiotieyhteyden suunnittelua, koska tuo yhteys sekä parantaa läntisen kantakaupungin, Munkkiniemen ja Munkkivuoren joukkoliikenteen palvelutasoa, mutta myös vaikuttaa myönteisesti käsittelyssä olevan bulevardikaupungin toimivuuteen ja kytkeytymiseen kaupunkirakenteeseen.



Kuva 3. Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupungin kaavarungon kartta

Huopalahdentien ja Vihdintien kaavarunko (Kuva 3) on asemakaavaa yleispiirteisempi ja yleiskaavaa yksityiskohtaisempi, ohjeellinen maankäyttösuunnitelma, jolla ei ole oikeusvaikutuksia. Sen liitemateriaaleissa on selvitetty maankäyttö- ja liikennekokonaisuuden vaikutuksia liikennejärjestelmään, ympäristöön ja palveluverkkoon. Kaavarunko toimii lähtökohtana vaihteittain laadittaville asemakaavoille ja asemakaavan muutoksille. Alueelle sijoittuu asuntoja noin 14 000 helsinkiläiselle (noin 560 000 k-m²). Uudelle toimitilarakentamiselle kaavarungossa on esitetty varauksia noin 180 000 k-m². Esitetty uusi maankäyttö tukeutuu pikaraitiotiehen. Kaupunkiympäristölautakunta hyväksyi kaavarungon 11.6.2019.

1.2.4 Maankäytön päätöksentekoprosessi

Länsi-Helsingin raitiotieiden yleissuunnitelma perustuu yleiskaavan mukaiselle maankäytölle. Ilman bulevardikaupungin suunniteltua uutta maankäyttöä, pikaraitiotien toteuttaminen ei ole perusteltua. Uusi maankäyttö edellyttää liikennejärjestelyiden muutoksia, joista päätetään maankäytön suunnittelun yhteydessä. Siten Huopalahdentien ja Vihdintien kaupunkibulevardi on osa alueen maankäyttö- ja rakennuslain mukaisesti tapahtuvaa asemakaavoitus- ja katusuunnitteluprosessia.

Alueen maankäyttöön liittyviä tehtyjä päätöksiä ovat Helsingin yleiskaavan, yleiskaavan toteuttamisohjelman sekä bulevardikaupungin suunnitteluperiaatteiden ja kaavarungon hyväksyminen. Seuraavissa vaiheissa päätetään alueiden käytöstä vaihteittain laadittavien asemakaavojen hyväksymisen yhteydessä. Tarkemmin asemakaavoituksen etenemistä on kuvattu kappaleessa 9.4.

Asemakaavoituksen yhteydessä myös tiealueet muutetaan kaduksi Vihdintien pohjoisosalla ja Turunväylän liittymäalueella. Kadunpito päätös on hallinnollinen muutos, jossa asemakaavalla kaduksi osoitettujen tiealueiden hallinta ja ylläpitovastuu siirtyvät valtiolta kaupungille. ELY-keskuksen laatimassa Vihdintien kehityskäytäväselvityksessä todetaan, että Vihdintien kehittäminen Haagan kiertoliittymän ja Kaupintien välillä kytkeytyy maankäytön kehittämiseen. Tällä jaksolla Vihdintietä kehitetään Helsingin kaupungin suunnitelmien mukaisesti raitiolienteeseen tukeutuvana kaupunkibulevardina.

1.3 Suunnitelmat ja selvitykset

Länsi-Helsingin raitioteiden liikenteelliset periaatteet

Kaupunkiympäristölautakunta päätti 21.1.2020 Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelman liikenteellisistä periaatteista. Samalla lautakunta edellytti, että hankkeen yleissuunnitelmassa esitellään koko hankkeesta kaupunkitaloudellinen arviointi, laajennettu hankearviointi ja hankkeen liittyminen erityisesti kantakaupungin muihin tiedossa oleviin hankkeisiin sekä hankkeen liikenteelliset kokonaisvaikutukset. Näihin on vastattu erillisinä liitteinä sekä liikennemallitarkasteluin luvussa 6. Muut hankkeet on huomioitu suunnitelman laadinnassa ja sovitut niihin on selostettu kohdassa 9.6.

Kaupunkiympäristölautakunta pyysi, että jatkovalmistelussa arvioidaan mahdollisuutta sijoittaa pysäkki myös suunniteltujen Vihdintien ja Munkkivuoren pysäkkien väliin Vanhan viertotien kohdalle. Pysäkkitarkasteluista on selvitys kappaleessa 2.2.

Lautakunta totesi, että lopullisia päätöksiä linjoista ei tehdä tässä yhteydessä, vaan vasta lähempänä liikennöinnin aloittamista. Lautakunta korosti, että mahdollisia linjoja tulee päätöksentekovaiheessa tarkastella useiden vaihtoehtojen pohjalta. Kaupunkiraitiotien vaihtoehtoisia linjastoja on alustavasti tarkasteltu kappaleessa 6.6.

Lopuksi, päättäessään Länsi-Helsingin raitioteiden liikenteellisistä periaatteista, lautakunta korosti, että hankkeen suunnittelun kaikissa vaiheissa tulee huomioida tulevan rakentamisen aikaisten haittojen minimointi niin asukkaille kuin liike-elämälle. Kappaleessa 9.5 on lisätty työnaikaisten haittojen hallinnassa huomioitavat asiat.

Kantakaupungin joukkoliikennejärjestelmän kehittämisselvitys

Kantakaupungin joukkoliikennejärjestelmän kehittämisselvityksessä ([Kaupunkiympäristön julkaisu 2017:14](#)) tarkasteltiin uuden yleiskaavan joukkoliikennejärjestelmän periaatteita kantakaupungin alueella. Selvityksessä määritellään joukkoliikennemuotojen hierarkia, jossa raskaat raideyhteydet ja uudet pikaraitiotiet muodostavat kaupungin ja seudun laajuisen runkoyhteyksiverkon. Vihdintien sektorille ei toteuteta vaihtoterminaalia, johon suuri määrä bussilinjoja päättyisi, vaan linjat pyritään päättämään porrastetusti ja ohjaamaan eri suuntiin keskustan sijaan. Selvityksessä tarkasteltiin myös kaupunkiraitioverkon laajennusehdotusten toteutettavuutta. Hyväksyessään selvityksen kaupunkiympäristölautakunta päätti Valimon aseman kehittämisestä

vaihtoasemana ja läntisen kantakaupungin raitioteiden suunnittelusta osana Vihdintien kaupunkibulevardin liikenne- ja rataverkon kehittämisestä.

Yleiskaavan raitioteiden toteutettavuusselvitys

Yleiskaavan raitioteiden toteutettavuusselvityksessä ([Kaupunkiympäristön julkaisu 2017:11](#)) tutkittiin pikaraitioverkon toteutettavuutta sekä vaiheistusta yleiskaavan toteuttamisohjelman laatimisen tarpeisiin. Selvityksessä tunnistettiin soveltuvaksi ensimmäisen vaiheen päätepysäkkiksi Pohjois-Haagan asema. Samalla todettiin mahdollisuus liittyä Hämeenlinnanväylän pikaraitiotien linjaukseen, joka kulkee Hämeenlinnanväylältä Pohjois-Haagan kautta Kannelmäen asemalle.

Raitioliikenteen kehittämisohjelma

Kaupunginhallitus asetti vuonna 2015 raitioliikenteen kehittämistavoitteet, joiden mukaan raitioliikenne on nopeaa, sujuvaa, luotettavaa ja häiriötöntä. Vuonna 2017 tavoitteiden toteuttamiseksi aloitettiin raitioliikenteen kehittämisohjelma ([Kaupunkiympäristön julkaisu 2017:9](#)). Kaupunginhallitus hyväksyi ohjelman 19.3.2018. Ohjelman toimenpiteet painottuvat liikennevalo-ohjauksen ja ratainfrastruktuurin parantamiseen. Kehittämisohjelmassa on tunnistettu myös yleiskaavan pikaraitioteista syntyvät kantakaupungin rataverkon kehittämistarpeet ja kohdennettu kehittämistoimenpiteitä niiden mukaan. Länsi-Helsingin raitioteiden toteutukselle tärkeimmät kehittämisohjelman puitteissa 2020-luvun alkupuolella tehtävät toimenpiteet ovat Mannerheimintien raitiotien erottelun, pysäkkien sekä ratageometrian parantaminen ja kadun liikennevalo-ohjauksen päivittäminen raitioliikenteelle optimoiduksi.

Raitioliikenteen linjastosuunnitelma

HSL laati vuonna 2015 raitioliikenteen linjastosuunnitelman ([HSL 2015:13](#)), jonka mukainen liikennöinti aloitettiin vuonna 2017. Suunnitelmaan sisältyi myös kantakaupungin verkon uusia osuuksia, joilla linjastoa kehitetään tavoitevuoteen 2025 mennessä. Linjastosuunnitelmassa esitetään raitiotietä Töölöntorilta Topeliuksenkadun ja Nordenskiöldinkadun kautta Mannerheimintielle. Linjastosuunnitelma on myös lähtökohta yleissuunnitelman raitiolinjastoluonnoksille.

Seudulliset suunnitelmat

Helsingin seudun 14 kuntaa ovat valmistelleet yhteistyössä HSL:n ja valtion kanssa maankäytön, asumisen ja liikenteen suunnitelman MAL 2019 ([MAL 2019](#)). MAL-sopimusneuvottelut lähivuosien toimenpiteistä ovat käynnissä tämän raportin laatimishetkellä. Sopimuksella edistetään seudun kaupunkien suunnittelu-yhteistyötä ja koordinoitua maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämisessä. MAL-suunnitelman keskeistä sisältöä on seudun kasvun ohjaaminen nykyiseen yhdyskuntarakenteeseen ja joukkoliikenteen kannalta kilpailukykyisille alueille sekä vahvat panostukset muun muassa raideliikenteeseen. Suunnitelma sisältää viisi pääkaupunkiseudun kaupunkien pikaraitiotiehanketta, joista Vihdintien pikaraitiotie kuuluu ensimmäisessä vaiheessa 2020-2023 aloitettaviin liikenneinvestointeihin.

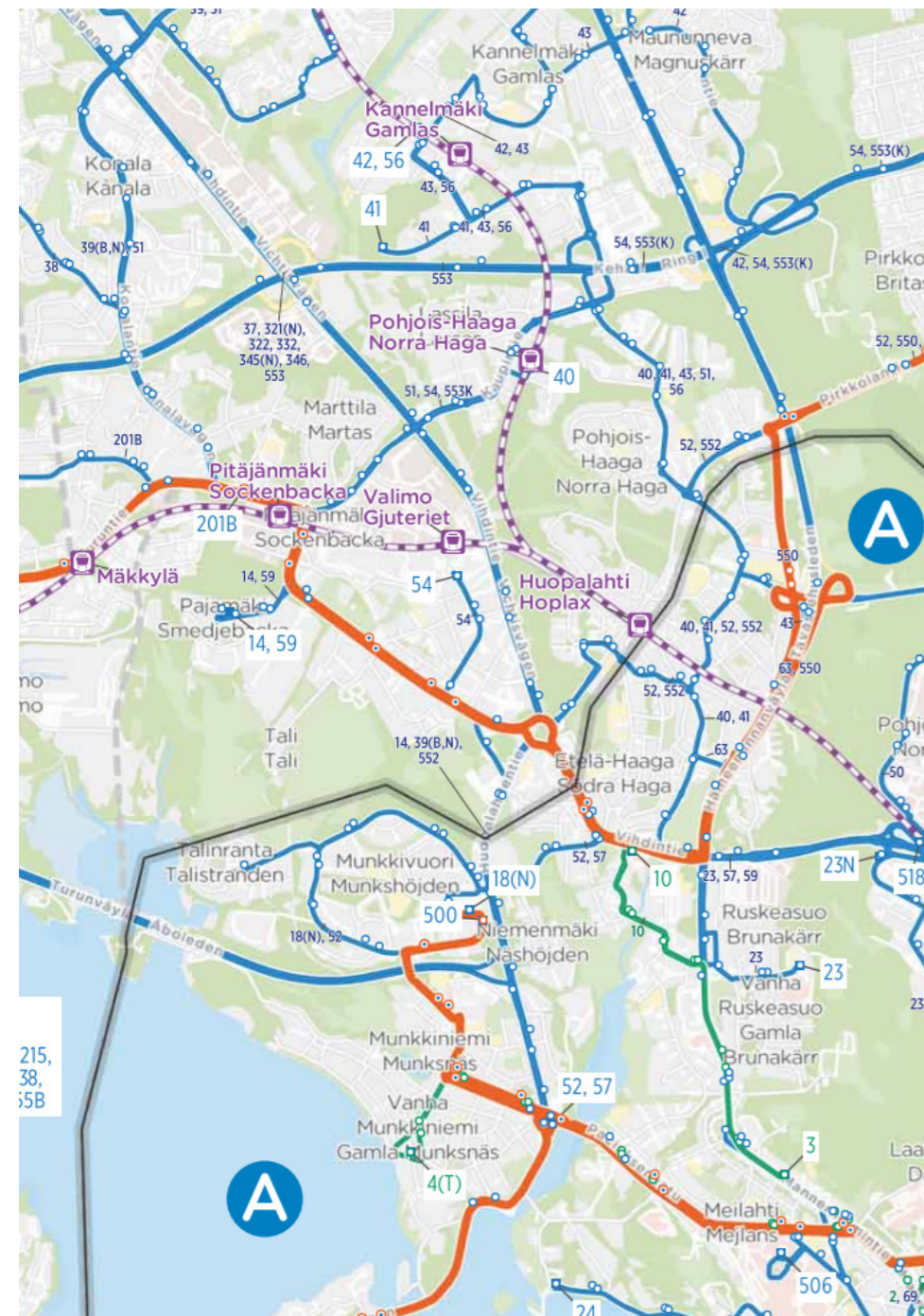
1.4 Joukkoliikennejärjestelmän nykytilanne

Nykytilanteessa Länsi-Helsingin joukkoliikenne perustuu lähijunaliikenteeseen, bussiliikenteeseen ja osin raitioliikenteen varaan (kuva 4). Matkojen tärkein suuntautuminen on Helsingin kantakaupunkiin. Muita tärkeitä suunnittelun alueita liikenteeseen vaikuttavia seudullisia aluekeskuksia ovat Leppävaara ja Myyrmäki. Suunnittelun alueella paikalliskeskukseksi ovat Munkkivuori ja Kannelmäki. Lisäksi alueella on lukuisia pienempiä liikenteen solmukohtia.

Suunnitelman vaikutusalueella on useita rantaradan ja kehäradan asemia: Huopalahti, Valimo, Pitäjänmäki, Pohjois-Haaga, Kannelmäki sekä Malminkartano. Paikallista liikennettä palvelevat pääasiassa rantaradan **A**-juna sekä kehäradan **P**- ja **I**-junat. Huopalahti on alueen merkittävin vaihtoasema, jolla yhdistyvät eri suuntien junaliikenne ja Jokeri-runkolinja. Alueen asemat eivät muodosta yhdyskuntarakenteessa kovin vahvoja paikalliskeskittymiä, ja asemien vaihtoyhteyksien ja jalankulkuyhteyksien laatu vaihtelee. Valimon asema ei ole nykytilanteessa vahva solmukohta, vaan palvelee pääasiassa Pitäjänmäen työmatkaliikennettä.

Kantakaupungin läntiset osat Munkkiniemeen asti kuuluvat kaupunkiraitioliikenteen palvelualueeseen. Raitiolinjat mahdollistavat vaivattoman liikkumisen kantakaupungin alueella. Tämän suunnitelman kannalta keskeiset raitiolinjat ovat Mannerheimintien kautta Munkkiniemeen kulkeva linja **4**, Mannerheimintietä palveleva linja **10** sekä Töölöä palvelevat linjat **1** ja **2**.

Länsi-Helsingin bussilinjasto perustuu pääosin suoriin keskustalinjoihin, joiden eteläpää on Elielinaukiolla, Kampissa tai eteläisessä Helsingissä. Linjat kulkevat kantakaupungissa Mannerheimintien tai Topeliuksenkadun käytävää pitkin. Suunnittelualueen keskeisimmät linjat ovat **14, 18, 37 ja 39**. Haagaa palvelee **40**-sarjan bussilinjat, jotka kulkevat Mannerheimintien ja Ruskeasuon kautta. Alueen poikittaisliikennettä palvelevia linjoja ovat **500, 510, 550, 52, 54, 57 ja 59**. Linja 550 muuttuu Raide-Jokeri-pikaraitiotieksi 2020-luvun alkupuolella.



Kuva 4. Ote läntisen Helsingin linjakartasta

HSL on laatinut useita yleissuunnitelman aluetta koskettavia linjastosuunnitelmia, jotka tuovat muutoksia bussilinjoihin ennen raitioteiden toteutusta. Espoon pohjoisosia ja Vantaan länsiosia palvelevia bussilinoja korvataan vuonna 2021 runkolinjoilla **200, 300 ja 400**. Haagaa palvelevia linjoja järjestetään uudelleen runkolinjan **40** ympärille. Linjat **18 ja 39** muutetaan sähkönivelbusseilla liikennöitäviksi runkolinjoiksi ja poikittaislinjoihin tulee muutoksia lähivuosina. Yleissuunnitelman linjastoluonnoksissa, hankearvioinnissa ja vaiheistuksessa huomioidaan joukkoliikennelinjaston kehittyminen ennen raitioteiden toteutusta.

Turunväylä on tärkeä pitkämatkaisen joukkoliikenteen reitti, jota käyttää mm. Turun (Vt 1) ja Porin (Vt 2) suuntien linja-autoliikenne. Se on määritelty Väyläviraston laatimassa Helsingin seudun tieverkon luokitus ja palvelutasotavoitteet-selvityksessä keskeiseksi valtakunnallisen ja pitkämatkaisen seudullisen linja-autoliikenteen reitiksi. Turunväylältä Huopalahdentietä pitkin keskustaan saapuu noin 150 vuoroa vuorokaudessa ja 20 vuoroa tunnissa ruuhka-aikana. Reittiä käyttää myös tilausajoliikenne, jonka päätepysäkki on Kiasmalla. Vihdintie ei ole merkittävä pitkän matkan linjaliikenteen reitti.

1.5 Yleissuunnitelman tavoitteet

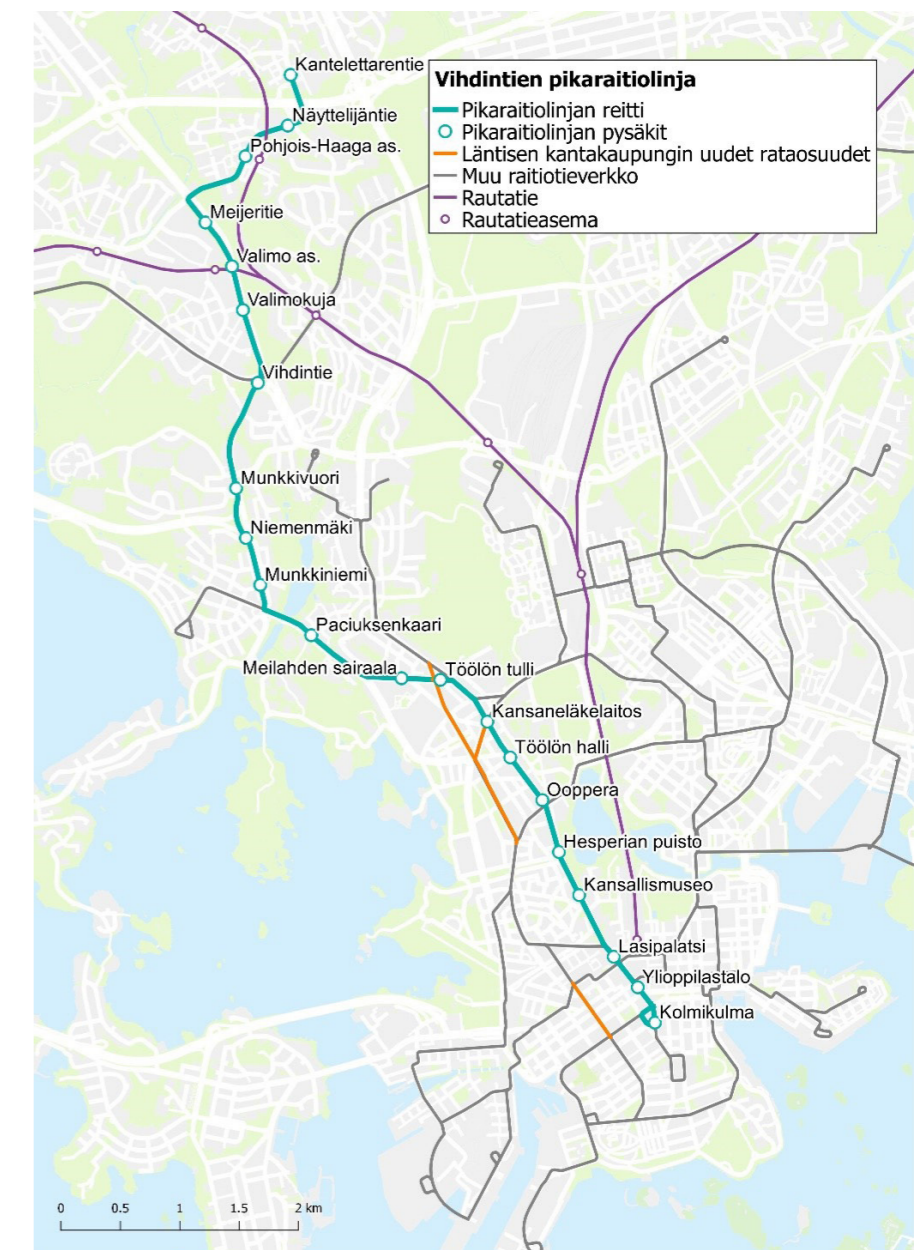
Raitioteiden suunnittelun tavoitteina on

- määritellä läntisen Helsingin alustava joukkoliikennelinjasto, joka palvelee Vihdintien bulevardikaupungin uutta maankäyttöä sekä nykyistä kaupunkirakennetta,
- suunnitella liikenneratkaisu, joka nostaa kustannustehokkaasti joukkoliikenteen saavutettavuutta, palvelutasoa ja kapasiteettia läntisen Helsingin alueella eikä heikennä nykyisten alueiden joukkoliikenteen palvelutasoa,
- kestävien kulkumuotojen ja raideliikenteeseen tukeutuvan kaupunkirakenteen edistäminen, sekä
- liikenteen päästövähennystavoitteiden edistäminen.

2 Vihdintien pikaraitiolinja

Tässä luvussa kuvataan pikaraitiolinjan konsepti. Yleissuunnitelmalla luodaan edellytykset Vihdintien uuden pikaraitiolinjan tarvitsemalle infrastruktuurille. Kaluston hankinta ja liikennöinnistä päättäminen kuuluvat hankkeen toteutusvaiheeseen ja niiden yksityiskohdat tarkentuvat suunnittelun edetessä.

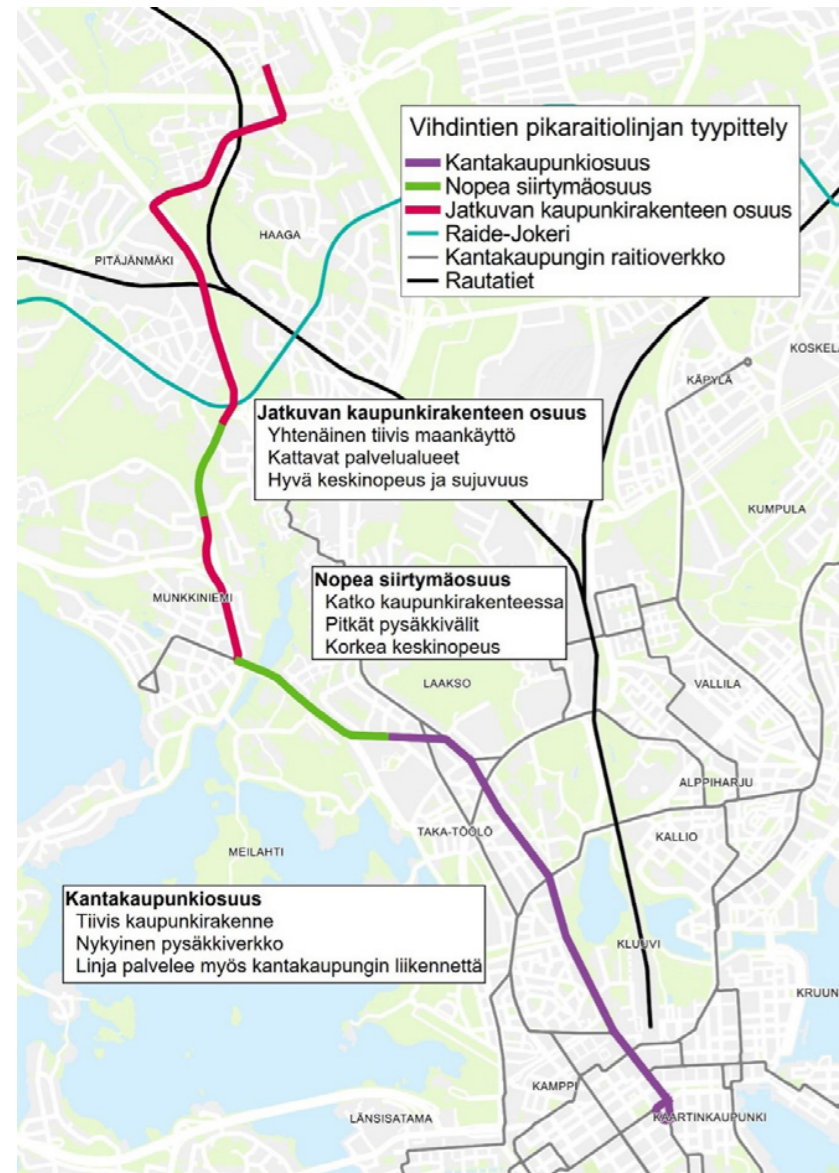
2.1 Linjaus ja sen tyypittely



Kuva 5. Vihdintien pikaraitiolinjan reitti ja pysäkit

Vihdintien pikaraitiolinja on uusi joukkoliikenteen runkoyhteys Länsi-Helsingissä. Se palvelee Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupungin uutta tiivistyvää maankäyttöä, olemassa olevia asuin- sekä työpaikka-alueita ja kytkee yhteen kantakaupungin raitioverkon, Raide-Jokerin, rantaradan ja kehäradan.

Linja alkaa Kolmikulman pysäkiltä Erottajalla, kulkee Mannerheimintietä pitkin ja kääntyy Töölön tullissa Tukholmankadulle, josta se jatkuu Paciuksenkadulle. Munkkiniemen aukiolta alkaa raitiolinjan uusi rataosuus, joka kulkee Huopalahdentietä Haagan ympyrään, jossa se risteää Raide-Jokerin kanssa. Linja jatkuu Vihdintielle, ylittää rantaradan Valimon aseman kohdalla ja kääntyy Kaupintielle. Lassilassa se kulkee Pohjois-Haagan aseman vieritse ja Kehä I:n yli Kantelettarentielle, jossa sijaitsee sen pohjoinen päätepysäkki. Päätepysäkin lähellä sijaitsee kauppakeskus Kaari, joka muodostaa linjan pohjoispäälle ns. ankkurikohteen.



Kuva 6. Vihdintien pikaraitiolinjan tyypittely

Pikaraitiolinjalle on laadittu tyypittely, jossa sen osuudet on jaettu ympäröivän kaupunkirakenteen ja joukkoliikenneyhteyden toiminnallisten tarpeiden perusteella erilaisiin osuuksiin, joilla on eri painotuksia linjan nopeuden ja palvelualueen kattavuuden suhteen (Kuva 6). Nykyisen raitioverkon alueella pikaraitiolinja toimii tiiviissä ympäristössä osana kantakaupungin liikennejärjestelmää. Tällä alueella pysäkkiverkko on nykyinen ja raitiolinjan nopeus ympäristön asettamien reunaehtojen mukainen. Kaupunkibulevardin varrella on tiiviitä nykyisen ja uuden kaupunkirakenteen osuuksia, joilla pikaraitiolinjan palvelualue on kattava, mutta keskinopeus hyvällä tasolla. Tiiviiden osuuksien välissä Meilahdessa ja Munkkivuoren pohjoispuolella on nopeat siirtymäosuudet, joilla pysäkkivälit ovat pitkät ja raitiolinjan keskinopeus korkea.

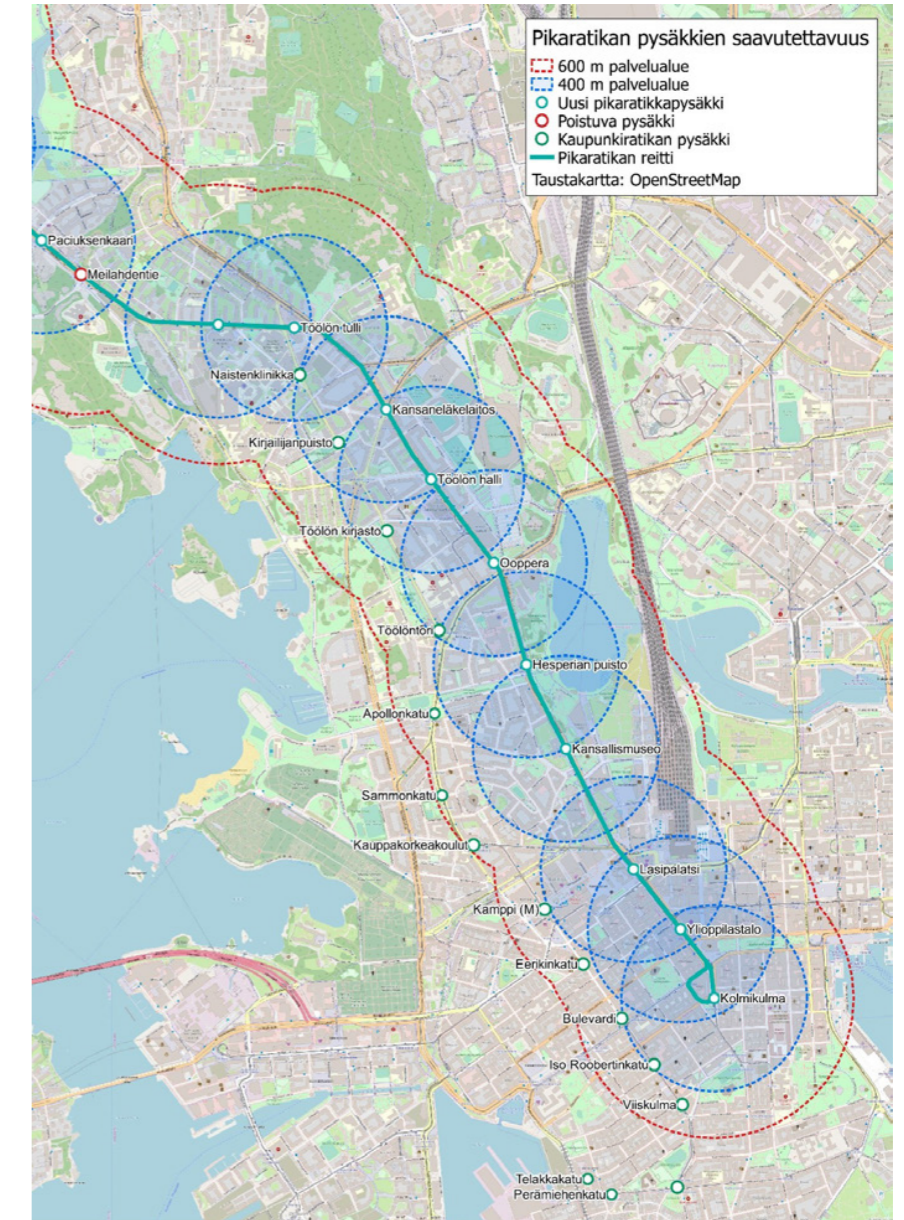
2.2 Pysäkit

Pikaraitiolinjalla on 21 pysäkkiparia, joista 10 sijaitsee uudella rataosuudella (Taulukko 3). Linjan keskimääräinen pysäkkiväli on noin 530 metriä.

Taulukko 3. Vihdintien pikaraitiolinjan pysäkit

Pysäkki	Tyyppi	Etäisyys edellisestä
Kolmikulma	nykyinen	-
Ylioppilastalo	nykyinen	360
Lasipalatsi	nykyinen	330
Kansallismuseo	nykyinen	600
Hesperian puisto	nykyinen	410
Ooppera	nykyinen	460
Töölön halli	nykyinen	450
Kansaneläkelaitos	nykyinen	360
Töölön tulli	nykyinen	560
Meilahden sairaala	nykyinen	330
Paciuksenkaari	nykyinen	870
Munkkiniemi	uusi	680
Niemenmäki	uusi	390
Munkkivuori	uusi	440
Vihdintie	uusi	950
Valimokuja	uusi	630
Valimon asema	uusi	400
Meijeritie	uusi	450
Pohjois-Haagan asema	uusi	870
Näyttelijäntie	uusi	460
Kantelettarentie	uusi	540
Keskiarvo		530

Raitiotiepysäkkien palvelualueet kattavat linjan varrella olevan nykyisen ja uuden kaupunkirakenteen (Kuva 7 ja kuva 8). HSL:n joukkoliikenteen suunnitteluohjeen mukainen ensisijaisen palvelualueen tavoite raitioliikenteelle on 400 metrin linnuntie-etäisyys pysäkeistä ja hyväksyttävä etäisyys on 600 metriä.

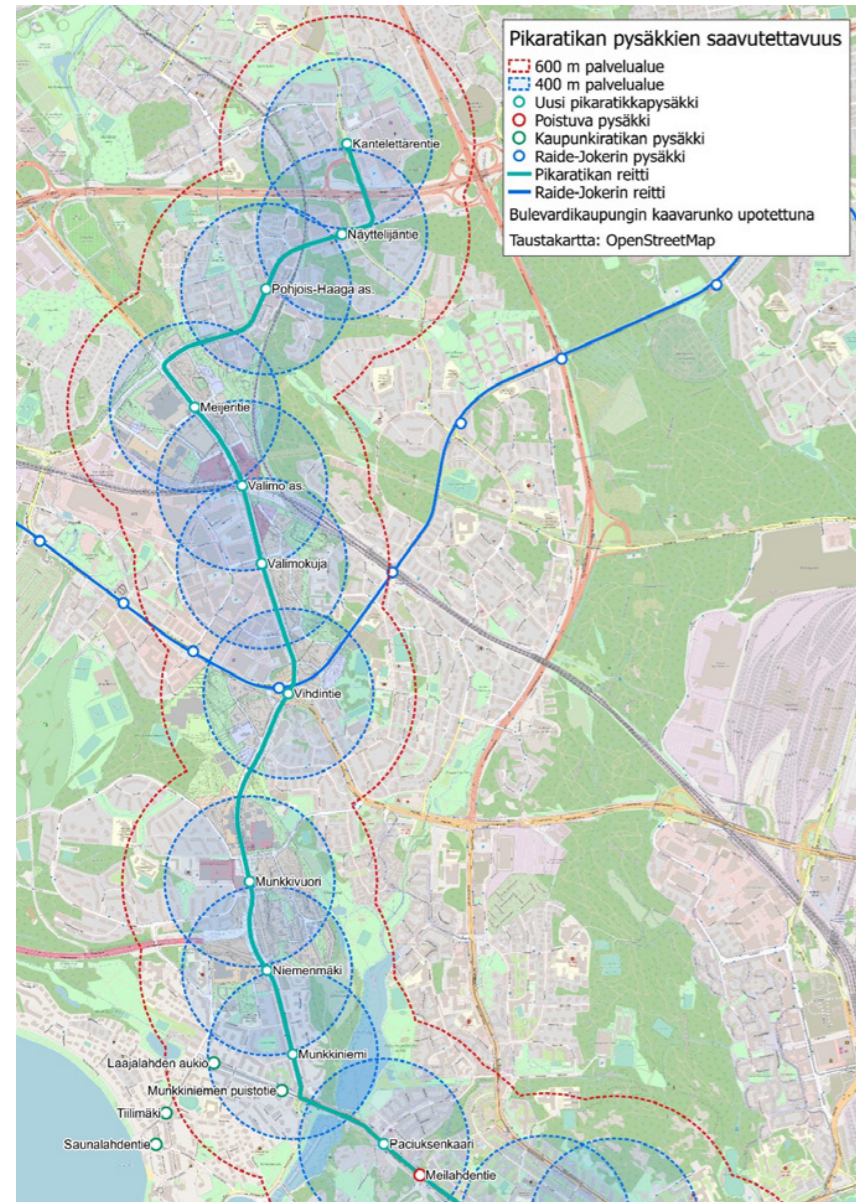


Kuva 7. Pikaraitiolinjan pysäkkien palvelualueet kantakaupungissa

Pikaraitiolinjan eteläinen päätepysäkki sijaitsee Kolmikulman olemassa olevalla pysäkillä. Pysäkki soveltuu enintään 35 metriä pitkille vauuille, mikä vastaa Raide-Jokerilla alkuvaiheessa käyttöön otettavaa kalustoa. Otettaessa pidempää 45 metrin kalustoa käyttöön keskustaan on järjestettävä uusi päätepysäkki ja sen edellyttämät linjasto- ja liikennejärjestelyt. Ratkaisu voi olla raitiolinja jatkaminen keskustan läpi esimerkiksi Kirurgille, Hernesaareen tai Länsisatamaan ja pysäkkien pidentäminen valitulla osuudella. Muita mahdollisuuksia on tilan

järjestäminen kaksisuuntavaunujen päätepysäkeille keskustassa tai itä- ja länsisuuntien pikaraitiolinjojen yhdistäminen heilurilinjaksi.

Meilahdentien pysäkki poistetaan käytöstä raitiolinjojen kulun nopeuttamiseksi. Pysäkin etäisyys Paciuksenkaaren pysäkkiin on 200 metriä ja sillä tehdään suhteellisen vähän nousuja alueen muihin pysäkkeihin verrattuna. Pysäkin nousijamäärä oli 500 nousua/vrk vuonna 2018, kun Paciuksenkaarella tehtiin 690 ja Meilahden sairaalalla 1030 nousua. Raitiovaunupysäkkien mediaani oli 860 nousua vuorokaudessa.



Kuva 8. Pikaraitiolinjan pysäkkien palvelualueet uudella rataosuudella. Kaavarunko on upotettuna taustakarttaan.

Vanhan Viertotien kohdalle ei esitetä raitiopysäkkiä, koska Haagan ympyrään tuleva pysäkki on lähellä ja Talin keilahalli sekä Kultareunan alue ovat sen palvelualueella. Pysäkkiväli olisi pikaraitiotien uuden rataosuuden lyhyin, vain noin 300 metriä. Paikalla sijaitsevat bussipy-

säkit säilyvät. Kadun leveys sallii kuitenkin pysäkin toteuttamisen tarvittaessa jälkikäteen. Pysäkin lisääminen nopeaksi siirtymäosuudeksi luokitellulle osuudelle hidastaa raitiolinjaa.

2.3 Liikennöinti

Vihdintien pikaraitiolinjalla on tiheät vuorovälit ja laajat liikennöintiajat (Taulukko 4). Liikenne alkaa varhain aamulla ja jatkuu joka viikonpäivä noin klo 1:30 asti yöllä. Arkisin liikenne alkaa klo 5:30, lauantaisin klo 6:00 ja sunnuntaisin klo 7:00. Liikenne alkaa ja päättyy samaan aikaan linjan molemmissa päissä.

Linja muodostaa yhdessä kaupunkiraitiolinjan 10 kanssa Mannerheimintielle tiheän raitioliikenteen vuorotarjonnan. Munkkiniemen ja Meilahden sairaalan välillä linja voidaan tahdistaa Topeliuksenkadulle jatkavan linjan 4 kanssa, jos niillä on yhteensopiva vuoroväli.

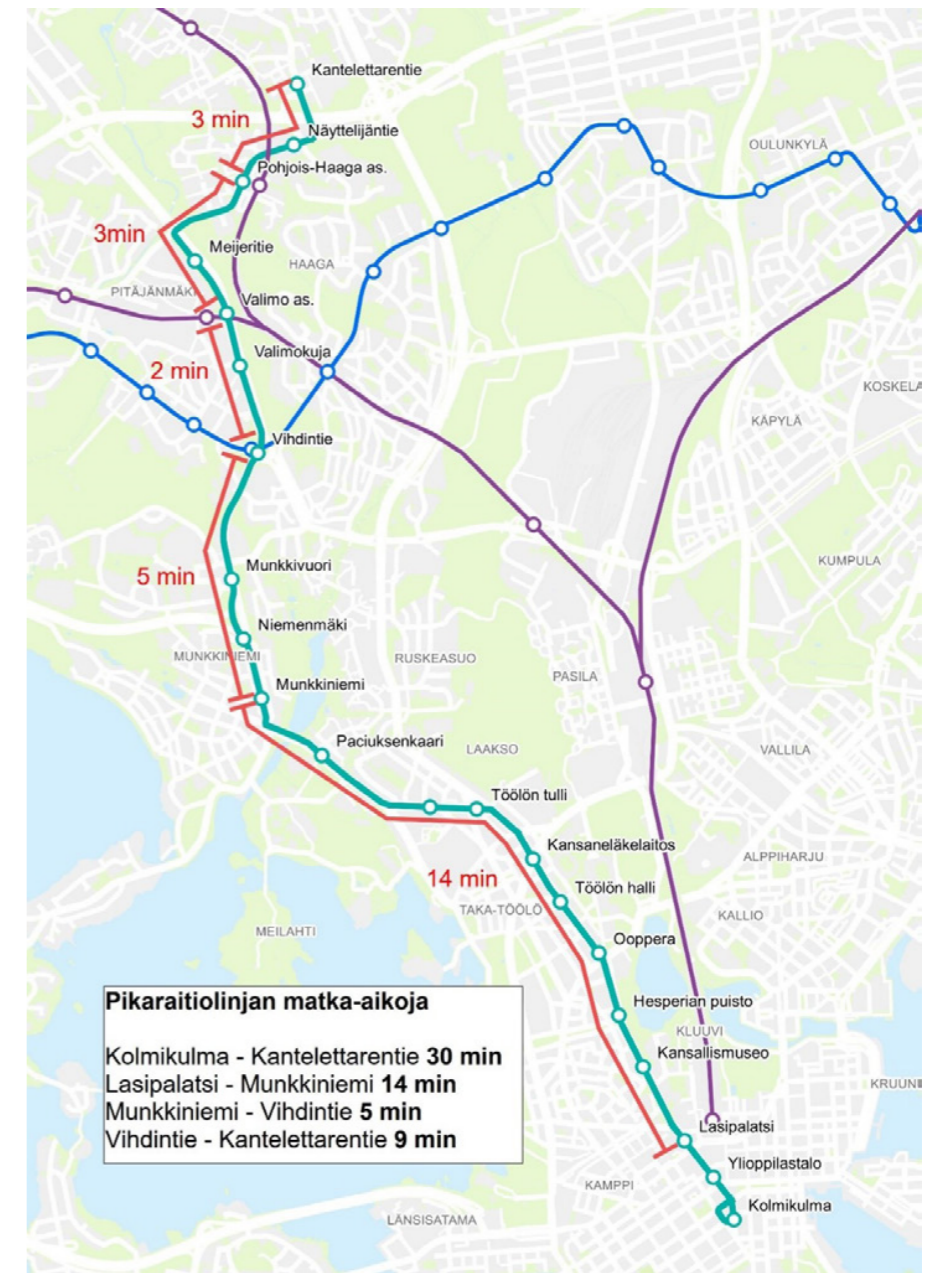
Liikennöintiä on syytä tarkentaa jatkosuunnittelun yhteydessä, jotta laadukkaat vaihtoyhteydet Kehäradan junien kanssa Pohjois-Haagassa ja Rantaradan junatarjonnan kanssa Valimossa sekä Raide-jokerin kanssa Haagan kiertoliitymässä saadaan varmistettua.

Taulukko 4. Vihdintien pikaraitiolinjan liikennöintiajat ja vuorovälit

	Arki							Lauantai					Sunnuntai		
	5.30-7.00	7.00-9.00	9.00-15.00	15.00-18.00	18.00-21.00	21.00-23.00	23.00-1.30	6.00-9.00	9.00-10.00	10.00-18.00	18.00-23.00	23.00-1.30	7.00-10.00	10.00-23.00	23.00-1.30
Vuoroväli (min)	12	6	7-8	6	7-8	10	20	12	10	7-8	10	20	15	12	20

2.4 Matka-ajat

Matka Erottajan ja Kantelettarentien päätepysäkkien välillä kestää noin 30 minuuttia. Suurin osa matkoista ei kulje linjan päästä päähän. Pikaraitiolinja tarjoaa useita nopeita yhteyksiä raskaan joukkoliikenteen solmukohtien sekä työpaikka- ja asuinalueiden välille (kuva 9). Esimerkiksi uuden pikaraitiotieosuuden varrelta Raide-Jokeri sekä lähijunien asemat ovat saavutettavissa muutamien minuuttien raitiovaunukyydillä. Tavoiteaika Munkkiniemen ja Helsingin keskustan välillä on noin 14 minuuttia, mikä edellyttää raitioliikenteen kehittämissuunnitelman toimenpiteiden toteuttamista kantakaupungin alueella. Nykyisin matka-aika osuudella on noin 17 minuuttia.



Kuva 9. Vihdintien pikaraitiolinjan matka-aikoja

2.5 Kalusto

Vihdintien pikaraitiolinjan kalusto on kaksisuuntainen pikaraitiovaunu. Kaksisuuntaisuus mahdollistaa päätepysäkin järjestämiseen enemmän vaihtoehtoja ja puolenvaihtoraiteiden sijoittamisen linjan varrelle. Kaksisuuntavaunut ovat yhteensopivia myös kantakaupungin nykyisen raitioverkon kanssa suurempaa pysäkin pituustarvetta lukuun ottamatta. Yleissuunnitelman oletuksena on Raide-Jokerin ja Kruunusiltojen kalustoa vastaava vaunu, jolloin yhteensopivuus tuottaa synergiahyötyjä liikennöintiin ja kaluston ylläpitoon. Kaluston tarkat ominaisuudet määritellään kalustohankinnan yhteydessä.

Kaluston leveys on noin 2,4 metriä, mikä vastaa nykyisiä kaupunkiraitiovaunuja. Raitiotien mitoituksessa käytettävä avoimen tilan ulottuma suoralla rataosuudella (ATU) on tällöin 2900 mm leveä. Helsingin seudulla pikaraitioteiden suunnittelussa ei varauduta leveämmän 2,65 m levyisen kaluston käyttöön. Tällä tavoin raitioteiden ja varikoiden yhteensopivuus säilyy raitioverkon laajentuessa.



Kuva 10. Raide-Jokerin pikaraitiovaunun havainnekuva

Kaluston enimmäispituus liikennöinnin alkuvaiheessa on 35 metriä. Pikaraitiolinjoiden suunnittelussa varaudutaan vaunun pituuden kasvatamiseen 45 metriin asti, joko hankkimalla uutta pidempää kalustoa tai lisäämällä vaunuihin moduuleja. Pidemmän kaluston käyttöönotto Vihdintien pikaraitiolinjalla edellyttää sille sopivan päätepysäkin järjestämistä linjan eteläpäässä (ks. 2.2 Pysäkit).

Pikaraitiolinjan kalustotarpeeksi on arvioitu 15 vaunua. Määrä sisältää liikennöinnin edellyttämät 13 vaunua ja kahden vaunun huoltovaran. Kaluston hankintakustannukset on huomioitu osana liikennöintikustannuksia. Vaunuhankinnan suuruus on noin 50 miljoonaa euroa.

2.6 Varikko

Vihdintien pikaraitiolinjaa operoidaan Ruskeasuolle rakennettavalta uudelta varikolta. Kaupunginhallituksen 27.8.2018 hyväksymän raitiotievarikkojen kehittämissuunnitelman mukaan Ruskeasuolle nykyisen bussivarikon alueelle rakennetaan uusi raitiovaunuvarikko, jossa varaudutaan myös Vihdintien pikaraitiolinjan kaluston säilytykseen ja huoltoon. Hanke ei siten tuota uusia varikkoinvestointitarpeita. Varikon toteuttamiskustannuksiksi on arvioitu 130 miljoonaa euroa ja sen valmistumistavoite on vuonna 2023.

3 Suunnitteluperiaatteet

3.1 Raitiotien suunnitteluperiaatteet

3.1.1 Pikaraitiotie

Taulukko 5. Pikaraitiotien uuden osuuden suunnitteluperusteet

	Arvo	Huom.
Raideleveys	1000 mm	
Raitiotien minimileveys	6,40 m	Reunapylväillä tai julkisivuripustuksin
Maksiminopeus	50 km/h, nopeusrajoituksen mukaan	
Kaarresäde	300 m suositus (50 km/h) 190 m suositus (40 km/h)	
Kaarresäde katuristeyksessä	35,5 m suositus 25,5 m lupa-arvo	Vihdintien ja Kaupintien risteyksessä käytetty 28,5 m
Siirtymäkaaren tyyppi	klotoidi	
Vaunun avoimen tilan ulottuma (ATU) suoralla	2900 mm	
Vaunun leveys	2400 mm	
Vaunun pituus	35 m	Varaudutaan pidentämiseen 45 metriin
Pysäkin palvelualueen pituus	45 m	Ei koske Kolmikulman pysäkkiä
Pysäkin palvelualueen leveys	2,6 m minimi 3,5 m tavoite 5,0 m keskilaiturilla	
Pyöristyskaari	1000 m minimi 650 m lupa-arvo	
Pituuskaltevuus	6 % maksimi	
Vaihteen pituuskaltevuus	2 % maksimi 3 % lupa-arvo	
Pysäkin pituuskaltevuus	4 % maksimi	
Sähköistys	750 V DC	Jatkosuunnittelussa ratkaistava sovitustapa kantakaupungin 600 V järjestelmään

Pikaraitiotie suunnitellaan joukkoliikenteen nopeana runkoyhteytenä, joka yhdistää Helsingin keskustaa, kaupungin alakeskuksia ja liikenteen solmukohtia. Suunnittelun tavoitteena on pikaraitiolinjan hyvän keskinopeuden ja sujuvan sekä täsmällisen kulun varmistaminen. Pikaraitiotie sijoitetaan omalle kaistalleen ja erotellaan muusta liikenteestä rakenteellisin ratkaisuin.

Pikaraitiotien pysäkit sijoitetaan maankäytön painopistealueisiin ja tärkeisiin solmukohtiin siten, että palvelualue kattaa tiheän kaupunkirakenteen, mutta pikaraitiolinjan nopealle liikennöinnille muodostuu edellytykset. Pysäkkivälin vähimmäistavoitteena on 500 metriä. Pysäkkivälille ei ole ylärajaa osuuksilla, joissa kaupunkirakenteessa on katko.

Pikaraitiotien suunnitteluun sovelletaan ajantasaista HKL:n raitioteiden suunnitteluohjetta ja tarvittaessa Raide-Jokerin suunnitteluperusteita soveltuvin osin. Jatkosuunnittelun kuluessa mahdollisesti julkaistavat yleiset pikaraitioteiden suunnitteluohjeet otetaan huomioon.

3.1.2 Kaupunkiraitiotiet

Kantakaupungin olemassa olevassa rataverkossa sekä läntisen kantakaupungin uusilla rataosuuksilla noudatetaan kaupunkiraitioteiden suunnitteluperiaatteita. Poikkeus tähän on pikaraitiovaunun edellyttämä pidempi pysäkin palvelualueen pituus pikaraitiolinjan kantakaupunkiosuudella.

Kaupunkiraitiotiet suunnitellaan kantakaupungin sisäistä liikkumista palvelevina joukkoliikenneyhteyksinä. Suunnittelun tavoitteena on mahdollistaa sujuva ja luotettava liikennöinti. Raitiotie sijoitetaan omalle korotetulle kaistalleen aina, kun siihen on riittävästi tilaa.

Kaupunkiraitioteilla pysäkit sijoitetaan tärkeisiin risteyksiin ja solmukohtiin siten, että palvelualue on kattava ja kävelymatkat pysäkeille pysyvät lyhyinä. Keskimääräisen pysäkkivälin tavoitteena on noin 400 metriä.

Kaupunkiraitioteiden suunnitteluun sovelletaan HKL:n raitioteiden suunnitteluohjetta.

Taulukko 6. Kaupunkiraitioteiden suunnitteluperusteet

	Arvo	Huom.
Raideleveys	1000 mm	
Raitiotien minimileveys	6,00 m	Reunapylväillä tai julkisivuripustuksin
Maksiminopeus	40 km/h, nopeusrajoituksen mukaan	
Kaarresäde	190 m suositus (40 km/h)	
Kaarresäde katuristeyksessä	25,5 m suositus 19,5 m lupa-arvo	
Siirtymäkaaren tyyppi	tasoituskaari	
Vaunun avoimen tilan ulottuma (ATU) suoralla	2900 mm	
Vaunun leveys	2400 mm	
Vaunun pituus	30 m	
Pysäkin palvelualueen pituus	30 m yhden vaunun pysäkki 61 m kahden vaunun pysäkki	45 m pikaraitiolinjan kantakaupunkiosuudella
Pysäkin palvelualueen leveys	2,6 m minimi (katoksella)	
Pyöristökaari	1000 m minimi 300 m lupa-arvo	
Pituuskaltevuus	6 % maksimi	
Vaihteen pituuskaltevuus	2 % maksimi 3 % lupa-arvo	
Pysäkin pituuskaltevuus	4 % maksimi	
Sähköistys	600/750 V DC	Jatkosuunnittelussa ratkaistava nostetaanko kantakaupungin verkon jännite 750 volttiin vai toteutetaanko pikaraitiotielle jänniteenvaihto

3.2 Jalankulku

Bulevardikaupungin jalankulkuverkon suunnittelun tavoitteita ovat turvallisuus, hyvä saavutettavuus ja viihtyisyys. Turvallisen jalankulun edellytyksenä on jalankulkijoiden suojaaminen liikennejärjestelyillä pää- ja kokoojakatuverkon alueella. Nopean ajoneuvoliikenteen alueilla jalankulku erotellaan muusta liikenteestä rakenteellisesti. Jalankulun ja ajoneuvoliikenteen risteyskohdista suunnitellaan selkeitä varoamalla riittävästi tilaa odotusalueille ja näkemille. Ylitusten turvallisuus ratkaistaan liikennevalo- tai eritasojärjestelyillä. Niiden suunnitteluun sovelletaan jalankulkijoiden kadunylitysjärjestelyjen suunnitteluperiaatteita, jotka kaupunkiympäristölautakunta hyväksyi 10.12.2019 ([Kaupunkiympäristön aineistoja 2019:8](#))

Saavutettavuuden kannalta tärkeitä on verkon tiheys ja yhdistävyys. Joukkoliikennepysäkkien ja palveluiden saavutettavuudesta huolehditaan erityisesti. Jalankulkijaylitusten määrässä ja sijoittamisessa tavoitteena on löytää paras tasapaino estevaikutuksen minimoimisen ja auto- sekä joukkoliikenteen sujuvuuden välille. Estevaikutusta pienennetään sijoittamalla joukkoliikennepysäkit ja muut tärkeimmät kohteet ylitysten yhteyteen. Jalankulkijoiden viihtyisyyttä ja elämyksellistä ympäristöä kehitetään monipuolisilla reittivaihtoehdoilla, vaihtelevilla katutiloilla, katujen vehreydellä ja rakennusten aktiivisella katutasolla.

Kantakaupungin osuuksille suunnitellaan yhdistävät ja tiheet jalankulku-yhteydet. Jalkakäytävät suunnitellaan mahdollisimman leveiksi. Kadunylitykset sijaitsevat liikennevalo-ohjatuissa risteyksissä, joita on kantakaupungissa riittävän tiheästi. Vähän käytettyjä risteysten väleillä sijaitsevia valo-ohjaamattomia suojateitä voidaan poistaa raitoliikenteen sujuvuuden lisäämiseksi. Mahdollisuus ylityspaikkojen sijoittamiseen estevaikutuksen vähentämiseksi tutkitaan jatkosuunnittelussa.

Fredrikinkadulla tavoitellaan jalankulkuolosuhteiden parantamista nykyisistä. Tämä saavutetaan lisäämällä tilaa erilaisille kadun toiminnoille ja varusteille, kaventamalla ajoradat risteyksissä sekä suunnitelmalla katu-ympäristö korkealaatuisena.

3.3 Pyöräliikenne

Pyöräliikenteen järjestelyjen suunnittelussa noudatetaan hyväksytyjä kantakaupungin sekä esikaupunkialueiden tavoiteverkkoja ja pyöräliikenteen suunnitteluohjetta.

Huopalahdentien ja Vihdintien osuudella toteutetaan kaksisuuntainen pyöräilyjärjestely molemmiin puolin katua. Munkkiniemenaukion ja Eliel Saarisen tien välille yhteys toteutetaan baanatasoisena yhteytenä yhdellä puolella katua. Huopalahdentien eteläosalla hyödynnetään kadun reunoilla sijaitsevia talouskaistoja, jos tilaa erillisille pyöräilyjärjestelyille ei ole baanayhteyttä lukuun ottamatta.

Kaupintielle toteutetaan yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt ja Kantelettarentielle nykytilannetta vastaava kaksisuuntainen järjestely yhdellä puolella katua.

Kantakaupungin kaduille suunnitellaan pääsääntöisesti yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt, jotka voivat olla pyöräkaistoja tai pyöräteitä. Jalankulun tasoon sijoitettua pyörätietä käytetään ainoastaan poikkeusratkaisuna lyhyillä osuuksilla, esimerkiksi raitiotiepysäkkien kohdalla.

Pyöräliikenteen tavoiteverkosta poiketaan Fredrikinkadulla, jossa raitiotien toteuttamisen myötä tilaa laadukkaalle yksisuuntaiselle pyöräilyjärjestelylle ei ole. Ajoradalla pyöräily on sallittu. Tavoiteverkon yhteystarpeen toteuttava yhteys suunnitellaan rinnakkaiselle kadulle, kuten Annankadulle tai Albertinkadulle.

3.4 Bussiliikenne

Bussiliikenteelle järjestetään bulevardikaupungin alueella toimintaedellytykset, joilla sen sujuvuus ja palvelutaso säilyvät hyvällä tasolla. Alueella säilyy useita bussirunkolinjoja, pikaraitiotien palvelua täydentäviä poikittaislinjoja sekä kaukoliikennettä. Bussikaistoja ei rajallisen katutilan vuoksi sijoiteta uusien raitiotieosuuksien varrelle, mutta bussiliikenteen sujuvuus huomioidaan pysäkkien ja risteysjärjestelyiden suunnittelussa.

Bulevardikaupungin alueella järjestetään risteysetuksia, kun kais-tajärjestelyt ja pysäkkien sijainti mahdollistavat ne. Bussipysäkkien sijainnit säilytetään pääosin nykyistä vastaavina. Haagan ympyrässä ja Valimon asemalla bussipysäkit sijoitetaan siten, että vaihdot ovat mahdollisimman toimivat. Bussipysäkkien pituudet tarkistetaan liikennemäärän edellyttämiksi.

Topeliuksenkadulle ja Runeberginkadulle järjestetään bussiliikenteen vähimmäisedellytykset, jotta yksittäiset bussilinjat sekä yöaikainen liikenne voivat käyttää katuja. Samalla varmistetaan, että pitkämatkainen ja paikallinen bussiliikenne voivat poikkeustilanteissa kulkea Kampin terminaaliin Töölön poikki.

3.5 Autoliikenne ja pysäköinti

3.5.1 Katuluokitukset, kaistamäärät ja nopeusrajoitukset

Autoliikenteen järjestelyiden yleisenä periaatteena on, että järjestelyt pyritään pitämään mahdollisimman lähellä nykyisiä. Kaistojen määrät ja pituudet voivat kuitenkin vähentyä liikennejärjestelyiden myötä. Tärkeät verkolliset yhteydet säilytetään.

Katuverkon luokitukset säilytetään nykyisinä. Huopalahdentie, Vihdintie ja Nordenskiöldinkatu ovat pääkatuja. Runeberginkatu, Topeliuksenkatu, Kaupintie ja Kantelettarentie alueellisia kokoojakatuja ja Fredrikinkatu on tonttikatu. Pääkaduilla tavoitteena on varmistaa autoliikenteen sujuvuus, kuitenkin siten, etteivät autoliikenteen järjestelyt aiheuta haittaa jalankulun, pyöräilyn tai joukkoliikenteen sujuvuudelle ja yhteystarpeille eikä katu ympäristön laadulle.

Huopalahdentiellä ja Vihdintiellä periaatteena on 2+2 autokaistaa sekä risteyksissä tarvittavat ryhmittymiskaistat. Lisäksi toteutetaan uuden maankäytön edellyttämät katuliittymät. Risteykset ovat valo-ohjattu ja tasoliittymiä. Vihdintie muutetaan rantaradan ja Kaupintien välillä maantiestä kaduksi. Kaupintien ja Kantelettarentien periaatteena on 1+1 kaistaa tarvittavin ryhmittymiskaistoin. Nopeusrajoitus on katuosuudesta riippuen 40 tai 50 km/h.

Huopalahdentielen liittyvä Turunväylä on moottoritienä lännen suuntaan kulkeva pääväylä, jonka suunnittelua ohjaa liikenne- ja viestintäministeriön asetus maanteiden ja rautateiden runkoverkosta ja niiden palvelutasosta.

Runeberginkadulla, Topeliuksenkadulla ja Nordenskiöldinkadulla autoliikenteen periaatteena on 1+1 autokaistaa. Kaduilla olevat toiset ajokaistat, jotka ovat pääosin varattu bussikaistoiksi tai yöaikaiseen pysäköintiin, korvataan raitiotiellä ja niiden tila hyödynnetään jalankulun, pyöräilyn sekä raitiotiepysäkkien parantamiseen. Nordenskiöldinkadulla toinen ryhmittymiskaista Nordenskiöldinaukiolle saapuvalla liikenteelle säilytetään. Katujen nopeusrajoitus on 40 km/h.

Fredrikinkadulla yksisuuntainen autoliikenne pohjoiseen yhteiskäisällä raitioliikenteen kanssa säilytetään. Risteyksissä olevia ryhmittymiskaistoja poistuu. Kadun nopeusrajoitus on 30 km/h.

3.5.2 Ajoneuvoliikenteen verkolliset muutokset kantakaupungissa

Suunnitelma antaa edellytykset joukkoliikennekadun toteuttamiselle Fredrikinkadulle, jolloin sillä sallittaisiin vain huolto ja tonteille ajo. Järjestely toteutettaisiin liikenteenohjauksella ja pienillä rakenteellisilla toimenpiteillä. Fredrikinkadun muuttaminen joukkoliikennekaduksi edellyttäisi Albertinkadun muuttamista kaksisuuntaiseksi. Tämä on mahdollista, kun bussiliikenne poistuu kadulta. Kaksisuuntainen liikenne jakaisi alueen etelä-pohjoissuuntaista liikennettä katuverkossa. Ajoyhteys Humalistonkadulta lännestä Topeliuksenkadulle suljetaan.

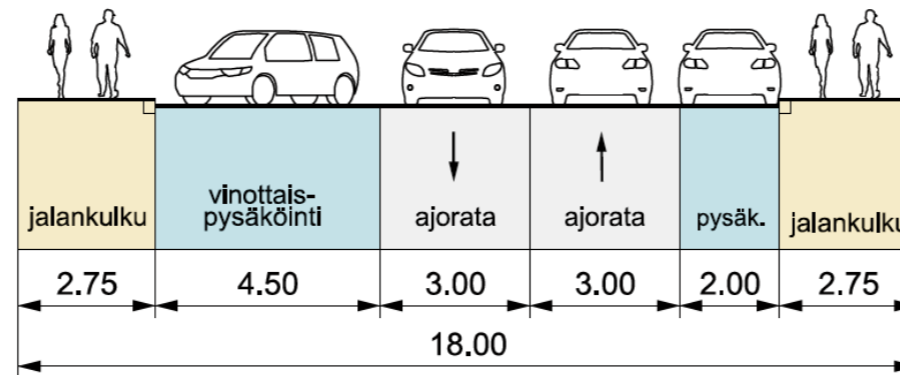
Näin katuaukio Töölön kirjaston edustalla laajenee ja liikennejärjestelyt Topeliuksenkadun sekä Eino Leinon kadun risteyksessä yksinkertaistuvat. Humalistonkatu on tonttikatu, jota ei ole tarkoitettu läpiajoon. Yhteys Humalistonkadulta Topeliuksenkadulle säilyy Välskärinkadun kautta.

Jalavatien liittymä Tukholmankadulle muuttuu suuntaisliittymäksi Meilahden sairaalan pysäkin pidentämisen vuoksi.

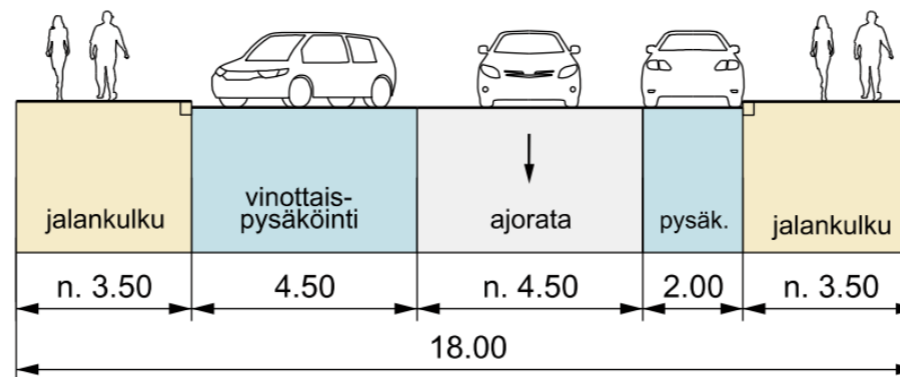
Messeniuksenkadun ja Nordenskiöldinkadun liittymä muuttuu suuntaisliittymäksi uuden raitiopysäkin vuoksi. Korvaava reitti on Minna Canthin kadun kautta.

3.5.3 Kadunvarsipysäköinti ja jakelu

Raitioteiden toteuttaminen edellyttää pääsääntöisesti kadunvarsipaikkojen poistamista raitiotiekaduilta. Kaduilla säilyy autopaikkoja, kun se on tilan ja muiden reunaehtojen puitteissa mahdollista. Yhteensä suunnitelman liikennejärjestelyillä katujen varsilta vähenee noin 180 autopaikkaa.



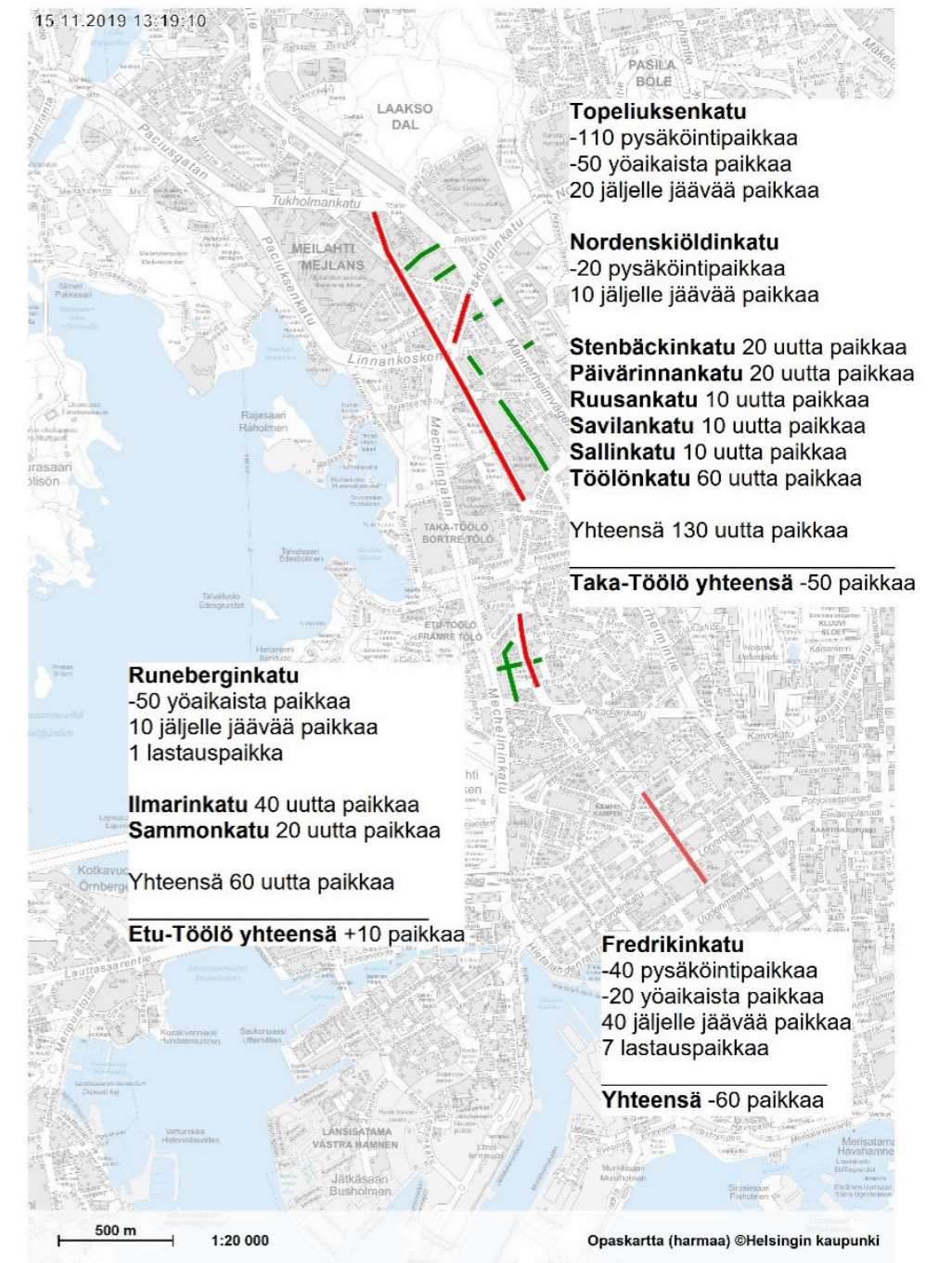
Kuva 11. Vinopysäköinnin toteuttamisperiaate Töölön alueella



Kuva 12. Vinopysäköinnin vaihtoehtoinen toteutusperiaate yksisuuntaisella järjestelyllä

Fredrikinkadulla raitiotien toteuttaminen edellyttää pysäköintipaikkojen poistamista kadun toiselta reunalta. Toiselle reunalle sijoitetaan lastauspaikkoja, pyöräpysäköintiä ja henkilöautojen pysäköintiä. Pysäköintipaikkojen määrä kadulla vähenee noin 50-60 paikalla.

Runeberginkadulta poistuu noin 50 yöaikaista pysäköintipaikkaa. Matkailuliikenteen pysäköintipaikat Sammonpuistikon kohdalla säilyvät. Uusia vinopysäköintipaikkoja sijoitetaan Ilmarinkadulle ja Sammonkadulle. Yhteensä Etu-Töölössä kadunvarren pysäköintipaikkojen määrä säilyy lähellä nykyistä.



Kuva 13. Kadunvarsipysäköinnin järjestelyt kantakaupungissa

Topeliuksenkadulta ja Nordenskiöldinkadulta poistuu noin 180 pysäköintipaikkaa, joista noin 50 on yöaikaisia. Kaduille jää noin 30 ympärivuorokautista paikkaa. Taka-Töölön alueella pysäköintipaikkojen määrä vähenee noin 50:llä.

Töölön alueella poistuvaa kadunvarsipysäköintiä korvataan toteuttamalla lähikaduille uusia vinopysäköintipaikkoja. Katujen leveys on noin 18 metriä, jolloin vinopysäköinnin toteuttaminen edellyttää jalkakäytävien kaventamista (Kuva 11). Jatkosuunnittelussa voi osalle kaduista tutkia yksisuuntaista toteuttamistapaa, joka ei välttämättä edellytä muutoksia kadun rakenteisiin (Kuva 12). Yksisuuntainen ratkaisu on suositeltava erityisesti lyhyille Mannerheimintien poikkikaduille. Ratkaisun osalta on selvitettävä pelastustoiminnan edellyttämä tilantarve ajoradalla.

Jakeluliikennettä varten Fredrikinkadulle sijoitetaan 7 lastauspaikkaa ja Runeberginkadulle yksi. Runeberginkadulla sekä Topeliuksenkadulla jakelu on mahdollista ajoradan reunaan pysähtymällä. Jatkosuunnittelussa ylimääräisiä jakelupaikkoja voidaan tarvittaessa sijoittaa poikkikatujen risteyksiin.

Taulukko 7. Kadunvarsipysäköinnin muutokset kantakaupungissa kaduittain

	Poistuvat paikat	Jäljelle jäävät paikat	Uudet paikat	Lastauspaikat
Fredrikinkatu	-60	40		7
Runeberginkatu	-50	10		1
Topeliuksenkatu	-160	20		
Nordenskiöldinkatu	-20	10		
Töölönkatu			60	
Stenbäckinkatu			20	
Päivärinnankatu			20	
Sallinkatu			10	
Savilankatu			10	
Ruusankatu			10	
Ilmarinkatu			40	
Sammonkatu			20	
Huopalahdentie	-70	80		
Vihdintie			20	
Kaupintie	-20			
Yhteensä	-370	160	190	8

3.6 Kaupunkiympäristön laatutaso

Kaupunkiympäristön laatutasosta on laadittu liitemateriaalin osaksi erillinen raportti ja kartat. Suunnitteluratkaisuissa noudatetaan Helsingin kaupunkitilaohjetta.

Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardin laatutaso on korkea. Raitiotien pintamateriaaleja ovat nurmi, asfaltti ja betoni. Nurmi on joko paahde- tai ketonurmea. Bulevardin rakennusmateriaaleina käytetään luonnonkiveä, graniittisia reunatukia ja pysäkkien kohdalla betonikiveä ja -laattaa. Alueen vehreyttä toteutetaan katupuiden ja monipuolisen katuvihreän avulla sekä huomioidaan viheryhteystarpeet.

Fredrikinkadulla materiaaleilla ja ratkaisulla tuetaan kantakaupungin julkisten tilojen monipuolista toiminnallisuutta ja jäsenetään kaupunkitiloja. Ajoradan ja raitiotien pintamateriaaleina käytetään nupukiveä sekä asfalttia. Muita rakentamisessa käytettäviä materiaaleja ovat moniväriset luonnonkivet ja -laatat sekä graniittiset reunatuet. Pysäkeillä käytetään luonnonkiveä ja -laattaa.

Töölössä materiaaleilla ja suunnitteluratkaisuilla tuetaan alueen arvoympäristöä, hyödynnetään liikenteen solmukohtien aukioita, yhtenäistetään julkisivua sekä säilytetään ja kehitetään aksiaalisia puistoja. Suunnittelussa otetaan huomioon historiallisten tyylipiirteiden vahvistaminen ja niiden sovittaminen ympäristöön. Radan pintamateriaaleina käytetään asfalttia ja nupukiveä. Muita käytettäviä materiaaleja katu ympäristössä ovat luonnonkivi, keraamiset laatat, graniittiset reunatuet sekä pysäkkien kohdalla betonikivi ja -laatta. Taka-Töölön erityispiirteitä ovat katupuut Topeliuksenpuiston sivulla sekä talojen etupuutarhat.

3.7 Katuvihreä

Kantakaupungin rataosuuksilla katuvihreä on Bulevardilta Munkkinien aukiolle nykyistä katupuustoa säilyttävää eikä uutta kasvillisuutta ole esitetty. Topeliuksenkadun kaupunkikuvallisesti merkittävä puurivi säilytetään.

Huopalahdentiellä ja Vihdintiellä nykyinen puusto korvataan pääosin uusilla puuriveillä. Puurivien osalta on laadittu katupuiden lajistovisio kaupunkikuvallisten tavoitteiden ja taimihankinnan ennakoinnin varmistamiseksi. Tavoitteena on monipuolinen kaupunkikuvallisesti selkeä, mutta mielenkiintoinen katupuusto, joka muuttuu myös vuodenaikojen mukaan. Vision pohjalta laskettu alustava taimimennekki on 800-900 puun luokkaa.

Kaupintiellä ja Kantelettarentiellä katuvihreä on nykyistä katupuustoa, josta osa poistuu suunnitellun raitiotien myötä. Katuvihreää on katupuuston lisäksi raitiotien nurmipinta ja puiden istutuskaistoille sijoituvat pensaat ja nurmipinnat.

On todettu tarve tarkentaa pikaraitiotien ja katupuiden välisen etäisyyden mitoitusohje on tekeillä ja se voi aiheuttaa muutoksia kadun poikkileikkaukseen, katupuurivien uudelleen järjestelyä sekä tehtyjen lajivalintojen yhteensovittamista raitiotien ratkaisujen kanssa. Jatkosuunnittelussa tutkitaan myös osan istutuskaistojen nurmipinnoista korvaamista monimuotoisella niitty- ja maanpeitekasvillisuudella sekä osan raitiotien nurmipinnasta korvaamista paahdeympäristöllä.

3.8 Ratasähkö

Raitioteiden sähkönsyöttö toteutetaan yläpuolisella ajojohtorakenteella. Pikaraitiotieosuudella ajojohtimet kiristetään jousilla. Kantakaupungin alueella käytetään nykyisiä ratajohdon rakennetyyppejä.

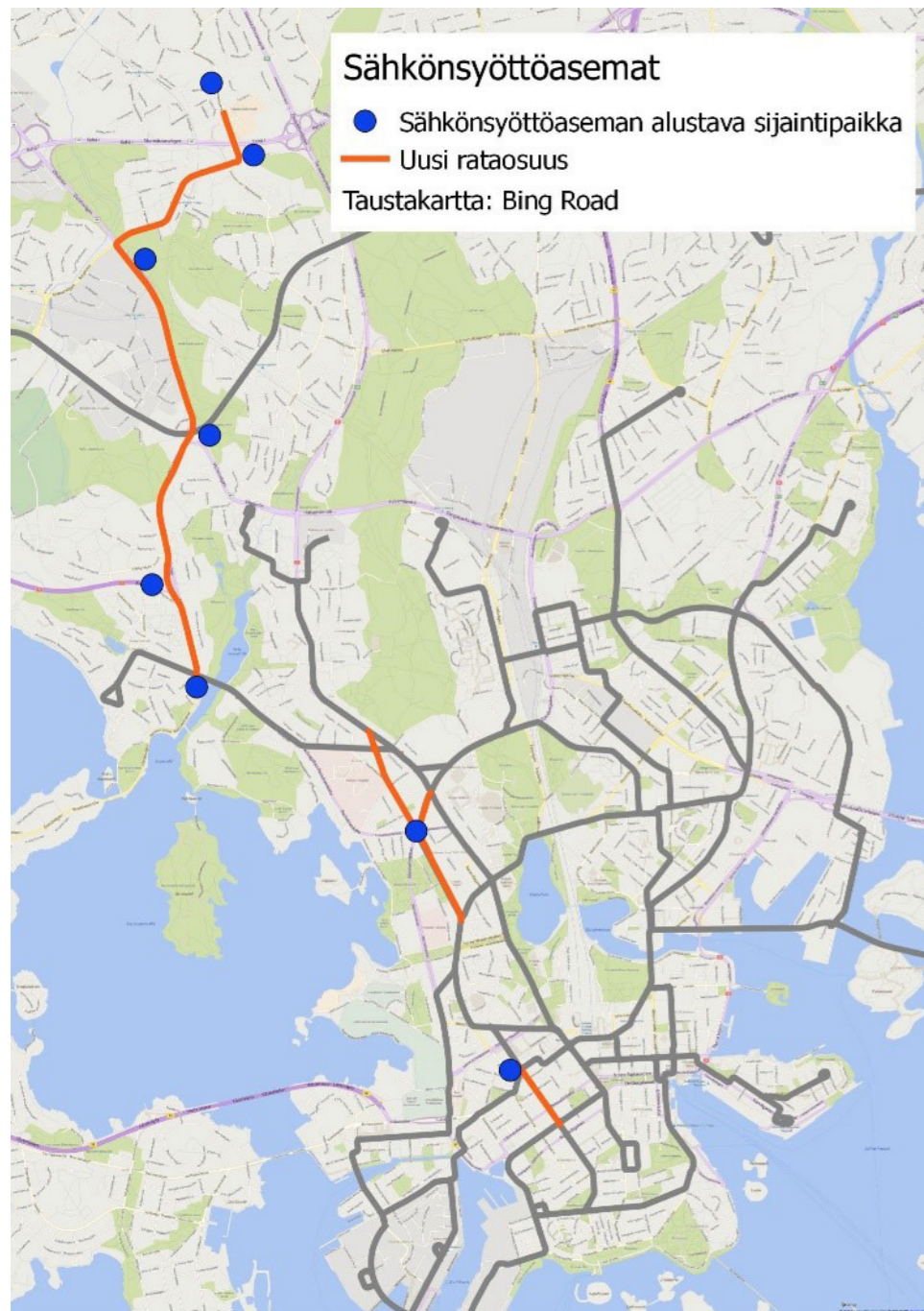
Pikaraitiotie risteää erikoiskuljetusreittejä. Reitit tulee huomioida ratajohdon tarkemmassa suunnittelussa ratajohdon kannatusrakenteiden ja sen korkeuden osalta.

Pikaraitiotieosuuksien nimellinen syöttöjännite on 750 V DC. Kantakaupungin rataverkon jännite on nykyään 600 V. On erikseen ratkaistava, nostetaanko jännite 750 volttiin kantakaupungin verkolla hankkeen valmistumiseen mennessä vai toteutetaanko pikaraitiotieosuuden alkuun jännitteen vaihto.

Kiskot eristetään riittävän hyvin maaperästä ja maanalaisista rakenteista. Uudella pikaraitiotieosuudella kiskot hajavirtaeristetään. Pikaraitiotieosuuden kiskot yhdistetään Raide-Jokerin rataan sähköisesti ja erotetaan kantakaupungin verkosta. Syöttöasemien sijoituksen ja ratajohdon rakenteen varmistamiseksi jatkosuunnittelussa on suositeltavaa simuloida sähkönsyöttöjärjestelmää.

Ratajohdon ja sen tarvitsemien pylväiden tilavaraukset tulee ottaa huomioon katusuunnittelussa. Ratajohdon jännitteisiin osiin tulee jättää riittävät turvaetäisyydet ja kunnossapidon edellyttämät tilat. Uusilla rataosuuksilla sähkönsyöttöjärjestelmän tulee täyttää Tukes S10-luettelossa määritellyt standardit sekä tarvittavat EN-normit.

Uudet raitiotiet edellyttävät 8 kpl uutta syöttöasemaa, joista kuusi sijaitsee pikaraitiotien uudella osuudella ja kaksi kantakaupungissa (Kuva 14). Raitioteistä aiheutuu lisäksi muutoksia 12 olemassa olevalle syöttöasemalle. Syöttöasemien määrän ja sijoituksen tulee mahdollistaa yhden syöttöaseman oleminen poissa käytöstä esimerkiksi häiriön tai kunnossapitotöiden vuoksi liikennöinnin kärsimättä.



Kuva 14. Uusien sähkönsyöttöasemien sijainnit

Aseman tilantarve on sen muodosta ja laitteiston asettelusta riippuen n. 55-70 m². Asema voidaan sijoittaa erilliseen rakennukseen, maanalaiseen tilaan tai integroida nykyiseen tai uuteen maankäyttöön. Kaupunkikuvallisesti merkittävillä paikoilla sähkönsyöttöasemat tulisi toteuttaa maanalaisina rakenteina tai osana muuta tulevaa rakentamista. Sähkönsyöttöasemia ei tule sijoittaa kantakaupungin arvoympäristöiksi luokiteltuihin puistoihin. Uuden maankäytön alueilla sähkönsyöttöasemien sijoittamisessa tulee huomioida muutoinkin kaventuvat viheralueet ja sijoittaa asemat osaksi uutta maankäyttöä.

Raitiotie ja vaunut synnyttävät sähkömagneettisia kenttiä, jotka voivat häiritä herkkää tutkimus- ja mittauslaitteistoa. Haittavaikutukset ja niiden ehkäisy selvitetään jatkosuunnittelussa. Häiriöiden ehkäisyyn varaudutaan kustannusarvion riskiosassa Meilahden sairaala-alueen osuudelta.

3.9 Sillat

Yleissuunnitelmassa ei ole laadittu tarkkoja suunnitelmia silloista ja taitorakenteista. Liikennejärjestelyiden edellyttämät muutokset siltoihin ja niiden kustannukset on arvioitu asiantuntija-arviona. Valimon aseman ja Vihdintien ylikulkusiltojen järjestelyistä on laadittu alustava viitesuunnitelma. Tukimuurien rakentamistarve on myös arvioitu osana kustannusarviota. Yleissuunnitelmassa on tarkasteltu seuraavat sillat ja niille tehtävät toimenpiteet.

Taulukko 8. Yleissuunnitelman toimenpiteet nykyisiin siltoihin

Numero	Kohde	Toimenpide
U-6591	Paciuksenkadun alikulkukäytävä	ei muutostarpeita
U-6165	Paciuksenkadun jalankulkusilta	ei muutostarpeita
U-1367	Paciuksenkadun silta	ei muutostarpeita
U-6084	Huopalahdentien jalankulkusilta	puretaan
U-6422	Huopalahden alikulkukäytävä	muutoksia järjestelyihin
U-6278	Huopalahden alikäytävä	muutoksia järjestelyihin
U-6105	Huopalahden alikäytävä	puretaan
U-6295	Huopalahden alikäytävä	puretaan
U-6116	Pitäjänmäentien alikäytävä	puretaan
U-6587	Piimäenpolun alikulkukäytävä	puretaan
U-1365	Vihdintien ylikulkusilta	muutoksia tai uusiminen
U-3365	Vihdintien ylikulkusilta	muutoksia tai uusiminen U-1365 yhteydessä
U-1393	Valion alikulkukäytävä	puretaan
U-6153	Puntarintien alikäytävä	ei muutostarpeita (kantavuus tarkistettava)
U-6146	Kaupinmäenpolun alikäytävä	ei muutostarpeita (kantavuus tarkistettava)
U-4313	Kaupintien alikulkusilta	ei muutostarpeita (alikulukorkeus tarkistettava)
U-6130	Kantelettaren tien silta	uusitaan
U-6131	Kantelettarentien kevyen liikenteen silta	ei muutostarpeita

3.10 Runkomelu ja tärinä

Raitiotiestä aiheutuvaa runkomelua varaudutaan torjumaan raitiotierakenteissa runkomelun riskialueilla aiheuttajaperiaatteen mukaisesti siten, ettei raitiotiestä aiheudu haitallisia meluvaikutuksia ympäröiviin rakennuksiin. Varautumisessa huomioidaan sekä nykyinen rakennuskanta sekä runkomelun riskialueille jo kaavoitettu ja yleiskaavan mahdollistama uusi rakentaminen.

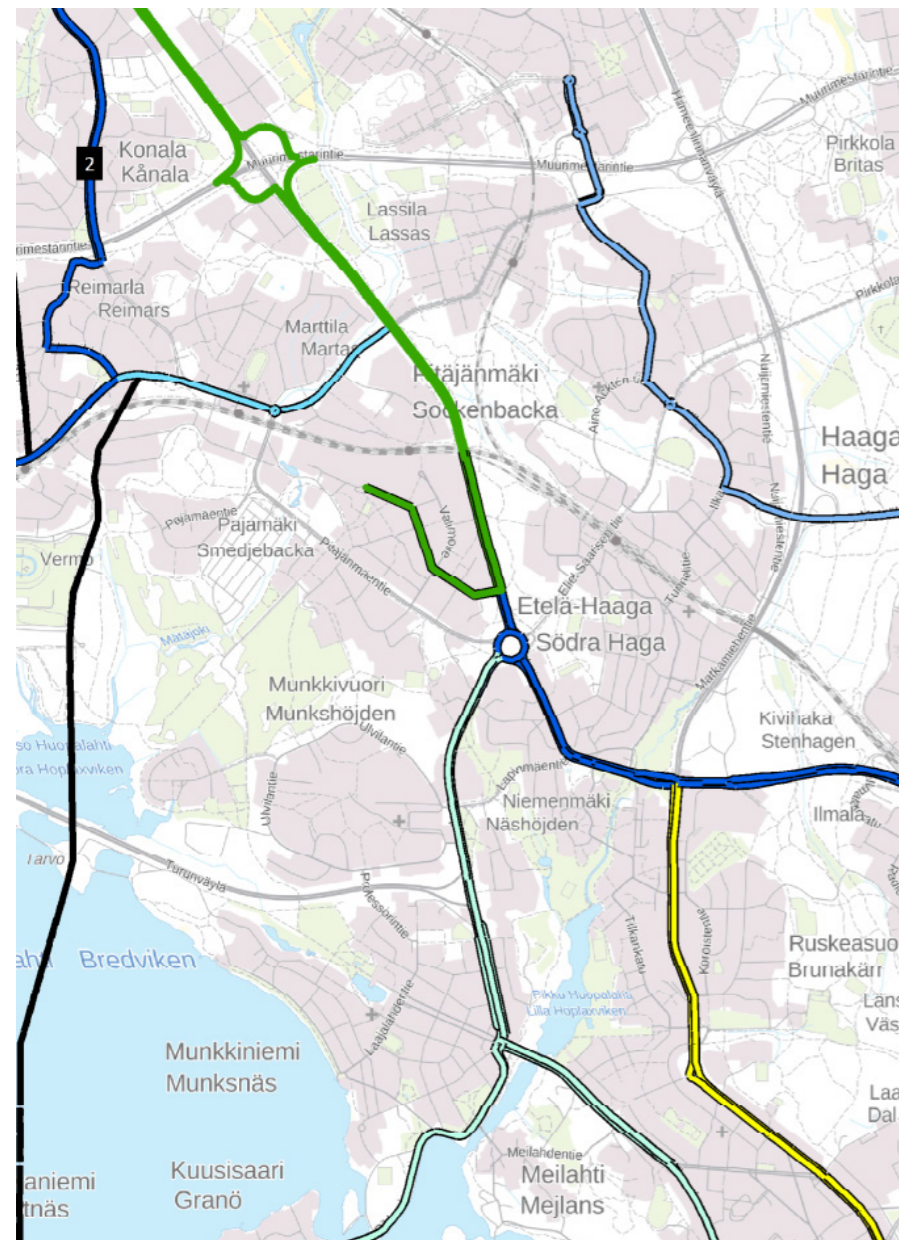
Raitiotiestä johtuvia tärinähaittoja ehkäistään perustamalla raitiotie painumattomaksi (paalulaatta tai stabilointi).

3.11 Pohjanvahvistus

Raitiotiet perustetaan siten, ettei niihin synny haitallisia painumia eikä niistä aiheudu ympäristölle haitallista tärinää. Yleissuunnitelmassa pohjanvahvistustarpeet ja pohjamaatiedot on määritetty maaperäkarttojen, savikerroksen korkeuskäyrästä sekä pohjatutkimustietojen perusteella. Pohjanvahvistuksena raitiotien osalta on pehmeikköosuuksilla käytetty paalulaattaa. Katualueilla pohjanvahvistuksina on käytetty paalulaattaa ja kevennystä.

3.12 Erikoiskuljetusreitit

Erikoiskuljetusreitit on huomioitava raitioteiden ja katujärjestelyjen suunnittelussa. Raitioteiden osalta erikoiskuljetusreitit vaikuttavat etenkin ratasähköistyksen ratkaisuihin ja kustannuksiin kohdissa, joissa erikoiskuljetusreitti risteää raitiotien kanssa. Vihdintielle on määritetty 7×7 m reitti pohjoisesta Valimokujalle asti ja 6×6 m reitti siitä etelään Haagan ympyrän läpi. Huopalahdentielle on määritetty 5×5 m reitti (Kuva 15). Jatkosuunnittelussa on selvittävä, voiko erikoiskuljetuksissa hyödyntää ainoastaan Vihdintien läntistä ajorataa, jolloin risteämiset raitiotien kanssa vähenevät. Haagan ympyrässä ja Huopalahdentiellä ratasähkörakenteiden suunnittelussa on huomioitava erikoiskuljetusreittien edellyttämät ratkaisut.



Suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkko 1:30 000
Helsingin erikoiskuljetusreitit 15.1.2019
Reittien tavoitemittaluokat (leveys x korkeus)

- Katu
- 7 x 7 m
- 6 x 7 m
- 6 x 6 m
- 6 x 5 m
- 6 x 4,4 m
- 5 x 7 m
- 5 x 6 m
- 5 x 5 m
- 4 x 6 m
- 4 x 5 m
- Tulevaisuuden varaus
- Kielletty reitti
- Poistuva reitti
- Varareitti



Kuva 15. Ote suurten erikoiskuljetusten tavoitetieverkosta Länsi-Helsingin alueella

4 Liikennejärjestelyt Huopalahdentien-Vihdintien bulevardilla ja pikaraitiotiellä

4.1 Keskustan päätepysäkki

Kolmikulman pysäkin ympäristössä tehdään muutoksia tihein vuorovälein liikennöitävän linjan sujuvuuden ja luotettavuuden varmistamiseksi. Ryhmitysraide Mannerheimintien ja Bulevardin risteyksessä pidennetään siten, että pikaraitiovaunut mahtuvat odottamaan kääntymistä Bulevardille ja Erottajankadun suuntaan ajavat vaunut voivat ohittaa ne.

Erottajan pysäkin länsisuunnan laiturin Bulevardilla siirretään Yrjökadun risteyksen länsipuolelle, jolloin sillä pysähtyvät kaupunkiraitiovaunut eivät estä pikaraitiovaunujen kääntymistä Yrjökadulle. Yrjökadulle toteutetaan uusi pysäkkilaituri, jolle saapuvat pikaraitiovaunut voivat jättää matkustajat ja odottaa lähtölaiturin vapautumista. Raitiovaunujen seisominen Yrjökadulla voi edellyttää autoliikenteen yksisuuntaistamista tai kadunvarsipysäköinnin vähentämistä. Yrjönkatu on kadunvarren kiinteistöjä palveleva tonttikatu, jonka liikennemääräarvio on 2800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kadulla on noin 15 pysäköintipaikkaa.

4.2 Kantakaupungin osuus

Pikaraitiolinjan reitti Erottajalta Huopalahdentielle kulkee Mannerheimintien, Tukholmankadun ja Paciuksenkadun kautta. Raitiotiet mahdollistavat nykytilassaankin pienin muutoksin pikaraitiolinjan liikennöinnin. Mannerheimintiellä toteutetaan 2020-luvun alkupuolella katutöitä pyöräliikenteen järjestelyjen ja kadun peruskorjauksen johdosta. Töiden yhteydessä myös raitiotien kaistoja, ratageometriaa ja pysäkkien laatua parannetaan nykyisestä. Raitioteiden liikennevalo-ohjausta kehitetään raitioliikenteen kehittämissuunnitelman puitteissa.

Pikaraitiolinjan edellyttämät muutokset nykyisellä osuudella ovat Meilahden sairaalan ja Paciuksenkaaren pysäkkien pidentäminen. Samal-

la Jalavatien liittymä Tukholmankadulla muuttuu suuntaisliittymäksi. Meilahden pysäkki poistetaan käytöstä ja puretaan. Pikaraitiotiehen liittyvät liikennejärjestelyt eivät aiheuta muutoksia pääkatujen kaistajärjestelyihin.

4.3 Huopalahdentie

Huopalahdentie muuttuu luonteeltaan bulevardikaduksi, jolla on hyvät olosuhteet kaikille kulkutavoille sekä vihreä ja viihtyisä katu ympäristö. Huopalahdentien linjausta muutetaan merkittävästi Rakuunan tien ja Ulvilantien välillä. Katu siirtyy leveytensä verran länteen Turunväylän nykyiselle liittymäalueelle, jolloin sen itäpuolelle syntyy tilaa asuin-kortteleille. Samalla Turunväylän liittymä muuttuu kaksihaaraisesta liittymästä T-risteykseksi, jolloin sen ympärille muodostuu tilaa maankäytölle. Jalankulku ja pyöräily alittavat Turunväylän tunnelissa eikä risteyksessä ole muita jalankulun tai pyöräilyn ylityksiä, jotta liittymän toimivuus säilyy. Turunväylän liittymäalueen järjestelyt suunnitellaan yhdessä valtion väyläviranomaisen kanssa ja niistä laaditaan tiesuunnitelma.



Kuva 16. Havainnekuva Huopalahdentieltä Niemenmäen kohdalla (Tietoa Finland Oy)

Pikaraitiotie sijoittuu kadun keskelle kaistalle, jonka minimileveys on 6,40 metriä. Raitiotie voidaan toteuttaa nurmipintaisena ja sen ympärillä on suurelta osin puukaistat.

Huopalahdentien raitiotiepysäkit sijaitsevat Perustien risteyksen kohdalla, Rakuunan tien pohjoispuolella uuden maankäytön katuliittymän kohdalla sekä Munkkivuoren ostoskeskuksen kohdalla. Munkkivuoren pysäkkilätkä rakennetaan porrasyhteys olemassa olevaan Huopalahdentien alikulkukäytävään. Alikulkua jatketaan siten, että liikennejärjestelyt mahtuvat sillalle.



Kuva 17. Havainnekuva Huopalahdentieltä Lokkalantien kohdalta (Voima Graphics Oy)

Huopalahdentielle toteutetaan nykyisiä vastaavat bussipysäkkijärjestelyt. Munkkiniemen aukion bussipysäkkilaituri siirtyy Paciuksenkadun puolelle ennen risteystä.

Kadun molemmille reunoille toteutetaan kaksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt. Pyöriteiden leveys vaihtelee 2,50 – 4,0 metrin välillä. Huopalahdentien itäreunan pyörätie on osa baanaverkkoa. Huopalahdentien eteläosalla pyöräliikenne kulkee länsireunan rinnakkaisella talouskaistalla.

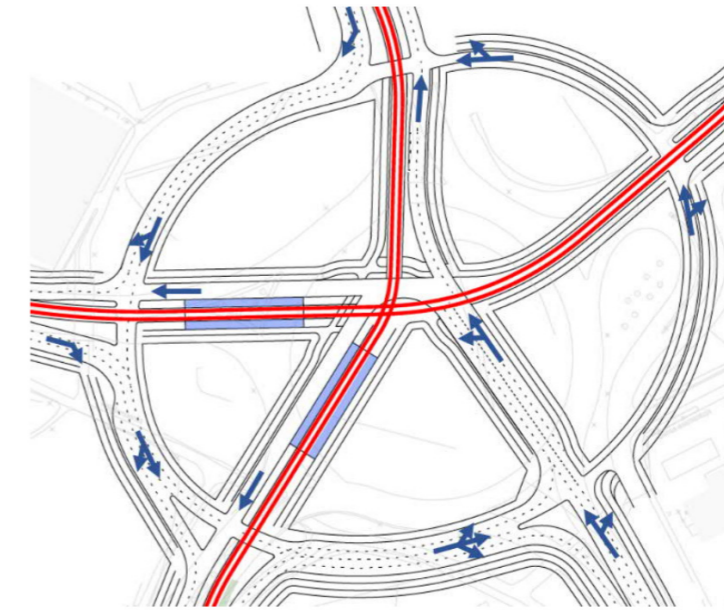
Huopalahdentie on pääkatu, jonka ajoneuvoliikenteen määrä suunniteltu suudella on enimmillään 38 300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kadun varressa on noin 160 pysäköintipaikkaa. Autoliikenteen perusratkaisuna kadulla on 2+2 ajokaistaa, joiden leveys on 3,25 – 3,50 metriä. Kolmas kaista etelän suuntaan poistuu Lokkalantien eteläpuolelta. Risteykset ovat liikennevalo-ohjattuja tasoliittymiä ja niissä on tarvittava määrä ryhmittymiskaistoja. Kadun nopeusrajoitus on 40 km/h Lapinmäentiestä etelään ja 50 km/h siitä pohjoiseen.

Huopalahdentien eteläosalla vanhan Munkkiniemen kohdalla olevat talouskaistat kadun reunoilla säilyvät ja ne muuttuvat autoliikenteelle yksisuuntaisiksi. Talouskaistojen varrelle sijoittuu noin 80 kadunvarsispysäköintipaikkaa. Pysäköintipaikkojen määrä vähenee nykyisestä noin 80 autopaikalla. Rakuunatien ja Lapinmäentien välille lisätään uusi liittymä Niemenmäen länsireunalle rakennettavien tonttien yhteyksiä varten. Talin kohdalla Huopalahdentien ja Vanhan Viertotien liittymä muutetaan raitiotien rakentamisen myötä valo-ohjatuksi, mistä johtuen Vanha Viertotie Huopalahdentien länsipuolella muuttuu päättyväksi kaduksi.

4.4 Haagan ympyrä

Haagan ympyrän alueen maankäytön ja raitioliikenteen vaihtopaikan mahdollistaminen vaativat merkittäviä muutoksia autoliikenteen järjestelyihin. Yhteydet Vihdintien etelähaaralta kulkevat yksisuuntaisia katuja pitkin ympyrän läpi ja muiden haarojen autoliikenne kiertää kehää vastapäivään (Kuva 18). Ympyrän kehän länsipuoli ja kehän lävis-

tävä Vihdintie ovat liikennemääriltään suuria. Kehän itäpuolen liikennemäärä on pienempi ja ympyrän sisäpuolen tonttien liittymiä voidaan sijoittaa tälle osuudelle. Risteykset ympyrässä ovat valo-ohjattuja ja niissä on pyöräliikenteen sekä jalankulun ylitykset.



Kuva 18. Ajoneuvoliikenteen reitit Haagan ympyrässä

Haagan ympyrään sijoittuu Vihdintien pikaraitiotien ja Raide-Jokerin risteyskohta. Vihdintien pikaraitikalle tulee ympyrään uusi pysäkki ja Raide-Jokerin Vihdintien pysäkki siirretään risteykseen Eliel Saarisen tieltä. Raitioteiden välille tehdään yhdysvaihte ja Huopalahdentien haaralle pysäkin eteläpuolelle sijoitetaan raitiotien puolenvaihtoraide. Haagan ympyrään sijoitetaan myös bussiliikenteen vaihdot mahdollistavat pysäkit.



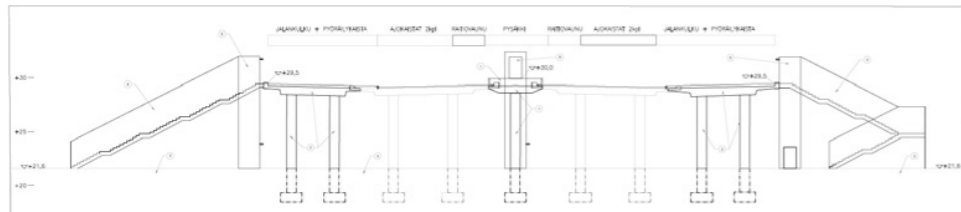
Kuva 19. Havainnekuva Haagan ympyrästä (Tietoa Finland Oy)

4.5 Vihdintie ja Valimon asema

Vihdintien osuus Haagan ympyrästä Kaupintielle muuttuu väylämäisestä katu- ja tieosuudesta urbaaniksi bulevardiksi, joka palvelee Huopalahdentien tavoin eri liikennemuotoja ja luo puitteet uudelle kaupunkiympäristölle. Vihdintie rantaradan ja Kaupintien välillä muuttuu maantiestä kaduksi. Karvaamokujan ja Valimokujan risteykseen lisätään uusi liittymäsuunta Riistavuoren alueen kortteleille. Valimon aseman ja Kaupintien välille lisätään uusi katuliittymä ympäröiville kortteleille. Kyse on maankäytöllisestä muutoksesta, joka vaikuttaa myös liikennejärjestelyihin. Siten kaupunkibulevardiin liittyviä muutoksia ei arvioida raitiotiehankkeen vaikutuksina vaan on osa asemakaavoitusta ja katusuunnittelua.

Raitiotie sijaitsee Vihdintien keskellä omalla kaistallaan, jonka minimi-levyys on 6,40 metriä. Raitiotie toteutetaan mahdollisimman laajasti nurmipintaisena.

Uudet raitiotiepysäkit sijoittuvat Valimokujan, Valimon aseman sekä Valimon pohjoispuolisen uuden katuliittymän kohdalle. Valimon asemasta tulee joukkoliikenteen solmukohta, jossa luodaan vaihtoyhteydet pikaraitiotien, lähijunien ja Vihdintien bussien välille. Vihdintien sillalta rakennetaan portaat sekä hissit alas asemalaiturille, joka pidennetään aseman itäpuoliseen alikulkuun asti.



Kuva 20. Periaatepoikkileikkaus Vihdintien silloista Valimon aseman kohdalla

Vihdintie on pääkatu ja seututie, jonka ajoneuvoliikenteen määrä suunnittelualueella on enimmillään noin 32 600 ajoneuvoa vuorokaudessa. Autoliikenteen perusratkaisu on 2+2 ajokaistaa, joiden leveys on 3,50 metriä. Risteyksiin tulee tarvittavat ryhmittymiskaistat, joiden pituuksiin tulee kiinnittää huomiota jatkosuunnittelussa. Karvaamokujan ja Valimokujan välille kadun itälaitaan tulee talouskaista, jolle sijoituu noin 21 kadunvarsipysäköintipaikkaa. Kadun nopeusrajoitus on 50 km/h. Risteykset ovat valo-ohjattuja tasoliittymiä.

4.6 Kaupintie ja Kantelettarentie

Kaupintielle toteutetaan raitiotie kadun keskelle kaistalle, jonka leveys on 6,4 m. Kadulle toteutetaan yksisuuntaiset pyöräilyjärjestelyt, joiden leveys on 1,50 – 2,50 metriä.

Kaupintielle sijoittuu raitiotiepysäkit Pohjois-Haagan aseman kohdalle ja Näyttelijäntien risteykseen. Aseman pysäkin yhteyteen toteutetaan puolenvaihtoraiteet, joten sitä voidaan käyttää linjan päätepysäkinä raitiotien toteutusvaiheistuksen tai poikkeustilanteiden edellyttäessä. Kaupintie ja Kantelettarentie ovat alueellisia kokoojakatuja, joiden ajoneuvoliikenteen määrä suunnittelualueella on enimmillään noin 14 300 ajoneuvoa vuorokaudessa. Autoliikenteen ratkaisu Kaupintiellä on 1+1 kaistaa, joiden leveys vaihtelee 3,0 – 4,0 metrin välillä. Lisäksi toteutetaan ryhmittymiskaistat risteykseen. Kaupintien varresta poistuu noin 20 kadunvarsipysäköintipaikkaa.

Kantelettarentiellä Kehä I:n ylittävä silta uusitaan ja sille sijoitetaan raitiotien lisäksi 2+1 ajokaistaa. Olemassa oleva jalankulun ja pyöräilyn silta säilyy. Raitiotie kulkee Kehä I:n liittymärampin päässä olevan kiertoliittymän läpi ja sille toteutetaan Laulukujan kohdalle päätepysäkki sekä kääntöraiteet kadun keskelle. Kantelettarentien jalankulun, pyöräilyn, autoliikenteen sekä bussipysäkkien järjestelyt säilyvät muilta osin nykyistä vastaavina.



Kuva 21. Havainnekuva Kaupintieltä Pohjois-Haagan aseman kohdalla (Voima Graphics Oy)

5 Liikennejärjestelyt läntisessä kantakaupungissa

5.1 Fredrikinkatu

Fredrikinkatu on nykyään tonttikatu, jonka liikennemäärä osuudella on enimmillään noin 8200 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kadulla on noin 80 ympärivuorokautista ja 20 yöaikaista pysäköintipaikkaa.

Fredrikinkadulle rakennetaan uusi raitiotie Bulevardin ja Urho Kekkonen kadun välille. Perusratkaisu on sama kuin Fredrikinkadun nykyisellä raitiotieosuudella Bulevardin eteläpuolella. Kadun nopeusrajoitus on 30 km/h. Kadulle tulee 3,2 m leveä raitiovaunukaista etelän suuntaan ja 3,5 m leveä sekaliikennekaista pohjoisen suuntaan. Kääntymistä varten ryhmittymismahdollisuus poistuu risteyksistä.

Uudet pysäkit sijoittuvat Bulevardin sekä Eerikinkadun risteykseen. Fredrikinkadun ja Bulevardin risteyksessä myös Bulevardilla sijaitsevat pysäkkilaiturit siirretään risteuksen yhteyteen linjojen välisten vaihtojen parantamiseksi.

Fredrikinkadun kävelypainotteisuutta lisätään. Kadun itäreunaan luodaan 5,0 m leveä tila, jota käytetään vaihtelevasti leveisiin jalkakäytäviin erityisesti risteysten yhteydessä, pyöräpysäköintiin, jakelupaikkoihin ja pysäköintiin. Poikkikatujen risteykseen tehdään ajoradan kavennukset jalankulkutilan lisäämiseksi ja kadunlylysten helpottamiseksi.

Fredrikinkadun varteen sijoituu noin 40 kadunvarsipysäköintipaikkaa. Jakeluliikennettä varten kadulle sijoitetaan 7 lastauspaikkaa kadun itäreunaan ja poikkikatujen risteykseen.

5.2 Runeberginkatu

Runeberginkadulla raitiotie pysyy nykyisellä paikallaan, mutta sille varattua kaistaa levennetään 6,4 m levyiseksi. Olemassa olevia pysäkkejä parannetaan lisääntyvän raitioliikenteen tarpeisiin vastaamiseksi. Apollonkadun pysäkin laiturit pidennetään kahden vaunun mittaisiksi.



Kuva 22. Havainnekuva Fredrikinkadulta (Voima Graphics Oy)

si ja levennetään. Sammonkadun pysäkin laiturit pidennetään yhden vaunun tavoitepituuteen ja levennetään.

Runeberginkatu on alueellinen kokoojakatu, jonka ajoneuvoliikenteen määrä suunnitteluosuudella on enimmillään noin 18 800 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kadulla on noin 70 yöaikaista pysäköintipaikkaa. Autoliikenteelle on 1+1 kaistaa, joiden leveys on 3,3 metriä. Nopeusrajoitus on 30 km/h Caloniuksenkadun eteläpuolella ja 40 km/h siitä pohjoiseen. Bussikaistat poistuvat ja niiden tila otetaan jalankulun ja pyöräilyn käyttöön.

Kadulle toteutetaan 2,2 metriä leveät yksisuuntaiset pyörätiet ja jalkakäytävät levennetään 3,3 metrin levyisiksi. Matkailuliikenteen pysäköintikaista Sammonpuistikon kohdalla säilytetään. Apollonkadun pysäkin kohdalle kadun länsireunaan sijoitetaan lastauspaikka.

5.3 Topeliuksenkatu

Topeliuksenkadulle toteutetaan uusi raitiotie, joka sijaitsee pääosin kadun keskellä omalla korotetulla kaistallaan, jonka leveys vaihtelee 6,0 – 6,4 metrin välillä. Töölön kirjaston kohdalla, Kirjailijanpuistossa sekä Haartmaninkadun ja Mannerheimintien välillä on sekaliikenneosuuksia. Topeliuksenkadun ja Tukholmankadun risteykseen tulee kaarteet länteen Munkkiniemen suuntaan. Topeliuksenkadun pohjoispäähän Tukholmankadun ja Mannerheimintien välille toteutetaan yhdysraiteet Ruskeasuon varikon suuntaan.

Uudet pysäkit sijaitsevat Töölöntorilla, Töölön kirjastolla, Kirjailijanpuistossa ja Naistenklinikalla. Töölöntorin pysäkki on saarekkeellinen pysäkki ajoradan keskellä, jolloin raitiovaunu- ja ajoneuvoliikenne pääsevät Töölöntorin risteykseen toisiaan häiritsemättä. Kadun mitoitus pysäkin kohdalla on ahdas.

Töölön kirjaston ja Kirjailijanpuiston pysäkit ovat ajoratapysäkkejä, joiden kohdalla raitioliikenne ja ajoneuvoliikenne kulkevat sekaliikenteessä. Näin saadaan tilaa esteettömille ja laadukkaille pysäkkilaitureille ja pyörätiet kulkevat laituriensa takaa. Ajoneuvoliikenne voidaan tarvittaessa pysäyttää varoitus- tai raitiovaunuvaloin, mutta lähtökohteisesti liikennevirtojen sekoittuminen on katsottu turvalliseksi, koska ajoneuvot vaihtavat kaistaa ajoneuvon ja raitiovaunun keskinäisen väistämisvelvollisuuden mukaisesti ja nopeusrajoitus on matala.

Naistenklinikkan pysäkin toinen laituri on saarekkeella ja toinen suunta ajoradan reunassa. Pyöräily johdetaan Naistenklinikkan pysäkin kohdalla tilanpuutteen vuoksi etelään pysäkkilaiturin yli ja pohjoiseen sekaliikenteessä ajoradalla.

Kadun länsireunan arvokas puurivi Töölöntorin ja Töölön kirjaston välillä säilytetään. Jalkakäytävien leveys vaihtelee 2,25 – 3,45 metrin välillä. Kadulle toteutetaan yksisuuntaiset pyörätiet tai -kaistat, joiden leveys vaihtelee 1,25 – 1,75 metrin välillä.

Topeliuksenkatu on alueellinen kokoojakatu, jonka ajoneuvoliikenteen määrä suunnittelualueella on enimmillään noin 16 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kadulla on noin 130 ympärivuorokautista ja 50 yöaikaista pysäköintipaikkaa. Nykyisin Topeliuksenkadulla on Töölöntorilta Nordenskiöldinaukiolle pääosin yksi ajokaista suuntaansa. Osaan liittymistä voi ryhmittä kaksiautoa rinnakkain. Humalistonkadun liittymästä Kirjailijanpuistoon on bussikaistat, jolla pysäköinti on sallittu iltaisin, öisin ja viikonloppuisin.



Kuva 23. Havainnekuva Topeliuksenkadulta (Voima Graphics Oy)

Autoliikenteen järjestely on 1+1 ajokaistaa, joiden leveys on 3,0 – 3,50 metriä. Haartmaninkadun liittymään tulee ryhmittymiskaista vasemmalle kääntyville. Kadun nopeusrajoitus on 40 km/h. Töölön kirjaston ja Sibeliuksenkadun välille sijoittuu noin 20 kadunvarsipysäköintipaikkaa.

5.4 Nordenskiöldinkatu

Nordenskiöldinkadulle toteutetaan uusi raitiotie Nordenskiöldinauki-on ja Mannerheimintien välille. Raitiotie sijaitsee kadun keskellä omalla korotetulla kaistalla, jonka leveys on 6,1 metriä. Kansaneläkelaitoksen raitiovaununpysäkillä toteutetaan uusi saareketyyppinen pysäkkilaituri. Eläintarhan suunnan pysäkkilaituria Mannerheimintien itäpuolella levennetään. Nordenskiöldinkadulta lännestä toteutetaan kaarteet Mannerheimintielle pohjoiseen.

Kadulla säilyy yksisuuntaiset pyöräliikenteen järjestelyt, joiden leveys on 1,75 – 2,25 metriä. Jalkakäytävien leveys on 2,50 – 2,80 metriä.

Nordenskiöldinkatu on pääkatu, jonka ajoneuvoliikenteen määrä on noin 14 400 ajoneuvoa vuorokaudessa. Kadulla on noin 40 kadunvarsipysäköintipaikkaa. Autoliikenteen järjestely on pääosin 1+1 ajokaistaa, joiden leveys on 3,0 – 3,3 metriä. Nordenskiöldinaukiolle saapuvalla autoliikenteelle on kaksi kaistaa Minna Canthin kadusta alkaen. Mannerheimintien liittymästä toinen ryhmittymiskaista poistuu. Etelästä Messeniuksenkadulle vasemmalle kääntymismahdollisuus poistuu pysäkkilaiturin vuoksi. Kadun nopeusrajoitus on 40 km/h. Messeniuksenkadun ja Minna Canthin kadun välille sijoitetaan 10 kadunvarsipysäköintipaikkaa.

5.5 Eiran pääte pysäkki

Eiran pääte pysäkkiä Tehtaankadulla parannetaan tiheämmän vuorovälillä mahdollistamiseksi ja liikenteen luotettavuuden parantamiseksi. Pursimiehenkadulla sijaitseva pysäkkilaituri poistuu. Tehtaankadulle toteutetaan odottamisen mahdollistava uusi lähtölaituri sekä ohitusraide. Ajorataa levennetään, jotta autoliikenne voi ohittaa pysäkillä seisovan vaunun. Järjestelyt ovat yhteensopivat Telakkakadulle rakennettavan Hernesaaren raitiotien kanssa.

6 Liikennejärjestelmän tarkastelut

6.1 Tarkastelujen toteutustapa

Liikenteelliset tarkastelut on tehty seudullisen Helmet 3.0-liikennemallin avulla. Mallinnuksen lähtökohtina on käytetty MAL-suunnitelmaa varten laadittuja maankäytön ja liikenneverkon skenaarioita. Liikenneverkko on MAL 2030 ve 3 ja maankäyttö MAL 2030 ve 1 pienin tarkistuksin bulevardikaupungin alueen maankäyttöön. Tarkasteluvuosi on vuoden 2030 tilanne. Pidemmän aikajänteen (esim. 2050) tarkasteluita ei ole tehty, koska epävarmuudet maankäytön ja liikenneverkon suhteen kasvavat suuriksi eikä aikajänteelle ole laadittu vertailukelpoisia MAL-perusskenaarioita.

Tarkasteluiden perustana ovat seuraavat skenaariot, joiden sisältö on kuvattu tarkemmin jäljempänä:

- VE 0+: Vertailuvaihtoehto. Huopalahdentien-Vihdintien bulevardikaupunki ja kehitetty bussiliikenne
- VE 1: Kaupunkibulevardi ja pikaraitiotie Erottajalta Pohjois-Haagaan
- VE 2: Kaupunkibulevardi, pikaraitiotie Erottajalta Pohjois-Haagaan sekä läntisen kantakaupungin raitiotiet Fredrikinkadulla, Topeliuksenkadulla ja Nordenskiöldinkadulla
- VE 2+: Kaupunkibulevardi, pikaraitiotie Erottajalta Kantelettarentielle sekä läntisen kantakaupungin raitiotiet Fredrikinkadulla, Topeliuksenkadulla ja Nordenskiöldinkadulla

Skenaariot sisältävät pohjoletuksena seuraavat MAL-suunnitelman mukaiset joukkoliikennehankkeet:

- Raide-Jokeri
- Kruunusillat
- Viikin-Malmin pikaraitiotie
- Tuusulanväylän pikaraitiotie
- Kalasataman raitiotie
- Vantaan ratikka
- Matinkylä-Leppävaara-pikaraitiotie
- Espoon kaupunkirata

MAL-suunnitelmasta poiketen Pisara-rata ei ole mukana joukkoliikennehankkeissa, koska sillä on merkittävät vaikutukset joukkoliikenteen kysyntään ja joukkoliikennelinjastoon.

Skenaariot sisältävät lisäksi seuraavat tieliikennehankkeet:

- Malmin lentokenttäalueen yhteyksien kehittäminen
- Kuninkaantammen eritasoliittymä ja Hämeenlinnanväylän lisäkaistat
- Kehä I:n Maarinsolmu ja Hagalundin tunneli
- Keski-Uudenmaan logistiikan poikittaisyhteyksien kehittäminen
- Kehä III parantaminen välillä Askisto–Pakkala
- Lahdenväylän lisäkaistat Kehä III–Koivukylänväylä–Kulomäentie



Kuva 24. HSL:n esitys porttimallin tiemaksujen maksurajoiksi

Skenaariot on mallinnettu MAL-suunnitelman mukaisilla liikenteen hinnoittelutoimenpiteillä, joita ovat porttimallin tiemaksu (Kuva 24), joukkoliikenteen lipunhinnan alennus ja pysäköintimaksualueen laajennus koko Helsinkiin kaupunginhallituksen päättämän Helsingin pysäköinnin maksamisen kehittäminen 2016-2020-asiakirjan periaatteiden mukaisesti. Tiemaksuista ei ole tehty päätöksiä ja ne edellyttävät lainsäädännön muutoksia. Lisäksi hankevaihtoehto VE 2+ ja vertailuvaihtoehto VE 0+ on mallinnettu ilman hinnoittelutoimenpiteitä, jotta saadaan tietoa autoliikenteen toimivuudesta suuremmilla liikennemäärillä ja hinnoittelutoimenpiteiden vaikutuksesta eri kulkumuotojen kysyntään (ns. BAU-skenaario).

Tarkasteltujen vaihtoehtojen joukkoliikennelinjastot on laadittu yhteistyössä HSL:n kanssa, mutta niiden tarkoitus on ainoastaan mahdollistaa yleissuunnitelman vaikutusten ja kannattavuuden arviointi. Tarkasteltavat linjastomuutokset on rajattu raitioteiden välittömään vaikutusalueeseen ja mahdollisimman pieneen määrään linjoja, jotta vaikutusten voidaan katsoa syntyvän nimenomaisesti raitioteiden toteutuksesta eikä laajemmista linjaston muutoksista. HSL ei sitoudu linjastojen toteuttamiseen sellaisenaan, vaan laatii varsinaiset linjastosuunnitelmat, toteuttaa niihin liittyvän vuorovaikutuksen ja tekee niistä päätökset hankkeen toteutusvaiheessa.

6.2 Vertailuasetelma

Tarkastelun lähtökohtana on se, että Huopalahdentien-Vihdintien bulevardikaupunki toteutetaan kaikissa vaihtoehdoissa. Vertailun tarkoituksena on tarkastella erilaisia bussi- ja raideliikenteen ratkaisuja suunnittelualueen joukkoliikenteen järjestämiseksi ja perustella investointi raitiotiehen.

Taulukko 9. Tarkasteltujen vaihtoehtojen laajuus

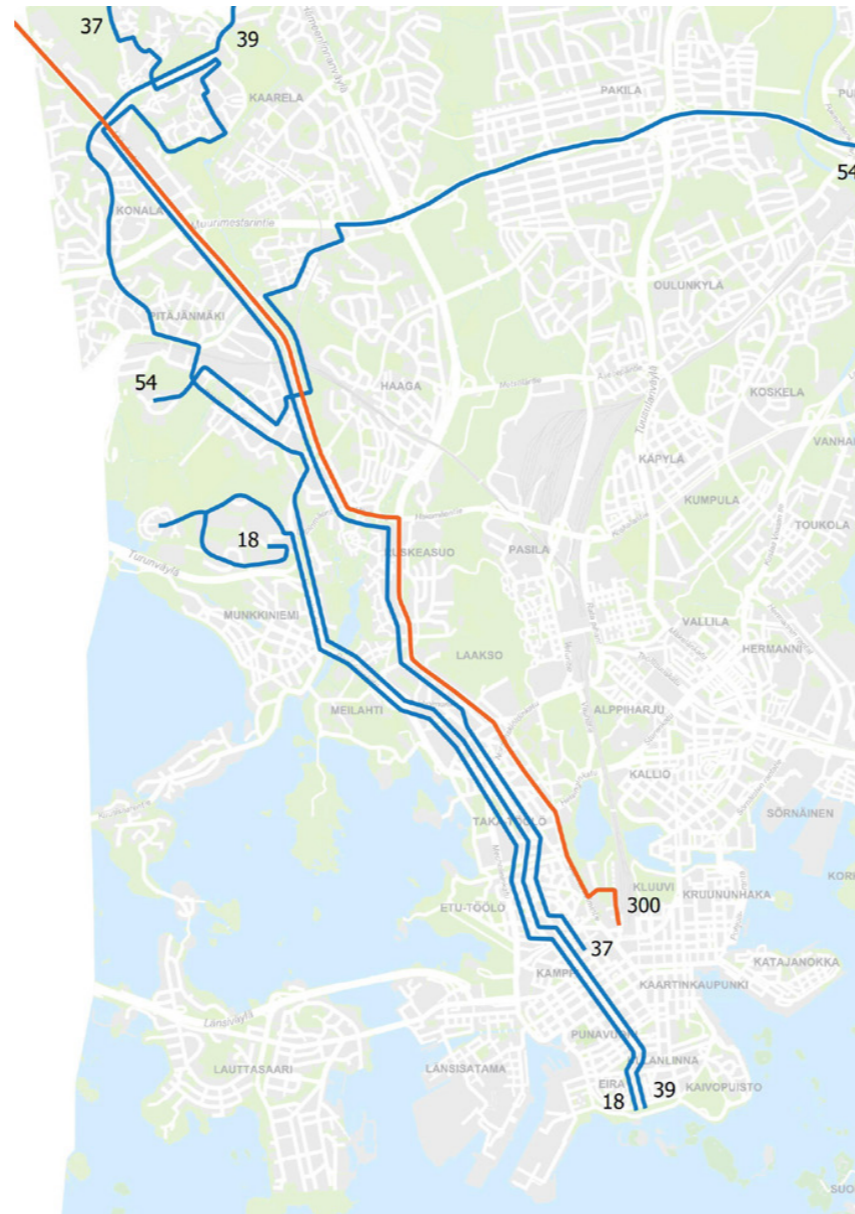
	VE 1	VE 2	VE 2+
Pikaraitiotien uusi osuus	4,4 km	4,4 km	5,5 km
Fredrikinkatu		0,6 km	0,6 km
Topeliuksenkatu		1,6 km	1,6 km
Nordenskiöldinkatu		0,3 km	0,3 km
Uusia raitiotieosuuksia yhteensä	4,4 km	6,9 km	8,0 km

6.2.1 Vertailuvaihtoehto VE 0+

Vertailuvaihtoehto **VE 0+** perustuu nykytilanteesta kehitettyyn bussiliikenteeseen. Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupungin maankäyttö on toteutettu ja niiden alueella bulevardikatujen liikennejärjestelyt vastaavat raitiotien sisältäviä vaihtoehtoja. Vihdintiellä on raitiotien sijasta bussikaistat, mutta Huopalahdentiellä ei.

Yleiskaava mahdollistaa bulevardikaupungin toteutumisen myös siten, että joukkoliikennejärjestelmä perustuu runkobussiyhteyteen. Koska Vihdintien pikaraitiotien rakentaminen perustellaan yleiskaavan mukaisella maankäytöllä, Länsi-Helsingin raitioteiden hankevertailuasetelmassa on lähtökohdaksi asetettu bulevardikaupungin maankäyttö ja siihen liittyvät liikennejärjestelyt. Näistä päätetään asemakaavoituksella ja sen mukaisilla katusuunnitelmilla. Mikäli maankäyttö ei toteudu yleiskaavan mukaisena, pikaraitiotien rakentaminen Vihdintielle ei ole perusteltua.

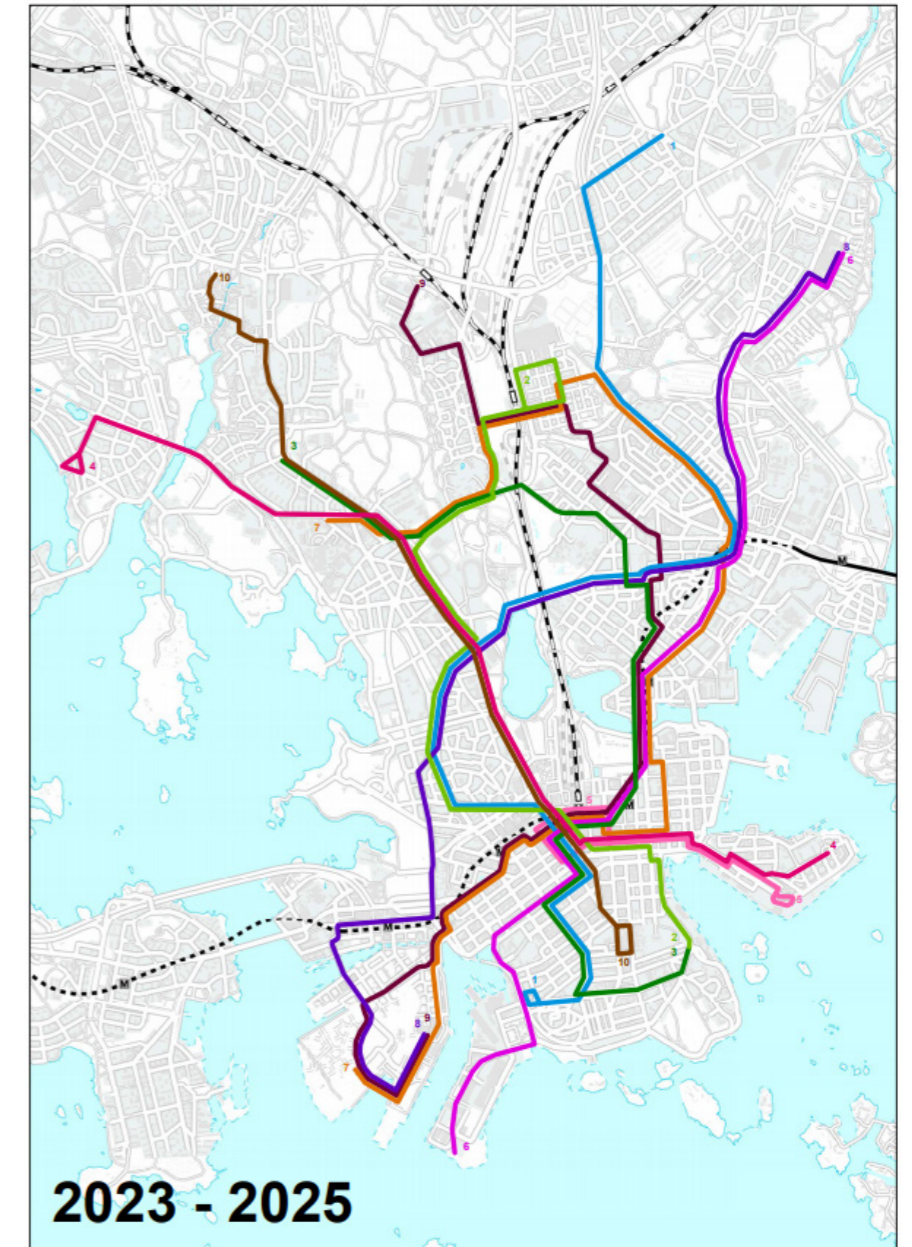
Vertailuvaihtoehdossa Vihdintie palvelee bussirunkolinjalla, joka kulkee Elielinaukiolta Myyrmäkeen. Huopalahdentien sekä läntisen kantakaupungin joukkoliikenne perustuu linjojen 18 ja 39 yhdistelmään, jota liikennöidään sähkönivelbussein. Linjojen päätepysäkki on Eirassa. Linja 37 kulkee Kamppiin kuten nykyään. Linja 54 kulkee Vihdintien kautta. Linjasto mukailee HSL:n laatimaa Hämeenlinnanväylän ja Vihdintien linjastosuunnitelmaa sekä päätöstä sähkönivelbussien käyttöönotosta.



Kuva 25. Vaihtoehdon VE 0+ joukkoliikennematkaisu

Kantakaupungin raitioliikenteen lähtökohtana on HSL:n vuonna 2015 laatima raitioliikenteen linjastosuunnitelma, joka otettiin käyttöön raitioliikenteessä vuonna 2017. Linjastosuunnitelman tavoitetilassa Pasi-lan, Jätkäsaaren ja Hernesaaren uudet raitiotiet ovat valmistuneet ja nykyiset raitiolinjat palvelevat kyseisiä alueita. Vertailuvaihtoehdossa VE 0+ kantakaupungin raitioliikenne on linjastosuunnitelman mukai-

nen. Vertailuvaihtoehdossa on lisäksi mukana seudun muut päätetyt ja MAL-suunnitelman mukaiset raitiotiehankkeet.



Kuva 26. Tarkastelujen lähtökohtana oleva raitioliikenteen linjastosuunnitelman (2015) tavoitetila. Vaihtoehdot sisältävät lisäksi päätetyt ja MAL-suunnitelman mukaiset raitiotiehankkeet.

Taulukko 10 Vertailuvaihtoehdon VE 0+ linjat ja vuorovälit

Numero	Reitti	Vuoroväli AHT/IHT	Vuoroväli / päivä
300	Myyrämäki - Elielinaukio	5	10
18	Munkkivuori - Eira	10	10
37	Malminkartano - Kamppi	10	20
39	Myyrämäki - Eira	10	10
54	Pajamäki - Itäkeskus	10	15

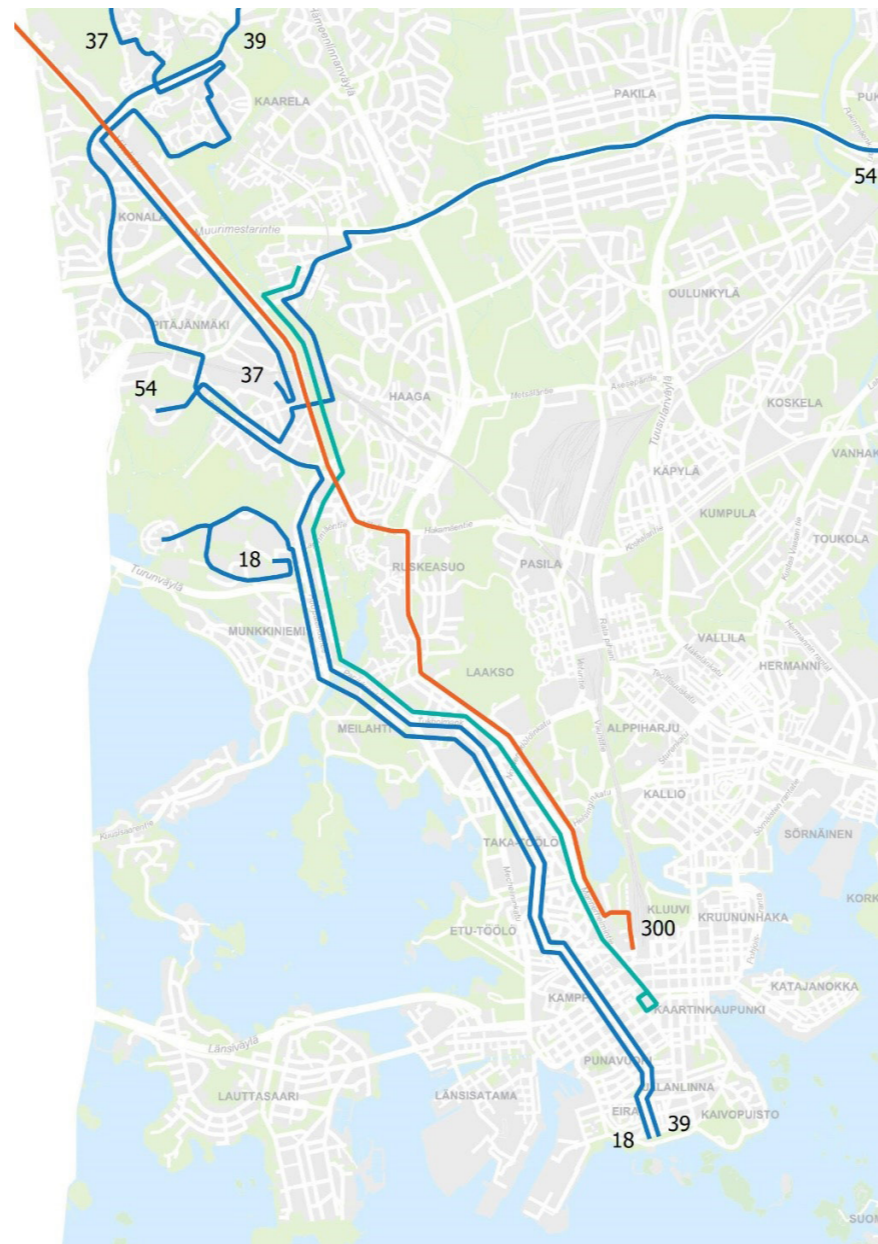
6.2.2 Vaihtoehto VE 1

Vaihtoehdossa **VE 1** toteutetaan ainoastaan Vihdintien pikaraitiolinja keskustan ja Pohjois-Haagan aseman välille. Kaupunkiraitioliikenteen linjastoa sopeutetaan siten, ettei kantakaupunkiin synny raitioliikenteen ylitarjontaa, rataosuuksien sujuvuus voidaan taata ja liikennöinti-kustannusten nousua voidaan hillitä.



Kuva 27. Hankevaihtoehdon VE 1 laajuus

Raitiolinja 4 lakkautetaan, ja sen palvelu Munkkiniemessä korvataan jatkamalla raitiolinja 7 Munkkiniemeen. Linjan 4 palvelu Katajanokalla korvataan linjalla 10, jolla on nykyistä palvelua vastaava tiheä vuoroväli ja sama reitti Töölön tulliin asti. Linja 1 puolestaan korvaa linjan 10 palvelun Kirurgilla.



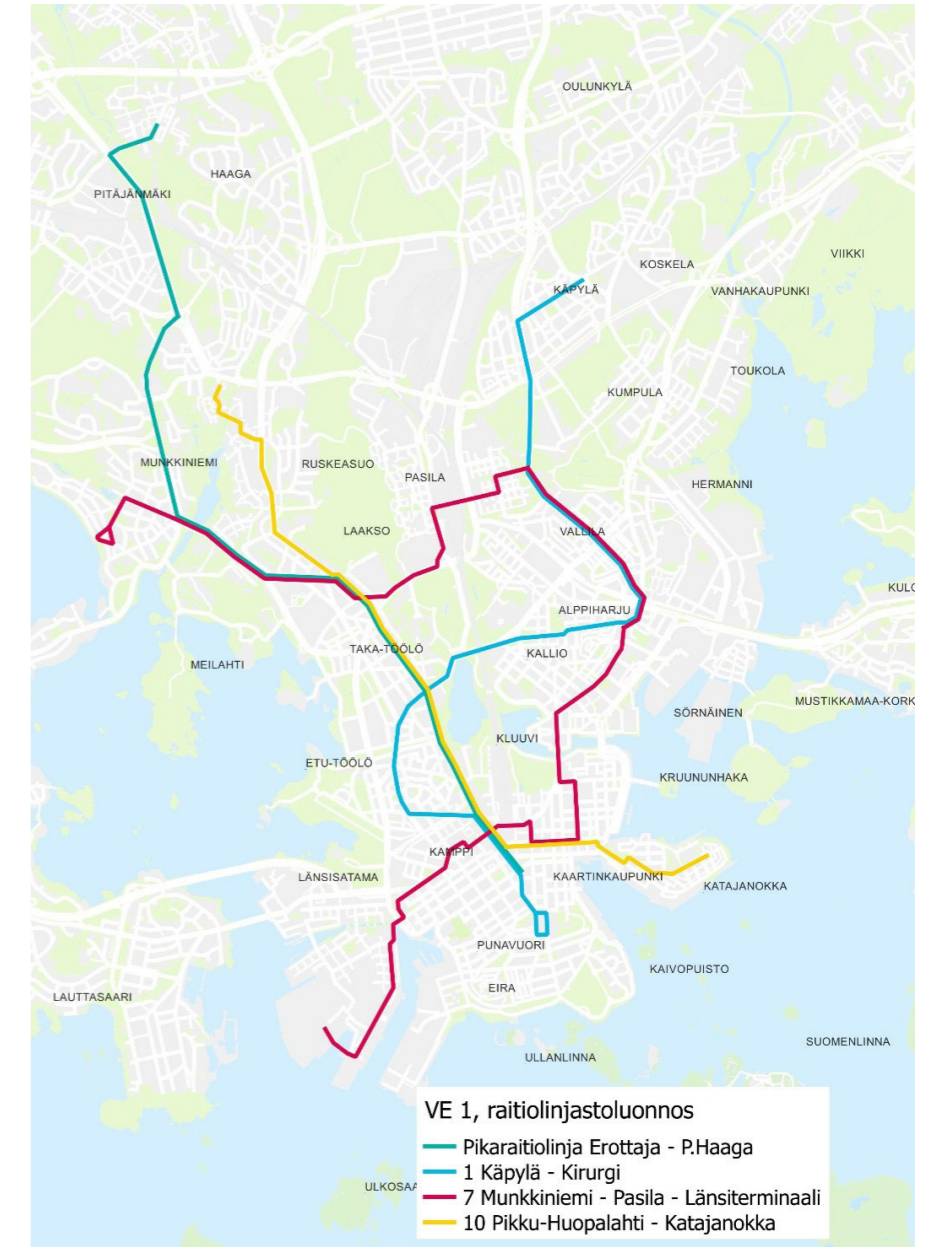
Kuva 28. Vaihtoehdon VE 1 joukkoliikenneneratkaisu

Taulukko 11. Hankevaihtoehdon VE 1 linjat ja vuorovälit

Numero	Reitti	Vuoroväli	
		AHT/IHT	/ päivä
Pikaratikka	Erottaja – P. Haaga	6	7,5
300	Myymäki - Elielinaukio	5	10
18	Munkkivuori - Eira	10	10
37	Malminkartano – Valimo	10	10
39	Myymäki – Eira	10	10
54	Pajamäki – Itäkeskus	10	15

Bussirunkolinjan 300 liikennöinti pikaraitiotien rinnalla jatkuu, koska pikaraitiotien ensimmäisen vaiheen ei odoteta korvaavan Pohjois-Espoon ja Länsi-Vantaan bussiliikennettä. Läntisen kantakaupungin liikenne hoidetaan linjojen 18 ja 39 yhdistelmällä sähkönivelbussein, jol-

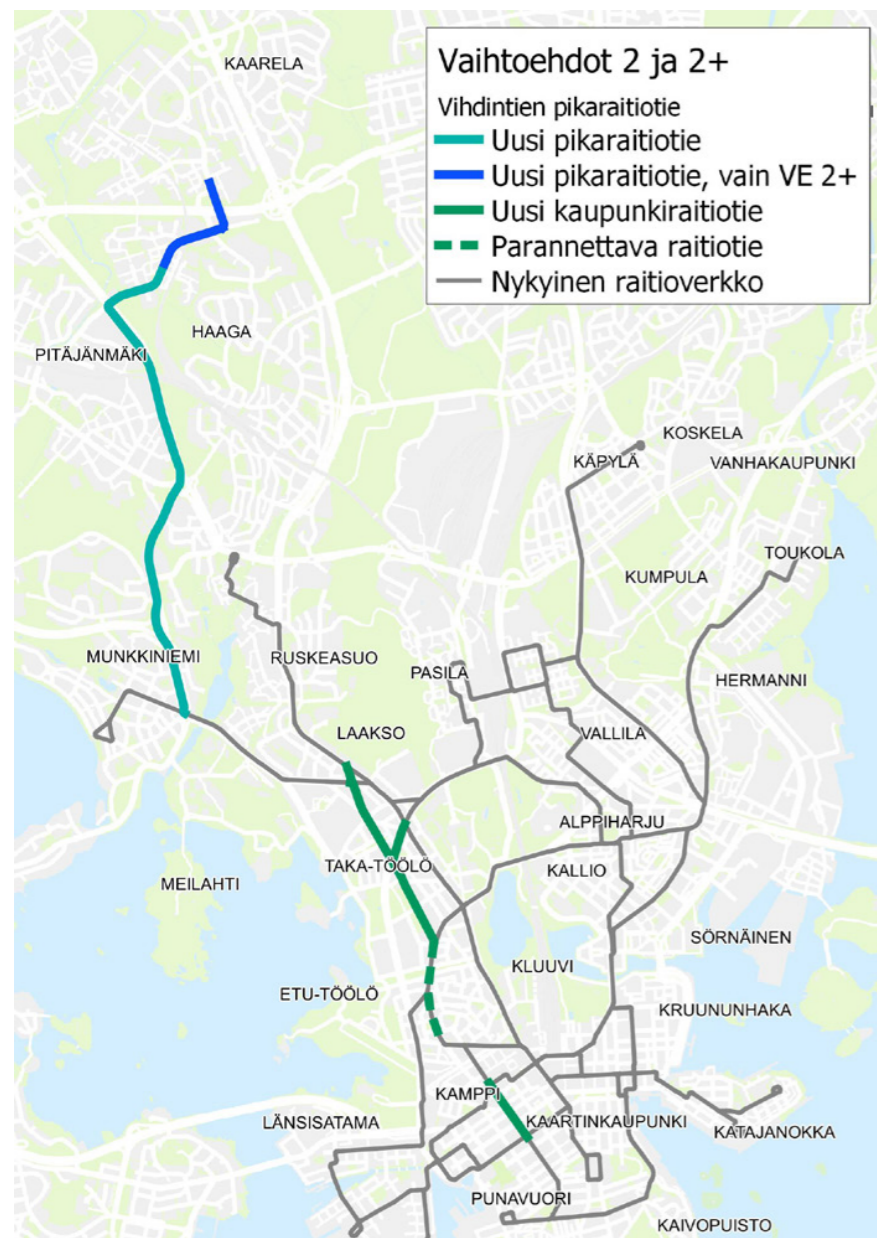
loin linjoilla on yhteinen päätepysäkki Eirassa. Linja 37 päättyy Valimon asemalle toimien pikaraitiotien ja lähijunien liityntäyhteytenä. Linja 54 kulkee Vihdintien kautta.



Kuva 29. Vaihtoehdon VE 1 raitiolinjasto (vain muutokset vertailuvaihtoehtoon esitetty, muut kantakaupungin linjat kuvan 26 mukaisesti)

6.2.3 Vaihtoehdot VE 2 ja VE 2+

Vaihtoehdossa **VE 2** toteutetaan sekä Vihdintien pikaraitiolinja että läntisen kantakaupungin raitiotiet Fredrikinkadulle, Topeliuksenkadulle ja Nordenskiöldinkadulle. Vaihtoehto **VE 2+** on muilta osin samanlainen kuin VE 2, mutta Vihdintien pikaraitiolinja on jatkettu Pohjois-Haagan asemalta Kantelettarentielle. Linjan jatko Lassilasta Kannelmäkeen laajentaa suunnitelman lähtökohtia, joten sille on tehty erillinen tarkastelu sen vaikutusten määrittämiseksi.



Kuva 30. Hankevaihtoehtojen VE 2 ja VE 2+ laajuus

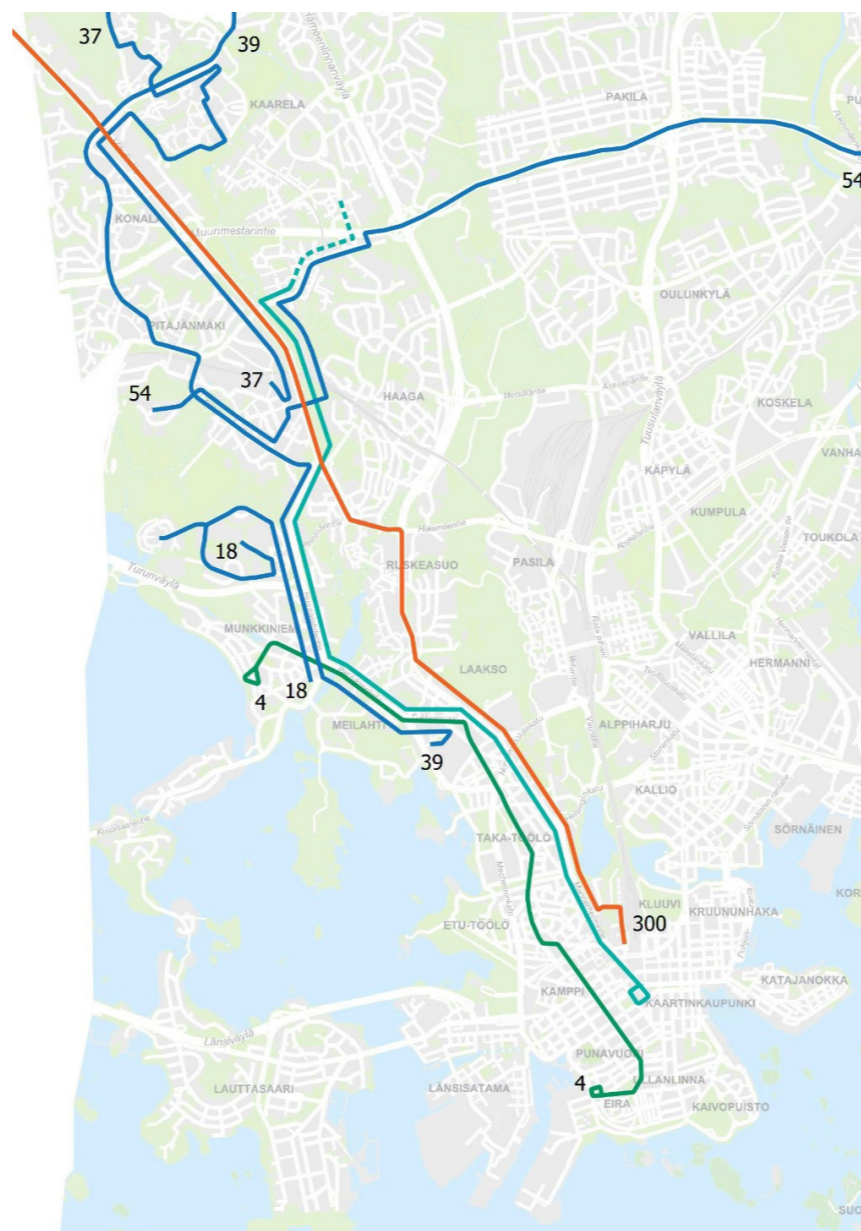
Bussirunkolinjan 300 liikennöinti jatkuu pikaraitiotien rinnalla. Läntisen kantakaupungin raitiotiet korvaavat bussiliikenteen kantakaupungissa, ja linjat 18, 39 lyhenevät liityntälinjoiksi, joiden päätepysäkit ovat Munkkiniemessä ja Meilahden sairaalalla. Linja 37 päättyy valimoon ja linja 54 kulkee Vihdintien kautta.

Läntisen kantakaupungin raitioteiden toteuttaminen antaa useita mahdollisia tapoja liikennöidä kantakaupungin raitioliikennettä, mutta yleissuunnitelman yhteydessä ei päätetä lopullisesta liikennöinnistä. Kaupunkiraitioliikenteelle on laadittu kolme vaihtoehtoista linjastoluonnosta A, B ja C. Kaikissa vaihtoehdoissa linjat 2 ja 4 siirtyvät Nordenskiöldinkadun ja Topeliuksenkadun uusille rataosuuksille. Vaihtoehtojen erot syntyvät siitä, mikä raitiolinja kulkee Fredrikinkadun uutta rataa pitkin ja miten eteläisille päätepysäkeille liikennöidään.

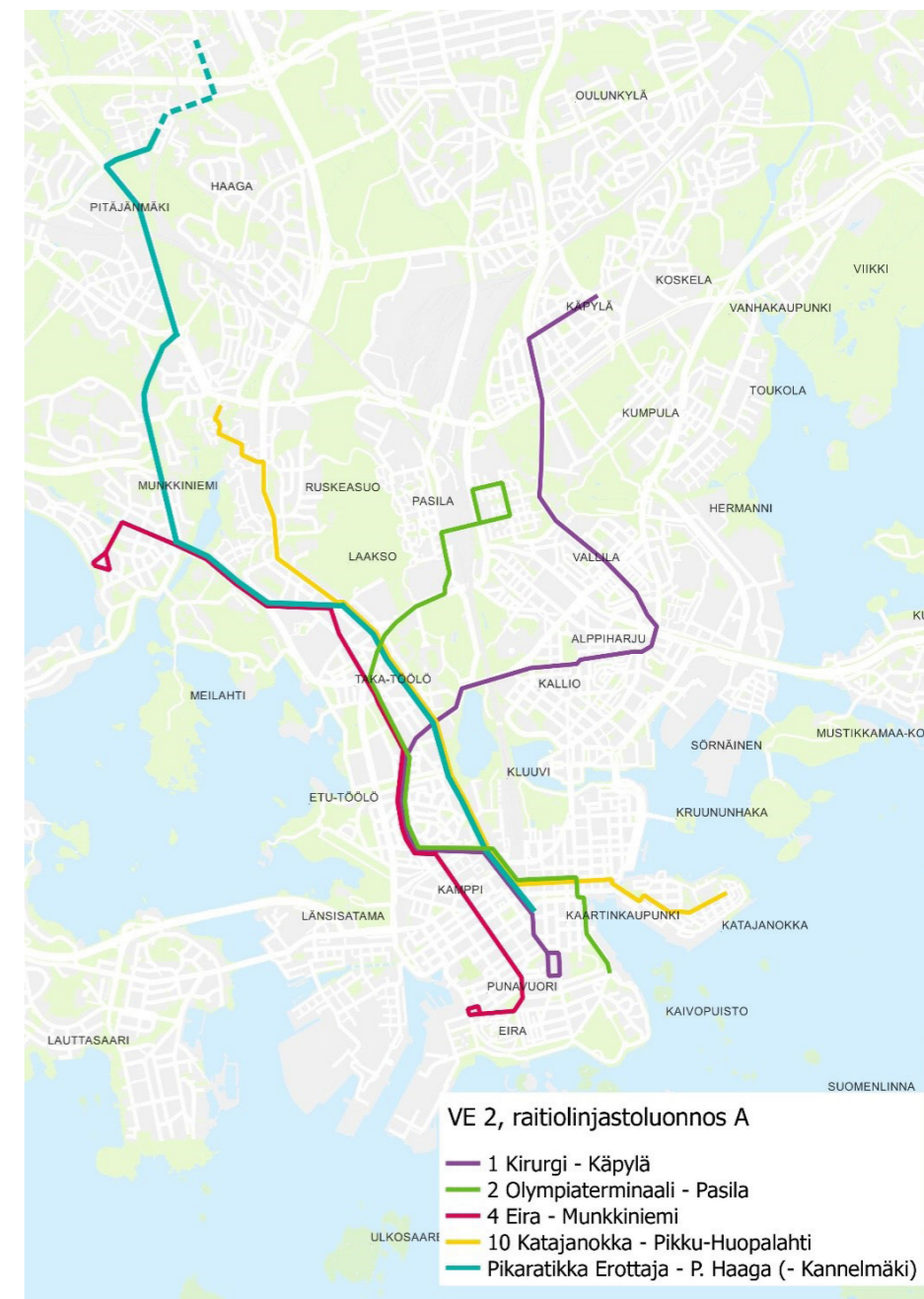
Yleissuunnitelman hankearviointi on tehty linjastovaihtoehdolla A, joka on vaihtoehdoista kustannustehokkain. Vaihtoehtojen vertailu on kohdassa 6.6.

Taulukko 12. Hankevaihtoehtojen VE 2 ja VE 2 linjat ja vuorovälit

Numero	Reitti	Vuoroväli	
		AHT/IHT	päivä
Pikaratikka	(Kannelmäki -) P. Haaga - Erottaja	6	7,5
4	Munkkiniemi - Eira	6	7,5
300	Myyrmäki - Elielinaukio	5	10
18	Munkkivuori - Munkkiniemi	6	7,5
37	Malminkartano - Valimo	10	10
39	Myyrmäki - Meilahti	7,5	10
54	Pajamäki - Itäkeskus	10	15



Kuva 31. Vaihtoehtojen VE 2 ja VE 2+ joukkoliikennematkaisu



Kuva 32. Vaihtoehtojen VE 2 ja VE 2+ raitiolinjat (vain muutokset vertailuvaihtoehtoon esitetty, muut kantakaupungin linjat kuvan 26 mukaisesti)

6.3 Joukkoliikenteen matkustajamäärät

Tarkastelluista vaihtoehdoista on mallinnettu aamu- ja iltahuipputuntien sekä vuorokauden kokonaismatkustajamäärät. Vihdintien pikaraitiolinja kuormittuu kaikissa vaihtoehdoissa hyvin. Kuormitusta on myös ruuhkasuuntaa vastaan, mikä merkitsee sitä, että linja palvelee monipuolisesti yhteyksiä pendelityyppisen työmatkaliikenteen lisäksi. Kuormitushuippu sijaitsee Munkkiniemen ja Meilahden välillä. Pikaraitiolinjan kapasiteetti riittää hyvin huippukuormituksille, jotka vaihtelevat välillä 1200-1500 matkustajaa tunnissa.

Läntisen kantakaupungin raitioteillä kulkevan linjan huippukuormitus on suurimmillaan Kampin metroaseman pohjoispuolella ja suuntautuu ruuhkasuuntaa vastaan, eli linja jakelee metrolla kantakaupunkiin saapuvaa liikennettä. Liikennemallin osoittama kuormitus ylittää kaupunkiraitiolinjan kapasiteetin yhdellä pysäkkivälillä.

Vihdintien pikaraitiolinjan kokonaismatkustajamäärä on vaihtoehdosta riippuen noin 35 000 – 39 000 matkustajaa vuorokaudessa. Läntisen kantakaupungin raitiolinjalla on myös noin 39 000 matkustajaa vuorokaudessa. Bussirunkolinjan liikennöinti Vihdintiellä pikaraitiotien rinnalla ei näytä merkittävästi vähentävän raitiolinjoiden matkustajamääriä, ja myös sen matkustajamäärä säilyy kohtalaisena.

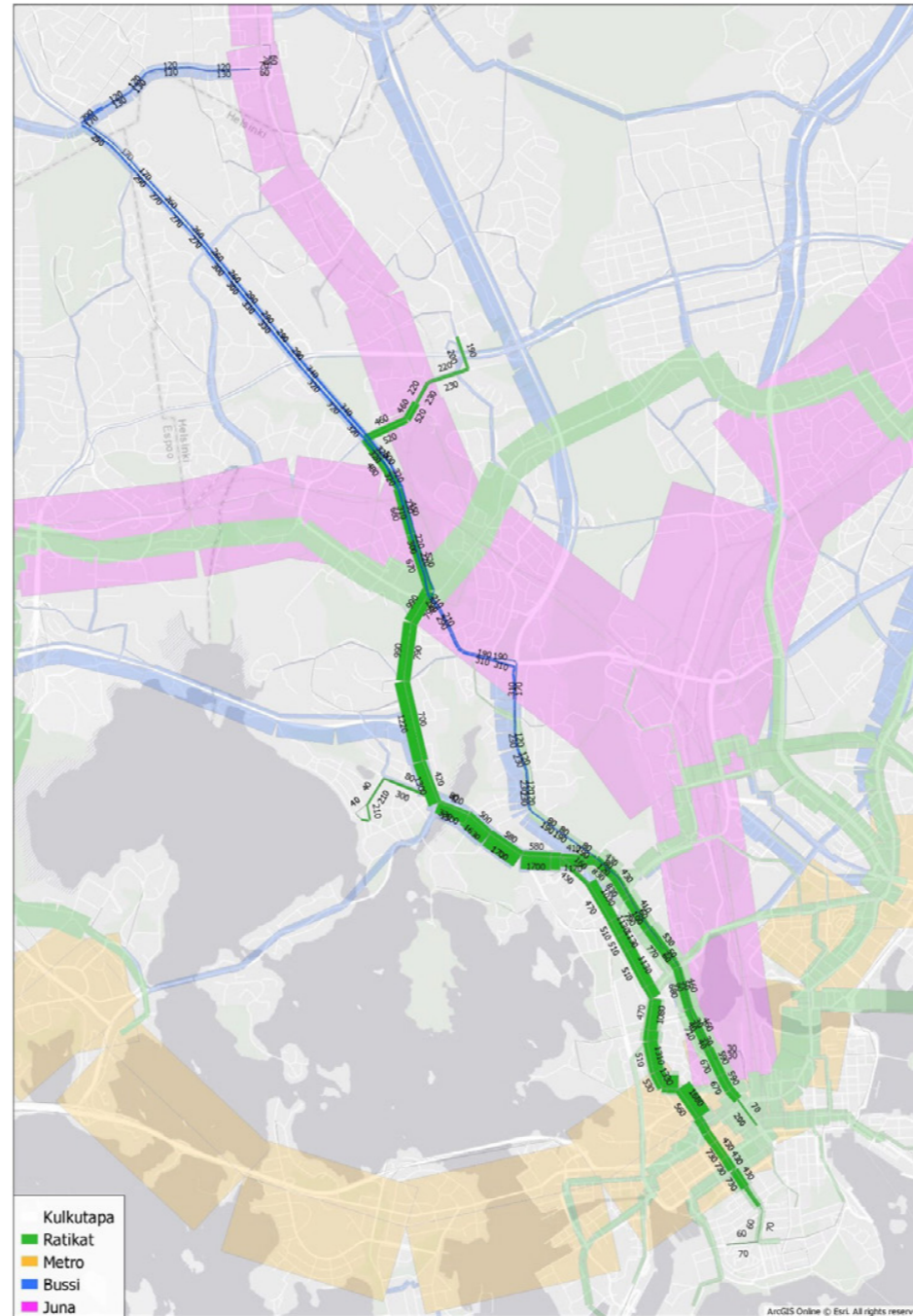
Taulukko 13. Linjojen aamu- ja iltahuipputunnin huippukuormitus vaihtoehdoittain

Linjojen huippukuormitus		VE 0+	VE 1	VE 2	VE 2+	VE 2+ ei hinnoittelua
Vihdintien pikaraitiolinja	AHT		1370	1240	1370	1300
	IHT		1470	1280	1380	1360
Läntisen kantakaupungin raitiolinja	AHT			1670	1510	1680
	IHT			1760	1510	1750
Runkobussi 300	AHT	500	330	330	310	340
	IHT	570	540	540	450	550
Bussilinja 18	AHT	400	430			
	IHT	370	380			
Bussilinja 39	AHT	420	480			
	IHT	410	420			

Ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä (porttimallin tiemaksu, joukkoliikenteen lipunhinnan alennus ja pysäköintimaksualueen laajennus) pikaraitiotien matkustajamäärä on noin 33% pienempi ja läntisen kantakaupungin raitiolinjan matkustajamäärä noin 18% pienempi.

Taulukko 14. Vuorokauden kokonaismatkustajamäärä eräillä linjoilla

Vuorokauden kokonaismatkustajamäärä	VE 0+	VE 1	VE 2	VE 2+	VE 2+ ei hinnoittelua
Vihdintien pikaraitiolinja	-	38300	34900	39200	26400
Läntisen kantakaupungin raitiolinja	-	-	38700	38700	31700
Runkobussilinja 300	10400	8500	8900	9000	7400
Bussilinjat 18 ja 39 yhteensä	26100	25200	-	-	-

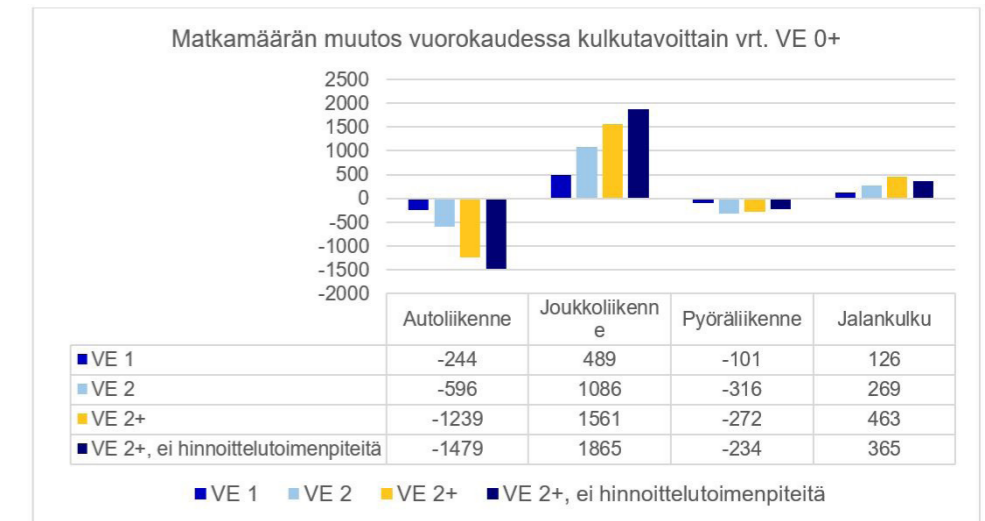


Kuva 33. Joukkoliikenteen kuormitus aamuhuipputunnissa vaihtoehdossa VE 2+

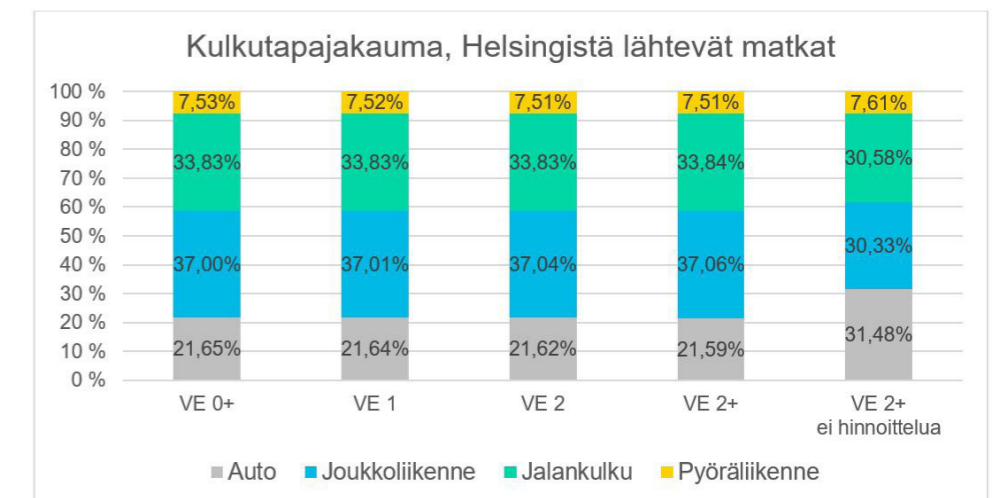
6.4 Kuljutapajakauman muutokset

Kaikki hankevaihtoehdot lisäävät joukkoliikenteen matkamäärää ja vaikutus voimistuu toteutettavien raitioteiden laajuuden kasvaessa. Autolla tehtävien matkojen määrä vähenee vastaavasti, mutta pienemmässä määrin. Paraneva joukkoliikenne vähentää hieman pyörämatkoja, mutta jalankulkumatkojen määrä kasvaa.

Tilanteessa, jossa liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä ei ole käytössä (tiemaksut, joukkoliikenteen lipunhinnan alennus ja pysäköintimaksualueen laajentaminen), joukkoliikenteen matkamäärän kasvu ja autoliikenteen matkamäärän lasku ovat hieman suurempia kuin hinnoittelutoimenpiteiden ollessa voimassa, mutta joukkoliikenteen kulkutapaosuus on yleisesti alemmalla tasolla. Liikenteen hinnoittelutoimenpiteet nostavat joukkoliikenteen osuutta ja parantavat busiliikenteen palvelutasoa suhteessa raideliikenteeseen jo vertailutilanteessa. Näiden seikkojen vuoksi investoinnin vaikutukset ovat suuremmat ilman liikenteen hinnoittelua.



Kuva 34. Matkamäärien muutokset Helsingissä alkavilla matkoilla kulkutavoittain



Kuva 35. Kuljutapajakauma matkoilla, joiden alkupiste on Helsingissä

Hankkeen vaikutus koko Helsingin kuljutapajakaumaan on pieni. Itse bulevardin ja sen maankäytön toteuttaminen hyvän joukkoliikennesaavutettavuuden alueelle muuttaa kuljutapajakaumaa nykytilanteeseen nähden mikä ei käy ilmi vertailuasetelmasta. Liikenteen hinnoit-

telutoimenpiteillä (tiemaksut, joukkoliikenteen lipunhinnan alennus ja pysäköintimaksualueen laajentaminen) on merkittävä vaikutus kulkutapaosuuksiin.

6.5 Joukkoliikenteen palvelutaso ja kapasiteetti

6.5.1 Matkustusmukavuus ja esteettömyys

Raitiovaunujen kiihtyvyyssominaisuudet tunnetaan ja pituus- sekä sivusuuntaisille kiihtyvyyksille on määritelty ohjeavot, joita voidaan hyödyntää radan suunnittelussa ja liikennöinnissä matkustusmukavuuden varmistamiseksi. Raitiovaunujen tasaisen kiihtyvyyden ja vähäisemmän sivusuuntaisen liikehdinnän ansiosta matkustusmukavuus on busseja parempi, erityisesti ruuhka-aikoina seisten matkustaville. Raitiovaunun matkustajat eivät altistu moottorista ja epätasaisista katupäällysteistä syntyvälle melulle ja tärinälle.

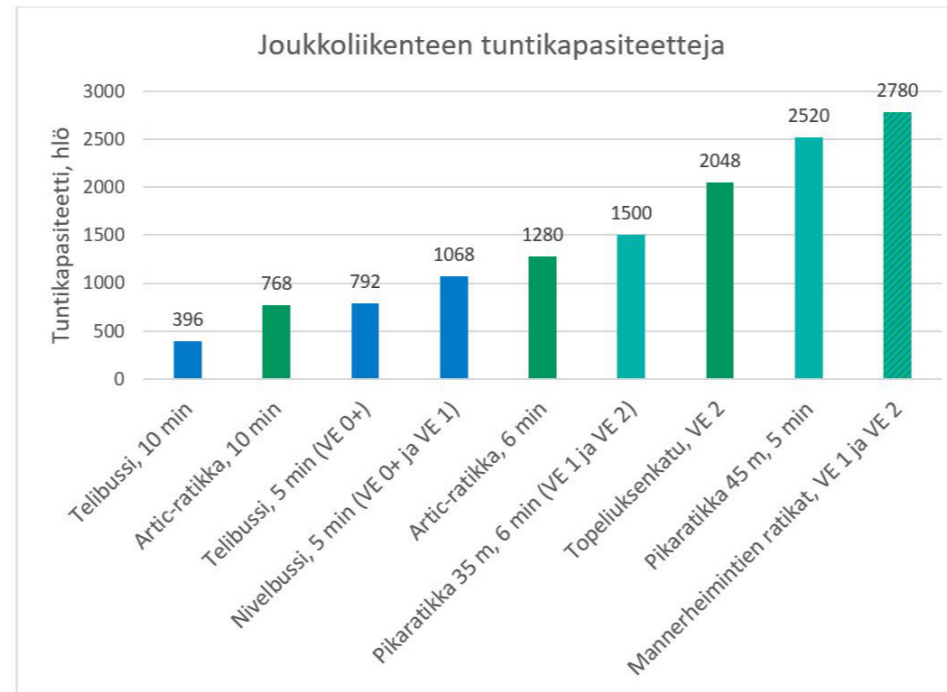
Raitioliikenteen esteettömyys on paremmalla tasolla kuin bussien. Raitiovaunupysäkit suunnitellaan esteettömyyden erikoistason mukaisiksi. Nousukynnys pysäkiltä vaunuun on busseja pienempi ja aina saman suuruinen. Matalalattiaisissa vaunuissa ei ole askelmia ja niissä on busseja enemmän tilaa esimerkiksi lastenvaunuille ja liikkumisen apuvälineille.

6.5.2 Matkustajakapasiteetti

Raitioteiden toteuttaminen lisää joukkoliikennelinjaston kokonaiskapasiteettia läntisessä Helsingissä. Pikaraitiovaunun mitoittava kapasiteetti, jota käytetään linjojen vuorovälien suunnittelussa, on noin 150 matkustajaa vaunua kohden, mikä on yli kaksinkertainen telibussiin verrattuna ja nivelbussiinkin nähden yli puolitoistakertainen. Pidempiä pikaraitiovaunuja käyttämällä kapasiteettia voidaan edelleen nostaa yli 200 matkustajaan vaunua kohti. Yleissuunnitelman linjasto tuottaa Mannerheimintien ja läntisen kantakaupungin raideliikennekäytäviin jopa 2000-3000 henkilön tuntikapasiteetin.

Taulukko 15. Ajoneuvokohtainen mitoituskapasiteetti, matkustajaa

Telibussi	66
Nivelbussi	89
Artic-raitiovaunu 27,5 m	128
Pikaraitiovaunu 35 m	150
Pikaraitiovaunu 45 m	210



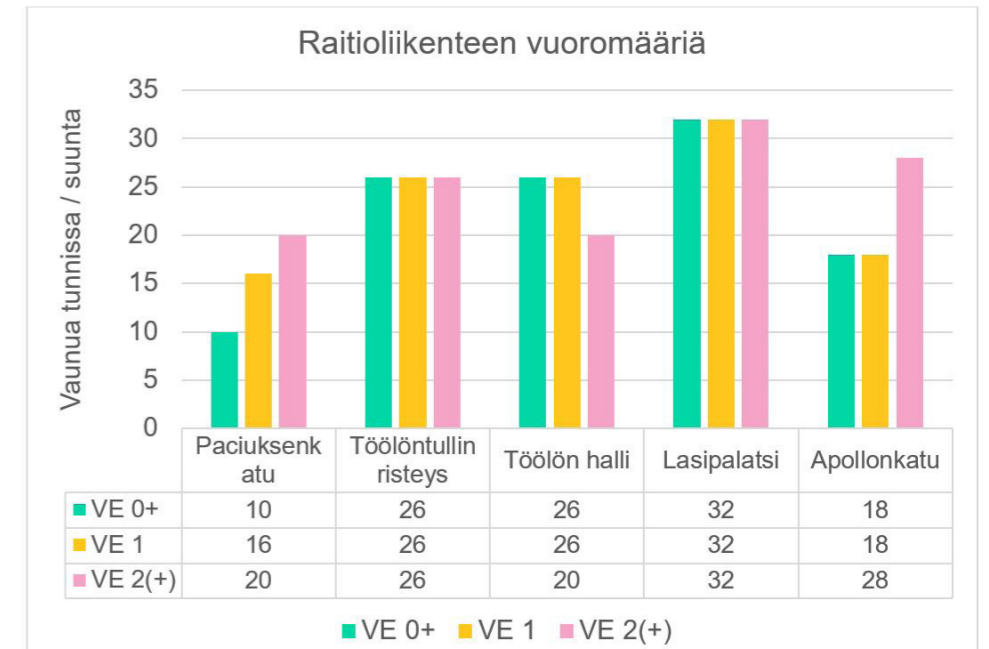
Kuva 36. Joukkoliikenteen tuntikapasiteetteja eräillä yhteyksillä ja vuoroväleillä

6.5.3 Rataverkon kapasiteetti

Raitioliikenteen ratakapasiteetin kannalta on olennaista pitää vuoromäärät kohtuullisina kullakin rataosuudella. Liikenteen kapasiteetti syntyy vaunujen suuren paikkamäärän kautta. Vuoromäärän kasvu heikentää liikenteen nopeutta, sujuvuutta ja täsmällisyyttä, kun vaunut jonottavat pysäkeille ja risteysiin. Raitioliikenteen kehitys pidemmällä aikajänteellä aiheuttaa todennäköisesti lisää kasvupainetta vuoromääriin, kun vuorovälejä tihennetään ja uusia linjoja perustetaan. Tällaisia esiselvitystasolla olevia linjoja voivat olla mm. Hämeenlinnanväylän suunnan pikaraitiotie, Tiederatikka tai Jokeri 0-pikaraitiotie.

Keskeisimmiksi pullonkauloiksi suunnittelualueella on arvioitu Töölöntullin risteys sekä Mannerheimintien ja Kaivokadun risteys. Suunnitelma pitää vuoromäärän näissä risteyksissä vakaana.

Vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 2+ liikenne vähenee Mannerheimintiellä Taka-Töölössä ja kasvaa puolestaan Paciuksenkadulla sekä Runeberginkadulla. Vaihtoehdossa VE 1 vuoromäärä kantakaupungissa säilyy nykyisenä, kun raitiolinja 4 on lakkautettu ja sen palvelu Munkkinielessä on korvattu linjan 7 jatkeella Meilahdesta. Ilman kantakaupungin raitiolinjoiden sopeuttamista vuoromäärä kriittisissä risteyksissä ja Mannerheimintiellä nousee korkeaksi, mikä johtaa keskinopeuksien laskuun, jonoutumiseen ja ajoaikojen hajonnan kasvuun.



Kuva 37. Raitioliikenteen vuoromääriä eräissä risteyksissä ja katuosuuksilla

6.6 Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset

Hankevaihtoehtojen raitioliikenteen sekä bussilinjojen muutoksista syntyvät liikennöintikustannusten muutokset on arvioitu suhteessa vertailuvaihtoehdon joukkoliikennelinjastoon. Arviot perustuvat kohdassa 6.2 esitettyihin linjastomuutoksiin ja niissä on käytetty viimeaikaisissa joukkoliikenteen tarjouskilpailuissa tarjottuja yksikköhintoja.

Raitioliikenteen liikennöintikustannukset muodostuvat operoinnin muuttuvista ja kiinteistä osista, kalusto- ja tilakustannuksista sekä liikenteenohjauskeskuksen kustannuksista. Erot tarkasteluvaihtoehtojen välillä syntyvät kaupunkiraitioliikenteen sekä pikaraitiolinjan operoinnista ja pikaraitiolinjan kalustotarpeesta.

Vihdintien pikaraitiolinjan liikennöinti ja kalusto maksavat noin 7,4 M€ vuodessa vaihtoehdossa VE 2+ ja noin 7,0 M€ vuodessa vaihtoehdoissa VE 1 ja VE 2. Kaupunkiraitiolinjoihin esitetyt muutokset huomioon ottaen raitioliikenteen liikennöintikustannukset nousevat 4,5 M€/v vaihtoehdossa VE 1, 6,8 M€ vaihtoehdossa VE 2 ja 7,2 M€ vaihtoehdossa VE 2+.

Bussiliikenteen liikennöintikustannukset on arvioitu tarkastelussa mukana oleville linjoille 300, 18, 37, 39 ja 54. Autoliikenteen sujuvuus vaikuttaa bussiliikenteen liikennöintikustannuksiin, millä voi olla vaikutusta erityisesti Huopalahdentien ja Lapinmäentien bussilinjojen liikennöintiin tilanteessa, jossa liikenteen hinnoittelu ei ole käytössä.

Vaihtoehdossa VE 1 bussiliikenteen liikennöintikustannukset laskevat noin 1,2 M€/v ja vaihtoehdoissa VE 2 ja VE 2+ ne laskevat noin 5,2 M€/v.

Kokonaisuutena yleissuunnitelmassa esitetyillä linjastomuutoksilla joukkoliikenteen liikennöintikustannukset nousevat vaihtoehdossa VE 1 noin 3,3 M€/v, vaihtoehdossa VE 2 noin 1,6 M€/v ja vaihtoehdossa VE 2+ noin 2,0 M€/v.

Yleissuunnitelman liikennejärjestelyt voivat heikentää bussiliikenteen sujuvuutta monin paikoin. Sujuvuuden heikentyminen johtuu mm. busrikaistojen poistumisesta, kaistamäärien vähentämisestä, uusista liikennevalo-ohjatuista katuliittymistä ja mahdollisesti raitioliikenteen etuuskien aiheuttamasta muun liikenteen sujuvuuden heikentymisestä. Lisäksi esitetyillä ratkaisulla voi olla vaikutusta joukkoliikenteen tarjontaan, mikäli nykyisin käytössä olevia yhteysvälejä ei voida jatkossa liikennöidä busseilla.

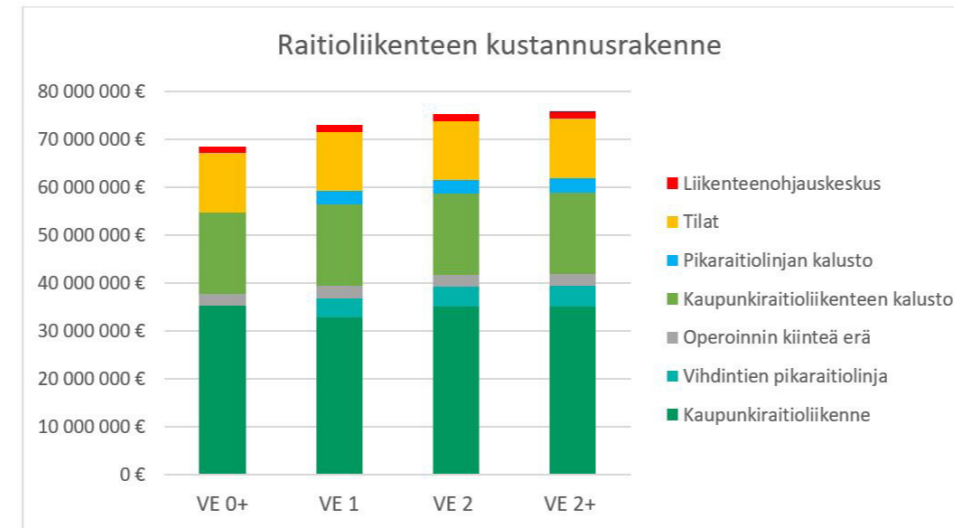
Taulukko 16. Raitioliikenteen vuotuiset liikennöintikustannukset vaihtoehdoittain

	VE 0+	VE 1	VE 2	VE 2+
Operointikustannukset				
Kaupunkiraitioliikenne	35 220 000 €	32 740 000 €	35 030 000 €	35 030 000 €
Vihdintien pikaraitiolinja	0 €	4 120 000 €	4 120 000 €	4 380 000 €
Kiinteä erä	2 530 000 €	2 530 000 €	2 530 000 €	2 530 000 €
Pääomakustannukset				
Kaupunkiraitioliikenteen kalusto	16 950 000 €	16 950 000 €	16 950 000 €	16 950 000 €
Vihdintien pikaraitiolinjan kalusto 35 m	0 €	2 830 000 €	2 830 000 €	3 040 000 €
Tilat	12 370 000 €	12 370 000 €	12 370 000 €	12 370 000 €
Liikenteenohjauskeskus	1 460 000 €	1 460 000 €	1 460 000 €	1 460 000 €
Yhteensä	68 530 000 €	73 000 000 €	75 290 000 €	75 760 000 €
Ero VE 0+:aan	0 €	4 230 000 €	6 520 000 €	6 990 000 €

Suunnitelman alueella on merkittävä määrä Helsingin sisäistä ja seudullista bussiliikennettä, josta osa on runkolinjatasoista ja osaa kehitetään lähitulevaisuudessa runkolinjatasoiseksi. Sujuvuuden heikentyminen voi johtaa palvelutason heikentymiseen ja kustannusten kasvuun näillä linjoilla.

Yleissuunnitelman aineiston perusteella on vaikea arvioida täsmällisiä vaikutuksia sujuvuuteen. Arviointi on tehty eri osuuksien osalta vuoromäärien, keskimääräisen operointihinnan ja hidastumisesta johtuvan lisäajan osalta. Koska tarkkaa tietoa sujuvuuden vaikutuksesta ei ole, on laskenta tehty 30 sekunnin ja 60 sekunnin kiinteillä arvoilla osuiksittain. Sujuvuuden heikentyminen nostaa bussiliikenteen järjestämisen kustannuksia vuositason näin arvioituna enintään n. 1-2 miljoonan euron edestä. Laskennassa on oletettu sama sujuvuuden heikentyminen kaikkina aikoina.

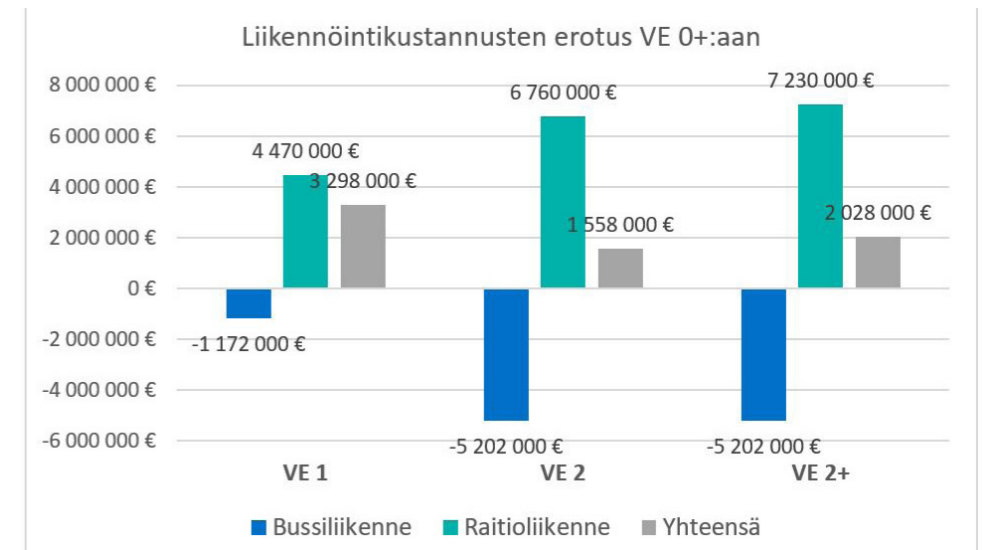
Liikennöintikustannusten lisäksi tulisi lisäksi arvioida sujuvuuden heikentymisen sekä mahdollisten poistuvien yhteysvälien vaikutuksia matkustajille kohdistuviin matka-aikahaittoihin.



Kuva 38. Raitioliikenteen kustannusrakenne tarkasteluvaihtoehdoissa

Taulukko 17. Bussiliikenteen vuotuiset liikennöintikustannukset tarkasteluvaihtoehdoissa

Linja	VE 0+	VE 1	VE 2(+)
300	5 716 098 €	5 716 098 €	5 716 098 €
18	3 347 695 €	3 347 695 €	2 006 455 €
37	3 776 724 €	2 604 426 €	2 604 426 €
39	4 958 792 €	4 958 792 €	2 269 885 €
54	2 497 616 €	2 497 616 €	2 497 616 €
Yhteensä	20 296 924 €	19 124 626 €	15 094 479 €
Ero VE 0+:aan		-1 172 298 €	-5 202 445 €



Kuva 39. Joukkoliikenteen liikennöintikustannusten erotus suhteessa vertailuvaihtoehtoon

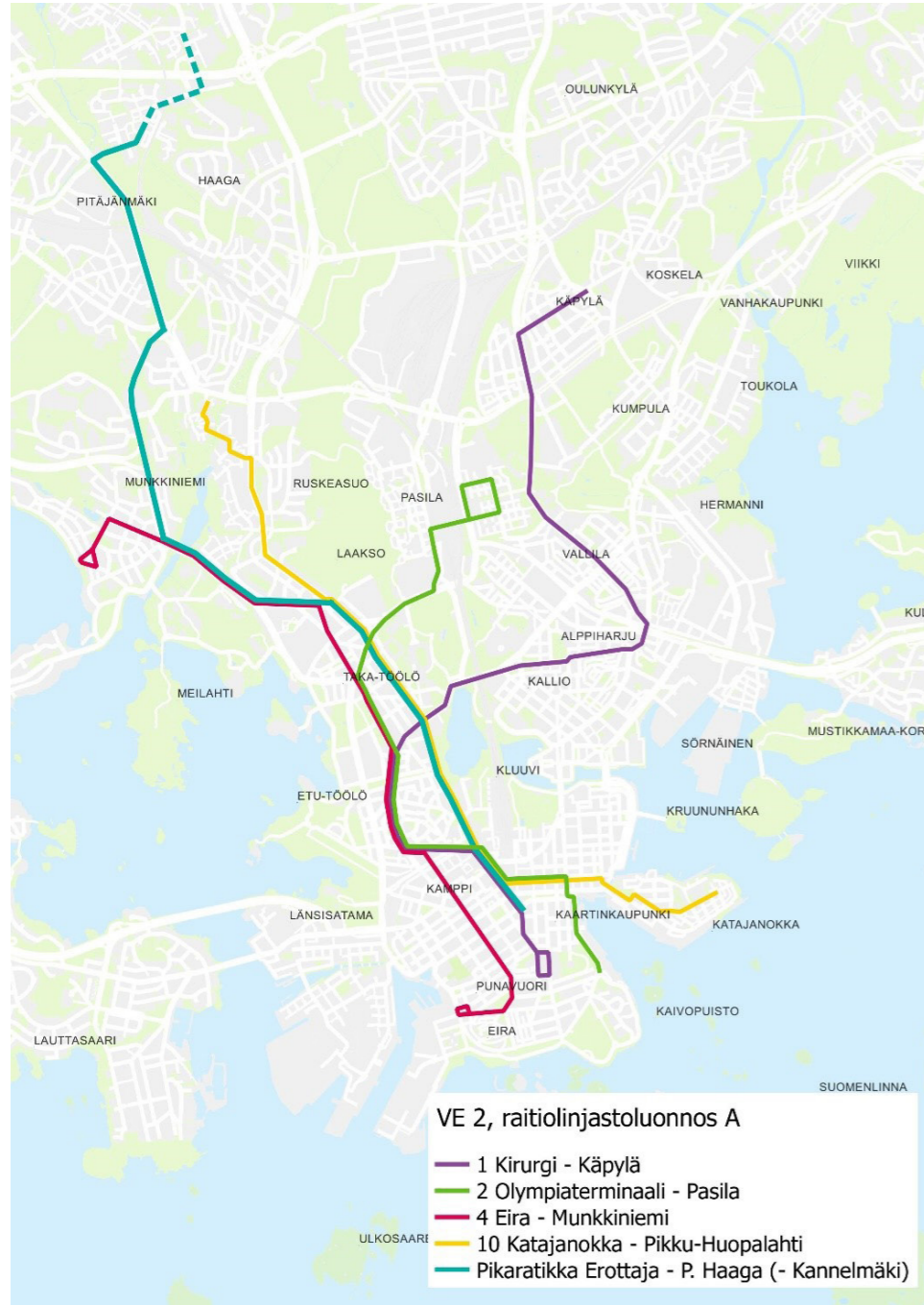
6.7 Kantakaupungin raitiolinjastovaihtojen vertailu

Yleissuunnitelman yhteydessä ei tehdä lopullista päätöstä raitiolinjajen reiteistä. Läntisen kantakaupungin uusilla raitiotiesuoksilla täydentyvää raitioverkkoa on mahdollista liikennöidä useilla tavoilla. Tässä on vertailtu kolme mahdollista linjastoluonnosta A, B ja C. Linjastojen keskeiset erot muodostuvat siitä, mikä linja kulkee Fredrikinkadun uutta raitiotietä pitkin ja miten linjojen eteläiset päätepisteet jaetaan.

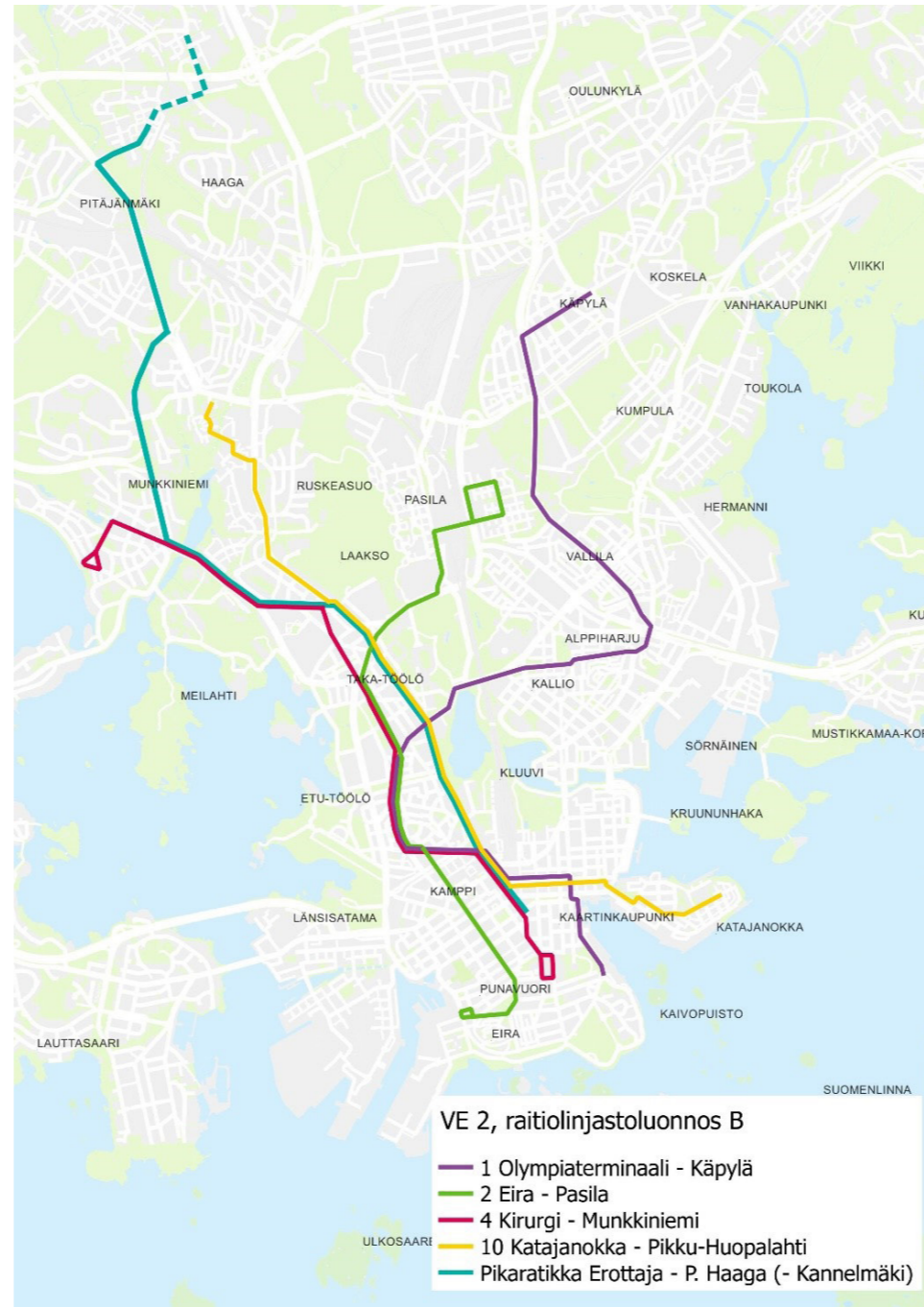
Vaihtoehdossa A linja 4 siirtyy uudelle reitille Munkkiniemestä Eiraan Topeliuksenkadun ja Fredrikinkadun kautta. Tällöin se tarjoaa yhtenäisen linjan koko läntisen kantakaupungin poikki. Linjan tiheä vuoroväli mahdollistaa bussiliikenteen korvaamisen. Munkkiniemen palvelu Katajanokalla korvataan linjalla 10, jolla on vastaava tiheä vuoroväli. Linja 1 puolestaan korvaa linjan 10 poistuvan palvelun Kirurgilla. Linja 2 siirtyy kulkemaan Kansaneläkelaitoksen ja Töölöntorin välin Topeliuksenkadun uuden raitiotien kautta.

Vaihtoehdossa B linja 2 jatkaa Topeliuksenkadulta Fredrikinkatua pitkin Etelä-Helsinkiin muodostaen tiheästi liikennöitävissä olevan linjan Eirasta Kampin ja Töölön kautta Pasilaan. Linja 1 siirtyy linjan 2 nykyiselle reitille Olympiaterminaalille liittyen linjan 3 pariin. Linja 4 kulkee Topeliuksenkadulta keskustaan ja sen päätepysäkki on Kirurgilla. Linja 10 palvelisi vaihtoehdossa Katajanokkaa, jolloin alueen yhteydet keskustaan ja Mannerheimintielle säilyvät mahdollisimman lähellä nykyisiä.

Vaihtoehdossa C nykyisiin raitiolinjoihin tehdään mahdollisimman vähäiset muutokset. Kaikkien linjojen päätepysäkit säilyvät nykyisinä, mutta linjat 2 ja 4 siirtyvät kulkemaan Topeliuksenkadun kautta ja linja 1 Fredrikinkatua pitkin.



Kuva 40. Hankevaihtoehdon VE 2 kaupunkiraitiolinjastoluonnos A



Kuva 41. Hankevaihtoehdon VE 2 kaupunkiraitiolinjastoluonnos B



Kuva 42. Hankevaihtoehdon VE 2 kaupunkiraitiolinjastoluonnos C

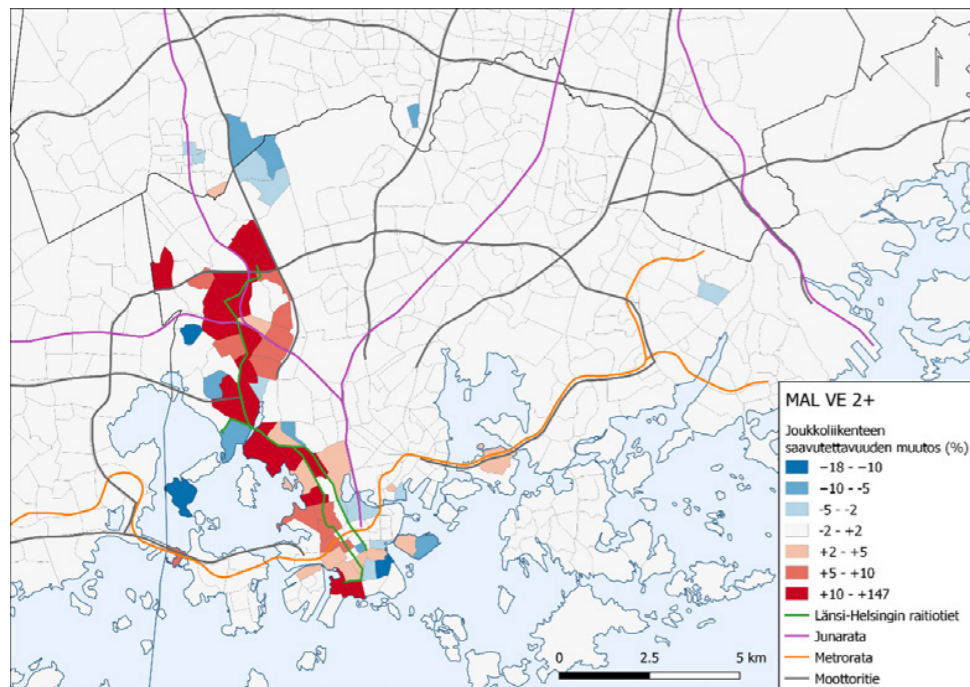
Perusvaihtohtona käytetty linjasto A, jossa linja 4 kulkee Munkkiniemestä Eiraan, on vaihtoehdoista kustannustehokkain. Raitiolinjojen kuormitus sekä joukkoliikenteen matkamäärän kasvu ovat vaihtoehdossa suurimmat. Muut linjastot eivät tarjoa yhtenäistä vaihdotonta yhteyttä Etelä-Helsingin, Kampin ja Meilahden välillä. Linjaston B etuna on kuitenkin hyvä yhteys Kampin ja Pasilan välillä. Linjasto A on liikennöintikustannuksiltaan edullisin. Muut vaihtoehdot nostavat kaupunkiraitioliikenteen liikennöintikustannuksia siihen nähden noin 0,2 – 0,7 miljoonaa euroa vuodessa.

Taulukko 18. Kantakaupungin vaihtoehtoisten raitiolinjastoluonnosten vertailu

	VE 2+ linjasto A	VE 2+ linjasto B	VE 2+ linjasto C
Pikaratikan matkustajamäärä (matkustajaa/vrk)	39200	31300	31700
Linjan 4 matkustajamäärä (matkustajaa/vrk)	38700	30000	37700
Joukkoliikenteen matkamäärän kasvu (matkaa/vrk)	1410	1150	1120
Raitioliikenteen liikennöintikustannukset vrt linjasto A (M€/v)	vertailu	+0,74	+0,22

6.8 Saavutettavuus

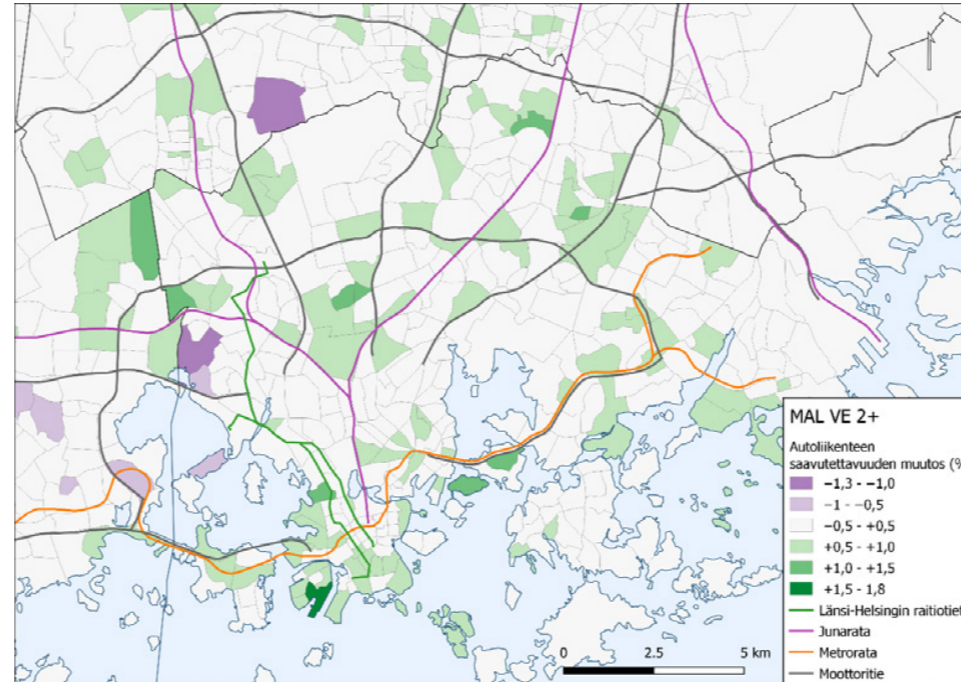
Hankkeen vaikutusta saavutettavuuteen on tarkasteltu Helmet-liikennemallin tulosten perusteella arvioimalla aluekohtaisesti, kuinka monta seudun asukasta saavuttaa alueen 30 minuutissa aamuhuipputunnin aikana. Tarkastelu on esitetty skenaariosta, jossa liikenteen hinnoittelu on käytössä. Tulokset on esitetty suhteellisina muutoksina. Joukkoliikenteen saavutettavuuden arviointiin on käytetty yleistettyä matkavastusta, joka sisältää matka-ajan lisäksi mm. odotusaikojen ja palvelutason vaikutuksen. Autoliikenteelle on käytetty puhdasta matka-aikaa.



Kuva 43. Joukkoliikennematkoiden 30 minuutin saavutettavuuskertymän muutos aamuhuipputunnissa vaihtoehdossa VE 2+ liikenteen hinnoittelutoimenpitein

Joukkoliikenteen saavutettavuus paranee laajasti läntisessä kantakaupungissa ja Länsi-Helsingissä, ja muutokset ovat merkittäviä (Kuva 43). Selittävä tekijä on uudet lähijuna- ja metrokytkökset, jotka tuovat suuren väestöpohjan uusien raitioteiden potentiaalisiksi käyttäjiksi. Saavutettavuuden muutokset ovat suurimpia Huopalahdentien varressa Munkkivuoren ja Niemenmäen ympäristössä. Myös Vihdintien varressa, Lassilassa ja Kannelmäessä saavutettavuus paranee. Saavutettavuus heikkenee alueilla joiden suorat linjat keskustaan muuttuvat vaihdollisiksi. Myös kaupunkiraitiolinjaston muutoksilla on saavutettavuusvaikutuksia mm. Munkkiniemessä ja eteläisessä Helsingissä. Lopulliset linjastoratkaisut vaikuttavat toteutuviin saavutettavuusmuutoksiin ja niiden alueelliseen jakautumiseen.

Autoliikenteessä vaikutukset saavutettavuuteen ovat pieniä verrattuna joukkoliikenteeseen, koska autoliikenteen järjestelyt bulevardikaupungin alueella ovat pääpiirtein samat vertailu- ja hankevaihtoehdoissa. Vaikutukset jakautuvat laajasti koko seudulle ja muutokset ovat pääosin positiivisia (Kuva 44).



Kuva 44. Autoliikenteen 30 minuutin saavutettavuuskertymän muutos aamuhuipputunnissa vaihtoehdossa VE 2+ liikenteen hinnoittelutoimenpitein

6.9 Ajoneuvoliikenne

6.9.1 Ennustetut liikennemäärät ja liikenteen hinnoittelun vaikutus

Hankkeen liikennemallinnus on tehty MAL-suunnitelman mukaisella arviointimenetelmällä, joka sisältää liikenteen hinnoittelutoimenpiteet. Ne ovat porttimallin tiemaksu, joukkoliikenteen lipunhinnan alennus sekä pysäköintimaksualueen laajentaminen.

Pysäköinti on mallinnettu liikennetarkasteluissa autonomistumallin. Tällä pyritään kuvaamaan asukaspysäköinnin järjestelyitä Helsingissä. Automatkojen kokonaismatka-ajassa ei ole erikseen mallinnettu pysäköintiin käytettyä aikaa tai kävelyaikaa pysäköityyn autoon. Työ- ja asiointimatkoihin on lisätty kertakustannus, jolla pyritään mallintamaan näihin liittyvää pysäköintiä ja siten saatu nykytilanne kalibroitu liikennemalliin oikein. Helsinki on jaettu mallissa kolmeen alueeseen, jotka ovat ydinkeskusta, muu kantakaupunki ja esikaupunkialue.

MAL-suunnitelman mukaisessa arviointimenetelmässä vuoden 2030 ennustetussa tilanteessa on Helsingin pysäköintipolitiikan mukaisesti asiointipysäköinnin kustannusta lisätty myös esikaupunkialueella. Liikennemalliin ei ole mahdollista kuvata tarkasti pysäköintinormeja tai aikaperusteisia pysäköintirajoituksia.

Hankevaihtoehdo VE 2+ on tarkasteltu myös ilman näitä toimenpiteitä, jotta voidaan arvioida niiden vaikutus joukkoliikenteen matkustajamääriin, kulkumuotojakaumaan ja autoliikenteen määriin. Ilman liikenteen hinnoittelua olevissa skenaarioissa kantakaupunkiin suuntautuvilla työ- ja asiointimatkoilla on kuvattu pysäköinnin kustannus.

Taulukko 19. Vuorokauden sekä huipputuntien liikennemääriä

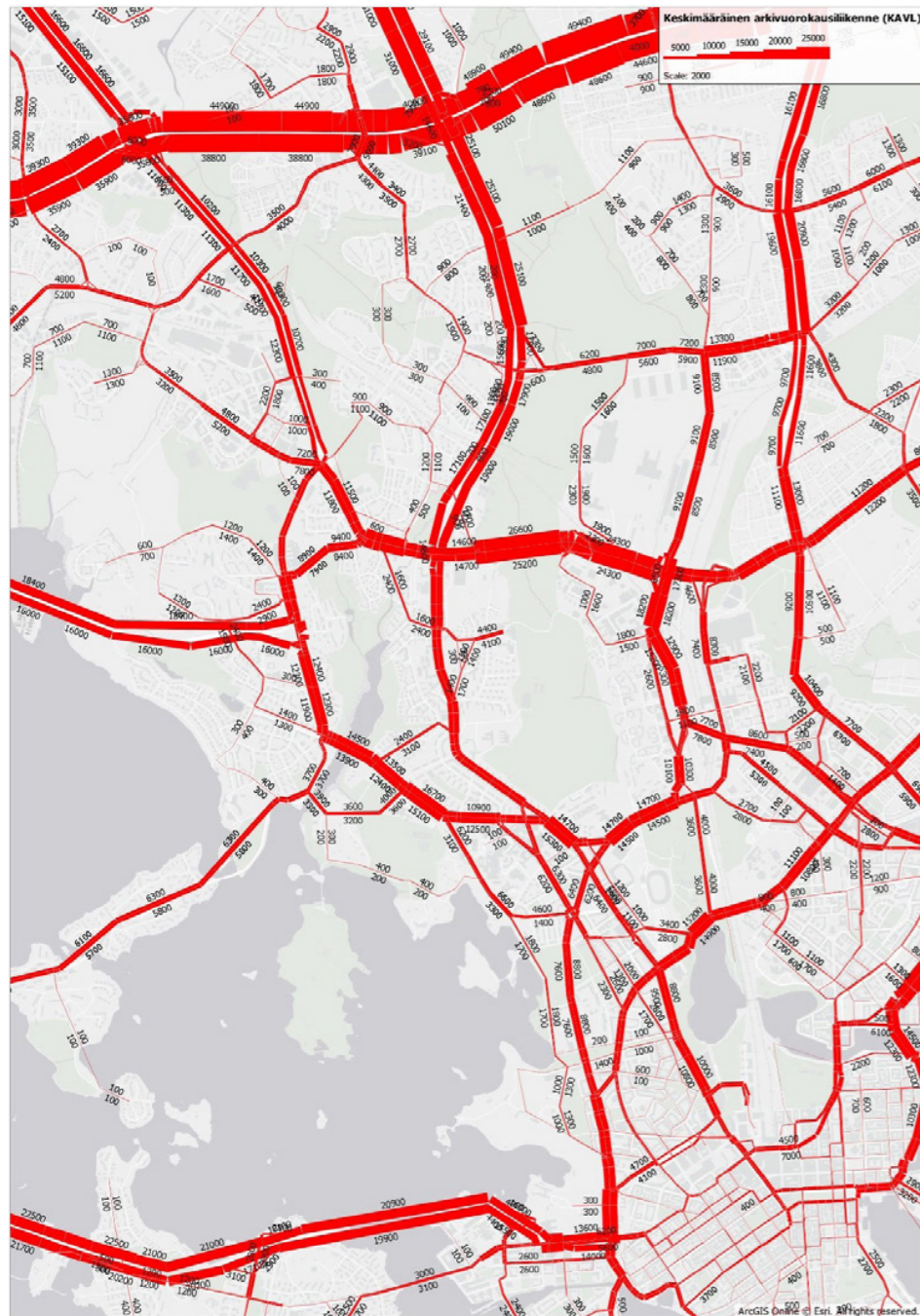
	VE 2+ liikenteen hinnoittelulla			VE 2+ ilman liikenteen hinnoittelua		
	KAVL	AHT	IHT	KAVL	AHT	IHT
Vihdintie Kaupintien eteläpuolella	22000	2550	2750	19000	2230	2310
Huopalahdentie Turunväylän eteläpuolella	25200	2120	2330	29800	2620	2910
Topeliuksenkatu Kirjailijapuiston kohdalla	15800	1140	1300	15100	1110	1230

KAVL: keskimääräinen arkivuorokauden liikennemäärä
AHT: aamuhuipputunti
IHT: iltahuipputunti

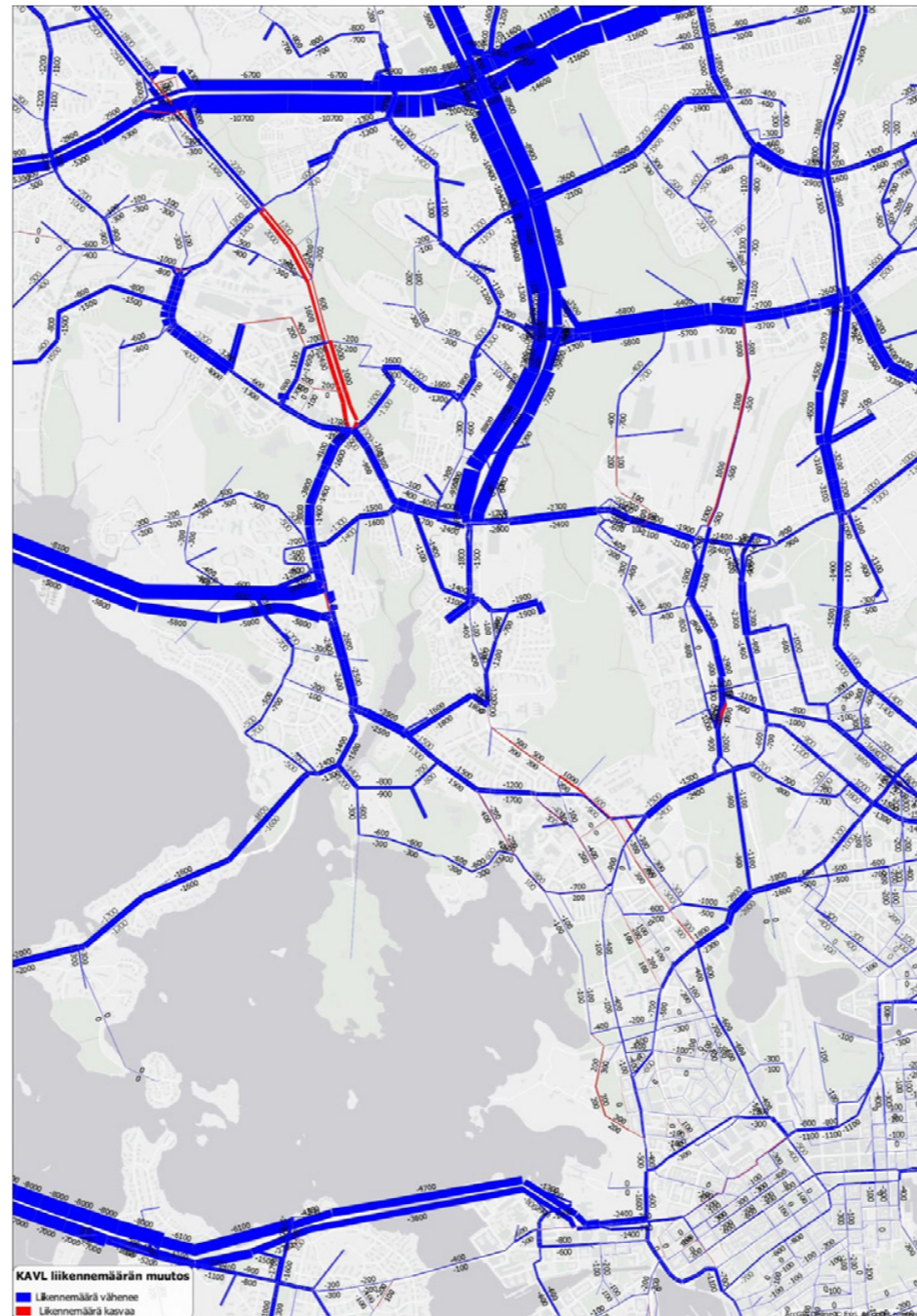
Ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä Helsingistä alkavien automatkojen määrä vuonna 2030 on noin 48 % tai 230 000 matkaa suurempi kuin liikenteen hinnoittelulla. Vastaavasti Helsingistä alkavien joukkoliikennematkoiden määrä on noin 17% eli 140 000 matkaa pienempi.

Ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä ajoneuvoliikenteen määrä on vertailutilannetta suurempi erityisesti suurilla sisääntuloväylillä. Vuonna 2030 ennustettu vuorokauden keskiliikennemäärä on Vihdintiellä Kaupintien pohjoispuolella 17% suurempi, Turunväylällä Munkkiniemen länsipuolella 40% suurempi, Huopalahdentiellä 21 % suurempi ja Hämeenlinnanväylällä Hakamäentien pohjoispuolella 43% suurempi kuin liikenteen hinnoittelutoimenpiteiden ollessa käytössä. Suurempi liikennemäärä vaikuttaa suunnitelma-alueella liikenteen sujuvuuteen erityisesti Huopalahdentiellä ja Vihdintiellä Haagan ympyrän eteläpuolella. Vihdintiellä Haagan ympyrän ja Kaupintien välillä liikennemäärä on pienempi ilman liikenteen hinnoittelua, koska Turunväylän ja Hämeenlinnanväylän ruuhkautumisvaikutukset rajoittavat Vihdintietä pitkin reitittyvää liikennettä.

Kantakaupungin katuosuuksilla liikenteen hinnoittelun vaikutukset ovat pienemmät ja vaihtelevan suuntaiset. Esimerkiksi Topeliuksenkadun pohjoisosalla keskivuorokausiliikennemäärä on liikenteen hinnoittelutoimenpitein 4% pienempi, Mechelinikadulla Topeliuksenpuiston kohdalla 7% suurempi ja Mannerheimintielle Oopperan risteuksen eteläpuolella 6% suurempi kuin ilman hinnoittelutoimenpiteitä.



Kuva 45. Ennustettu keskivuorokausiliikenne vuonna 2030 vaihtoehdossa VE 2+ liikenteen hinnoittelutoimenpitein

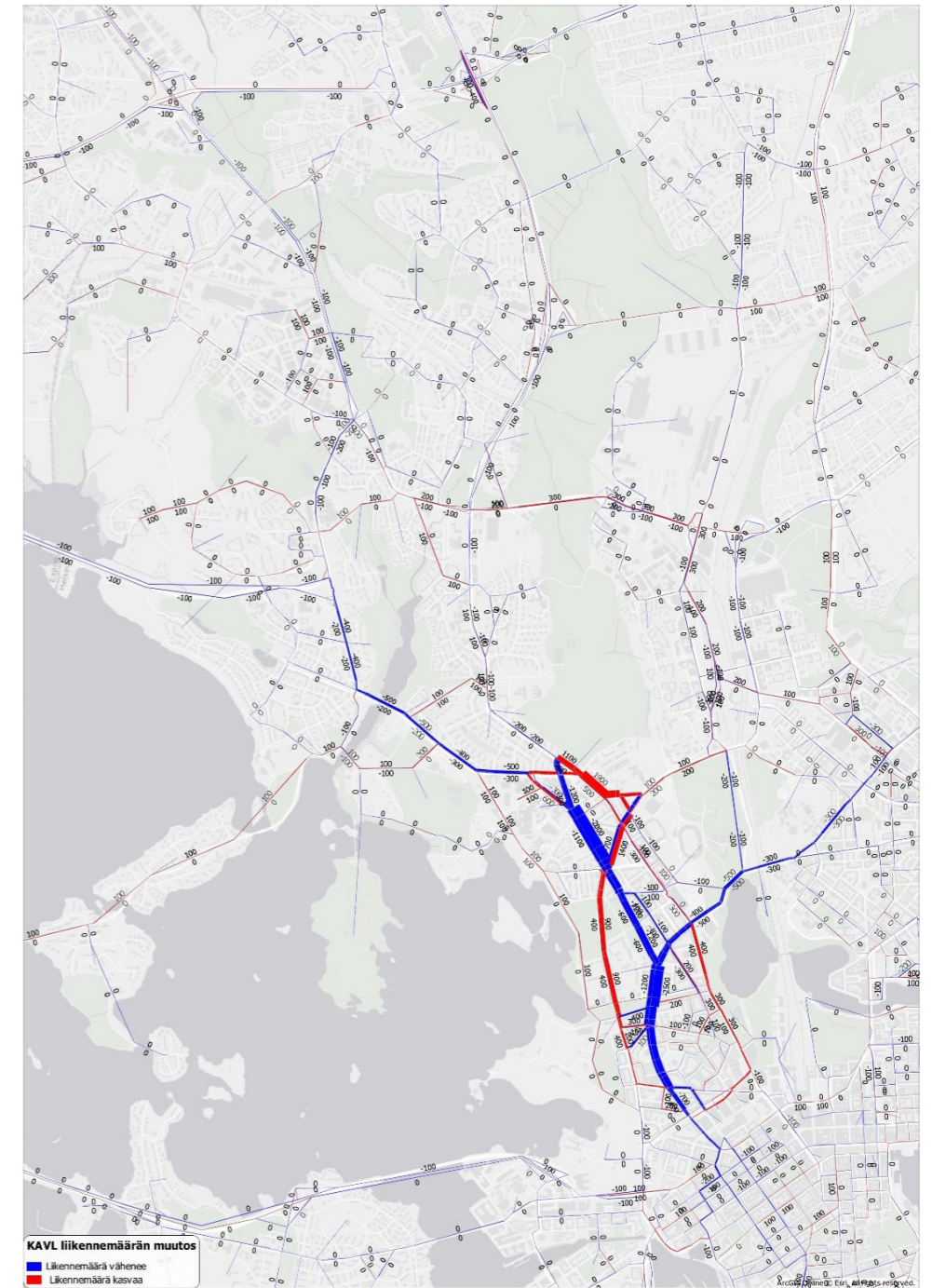


Kuva 46. Liikenteen hinnoittelutoimenpiteiden vaikutus vuorokauden keskiliikennemääriin vaihtoehdossa VE 2+. Sinisellä liikenteen vähenemä ja punaisella kasvu.

6.9.2 Autoliikenteen siirtymät

Raitiotiehankkeen vaikutukset autoliikenteen määriin kantakaupungin ulkopuolella ovat maltilliset, koska autoliikenteen järjestelyt ovat Huopalahdentien ja Vihdintien osuuksilla samanlaiset vertailuvaihtoehdossa ja hankevaihtoehdossa.

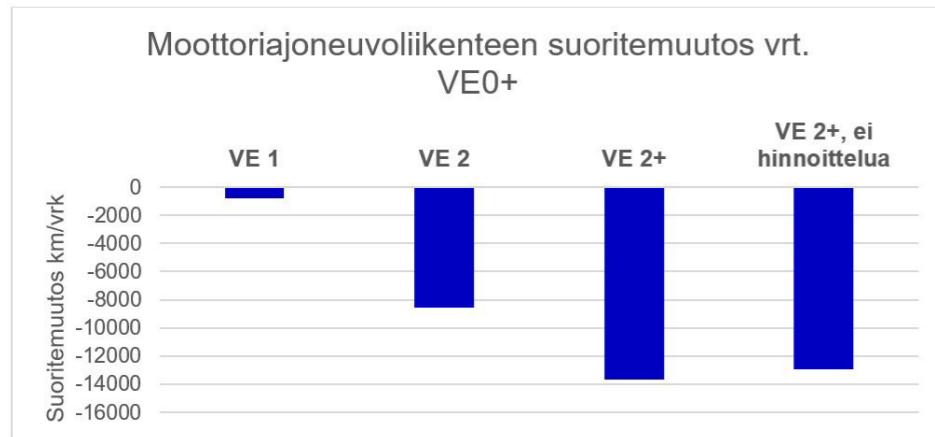
Kantakaupungissa liikennemäärä vähenee merkittävimmin Topeliuksenkadulla ja Runeberginkadulla, joilla autoliikenteen kaistamäärä vähenee. Liikennemäärä vähenee enimmillään Topeliuksenkadun pohjoisosalla noin 3900 ajoneuvolla eli 24 %:lla vuorokaudessa. Liikennettä siirtyy rinnakkaisille reiteille Mechelinikadulla ja Mannerheimintielle, jossa liikenne lisääntyy Tullinpuomin eteläpuolisella osuudella.



Kuva 47. Vuorokauden liikennemäärän muutos vertailuvaihtoehdon VE 0+ ja vaihtoehdon VE 2+ välillä, kun liikenteen hinnoittelutoimenpiteet ovat käytössä

6.9.3 Autoliikenteen suoritteet, päästöt ja onnettomuudet

Hanke vähentää erityisesti henkilöautoliikenteen suoritteita, mutta muutokset ovat verrattain pieniä. On huomattava, että myös vertailutilanteessa on toteutettu bulevardikaupunki, jonka vaikutukset suhteessa nykytilaan ovat merkittävämmät kuin tarkasteltujen vaihtoehtojen väliset erot. Bulevardikaupunginosasta ja siihen liittyvästä liikennejärjestelmästä päätetään kaavoituksen ja katusuunnittelun yhteydessä. Linja-autojen suorite vähenee linjastomuutosten myötä. Pakettiautojen, kuorma-autojen ja yhdistelmäajoneuvojen liikennesuoritteeseen vaikutukset ovat pienet liikenteen hinnoittelutoimenpiteillä. Ilman liikenteen hinnoittelua ne vähenevät hieman enemmän.



Kuva 48. Moottoriajoneuvoliikenteen suoritemuutos vaihtoehdoittain

Hankkeen toteuttaminen tukee yhdyskuntarakenteen ja liikennejärjestelmän kehittymistä vähäpäästöiseksi. Raitioliikenne on päästötön joukkoliikennemuoto. Helsingin kaupunkiraideliikenteessä on käytetty vuodesta 2012 alkaen ainoastaan hiilidioksidipäästötöntä sähköä. Myös bussiliikenne on sähköistymässä nopeasti. Siksi vaikutusten arvioinnissa on oletettu, että HSL-alueen bussiliikenne on sähköistetty vuoteen 2030 mennessä eikä siitä aiheudu suoria hiilidioksidipäästöjä.

Tieliikenteen päästöjen kehitystä on vaikea ennustaa. Hankkeen toteuttamisesta syntyvät ajoneuvoliikenteen suoritemuutokset ovat suhteellisen pieniä, ja ajoneuvokohtaiset päästöt muuttuvat ajoneuvotekniikan kehittyessä sekä liikenteen sähköistyessä. VTT:n Lipasto-tietokannan vuoden 2017 päästötietojen perusteella vaihtoehdon VE 2+ toteuttaminen vähentää ajoneuvoliikenteen päästöjä noin 430 tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuodessa liikenteen hinnoittelutoimenpitein.

Liikenteen suoritemuutosten perusteella arvioituna hankevaihtoehto VE 2+ vähentää onnettomuuskustannuksia noin 520 000 €/v. Han-

kearvioinnissa ei ole huomioitu liikennejärjestelyiden vaikutusta liikenneturvallisuuteen. Arvioinnissa on ollut lähtökohtana, ettei Helsingin katuverkolle rakenneta järjestelyitä, jotka heikentävät liikenneturvallisuutta.

Taulukko 20. Ajoneuvoliikenteen suorite-, päästö- ja onnettomuusmuutokset vaihtoehdoittain

	VE 1	VE 2	VE 2+	VE 2+, ei hinnoittelua
Suoriteen muutos, km/arkivuorokausi				
Henkilöauto	-263	-5408	-10629	-6609
Bussi	-591	-3231	-3231	-3231
Pakettiauto	4	2	14	-134
Kuorma-auto	34	18	133	-1363
Yhdistelmäajoneuvo	34	36	58	-1580
Suorite yhteensä	-782	-8583	-13655	-12917
Päästöt CO₂e, t/v	-9	-244	-427	-1376
Onnettomuus-kustannukset €/v	8 000 €	-236 000 €	-524 000 €	-163 000 €

6.9.4 Autoliikenteen matka-ajat

Raitiotiehankkeen vaikutus autoliikenteen seudullisiin matka-aikoihin on vähäinen. Suurimmat muutokset ovat suuruudeltaan noin 20 sekuntia.

Taulukko 21. Autoliikenteen matka-aikojen suhteellinen muutos aamuhuipputunnissa vaihtoehdossa VE2+ liikenteen hinnoittelutoimenpitein

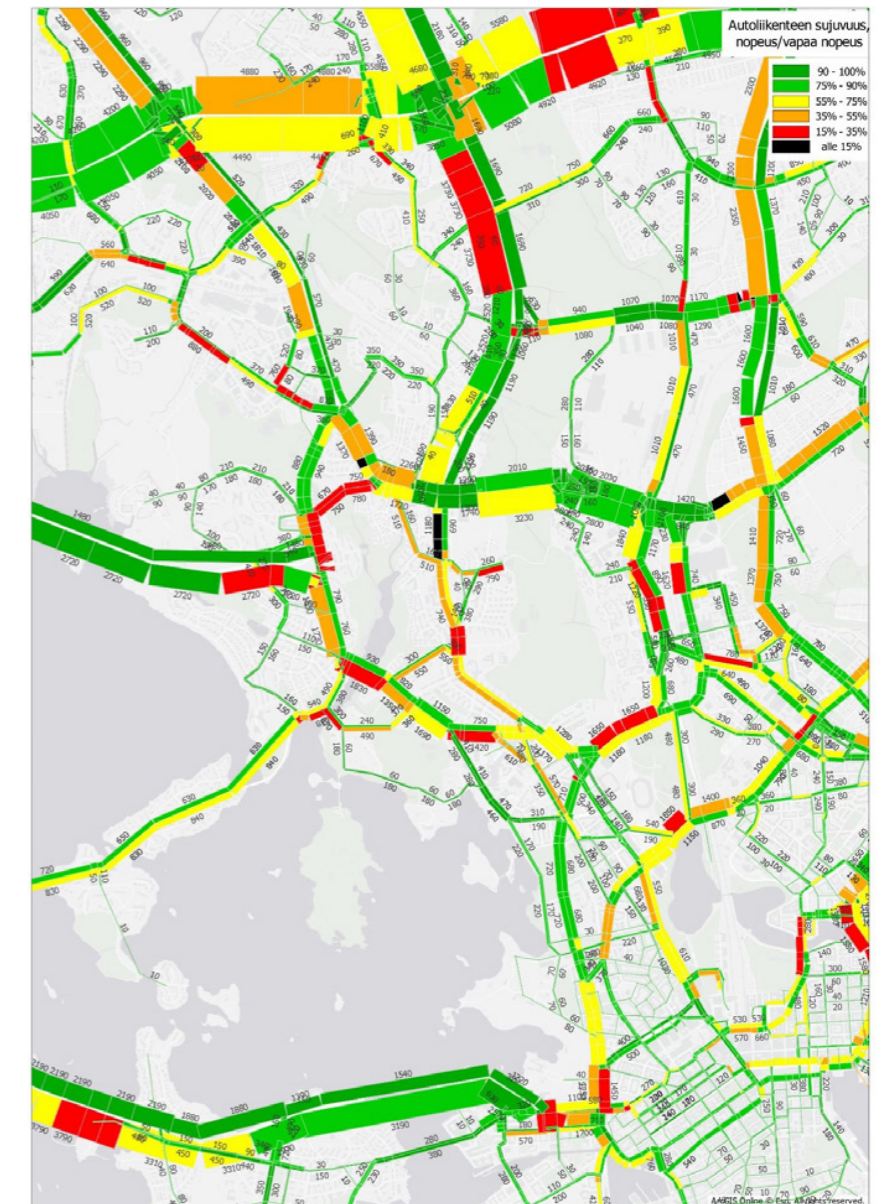
	Erottajalle	Länsisatamaan	Pasilaan	Leppävaaraan	Keilaniemeen	Myyrmäkeen
Erottajalta	-	-0,6 %	1,6 %	0,4 %	-0,8 %	0,9 %
Länsisatamasta	-0,6 %	-	0,1 %	-0,1 %	-0,8 %	1,2 %
Pasilasta	0,8 %	-0,2 %	-	0,1 %	0,9 %	0,0 %
Leppävaarasta	-0,3 %	-0,1 %	-0,9 %	-	-0,5 %	-0,5 %
Keilaniemestä	-0,6 %	-0,1 %	-0,2 %	-0,2 %	-	-0,4 %
Myyrmäestä	-0,2 %	0,3 %	0,2 %	0,3 %	0,0 %	-

6.9.5 Autoliikenteen toimivuus

Liikenteen toimivuutta on arvioitu koko suunnittelualueelta seudullisen liikennemallin avulla, minkä lisäksi tarkasteluja on tarkennettu kriittisiksi arvioiduilla osuuksilla mikrosimuloinnilla, joka huomioi risteysten

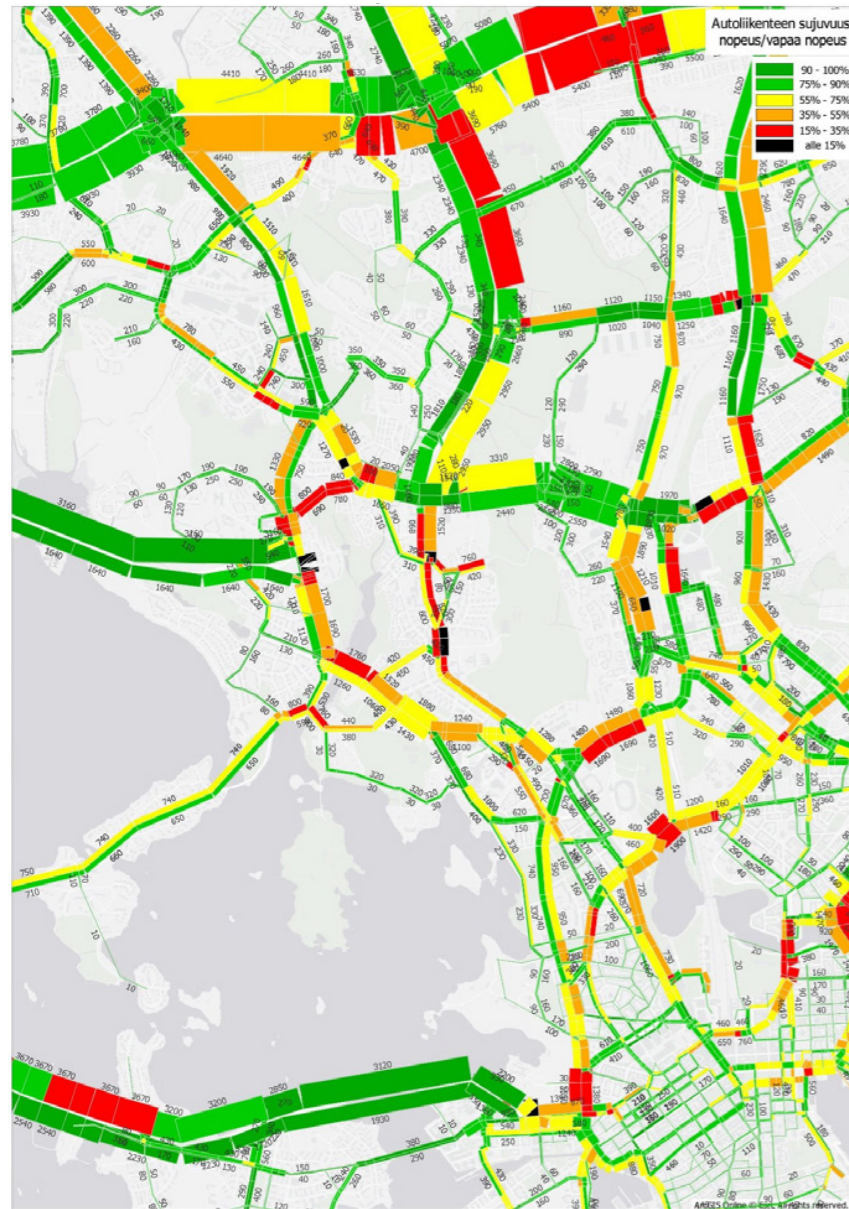
kaistajärjestelyt ja liikennevalo-ohjauksen tarkemmin. Toimivuuden arvioinnin lähtökohtana on pidetty autoliikenteen tilannetta vuonna 2030 tilanteessa, jossa liikenteen hinnoittelutoimenpiteet (porttimalin tiemaksut, joukkoliikenteen lipunhinnan alennus ja pysäköintimaksualueen laajentaminen) eivät ole voimassa. Liikenteen hinnoittelutoimenpiteiden ollessa voimassa autoliikenne on joka tapauksessa merkittävästi sujuvampaa koko suunnittelualueella.

Autoliikenteen toimivuuden kannalta ongelmallisia katuja suunnittelualueella ovat kaupungin sisääntuloliikennettä katuverkolle syöttävät pääkadut, joita ovat Vihdintie, Huopalahdentie, Paciuksenkatu ja Tukholmankatu. Suuret liikennemäärät ja rajallinen katutila asettavat autoliikenteen sujuvuudelle rajoitteita, jotka ovat pääasiassa olemassa jo nykytilanteessa sekä tarkastelun vertailuvaihtoehdossa.



Kuva 49. Autoliikenteen määrät ja sujuvuus aamuhuipputunnissa vaihtoehdossa VE 2+ ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä

Pikaraitiotien toteuttaminen asettaa ylimääräisiä haasteita risteysten tilankäytölle ja liikennevalo-ohjaukselle viemällä tilaa etenkin ryhmittymiskaistoilta. Raitiovaunut etenevät pääasiassa kunkin kadun pääliikennevirran suunnassa, mikä auttaa etuuksien järjestämistä eikä vähennä niin paljon autoliikenteen välityskykyä. Raitiotie risteää suuria autoliikenteen virtoja Turunväylän risteyksessä, Haagan ympyrässä sekä Kaupintien risteyksessä, jotka ovat myös tarkempien toimivuustarkasteluiden perusteella autoliikenteen toimivuuden kannalta vaativimpia kohteita.



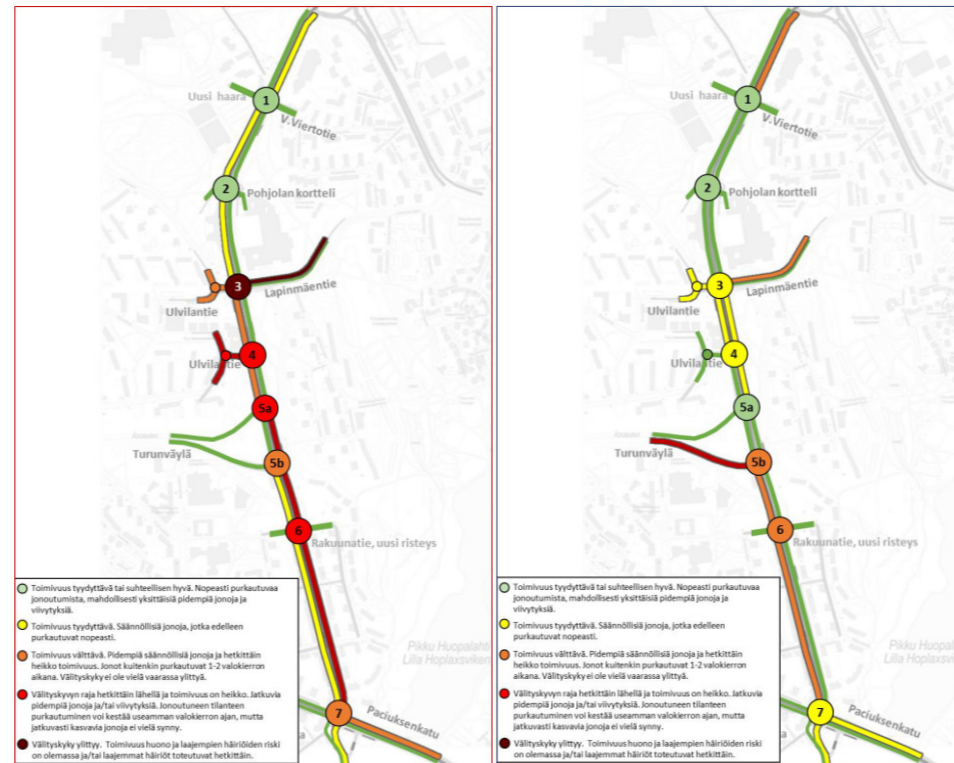
Kuva 50. Autoliikenteen määrät ja sujuvuus iltahuipputunnissa vaihtoehdossa VE 2+ ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä

Läntisen kantakaupungin uudet raitiotiet risteävät autoliikenteen päävirtoja Tukholmankadun ja Topeliuksenkadun risteyksessä sekä Mannerheimintien ja Nordenskiöldinkadun risteyksessä. Kaupunkiraitiolinjoihin esitetyt muutokset toisaalta mahdollistavat raitioliikenteen

kuormituksen vähentämisen muissa Mannerheimintien risteyksissä, esimerkiksi Oopperalla.

Huopalahdentie ja Vihdintie

Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupungin alueesta on tehty toimivuustarkastelu yleissuunnitelman ja alueen kaavarungon suunnittelun tueksi. Toimivuustarkastelussa on käytetty Vissim-mikrosimulointiohjelmaa. Simuloidut liikennemäärät ovat liikennemallilla vuodelle 2030 ennustetut liikennemäärät ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä.

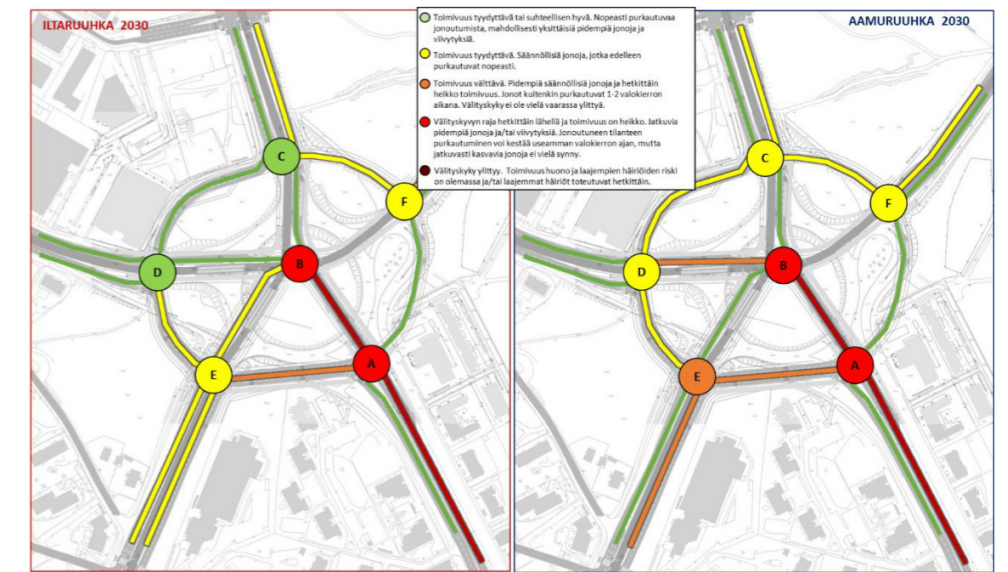


Kuva 51. Autoliikenteen toimivuus Vihdintiellä iltaruuhkassa (vas) ja aamuruuhkassa (oik) 2030 ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä

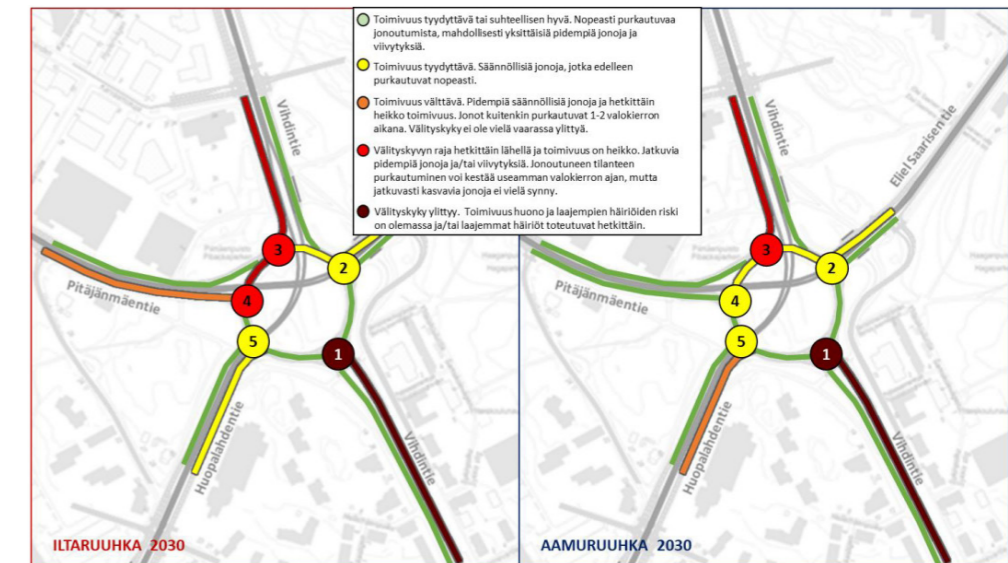
Huopalahdentien-Vihdintien alueella liikenteen välityskyvyn ongelmakohtiksi havaittiin Vihdintien Haagan ympyrän eteläpuolinen osa, Kaupintien ja Valimokujan risteykset sekä Lapinmäentie, jotka ovat ylikuormittuvia ja häiriöherkkiä. Huopalahdentiellä ruuhkautuminen on

suurempaa ilta- kuin aamuruuhkassa. Ongelmien taustalla ovat jo nykytilanteessa vallitsevat kapasiteettirajoitteet, joita bulevardin uudet katuristeykset, kaistamuutokset ja raitiotie korostavat.

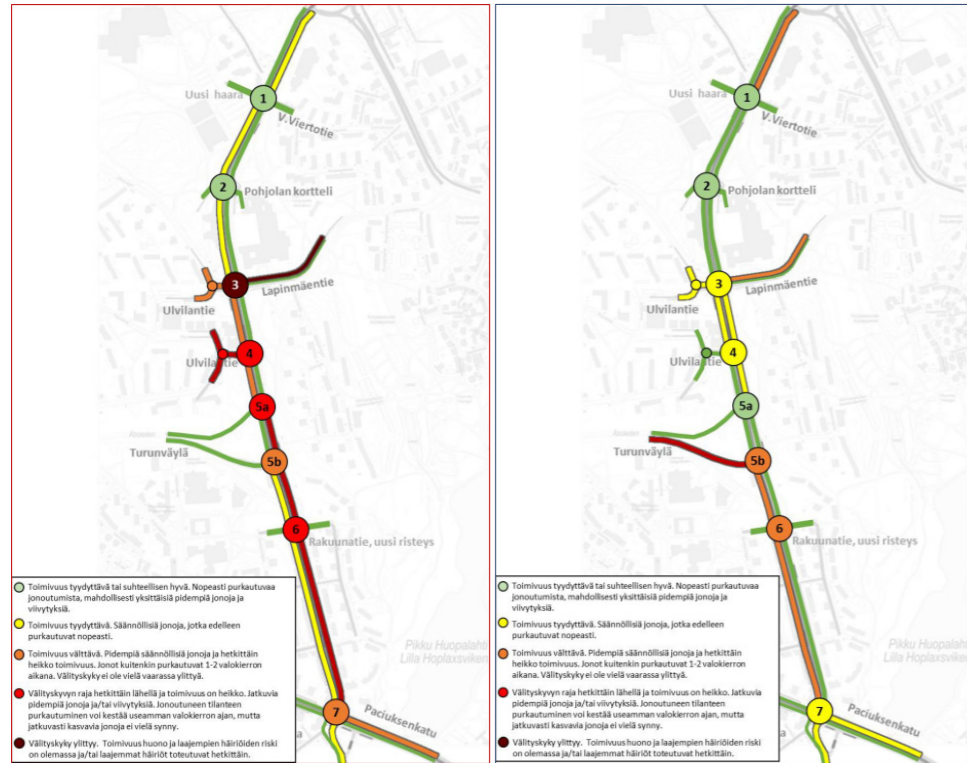
Haagan ympyrän järjestely on välityskyvyltään tehokkaampi kuin nykyinen liikenneympyrä, koska kriittisten suuntien kaistakapasiteettia voidaan kasvattaa. Lisääntyvä risteysten määrä tosin myös lisää epävarmuuksia ja häiriöriskejä, ja pysähdysten määrä kasvaa nykyisestä. Ratkaisun toimivuus on riippuvainen sen keskusristeyksen toiminnasta. Ympyrän alueen toimivuustarkasteluista on syytä jatkaa jatkosuunnittelussa.



Kuva 52. Autoliikenteen toimivuus Haagan ympyrässä suunnitelman järjestelyin iltaruuhkassa (vas) ja aamuruuhkassa (oik) 2030 ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä



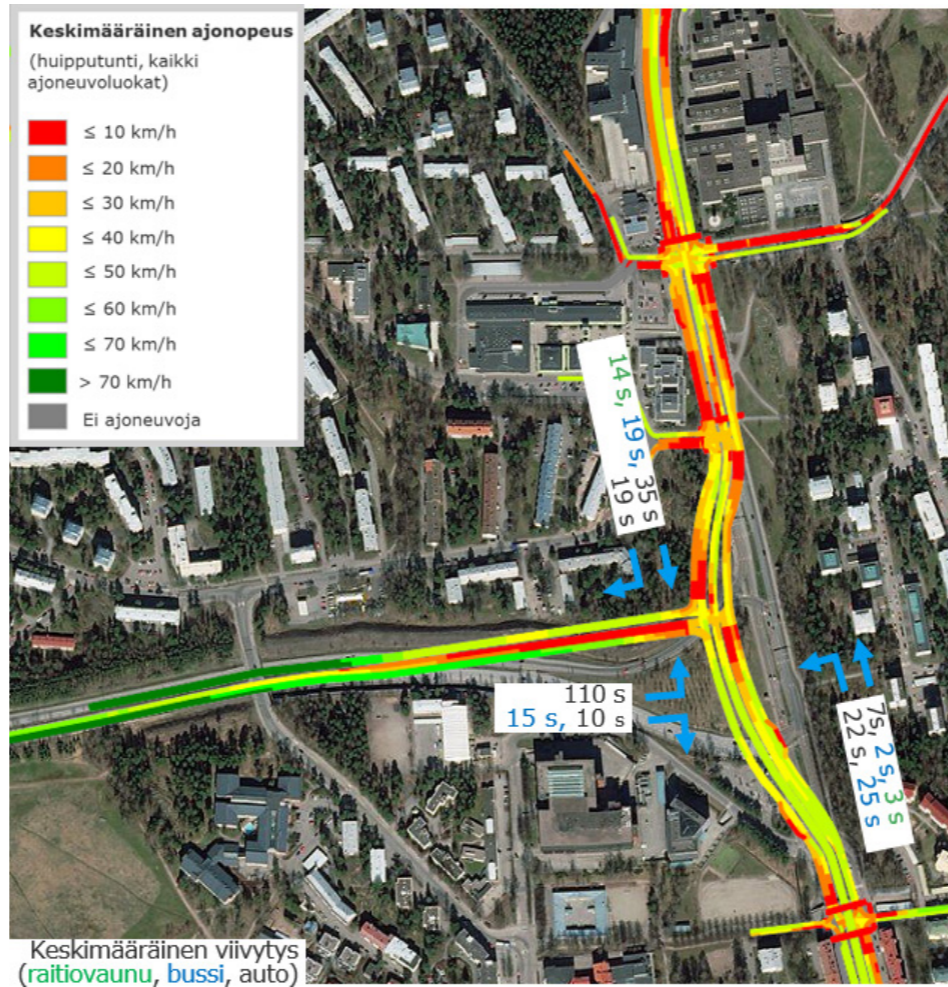
Kuva 53. Liikenteen toimivuus Haagan ympyrässä nykyisin järjestelyin iltaruuhkassa (vas) ja aamuruuhkassa (oik) 2030 ilman liikenteen



Kuva 54. Autoliikenteen toimivuus Huopalahdentiellä iltaruuhkassa (vas) ja aamuruuhkassa (oik) 2030 ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä

Turunväylän liittymä

Turunväylän liittymäjärjestelyiden tilavarausten suunnittelun yhteydessä on yhteistyössä Ely-keskuksen kanssa simuloitu yleissuunnitelman mukaista T-liittymäratkaisua sekä Turunväylältä Hakamäentielle johtavaa Korppaantunnelia. Liittymän T-risteys on toimivuudeltaan välttävällä tasolla Turunväylältä saapuvien vasemmalle kääntyvien kaistojen jonoutumisen sekä Lapinmäentien ylikuormittumisen vuoksi. Nykyistä vastaavilla järjestelyillä liittymän toimivuus säilyy tyydyttävällä tasolla, mutta liittymäalueen maankäytön tiivistäminen estyy. Yleiskaavassa esitetty tunneli Turunväylältä Hakamäentielle ilman Huopalahdentielle liittyviä rampeja parantaisi liittymän toimivuutta tyydyttävälle tasolle ja poistaisi Lapinmäentien ylikuormituksen. Ramppien kanssa toimivuus on edelleen välttävä, koska ne lisäävät liikennettä risteyksessä. Tunnelin toteuttaminen on yleissuunnitelman ratkaisuista erillinen hanke.



Kuva 55. Liikenteen keskinopeudet ja viivytykset Turunväylän liittymässä iltahuipputunnissa

Tukholmankadun ympäristö

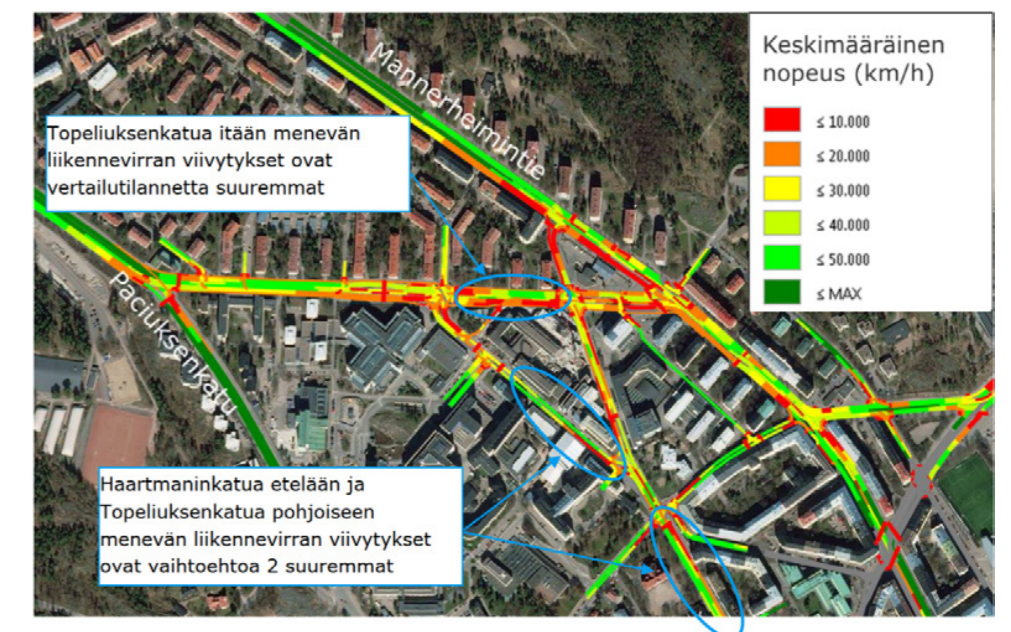
Topeliuksenkadun raitiotien toimivuus tarkasteltiin kriittisimmäksi arvioidulla osuudella Stenbäckinkadun liittymän ja Mannerheimintien välillä, jossa uusi raitiotie vaikuttaa pääkatujen liikennevirtoihin. Tarkastelussa tutkittiin vaihtoehtoa, jossa Topeliuksenkadun raitiotien molemmat suunnat kulkevat Tukholmankadulle Topeliuksenkatua (vaihtoehto 1) ja vaihtoehtoa, jossa raitiotie kulkee Topeliuksenkatua pohjoiseen ja Haartmaninkatua etelään (vaihtoehto 2). Topeliuksenkadun simuloinneissa on käytetty liikennelaskentoihin perustuvia nykytilanteen liikennemääriä, koska kantakaupungissa autoliikenteen kehitystrendi on laskusuunnassa.

Tukholmankadulla itään kulkevan ajoneuvoliikennevirran viivytykset kasvavat vertailutilanteesta 47 sekuntia aamuruuhkassa ja 30 sekuntia iltaruuhkassa. Lännen suunnan viivytykset eivät kasva. Topeliuksenkadun uudella raitiotiellä ei ole suoraa vaikutusta Tukholmankadua kulkevan muun raitioliikenteen sujuvuuteen. Kasvava raitioliikenteen

vuoromäärä kuitenkin vaikeuttaa autojen vasemmalle kääntymisiä kaikissa tarkastelluissa tilanteissa. Tilaa kääntymiskaistoille ei ole, joten autot saattavat odottaa kääntymistä kiskojen päällä häiriten suoraan menevää raitioliikennettä.



Kuva 56. Topeliuksenkadun ja Tukholmankadun toimivuustarkastelun tarkastelualue



Kuva 57. Aamuhuipputunnin keskinopeudet toimivuustarkastelun vaihtoehdossa, jossa raitiotien molemmat suunnat ovat Topeliuksenkadulla

Raitiotien liikennejärjestelyt heikentävät Topeliuksenkatua etelästä saapuvan autoliikenteen toimivuutta, koska kääntymiskaista Haartmaninkadulle lyhenee. Topeliuksenkatua pohjoiseen kulkevan liikenteen viivytykset kasvavat 32 sekuntia aamuruuhkassa ja 35 sekuntia iltaruuhkassa. Liikennettä siirtyy todennäköisesti Topeliuksenkadulta Paciuksenkadulle.

Fredrikinkatu, Runeberginkatu, Topeliuksenkatu ja Nordenskiöldinkatu

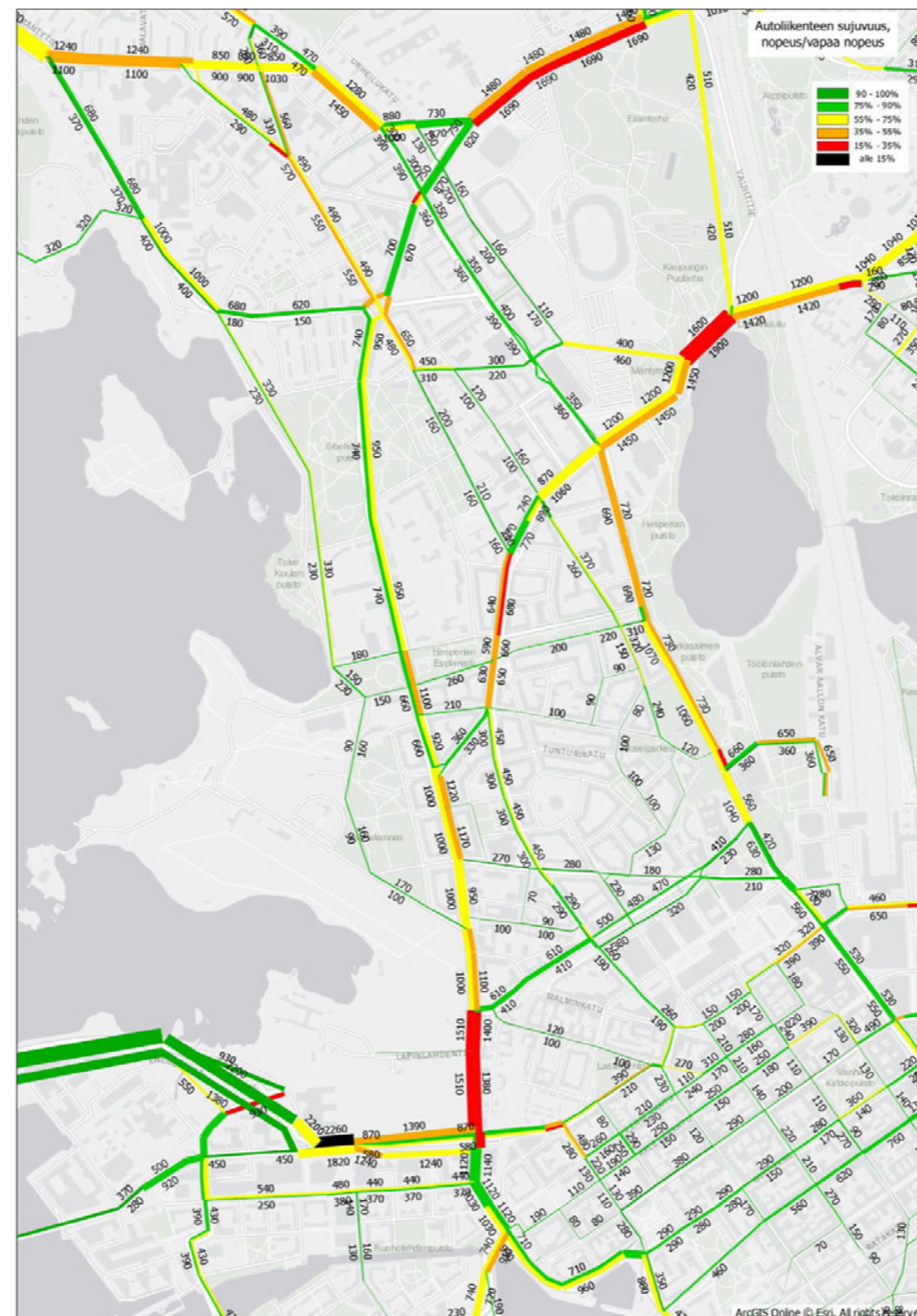
Uusien raitioteiden toteuttaminen ja bussikaistojen poistaminen vähentää ja lyhentää ryhmittymiskaistoja risteyksistä, mikä heikentää niiden välityskykyä. Fredrikinkadulta poistuu osassa risteyksiä olevat kääntymiskaistat. Runeberginkadulla poistuvat toiset ajokaistat, jotka on suurelta osin varattu busseille. Topeliuksenkadulla poistuu busrikaista Töölöntorin yhteydestä ja lisäkaistat Nordenskiöldinaukion yhteydestä sekä Tukholmankadun eteläpuolelta. Nordenskiöldinkadulta poistuu toinen ryhmittymiskaista Mannerheimintien risteyksestä.

Läntisen kantakaupungin kaduilla merkittävin vaikutus autoliikenteen sujuvuuteen syntyy kääntymistä varten ryhmittymismahdollisuuden poistumisesta, minkä johdosta risteysten välityskyky laskee. Kaistojen vähenemisen vaikutus on merkittävin pää- ja kokoojakatujen risteyksissä, joissa on merkittävästi kääntyvää ajoneuvoliikennettä, kuten Fredrikinkadun ja Malminkadun risteyksessä, Runeberginkadun ja Caloniuksenkadun risteyksessä, Töölöntorilla ja Nordenskiöldinaukiolla. Asuntokatujen risteyksissä haitta on pienempi. Topeliuksenkadulle sijoittuvat raitiotien hidastinpysäkit heikentävät myös jonkin verran autoliikenteen sujuvuutta.

Autoliikenteen toimivuutta on arvioitu läntisen kantakaupungin uusilla raitiotieosuuksilla Helmet-liikennemallin liikennemäärä- ja sujuvuustietojen perusteella. Autoliikenteen sujuvuudessa tapahtuu merkittävimmät muutokset Runeberginkadulla Töölöntorin ja Caloniuksenkadun välillä sekä Topeliuksenkadun pohjoisosalla. Katujen välityskyky ei kuitenkaan ylitä.

Läntisen kantakaupungin raitioteistä on lisäksi tehty erillinen toimivuustarkastelu Dynameq-mesosimulointiohjelmalla. Tarkastelussa on verrattu skenaarioiden VE 0+ ja VE 2+ eroja autoliikenteessä kantakaupungin katuverkolla. Liikennemallilla tuotettu liikennemäärämatriisi on iltahuipputunnin tilanteesta ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä.

Simulointi osoittaa, että vähenevä kaistakapasiteetti lisää jonkin verran ajoaikoja. Kantakaupungin kattavan simulointiverkon viiveet kasvavat 1,3 %. Suurimmat erot ajoajoissa nähdään Topeliuksenkadulla etelään kulkevalle liikenteelle, jonka matka-aika pitenee 35%, ja Fredrikinkadun tarkasteluosuudella, jolla pohjoiseen kulkevan liikenteen matka-aika pitenee 14%. Matka-aika lyhenee hieman Runeberginkadun tarkasteluosuudella (-4% etelään ja -3% pohjoiseen) sekä Topeliuksenkadun tarkasteluosuudella pohjoiseen suuntautuvalla liikenteelle (-1 %). Tarkastelun perusteella liikenneverkon muutokset eivät tuota liikenteellisiä ongelmia tarkastelualueella tai lähikaduilla.



Kuva 58. Autoliikenteen määrä ja sujuvuus läntisessä kantakaupungissa iltahuipputunnissa ilman liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä

7 Kustannusarvio ja taloudelliset vaikutukset

7.1 Investointikustannukset

Raitiotie- ja katuinfrastruktuurin kustannusarvio on noin 201 miljoonaa euroa. Investointikustannukset muodostuvat raitiotien sekä katujärjestelyjen rakentamiskustannuksista, tilaajatehtävistä ja riskivaruudesta. Kustannusarvio sisältää yleissuunnitelmassa esitetyt raitioteiden ja katujen liikennejärjestelyt sekä liittyvänä hankkeena toteutettavan bulevardikadun Munkkiniemen aukion ja Kaupintien välillä.

Hanke ei aiheuta lisäinvestointitarvetta kantakaupungin varikoihin, mutta varikon tilakustannukset on huomioitu osana liikennöintikustannuksia. Ruskeasuolle rakennetaan uusi raitiovaunuvarikko, joka palvelee Vihdintien pikaraitioliikenteen lisäksi muuta raitioliikennettä. Raitiovaunukaluston kustannukset sisältyvät myös liikennöintikustannuksiin.

Taulukko 22. Hankkeen investointikustannukset tekniikkalajeittain

Tekniikkalajit	Kokonaiskustannus, sis. tilaajatehtävät
Raitiotie (rata ja pysäkit)	63 385 344 €
Runkomelu	1 779 195 €
Ratasähkö	10 059 555 €
Sähkönsyöttöasemat	22 773 825 €
Katutekniikka	58 008 996 €
Johtosiirrot	18 641 530 €
Katuvalaistus	5 164 160 €
Liikennevalot	4 091 529 €
Sillat	16 641 224 €
Yhteensä	200 544 600 €

Kustannusarvio on laadittu Fore-kustannuslaskentajärjestelmässä hankeosalaskentamenetelmällä (HOLA). Eräille raitiotien ja ratasähköistyksen hankeosille on käytetty erillisiä, Fore-järjestelmän tietoja tarkempia yksikköhintoja muista hankkeista saatujen kokemusten perusteella. Kustannuslaskenta on jaettu 19 katuosuuteen (Taulukko 23). Kustannusarvion perustiedot ja hanketehtäväkertoimet on valittu verokkihankkeiden ja hankkeen ominaisuuksien perusteella. Hankkeen

toteutusolosuhteiden ja työnaikaisten liikennejärjestelyiden vaikeus on huomioitu hankkeen toteutusympäristökertoimessa, joka on normaalisti haastavissa hankkeissa käytettyä korkeampi (1,1 vrt 1,05).

Kustannuslaskennassa on käytetty seuraavia perustietoja ja yleisiä kertoimia:

- Hinnasto: huhtikuu 2019
- Kustannusindeksi: 106,41 (2015 = 100)
- Kokovaikutus: normaali hanke 0,9
- Toteutusympäristö: Erittäin vaikea 1,1
- Aluekerroin 1,1
- Penger- ja leikkausmateriaalien kuljetusmatka: 10-15 km
- Rakennekerrosmateriaalien kuljetusmatka: 30-50 km
- Lumen kuljetusmatka: 0-1 km

Taulukko 23. Hankkeen investointikustannukset laskentaosuuksittain. Liittyvänä hankkeena toteutettavat bulevardikaupungin maankäyttöä palvelevat investoinnit on korostettu punaisella.

	Raitiotie	Runkomelu	Ratasähkö	Sähkösyöttöasemat	Katu	Johtosiirrot	Katuvalaistus	Liikennevalot	Sillat	Hankeosakustannus	Yhteensä, sis. Tilaajatehtävät ja varaukset (15%)
Osa 1 Fredrikinkatu	4 393 000 €	155 000 €	436 000 €	2 540 000 €	2 204 000 €	1 369 000 €	116 000 €	366 000 €	0 €	11 579 000 €	15 667 000 €
Osa 2 Pikaraitiolinjan päätepyssäkkijärjestelyt	957 000 €	0 €	37 000 €	256 000 €	0 €	33 000 €	0 €	0 €	0 €	1 283 000 €	1 736 000 €
Osa 3 Eiran päätepyssäkin parantamistoimenpiteet	1 114 000 €	0 €	49 000 €	0 €	462 000 €	1 464 000 €	0 €	0 €	0 €	3 089 000 €	4 179 000 €
Osa 4 Runeberginkatu välillä Arkadiankatu - Töölöntori	731 000 €	0 €	0 €	0 €	1 209 000 €	2 136 000 €	179 000 €	440 000 €	0 €	4 695 000 €	6 352 000 €
Osa 5 Topeliuksenkatu välillä Töölöntori - Nordenskiöldink.	3 310 000 €	178 000 €	778 000 €	2 745 000 €	1 536 000 €	2 525 000 €	221 000 €	171 000 €	0 €	11 464 000 €	15 511 000 €
Osa 6 Nordenskiöldinkatu	1 831 000 €	83 000 €	297 000 €	0 €	647 000 €	962 000 €	79 000 €	71 000 €	0 €	3 971 000 €	5 373 000 €
Osa 7 Topeliuksenkatu välillä Nordenskiöldink.- Mannerheimint.	6 298 000 €	220 000 €	867 000 €	0 €	1 938 000 €	2 061 000 €	291 000 €	284 000 €	0 €	11 959 000 €	16 180 000 €
Osa 8 Huopalahdentie välillä Paciuksenkatu-Niemenmäki	5 217 000 €	160 000 €	579 000 €	1 780 000 €	3 549 000 €	837 000 €	289 000 €	141 000 €	0 €	12 551 000 €	16 982 000 €
Osa 9 Huopalahdentie välillä Niemenmäki-Ulvilantie	1 181 000 €	92 000 €	306 000 €	1 670 000 €	1 822 000 €	123 000 €	157 000 €	293 000 €	950 000 €	6 592 000 €	8 919 000 €
Osa 10 Huopalahdentie välillä Ulvilantie-Haagan ympyrä	4 450 000 €	104 000 €	559 000 €	0 €	4 335 000 €	677 000 €	404 000 €	256 000 €	1 200 000 €	11 986 000 €	16 217 000 €
Osa 11 Haagan ympyrä	3 126 000 €	61 000 €	776 000 €	2 503 000 €	6 512 000 €	413 000 €	809 000 €	183 000 €	425 000 €	14 808 000 €	20 035 000 €
Osa 12 Vihdintie välillä Haagan ympyrä-Valimon asema	2 598 000 €	90 000 €	525 000 €	0 €	3 874 000 €	243 000 €	263 000 €	171 000 €	0 €	7 762 000 €	10 503 000 €
Osa 13 Valimon asema	604 000 €	0 €	121 000 €	0 €	391 000 €	33 000 €	71 000 €	0 €	4 205 000 €	5 425 000 €	7 340 000 €
Osa 14 Vihdintie välillä Valimon asema-Kaupintie	3 073 000 €	0 €	511 000 €	1 780 000 €	6 177 000 €	228 000 €	297 000 €	232 000 €	100 000 €	12 397 000 €	16 774 000 €
Osa 15 Kaupintie välillä Vihdintie-Laurinniityntie	3 563 000 €	90 000 €	685 000 €	0 €	3 603 000 €	282 000 €	301 000 €	195 000 €	1 120 000 €	9 840 000 €	13 314 000 €
Osa 16 Kaupintie/Kantelettarentie välillä Laurinniityntie-Kehä I	2 193 000 €	34 000 €	367 000 €	1 780 000 €	1 743 000 €	248 000 €	180 000 €	122 000 €	0 €	6 666 000 €	9 020 000 €
Osa 17 Kehä I:n silta	279 000 €	0 €	111 000 €	0 €	99 000 €	36 000 €	49 000 €	0 €	4 300 000 €	4 874 000 €	6 595 000 €
Osa 18 Kantelettarentie välillä Kehä I-Pelimannintie	1 930 000 €	48 000 €	433 000 €	1 780 000 €	1 760 000 €	107 000 €	111 000 €	98 000 €	0 €	6 266 000 €	8 479 000 €
Osa 19 Kantakaupungin pysäköintijärjestelyt	0 €	0 €	0 €	0 €	1 013 000 €	0 €	0 €	0 €	0 €	1 013 000 €	1 371 000 €
Yhteensä	46 848 000 €	1 315 000 €	7 437 000 €	16 834 000 €	42 874 000 €	13 777 000 €	3 817 000 €	3 023 000 €	12 300 000 €	148 222 200 €	200 545 000 €

Työmaatehtävien kertoimet ovat

- Rakentamisen johtotehtävät: 5 %
- Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut: 2 %
- Työmaapalvelut: 2 %
- Työmaan kalusto: 2 %
- Urakoitsijan yritystehtävät: 10 %

Tilaaajatehtävien kertoimet ovat

- Suunnittelu: 10 %
- Rakennuttaminen: 8 %
- Varaukset: 15 %

Taulukko 24. Kustannusarvion tunnistetut riskit

Haagan kiertoliittymän rakentaminen, vaikutukset rataa ja ratasähköistykseen	400 000 €
Meilahden tärinäsuojaus ja magneettikompensointi	800 000 €
Radan ja kadun maaperätietojen epävarmuus	2 800 000 €
Runkomelueritys	100 000 €
Siltojen kunto	1 200 000 €
Valimon asema	1 500 000 €
Johtosiirrot (sijaintitietojen epävarmuus) 20 % kustannuksista	2 000 000 €
Katualueiden laatutaso (pinnat, viheralueet, reunakivyytyypit)	500 000 €
Raitiotien kaapelointitarve	150 000 €
Maadoitusratkaisujen laajuus	250 000 €
Erikoiskuljetusreitit	250 000 €
Sähkönsyöttöasemien sijoituksen epävarmuus (15 % sähkönsyöttöasemien kustannuksista)	2 500 000 €
Kaupintien alikulkusilta, alikulkukorkeus ei välttämättä riittävä	150 000 €
Turunväylän liittymä, kevyen liikenteen alikäytävät, maankäyttö auki	1 000 000 €
Vihdintien pengerrystarpeet	200 000 €
Mannerheimintien ja Nordenskiöldinkadun liittymän pystygeometria	150 000 €
Pima-riskit	2 000 000 €

Varausten määrittelyn tueksi kustannuslaskennan yhteydessä on analysoitu tunnistettuja riskejä (Taulukko 24). Tunnistettuja riskejä ovat muun muassa suunnitteluratkaisuihin, hankeosien laajuuteen tai niiden laatutasoon liittyvät epävarmuudet, joille on arvioitu hinta. Tunnistettujen riskien summa on noin 14 miljoonaa euroa. Yleissuunnitelman varaus on kuitenkin valittu tunnistettuja riskejä korkeammaksi. Perustelut tälle ovat, että suunnittelu on vielä hyvin alustavassa vaiheessa, hankkeen toteutustapaa ja tarkkoja rajauksia ei ole määritelty, toteutuksen aikataulu on vielä avoin ja riippuvainen muiden hankkeiden toteutumisesta, ja hankkeen jatkosuunnitteluvaiheet ovat alttiita valituksille mm. ratkaisujen periaatteellisen merkittävyyden ja liito-oravien vuoksi.

7.2 Vertailuvaihtoehtojen kustannukset

Hankkeen kustannusarvion perusteella on tehty karkeat kustannusarviot myös vertailuvaihtoehdolle sekä muille hankevaihtoehdoille. Kustannusarviot on muodostettu laskemalla hankkeen kustannusarviosta kuhunkin vaihtoehtoon kuuluvat osat. Investointikustannusten lisäksi on arvioitu merkittävät hankkeen osan toteuttamatta jättämisestä syntyvät vaihtoehtoiskustannukset. Niitä ovat bussikaistojen toteuttaminen Vihdintielle raitiotien sijasta (VE 0+), pyöräliikenteen tavoiteverkon mukaisten pyöräilyjärjestelyiden toteuttaminen Runeberginkadul-

le ja Topeliuksenkadulle (VE 0+ ja VE 1) sekä Kantelettarentien sillan peruskorjaus (VE 0+, VE 1 ja VE 2).

Taulukko 25. Hankevaihtoehtojen kustannukset

	VE 0+	VE 1	VE 2	VE 2+
Vihdintien pikaraitiotie ja bulevardi	49,3	111,8	111,8	135,9
Läntisen kantakaupungin raitiotiet	-	-	64,6	64,6
Runeberginkadun ja Topeliuksenkadun pyöräilyinfra	8,5	8,5	-	-
Kantelettarentien sillan peruskorjaus	1,4	1,4	1,4	-
Yhteensä, M€	59,2	121,7	177,9	200,5

7.3 Vertailu muihin hankkeisiin

Kustannusarviota ja siinä käytettyjä kertoimia on verrattu muihin seudun pikaraitiotiehankeisiin. Hankkeiden luonne ja toteutusympäristö vaihtelevat voimakkaasti, minkä vuoksi kustannusten suora vertaaminen on vaikeaa. Raide-Jokerin kustannus perustuu allianssin kehitysvaiheeseen, jolloin se on vertailuhankkeista tarkin, mutta toteutusmallista seuraa tiettyjä eroavaisuuksia hankekustannusten muodostumiseen.

Taulukko 26. Kustannusarvioiden vertailu verrokkihankkeiden kesken

	Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma	Kruunusillat, yleissuunnitelma	Raide-Jokeri, hankesuunnitelma	Vantaan ratikka, yleissuunnitelma	Helsingin kaupungin ohjeistus
KUSTANNUSARVIO					
Kustannusarvio (M€)	201	259	386	393	
Kustannusindeksi (MAKU, 2015=100)	106,4		106	105,1	
Kustannusindeksi (MAKU, 2010=100)		110,6			
Indeksikorjattu kustannus 1/2020	201	274	387	398	
Pituus (km)	8	9	25	19	
Kilometrikustannus (M€/km)	25	30	15	21	
LASKELMAN PERUSTIEDOT					
Aluekerroin	1,1	1,1		1,1	
Hankkeen kokovaikutuskerroin	0,9	0,95		0,9	
Toteutusympäristökerroin	1,1	1,06		1,05	
TYÖMAATEHTÄVÄT	21 %	21 %	21 %	21 %	
Rakentamisen johtotehtävät	5 %	5 %	5 %	5 %	4-6 %
Urakoitsijan yritystehtävät	10 %	11 %	10 %	11 %	7-15 %
Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	2 %	2 %	2 %	5 %	1-3 %
Työmaapalvelut	2 %	2 %	2 %		1-3 %
Työmaan kalusto	2 %	1 %	2 %		1-2 %
TILAAJATEHTÄVÄT					
Suunnittelu	10 %	10 %	7 %	8 %	4-16 %
Rakennuttaminen	8 %	7 %	7 %	7 %	8-10 %
Varaukset	15 %	15 %	10 %	8 % - 12 %	10 %
KULJETUSETÄISYYDET					
Penger- ja leikkausmateriaalit	10-15 km	10-15 km			
Rakennekerrokset	30-50 km	30-50 km			
Lumen kuljetusmatkat	0-1 km	0-1 km			

Länsi-Helsingin raitioteiden kilometrikustannus on verrattain korkea, noin 23 M€/km. Tähän vaikuttaa se, että kustannusarvio sisältää laajoja korkealaatuisia katujärjestelyjä kantakaupungissa ja bulevardikaupungissa. Hankkeen lyhyt ratapituus ja kalliit taitorakennekohteet nostavat kilometrikustannusta. Suunnittelu- ja rakennuttamistehtävien sekä riskivaruksen osuus on vertailun yläpäästä.

7.4 Hyöty- kustannusarvio

Hankkeen kannattavuutta on arvioitu hyöty-kustannuslaskelmalla, jossa verrataan hankevaihtoehtojen (VE 1, VE 2, VE 2+, VE 2+ hyötyjä suhteessa vertailuvaihtoehtoon VE 0+. VE 2+:n kannattavuus on arvioitu myös tilanteessa, jossa liikenteen hinnoittelutoimenpiteet eivät ole käytössä. Tällöin hinnoittelua ei ole myöskään vertailuvaihtoehtossa. Laskelma perustuu Helmet-liikennemallin tietoihin ja Väyläviraston hankearviointiohjeisiin. Laskelman tarkasteluvuosi on 2030, johon sen jälkeiset hyödyt diskontataan ja sitä edeltävät rakentamiskustannukset korotetaan. Laskentajakson pituus on 30 vuotta ja laskentakorko on 3,5 %.

Valitun hankevaihtoehdon VE 2+ hyöty-kustannussuhde on noin 0,60 liikenteen hinnoittelutoimenpiteiden (tiemaksut, joukkoliikenteen lipunhinnan alennus ja pysäköintimaksualueen laajentaminen) toteutuessa, mikä on alle yhteiskuntataloudellisen kannattavuusrajan. Jos liikenteen hinnoittelutoimenpiteitä ei toteuteta, hankkeen hyöty-kustannussuhde on 0,79. Syy erolle on, että liikenteen hinnoittelu parantaa joukkoliikenteen kilpailukykyä jo vertailutilanteessa heikentäen lisäinvestoinnin kannattavuutta. Lisäksi ilman hinnoittelutoimenpiteitä ajoneuvoliikenteen sujuvuus on heikompaa, jolloin auto- ja bussiliikenne on hitaampaa raitioliikenteeseen verrattuna ja siten matka-aikahyödyt suurempia.

Vaihtoehdon VE 2 hyöty-kustannussuhde on hieman vaihtoehtoa VE 2+ heikompi. Vaihtoehdolle VE 1 ei ole määritettävissä hyöty-kustannussuhdetta, koska vaihtoehdon aikasäästöt ovat verrattain pienet ja liikennöintikustannusten kasvu vie hyötyjen kokonaissumman negatiiviseksi.

Herkkyytarkastelussa on tutkittu, miten tietyt muutokset laskelmaan vaikuttavat kannattavuuteen. Tarkastelu on tehty investointikustannusten, käyttäjähyötyjen, liikennöintikustannusten ja laskentakoron suhteen. Käyttäjähödyt voivat laskea esimerkiksi, jos pikaraitiolinjan nopeus on arvioitua pienempi. Liikennöintikustannusten muutoksilla on keskeinen vaikutus hankkeen kannattavuuteen. Laskelma on myös varsin herkkä käytettävälle laskentakorolle.

Taulukko 27. Yleissuunnitelman hyöty-kustannusarvio

	VE 1	VE 2	VE 2+	VE 2+ ei hinnoittelua
Kustannukset				
Investointikustannukset	121,7	177,9	200,5	200,5
Rakentamisajan korko	18,3	26,2	29,5	29,5
Vertailuvaihtoehdon kustannukset ja korko	-68	-68	-68	-68
Kustannukset yhteensä	72	136,1	162	162
Hyödyt				
Joukkoliikenteen aikasäästöt	42,3	85,7	106,3	104,8
Ajoneuvoliikenteen aikasäästöt	-7,1	-9,1	-9	24,4
Ajoneuvokustannussäästöt	0	0	0	-0,2
Liikennöintikustannukset	-62,8	-29,7	-38,6	-38,6
Lipputulojen muutos	2,2	5,2	7,8	11,6
Päästöt	0	0,3	0,5	-0,1
Onnettomuudet	-0,2	5,2	11,5	3,5
Väylänpidon kustannukset	-0,6	-1,4	-1,5	-1,6
Tieliikenteen verot ja maksut	0,6	-4,1	-8,1	-5,4
Investoinnin jäännösarvo	12,8	24,3	28,9	28,9
Hyödyt yhteensä	-12,8	76,4	97,8	127,3
Hyöty-kustannussuhde	-	0,56	0,60	0,79

Taulukko 28. Hyöty-kustannuslaskelman herkkyytarkastelut vaihtoehdossa VE 2+

	Hyödyt	Kustannukset	H/K
Peruslaskelma	98	162	0,60
Investointikustannukset 20% korkeammat	103	195	0,53
Käyttäjähödyt 15 % pienemmät	83	162	0,51
Liikennöintikustannukset 1 M€/v korkeammat	79	162	0,48
Laskentakorko 3,0 %	106	159	0,67
Laskentakorko 4,0 %	90	165	0,54

7.5 Liittyvät investoinnit

Länsi-Helsingin raitioteiden toteuttaminen edellyttää liittyviä investointeja, jotka eivät kuulu raitiotiehankeeseen investointikustannuksiin. Niitä ovat bulevardikaupungin katujärjestelyt, Turunväylän tiealueen järjestelyt Huopalahdentien liittymässä, Ruskeasuon raitiovaunuvarikon toteuttaminen, Mannerheimintien raitiotien parantaminen kadun peruskorjauksen ja pyöräteiden rakentamisen yhteydessä sekä pikaraitiovaunukaluston hankinta.

Länsi-Helsingin raitioteiden rakentaminen edellyttää Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupungin maankäytön ja siihen liittyvän liikennejärjestelmän toteuttamiseen sitoutumista. Maankäytön toteutukseen liittyy kustannusarviossa esitetyjen bulevardikatujen lisäksi mm. tonttikatujen, esirakentamisen, uuden kunnallistekniikan ja Vihdintien voimajohtojen maakaapeloinnin kustannuksia. Vaikka Huopalahdentien ja Vihdintien rakentamiskustannukset on arvioitu osana kustannusarviota, erotetaan ne hankkeesta liittyväksi hankkeeksi ja toteutetaan kaupungin täydennysrakentamisen uudisinvestointina. Länsi-Helsingin raitioteiden investointi varataan HKL:n investointibudjetista.

Taulukko 29. Länsi-Helsingin raitiotiehankeeseen välttämättömät muut investoinnit

Hanke	Kustannusarvio	Toteutusaika
Ruskeasuon varikko	150 M€	2021-2023
Mannerheimintien peruskorjaus	n. 36 M€	2023-2024
Huopalahdentien ja Vihdintien katujärjestelyt	41 M€	hankkeen yhteydessä
Turunväylän tiealueen järjestelyt	5,5 M€	hankkeen yhteydessä
Pikaraitiolinjan kalustohankinta	n. 53 M€	hankkeen yhteydessä

7.6 Vaikutukset kaupungin käyttötalouteen, joukkoliikenteen lipunhintaan ja lipputuloihin

Helsingin kaupunki rahoittaa joukkoliikenteen järjestämisen HSL-kuntayhtymälle maksettavan HSL maksuosuuden ja liikennelaitos -liikelaitokselle (HKL) maksettavan infratuen kautta.

HSL kattaa 50 % Länsi-Helsingin raitioteistä aiheutuvista kuluista lipputuloilla. Hankkeen toteuttamisen arvioidaan lisäävän HSL:n lipputu-

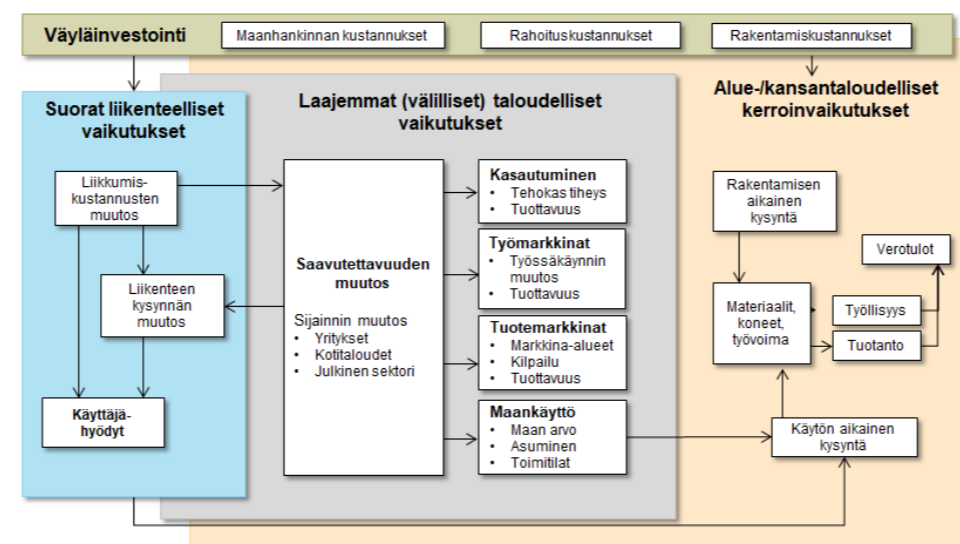
loja noin 0,5 M€ vuodessa. Hankkeella on arvioitu olevan matkalippujen hintoihin noin 1,5 % korotusvaikutus. Loppuosa kuluista kohdistetaan kunnille niiden käytön mukaisesti HSL:n kuntaosuuden kautta. Helsingin maksuosuus HSL:lle kasvaa ensimmäisen vuoden osalta 2,6 M€. Vaikutus pienenee jonkin verran seuraavina vuosina poistettavan pääoman korkokulujen pienentymisen myötä.

HKL:lle maksettava infratuki kasvaa ensimmäisen vuoden osalta 2,5 M€ (keskimäärin 1,4 milj. euroa/vuosi 40 vuoden aikana). Tämä vastaa noin 6 % korotusta talousarvion 2020 mukaiseen HKL:lle maksettavaan infratukeen.

Hankkeen kokonaisvaikutus Helsingin kaupungin käyttötalouteen on siten ensimmäisen vuoden osalta yhteensä 5,1 M€. Seuraavina vuosina vaikutus pienenee jonkin verran poistettavan pääoman korkokulujen pienentymisen myötä.

7.7 Kaupunkitaloudelliset vaikutukset

Hankkeesta on laadittu kaupunkitaloudellinen arviointi. Tarkastelu on tehty vaihtoehdoille VE 2 ja VE 2+, jotta saadaan selville pikaraitiotien jatkeen Kannelmäkeen kannattavuus kaupunkitaloudellisesta näkökulmasta. Vertailu perustuu samoihin Helmet-liikennemallin skenaarioihin kuin liikenteellinen vertailu sekä hyöty-kustannusarvio. Tarkastelu on tehty suhteessa vertailuvaihtoehtoon VE 0+ ja tarkasteluskenaarioissa liikenteen hinnoittelutoimenpiteet ovat voimassa.



Kuva 59. Arvioinnin lähtökohtana sovellettu taloudellisten vaikutusten jäsentely

Hankkeen toteuttaminen ja sen myötä paraneva saavutettavuus tuottaa erilaisia vaikutuksia kiinteistö- ja työmarkkinoilla. Hanke lisää toteutuvan rakentamisen määrää, nostaa asuntojen, toimitilan ja tonttimaan arvoa sekä tuottaa yrityksille nk. kasautumishyötyjä. Arvioinnin mukaan Länsi-Helsingin raitioteiden toteuttaminen on kaupunkitaloudellisesta näkökulmasta hyödyllinen investointi, jonka pikaraitiotieosuus olisi perusteltua toteuttaa kerralla Kaareen asti.

Taulukko 30. Tiivistelmä hankkeen kaupunkitaloudellisista vaikutuksista suhteessa vertailuvaihtoehtoon VE 0+

Länsi-Helsingin raitioteiden kaupunkitaloudellisia vaikutuksia (verrattuna bussivaihtoehtoon)	VE 2	VE 2+
Vaikutus rakentamisen volyymiin Helsingissä, kem2	108 000	123 000
Vaikutus asuntojen ja toimitilojen hintatasoon vaikutusvyöhykkeellä keskimäärin	+0,2 %	+0,2 %
Vaikutus rakentamattoman tonttimaan arvoon vaikutusvyöhykkeellä keskimäärin	+0,6 %	+0,7 %
Vaikutus Helsingin tuloihin kiinteistöistä, nykyarvo M€	99	123
Kasautumishyöty Helsingissä, nykyarvo M€	4,3	8,6
Vaikutus työvoiman kysyntään 30 vuodessa Helsingissä, htv	1 250	1 490
Vaikutus Helsingin tulo- ja yhteisöverotuloihin, nykyarvo M€	3,8	4,4

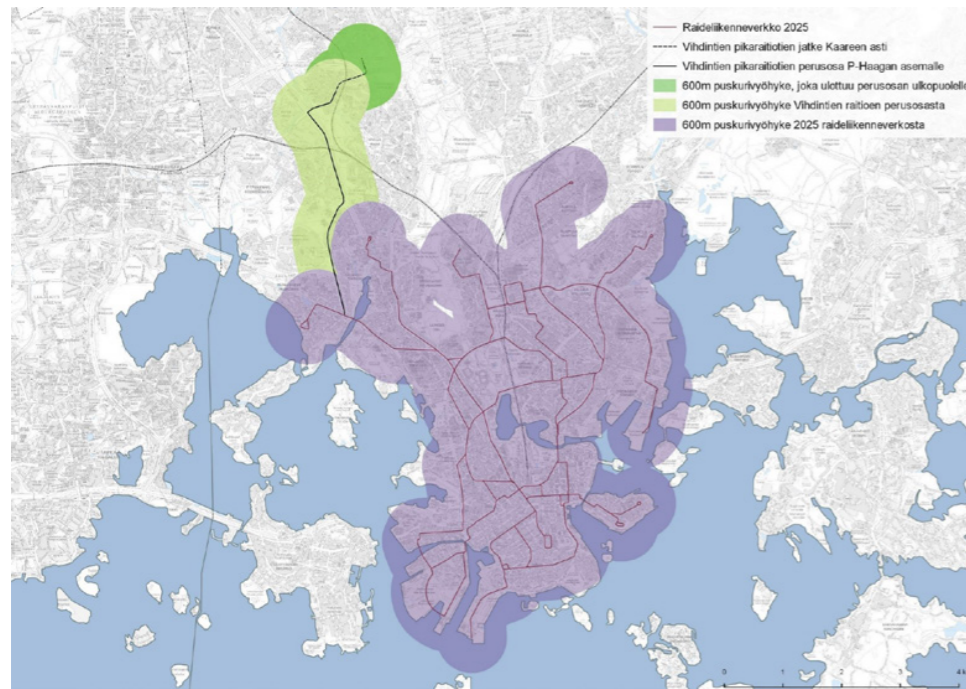
7.8 Ylläpitokustannukset

Raitiotieverkon laajentaminen kasvattaa sen ylläpitokustannuksia. Uusien rataosuuksien pituuden perusteella arvioituna VE 2+ raitioteiden ylläpitokustannukset kasvavat arviolta 0,30 M€/v, vaihtoehdossa VE 2 0,26 M€/v ja vaihtoehdossa VE 1 0,17 M€/v.

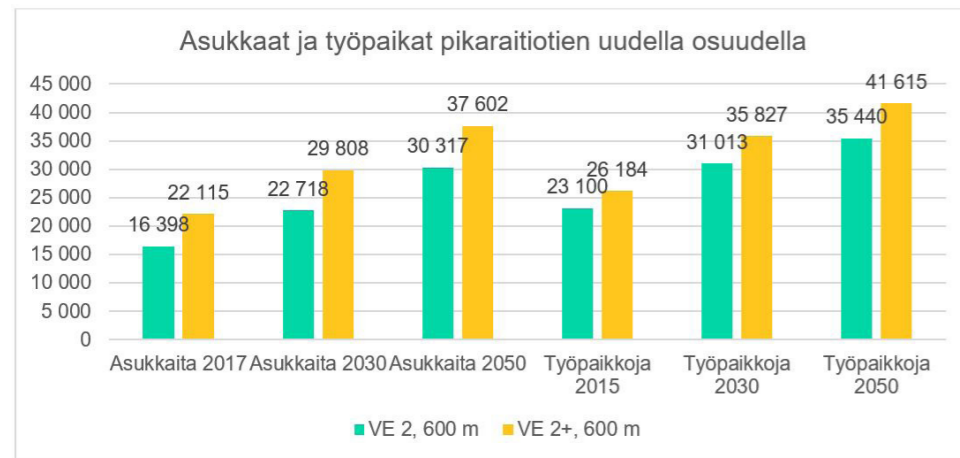
8 Vaikutukset

8.1 Asukkaat ja työpaikat raideliikenteen vaikutusalueella

Kantakaupunki on jo kattavasti raitioverkon palvelualueella, joten läntisen kantakaupungin raitioteiden ei katsota tuovan uusia asukkaita raitioliikenteen piiriin. Tarkastelu on tehty pikaraitiotien uudesta osuudesta. Tarkastelu on tehty 600 m vyöhykkeellä, jota voi pitää raitioteiden ensisijaisena vaikutusalueena maankäyttöön ja ihmisten liikkumiseen.



Kuva 60. Uuden raitiotieosuuden vaikutusalue



Kuva 61. Asukkaat ja työpaikat pikaraitiotien uuden osuuden vaikutusalueella

Hankkeen toteuttaminen tuo noin 30 000 asukasta ja 36 000 työpaikkaa Vihdintien pikaraitiolinjan vaikutusalueelle. Rakentamalla raitiotie Kantelettarentielle asti saadaan raitioliikenteen piiriin vuoteen 2030 mennessä noin 7000 asukasta (+30 %) ja noin 5000 työpaikkaa (+15 %) enemmän kuin toteutettaessa hanke.

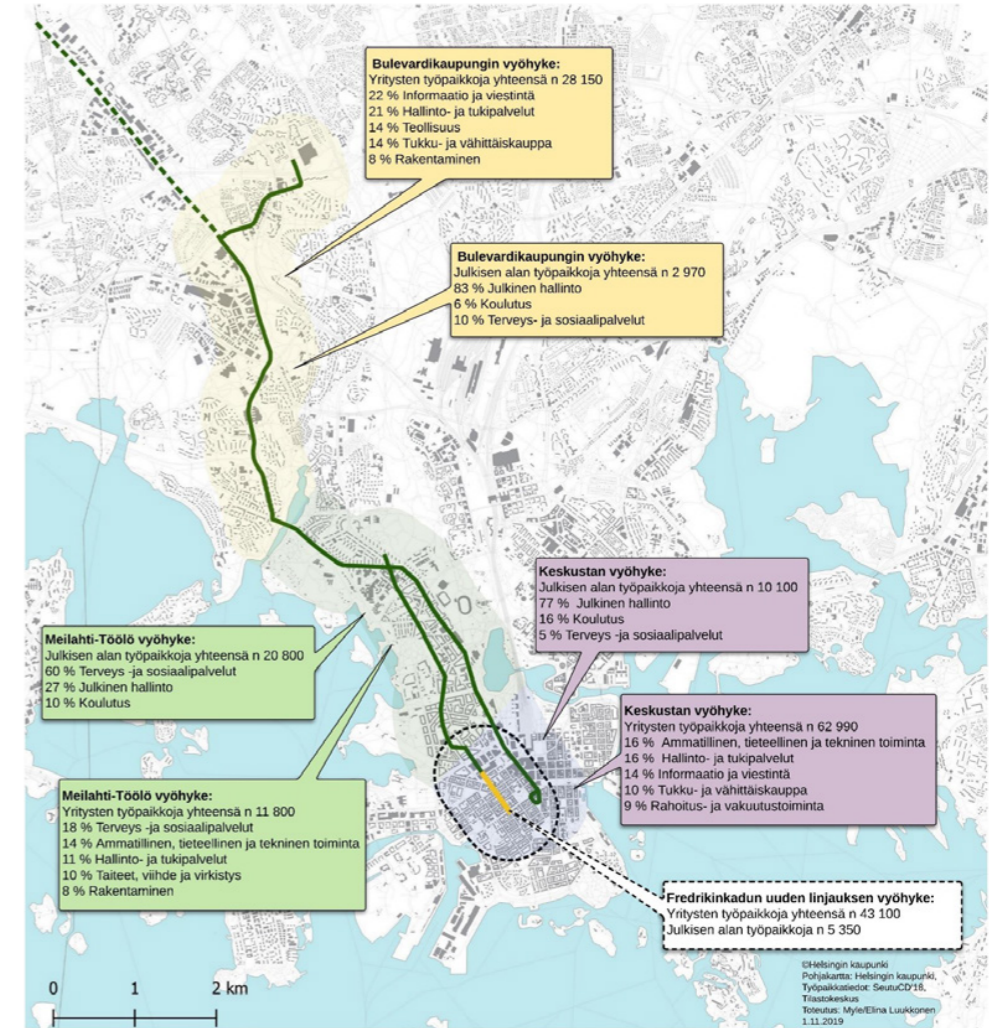
8.2 Yritykset ja elinkeinot

Raitioteiden vaikutusalueen työpaikka- ja toimialarakenne on monipuolinen. Raitioteiden varrella on useita erilaisia seudullisesti sekä valtakunnallisesti merkittäviä työpaikka-alueita, kuten keskusta, Kampi, Meilahti sekä Pitäjänmäki. Kaiken kaikkiaan raitioteiden vaikutusalueella on nykytilanteessa noin 137 000 työpaikkaa.

Uudet raitiotiet parantavat saavutettavuutta laajalla alueella seudulla, Länsi-Helsingissä ja kantakaupungissa. Vaikutukset ovat positiivisia yritys- ja työpaikkakeskittymiin Helsingin keskustassa, Kampissa, Meilahdessa, Pitäjänmäellä, Lassilassa ja Kannelmäessä.

Fredrikinkadulla uusi raitiotie lisää matkustajavirtoja ja jalankulku-ympäristön kehittäminen tukee kadun asemaa tärkeänä kävelyreitinä, mikä voi parantaa kadun kivijalkaliikkeen toimintaedellytyksiä. Toisaalta pysäköintipaikkojen väheneminen vaikuttaa asiakkaiden autolla saapumiseen ja kaupunkilogistiikan edellytyksiin kielteisesti. Fredrikinkadulle on suunnitelmassa osoitettu uusia jakelupaikkoja. Taka-Töölössä Topeliuksenkadulla ja Nordenskiöldinkadulla vaikutukset ovat samankaltaiset, mutta kaduilla on liikkeitä ja yrityksiä selvästi vähemmän. Näillä katuosuuksilla logistiikka hoidetaan ajoradan reunasta, mikä haittaa pyöräilyä ja jalankulkua.

Kaikilla tarkastelualueilla merkittävimmäksi kielteiseksi yritysvaikutukseksi on todettu työnaikaiset haittavaikutukset. Toteutuksen aikana kaikkien liikennemuotojen liikkuminen vaikeutuu ja joukkoliikenne siirtyy poikkeusreiteille. Kantakaupungissa rakentaminen vaikuttaa pienten yritysten toimintaedellytyksiin ja Huopalahdentien-Vihdintien alueella laajasti työmatka- ja logistiikkaliikenteen toimintaan. Haittojen ehkäisyyn ja minimointiin tulee kiinnittää erityistä huomiota jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa.



Kuva 62. Työpaikkamäärät ja toimialarakenne raitioteiden vaikutusalueella vuonna 2019

8.3 Palvelut

Kaupallisten palvelujen määrä ja saavutettavuus vaihtelevat raitioteiden vaikutusalueella. Töölön ja Meilahden alueella on kantakaupungille tyypillinen palveluverkko. Kaupallisia palveluja on kuitenkin pienemmällä tiheydellä kuin Fredrikinkadulla. Liikkeet ovat pääosin päivittäistavarakauppoja, erikoiskauppoja, kahvila- ja ravintolaliikkeitä ja palveluita. Raitiotien toteuttaminen parantaa joukkoliikenteen saavutettavuutta ja palvelutasoa alueella. Mannerheimintielle kulkeva pikaraitiolinja parantaa saavutettavuutta Länsi-Helsingistä. Tämä voi laajentaa sieltä säännöllisesti keskustan kauppakeskuksissa ja tavarataloissa asioivaa asiakaskuntaa.

Bulevardikaupungin alueen suurin kaupallinen keskittymä on Munkki-
vuoren ostoskeskus. Alueen päivittäistavarakaupan tarjonta koostuu
pääasiassa pienistä ja keskisuurista myymälöistä. Pitäjänmäessä on
lisäksi jonkin verran myymälöitä ja ravintolatoimintaa. Alueen päivit-
täistavarakaupan ostovoima kohdistuu osin alueen ulkopuolelle suu-
rempiin kaupan keskittymiin, mm. Kannelmäen Kaareen.

Bulevardikaupungin alueella maankäytön kehittyminen vaikuttaa
suoraan kaupan kysyntään ja kaupallisten palveluiden toimintaedel-
lytyksiin. Alueelle muodostuva raideliikenneverkko parantaa joukko-
liikenteen saavutettavuutta. Bulevardikaupungin uusi laadukas ka-
tuympäristö ja maankäyttö luovat uusia asiakasvirtoja. Suurimmat
kaupalliset keskittymät muodostuvat tulevien joukkoliikenteen vaihto-
asemien yhteyteen Valimon asemalle ja Haagan liikenneympyrään.
Munkkiavuoren ostoskeskus hyötyy myös parantuvista yhteyksistä ja
asukasmäärän kasvusta. Myös Kauppakeskus Kaari hyötyy muuttu-
essaan ”kehämarketista” raideliikenteen äärellä sijaitsevaksi kaup-
pakeskukseksi. Saavutettavuuden parantumisella voi olla suotuisia
vaikutuksia Töölönlahden alueen ja Taka-Töölön runsaalle kulttuuri- ja
urheilutarjonnalle.

Asukasmäärän kasvu bulevardikaupungin alueella määrittää julkisten
palvelujen tarpeen. Kattavat ja sujuvat joukkoliikennetytydet paran-
tavat edellytyksiä palveluiden käyttöön. Asukkaiden arjen sujuvuus pa-
ranee sijoittamalla myös julkisia palveluja uusien raideliikennepysä-
kien läheisyyteen. Läntisen sote-keskuksen mahdollinen sijoittuminen
Haagan liikenneympyrään mahdollistaa sujuvan asioinnin hyvin laajal-
ta alueelta. Uudet raitiotiet parantavat myös keskustan julkisten palve-
lujen, kuten Kamppiin rakentuvan sote-keskuksen, saavutettavuutta.

8.4 Melu ja tärinä

8.4.1 Ilmamelu

Yleissuunnittelun yhteydessä ei ole tehty melumallinnusta. Mallinnus
on tehtävä jatkosuunnittelussa, kun tiedot liikennejärjestelyistä ja bu-
levardikatuja ympäröivästä uudesta maankäytöstä ovat tarkentuneet.

Melun määrään vaikuttaa liikennemäärä ja melua aiheuttavan ajoneu-
von ominainen melutaso. Raitioliikenteen melu eroaa näistä syistä ta-
vanomaisesta tieliikennemelusta.

Vuonna 2017 on tehty viimeisin Helsingin kattava meluselvitys. Melu-
selvityksen perusteella ajoneuvoliikenne on raitioliikennettä merkittä-
vämpi melulähde. Bussiliikenteen väheneminen uusilla raitiotieosuuk-
silla hillitsee liikenteen kokonaismelua.

Fredrikinkadun olemassa olevalla raitiotieosuudella raitioliikenne ai-
heuttaa kadun reunassa päivällä 60-65 dB melutason (LAeq (7-22)) ja
yöllä 50-55 dB melutason (LAeq(22-7)). Runeberginkadulla, joka voi-
daan ominaisuuksiensa kannalta rinnastaa Topeliuksenkadun ja Nor-
denskiöldinkadun uusiin rataosuuksiin, raitioliikenne aiheuttaa kadun
reunalla päivällä 60-65 dB (LAeq(7-22)) ja yöllä 55-60 dB (LAeq(22-7))
melutason. Arvot ylittävät asuinalueiden ulkoalueiden 55 dB päiväajan
ja 50 dB yöajan ohjearvot. Ohjearvojen ylittyminen myös Fredrikinka-
dun, Topeliuksenkadun ja Nordenskiöldinkadun uusilla osuuksilla on
todennäköistä.

Riskikohteita raitiotiemelun syntymiselle ovat vaihteet, raideristeykset
ja pienisäteiset kaarteet, joista syntyy kirskuntaa ja kolinaa. Liikenne-
melun kannalta riskialttiita osuuksia ovat Fredrikinkadun, Topeliuksen-
kadun ja Nordenskiöldinkadun uudet rataosuudet, jotka sijoittuvat ka-
peille kaduille. Uusien rataosuuksien geometria on suoraa, mikä estää
kaarremelua. Suuri osa uusista vaihteista sijoittuvat risteyskohtiin, joissa
on jo nykytilanteessa raitiotien kaarteita, vaihteita ja raideristeyksiä.
Uudet raitiotien risteyskohdat tulevat Töölöntorille, Nordenskiöldinau-
kiolle, Munkkiniemenaukiolle ja Topeliuksenkadun risteyskohtiin Tukhol-
mankadulla ja Mannerheimintiellä.

Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardiosuuksilla meluriskit ovat
kantakaupungin raitiotieosuuksia pienemmät, koska raitiotie sijoittuu
kauemmas kadun reunoista, pikaraitiotien geometria on loivakaar-
teista ja sillä on vähän raideristeyksiä. Pikaraitiotien raideristeykset
sijaitsevat Munkkiniemenaukiolla ja Haagan ympyrässä Raide-Jokerin
risteyksessä. Katujen suuret ajoneuvoliikenteen määrät muodostavat
raitoliikennettä merkittävämmän meluriskin. Bulevardin varrelle si-
joittuvan uuden maankäytön toteutuksessa huomioidaan rakennusten
riittävä ääneneristävyys raitioliikenteen ja ajoneuvoliikenteen melua
vastaan ja muut miellyttävän ääniympäristön edellytykset.

8.4.2 Runkomelu

Raitioliikenteestä voi aiheutua maaperän kautta rakennusten raken-
teisiin kulkeutuvaa runkomelua, josta syntyy ääntä sisätiloihin. Run-
komelun johtumiselle ovat riskialttiita osuudet, joilla on tiivis kantava
maapohja, jolle raitiotie ja läheiset rakennukset perustetaan. Näitä
osuuksia ovat läntisen kantakaupungin uudet raitiotieosuudet Runko-
melua voidaan torjua ratarakenteeseen asennettavilla runkomelueris-
teillä. Runkomelueristykseen tarve on arvioitu rataosuuksittain.

8.4.3 Tärinä

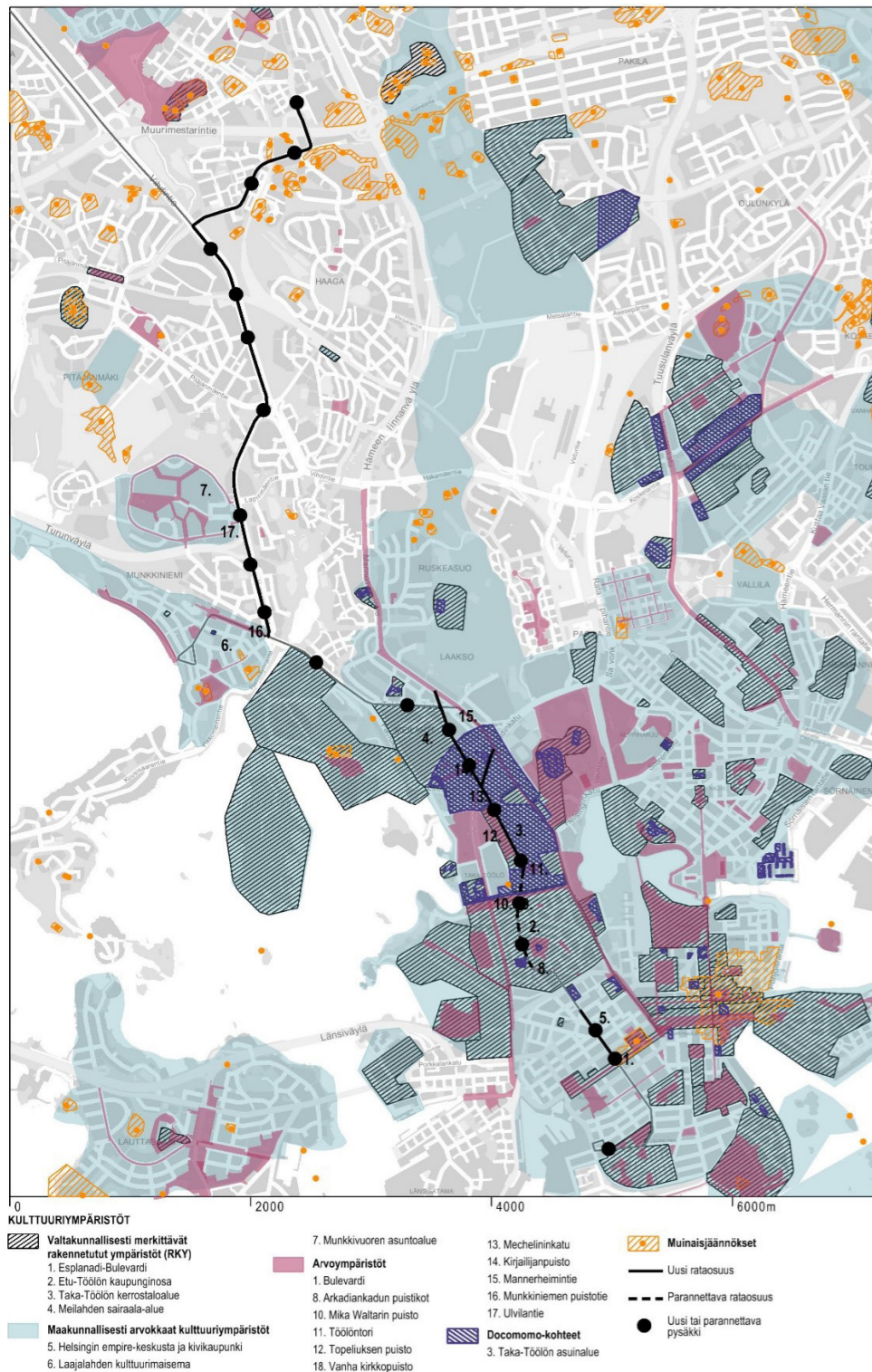
Raitioliikenne voi aiheuttaa tärinää, joka kulkeutuu maaperää pitkin
läheisiin rakennuksiin. Tärinälle alttiita ovat pehmeälle maapohjalle si-
joittuvat rataosuudet ja erityisiä pistemäisiä riskikohteita matalaurai-
set vaihteet ja raideristeykset. Tärinää torjutaan perustamalla raitiotie
riittävän hyvin. Tärinä ei ole todennäköinen riski uusilla raitiotieosuuk-
silla, koska ne perustetaan aina painumattomiksi, jolloin myös tärinä-
riskit on minimoitu. Raitioteiden pohjanvahvistustarve on tarkasteltu
ja huomioitu kustannusarviossa.

8.5 Sähkömagneettiset häiriöt

Raitiotien ja vaunujen sähkövirrat ja metalliset rakenteet aiheuttavat
sähkömagneettisia kenttiä, jotka voivat häiritä mm. herkkiä tutkimus-
ja mittalaitteita, kuten magneettikuvauslaitteita ja elektronimikros-
kooppeja. Häiriöille riskialttein osuus on Meilahden sairaala-alueella
Topeliuksenkadun pohjoisosalla. Sähkömagneettisista haitoista on
toistaiseksi vähän suunnittelussa sovellettavaa tutkimustietoa. Haital-
liset vaikutukset voidaan ehkäistä paikallisesti erityisillä kompensati-
orakenteilla.

8.6 Kaupunkikuva ja kulttuuriympäristöt

Uudet ja parannettavat rataosuudet kulkevat pääosin olemassa ole-
vassa kaupunkirakenteessa. Vaikutukset kulttuuriympäristöön ja kau-
punkikuvaan riippuvat rakenteiden tarkemmasta suunnittelusta ja to-
teutuksesta. Vaikutukset ovat merkittävimmit niissä paikoissa, joissa
katualue levenee, toteutetaan kokonaan uutta ratakäytävää vihera-
luelle, tai puustoa ja kasvillisuutta poistetaan tai muutetaan. Katuti-
laan sijoitettavat uudet pysäkkikatokset ym. rakenteet vaikuttavat kes-
kustan ruutukaava-alueen pitkiin katunäkymiin sekä joihinkin puistoja
rajaaviin katujulkisivuihin.



Kuva 63. Kulttuuriympäristöt raitioteiden varrella

8.6.1 Läntisen kantakaupungin raitiotiet

Kantakaupungin alueella uudet ja parannettavat rataosuudet kulkevat kulttuuriarvotihentymän läpi sivuten useita kulttuurihistoriallisesti arvokkaita kohteita. Raitiotie kulkee valtakunnallisesti merkittäviksi rakennetuiksi kulttuuriympäristöiksi luokiteltujen Etu-Töölön kaupunginosan ja Taka-Töölön kerrostaloalueen sekä maakunnallisesti arvokkaaksi kulttuuriympäristöksi luokitellun Helsingin empirekeskustan

ja kivikaupungin läpi. Raitiotie sivuaa valtakunnallisesti merkittäviä Bulevardin ja Meilahden sairaala-alueen rakennettuja kulttuuriympäristöjä, maakunnallisesti arvokkaita Laajalahden kulttuurimaisemaa ja Munkkivuoren asuntoaluetta, useita arvoympäristöiksi luokiteltuja puistoja ja katuja sekä joitakin muinaisjäännöksiä.

Raitiotien toteutus-suunnittelussa tulee huomioida kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet ja näitä ylittävät ja sivuavat rataosuudet suunnitella kaupunkikuvallisesti korkealaatuisina ja kaupunginosan kokonaisuuteen sopivina. Helsingissä käytettävät ratkaisut, materiaalit ja värit on linjattu Helsingin kaupunkitilaohjeessa. Raitiotien rakentamisen aikaiset vaikutukset maisemassa ja kaupunkikuvassa ovat merkittävät, mutta väliaikaiset.

Raitiotiet ovat vakiintuneet Helsingin kantakaupungin kaupunkikuvassa eivätkä parannettavat raitiotieosuudet tuo merkittäviä muutoksia kaupunkikuvaan. Kantakaupungissa merkittävin muutos kaupunkikuvaan on Fredrikinkadulle ja Topeliuksenkadulle rakennettavat uudet rataosuudet uusine pysäkkeineen. Katualue säilyy näillä osuuksilla nykyisen levyisenä.

Fredrikinkatu on osa kantakaupungin liikekeskustaa ja liittyy Bulevardin valtakunnallisesti merkittävään rakennettuun kulttuuriympäristöön. Uuden raitiotien myötä Fredrikinkatu muuttuu sekaliikennekaduksi, jossa eri liikennemuodot, pysäkit, pysäköinti ja lastauspaikat sulautuvat kokonaisuudeksi. Fredrikinkadun katu ympäristön laatutaso on korkea ja suunnittelussa huomioidaan miellyttävä keskustamainen kävely-ympäristö. Suurimmat muutokset kaupunkikuvassa ovat uusi rataosuus pysäkkijärjestelyineen sekä muutokset kadunvarsipysäköintiin, lastausalueisiin ja uudet pyöräpysäköintipaikat. Kadunvarsipysäköinnin poistumista kadun länsireunalta ja kävely-ympäristön laadun parantamista voidaan pitää kaupunkikuvallisesti positiivisina muutoksina, toisaalta muilla kaduilla lisääntyvällä vinopysäköinnillä on myös vaikutus katukuvaan.

Bulevardin pysäkkijärjestelyt vaikuttavat kadun kaupunkikuvaan. Bulevardilla kulkee raitiotie jo nykyisin ja pysäkkijärjestelyt toteutetaan nykyisten pysäkkien kaltaisesti kaupunkikuvallisesti merkittävät puukujanteet säilyttäen. Pysäkkimuutokset sijoittuvat Fredrikinkadun ja Yrjönkadun risteyksiin. Siirrettävällä Erottajan pysäkin laiturilla on vaikutuksia myös Vanhaan kirkkopuistoon, jonka kaakkoiskulmaan pysäkki sijoittuu. Puisto on osa Bulevardin kaupunkikuvaa ja valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä. Suurimmat muutokset kaupunkikuvassa ovat uudet pysäkkikatokset ja niihin liitty-

vät reunakivi- ja kaidejärjestelyt. Jatkosuunnittelussa tulee pysäkkikatoksen sijoittelussa huomioida niiden suhde Vanhaan kirkkopuistoon. Säilytettävät puut tulee suojata rakentamisen aikana ja kadun rakenteiden vaatimat kaivutyöt tehdä puiden juuristoa säästäten.

Topeliuksenkadun raitiotien suurimmat vaikutukset kohdistuvat arvoympäristöiksi luokiteltuihin Topeliuksen puistoon ja Kirjailijanpuistoon. Vaikutukset Topeliuksen puistoon ovat vähäiset. Pyöräily tuodaan Topeliuksen puistoa rajaavien kaupunkikuvallisesti merkittävien puukujanteiden väliin, mutta puurivit säilytetään. Säilytettävät puut tulee suojata rakentamisen aikana ja kadun rakenteiden vaatimat kaivutyöt tehdä puiden juuristoa säästäten. Kirjailijanpuiston puistoakselille on esitetty uudet raitiotiepysäkit. Pysäkit katoksineen katkaisevat puiston näkymäakselin heikentäen puiston arvoa. Jatkosuunnittelussa tulee tutkia pysäkkien sijoittamista sivuun näkymäakselilta ja erityisesti pysäkkikatosten sijoittelussa huomioitava puistoakselin ja näkymän jatkuminen Topeliuksenkadun yli.

8.6.2 Vihdintien pikaraitiotie

Huopalahdentien eteläosa Turunväylän liittymään asti on kaupunkikuvaltaan vakiintunutta, mutta kantakaupunkia väljempää avokorttelirakennetta. Turunväylän liittymäaluetta lukuun ottamatta kaupunkikuvalliset vaikutukset ovat vähäiset. Turunväylän liittymän ympäristö muuttuu nykyisestä väyläympäristöstä kaupunkimaisemmaksi.

Turunväylän liittymästä Lassilan Vaakatien risteykseen saakka rakennukset ovat etäämpänä tiestä ja nykytilanteen kaupunkitilallinen vaikutelma on erillisten toimitilarakennusten ja metsiköiden muodostamaa. Yleissuunnitelman kaupunkikuvalliset vaikutukset ovat pääosin positiivisia. Suunnitellun katualueen kävely- ja pyöräily-ympäristöt ovat korkeatasoisempia ja raitiotien uudet pysäkkiympäristöt jäsentävät tällä hetkellä melko monotonista tiealuetta. Olevaa metsäpuustoa joudutaan poistamaan mm. Haagan liikenneympyrän kohdalta, joka muuttuu kaupunkikuvaltaan kaupunkimaiseksi.

Lassilan Vaakatiestä Kannelmäen Kantelettarentielle asti kaupunkikuvalle on tyypillistä katuun rajautuvat asuin- ja toimitilarakennukset. Loppuosassa on myös Kehä I:n ylityskohta. Kaupintielle merkittävimmät muutokset alueen kaupunkikuvaan syntyvät alueen katuvihreän, erityisesti katupuiden määrän vähenemisestä. Kaupintien keskikaisalla sijaitseva jaksottainen puurivi häviää kokonaan pikaraitiotien alta. Tämän lisäksi osa Kaupintien reunoilla kasvavista katupuuriveistä lyhenee tai häviää katutilamuutosten myötä. Olevia puurivejä pyritään

säilyttämään erityisesti Vihdintien ja Kaupintien risteyksen ja Puntarintien välillä sekä junaradan alituksen alueella. Säilytettävät puut tulee suojata rakentamisen aikana ja kadun rakenteiden vaatimat kaivutyöt tehdä puiden juuristoa säästäen. Pohjois-Haagan juna-aseman kohdalle osoitettu raitiotien uusi pysäkki katoksineen voi luoda alueelle uuden tunnistettavan elementin ja merkitä läheisen juna-aseman Kaupintien katutilaan entistä selvemmin.

Kantelettarentiellä Kehä I:n ylittävä silta levenee pikaraitiotien rakentamisen myötä. Sillan leventäminen vaikuttaa alueen kaupunkikuvaan muuttaen sitä rakennetummaksi, kun nykyisen sillan luiskauksen suojaviheralueella kasvava puusto vähenee. Sillan pohjoispuolella, sillan ja Pelimannintien välillä katupuiden- ja katuvihreän määrä vähenee Kaupintien tavoin ja katutilan ilme muuttuu urbaanimmaksi. Kantelettarentielle ei tule poistettavien puiden tilalle uusia katupuuistutuksia. Pikaraitiotiellä ei arvioida olevan vaikutuksia Pohjois-Haagan alueella sijaitseviin muinaisjäänöksiin.

8.6.3 Sähkösyöttöasemat

Suunnittelualueelle sijoitetaan kahdeksan sähkösyöttöasemaa, joista kaksi sijoittuu kantakaupungin alueelle ja kuusi uudelle pikaraitiotieosuudelle Huopalahdentieltä pohjoiseen (Kuva 14, s. 19). Kantakaupungin osuudella sähkösyöttöasemat sijaitsevat Kampissa ja Töölössä kulttuurihistoriallisesti arvokkailla alueilla. Huopalahdentien, Vihdintien ja Kaupintien osuuksilla sähkösyöttöasemat sijaitsevat osin olevassa kaupunkirakenteessa ja osin jaksolla, jolle on tulossa uutta maankäyttöä raitiotien ympärille.

Sähkösyöttöasemien vaikutukset kaupunkikuvaan ja maisemaan riippuvat niiden toteutustavasta. Olemassa olevasta tiiviistä kaupunkirakenteesta on haastavaa löytää tilaa uusille sähkösyöttöasemille ja irrallisina rakenteina niiden kaupunkikuvalliset ja maisemalliset vaikutukset ovat merkittävät. Vaikutuksia on mahdollista vähentää arkkitehtonisin keinoin. Julkisivuverhoilun, -valaistuksen sekä istutusten avulla sähkösyöttöön tarkoitettut uudet rakennukset on mahdollista sovittaa osaksi olevaa ja uutta ympäristöä.

8.7 Luonnonympäristö ja luontoarvot

Uudet raitiotiet kulkevat pääosin olemassa olevassa kaupunkirakenteessa ja olevassa katuymäristössä, joten sillä ei ole laajoja vaikutuksia arvokkaisiin luontokohteisiin. Poikkeuksia ovat Turunväylän liittymän sekä Haagan liikenneympyrän liikennejärjestelyt, jotka sijoittuvat osin rakentamattomalle alueelle.

Raitiotien aiheuttamat muutokset ja vaikutukset luonnonympäristöön aiheutuvat katutilan laajenemisesta, sen poikkileikkauksen muuttumisesta tai uuden kadun rakentamisesta viheralueille. Nämä vaikutukset kohdistuvat pääasiassa lähiympäristöön ja voivat olla paikallisesti hyvinkin merkittäviä. Katutilan leventämisellä ja uuden ratalinjan rakentamisella viheralueille on paikoin vaikutuksia myös ekologisten yhteyksien jatkuvuuteen ja pahimmillaan uusi ratalinjaus voi katkaista tärkeän ekologisen yhteyden. Raitiotien ilmajohtojen vaikutuksista liito-oravayhteyksiin, ei ole tutkimustietoa. Raitiotie ja sen rakentaminen tulee suunnitella siten, että haitalliset vaikutukset voidaan minimoida.

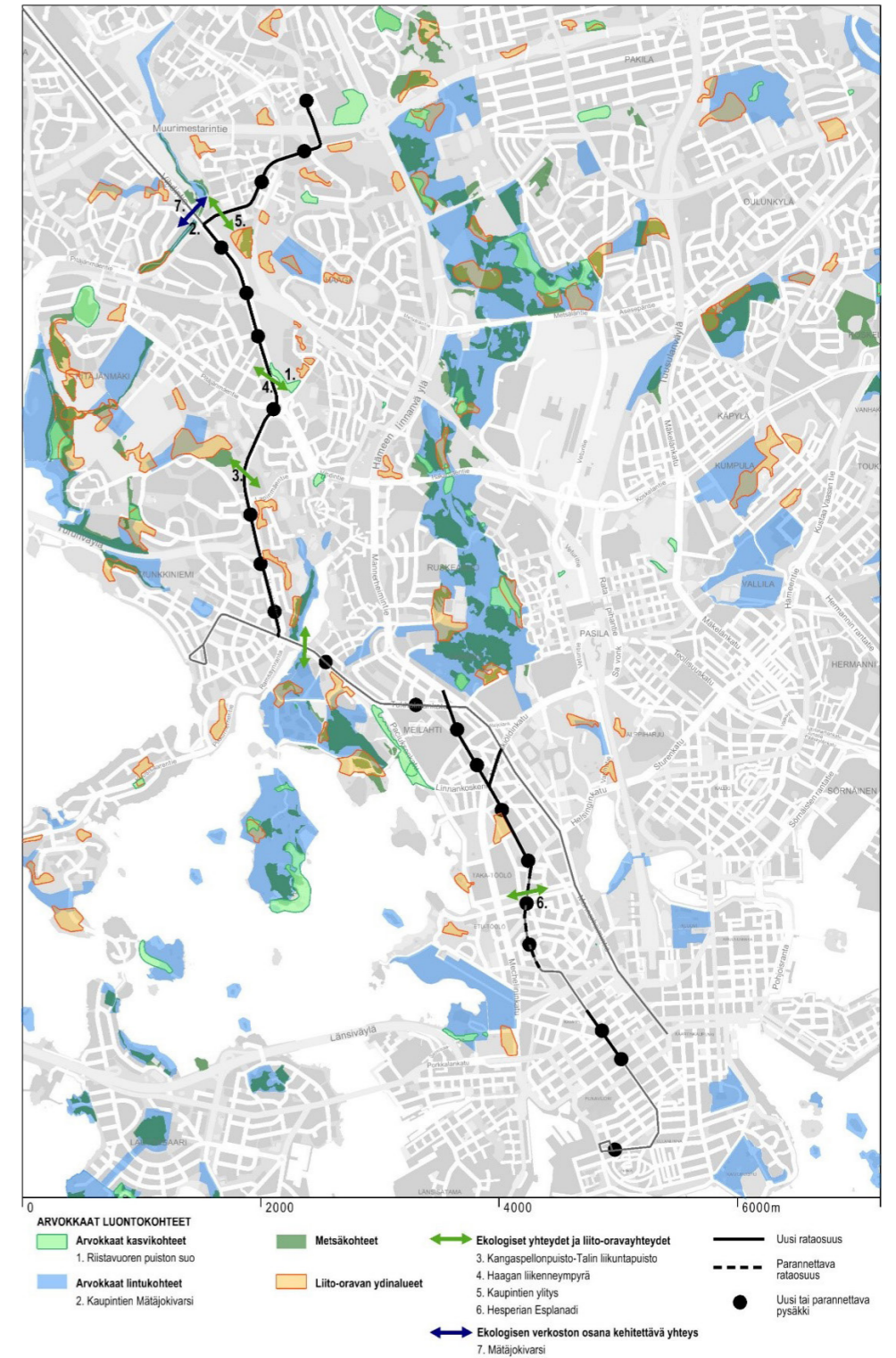
8.7.1 Arvokkaat luontokohteet

Riistavuoren puiston suo

Riistavuoren puiston suo Haagan liikenneympyrän pohjoispuolella on arvokas kasvikohte. Suo jää kaavarungossa osoitetun maankäytön alle, joten katurakentamisesta aiheutuvien vaikutusten lieventämistoimenpiteitä ei tarvita.

Kaupintien Mätäjokivarsi

Kaupintien Mätäjokivarsi on arvokas lintu- ja metsäkohde. Vihdintien tiealuetta ja Mätäjoen ylittävää siltaa joudutaan leventämään useita metrejä verrattuna nykytilanteeseen, mikä saattaa johtaa koko sillan uudelleen rakentamiseen. Vaikutukset Mätäjoenvarren linnustoon ja metsäluontoon ovat vähäisiä. Sillan rakentamisaikaiset vaikutukset alueen linnustoon tulee huomioida olevan puuston raivaamisen ajoittamisessa linnuston pesimäajan ulkopuolelle. Rakentamisaikaisten hulevesien hallinta tulee suunnitella erityisen huolellisesti, jotta Mätäjokeen ei tule ylimääräistä vesistökuormitusta. Rakentamisaikainen toiminta tulee rajata säilyvän kasvillisuusalueen ulkopuolelle.



Kuva 64. Arvokkaat luontokohteet ja ekologiset yhteydet raitiotieiden varsilla

8.7.2 Ekologiset yhteydet

Hesperian esplanadi

Katualue ei levene Hesperian esplanadin kohdalla ja Runeberginkadulla kulkee nykyisinkin raitiotie. Liikennejärjestelyillä ei ole vaikutuksia Runeberginkadun ylittävään liito-oravayhteyteen tai ne ovat vähäisiä. Rakentamisaikainen toiminta tulee rajata säilyvän kasvillisuusalueen ulkopuolelle.

Kangaspellonpuisto – Talin liikuntapuisto

Huopalahdentie levenee nykyisestä ja nykyisiä katupuita joudutaan poistamaan. Suunnitelmassa on varattu istutuskaistat tulevan raitiotien molemmin puolin. Vaikutukset ekologiseen yhteyteen ovat väliaikaiset, kunnes uusi katupuusto on saavuttanut riittävän korkeuden. Jatkosuunnittelussa on suositeltavaa tutkia puukaistojen siirtämistä kauemmas raitiotiestä, jotta varmistetaan isokokoisten katupuiden kasvuedellytykset. Istutettavina taimina tulisi käyttää mahdollisimman suuria taimia.

Haagan liikenneympyrä

Haagan liikenneympyrän metsikkö ja sitä reunustavat puustoiset alueet jäävät uusien katujen ja korttelien alle. Nykyiselläänkin ekologinen yhteys katkeaa useammalla katujaksolla, mutta jatkossa katualueiden välissä on rakennuksia ja puustoa on vain istutettuina puuriveinä kehän ulkolaidalla. Tulevassa tilanteessa vahvin yhteys tulee olemaan ympyrän luoteisreunalla, jossa korttelin reunaan on mahdollista istuttaa pääosalta matkaa kaksirivinen puurivi. Suunnitelman vaikutus ekologiseen yhteyteen on suuri. Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa puille riittävä kasvutila ekologisen yhteyden turvaamiseksi.

Kaupintien ylitys

Kaupintien katualue pysyy pääosin nykyisen levyisenä. Keskisaarekkeen puurivi häviää, mutta kadun reunojen puurivit saadaan osin säilytettyä. Ekologisen yhteyden kohdalle tulee alueelle uusi pienimuotoinen katuliittymä. Vaikutukset ekologiseen yhteyteen ovat tiealueen osalta melko vähäisiä. Suurempi merkitys on ympäröivien nykyisten metsäalueiden muuttamisella rakentamiseen.

Mätäjokivarsi

Tällä hetkellä Vihdintie kulkee sillalla Mätäjoen yli ja vesipinnan molemmin puolin on myös kuivana pysyvää rantaluiskaa. Tällöin ekologinen yhteys toimii tältä osin hyvin sekä vesi-, että maalajistolle. Kun siltaa yleissuunnitelman mukaisesti uusitaan ja sen alta pyritään ohjaamaan myös virkistysreitti, on Mätäjoen toisella puolella säästettävä maakanas, mieluiten kasvipeitteisenä, jolloin se toimisi ekologisen yhteytenä jatkossakin. Tällöin vaikutus ekologiseen yhteyteen on hyvin vähäinen. Rakentamisaikaiset vesistö- ja kasvillisuusvaikutukset on minimoitava.

8.8 Virkistyskäyttö

Raitiotien vaikutukset virkistyskäyttöön ovat vähäiset. Olemassa olevat jalankulun ja pyöräilyn yhteydet säilyvät ennallaan tai niitä parannetaan. Vihdintien ja Huopalahdentien varsien katu ympäristö muuttuu katupuustutusten ja laadukkaampien kävely- ja pyöräilyjärjestelyiden johdosta paremmaksi virkistysyhteydeksi.

Kantakaupungin osuuksilla suurimmat vaikutukset kohdistuvat Topeliuksenkatuun, joka Topeliuksenpuiston kohdalla toimii viher- ja virkistysverkostoa täydentävänä yhteytenä. Topeliuksenkadun uudet pyöräilyjärjestelyt parantavat pyöräilyn olosuhteita, mutta Topeliuksen puiston puoleinen jalankululle varattu tila puolestaan kapenee.

Humalistonkadun sulkemisella läpiajolta on positiivisia vaikutuksia sen toimintaan poikittaisena virkistysreittinä. Liikennejärjestelyillä ei ole vaikutuksia Hesperian esplanadin poikittaiseen virkistysreittiin.

Huopalahdentiellä ylikulkusilta Rakuunantien kohdalla muuttuu suojatieyhteydeksi ja Turunväylän liittymän suojatieyhteydet muuttuvat alikuluksi. Turunväylän liittymän ympäristö muuttuu nykyisestä väyläympäristöstä kaupunkimaisemmaksi. Vaikutukset jalankulun sujuvuuteen ovat positiivisia.

Huopalahdentiellä välillä Lapinmäentie – Kangaspellonpuisto katutila jää kapeaksi eikä katupuulle jää tilaa. Raitiotien vaikutukset virkistyskäyttöön katuosuudella ovat negatiiviset. Jakso on kuitenkin verrattain lyhyt ja ympäröivät viheralueet tarjoavat Huopalahdentien suuntaisia laadukkaita virkistysyhteyksiä.

Kangaspellonpuiston ja Talin liikuntapuiston välinen alikulku säilyy. Läntisen vihersormen pääreitti kulkee alikulun kautta. Suunnitelmalla ei ole vaikutuksia reitin virkistysarvoon. Helsingin viher- ja virkistysverkoston kehittämissuunnitelmassa suositellaan Talin ja Kangaspellonpuiston välisen alikulun kehittämistä. Jatkosuunnittelussa on suositeltavaa tutkia alikulun uusimistarvetta ja tarvittaessa uusia alikulku nykyistä leveämpänä, millä olisi virkistyskannalta positiivisia vaikutuksia.

Haagan liikenneympyrässä nykyiset alikuluyhteydet muuttuvat suojatieyhteydeksi, mikä voi tehdä virkistysyhteyksistä miellyttävämpiä, mutta toisaalta hitaampia. Alikulku radan pohjoispuolella Vihdintien ali muuttuu suojatieyhteydeksi, minkä vaikutus virkistykseen on vähäinen.

Mätäjoen varressa on varauduttu uuteen virkistysreittiin Vihdintien ali. Kohde on osa Helsingin läntistä vihersormeaa. Uusi alikulku parantaisi huomattavasti alueen virkistysarvoa. Kaupintien länsipäähän on suunniteltu uusi suojatie Kaupintien ylitse viheralueiden välille. Vaikutus on virkistyskannalta positiivinen.

9 Jatkosuunnittelu ja toteutus

9.1 Johtopäätökset

Tehtyjen suunnitelmien, vaihtoehtojen vertailun ja vaikutusten arvioinnin perusteella toteutettavaksi esitetään vaihtoehto **VE 2+**, joka sisältää pikaraitiotien keskustasta Kantelettarentielle sekä läntisen kantakaupungin raitiotiet. Joukkoliikenteen kysyntä, saavutettavuuden paraneminen, kestävien kulkutapojen osuus ja muut suotuisat liikenejärjestelmävaikutukset ovat suurimmat laajimmassa vaihtoehdossa. Se toteuttaa kaupungin strategisia, yleiskaavallisia sekä maankäytön toteuttamiseen liittyviä tavoitteita. Ratkaisu mahdollistaa päällekkäisen bussiliikenteen vähentämistä, mikä hillitsee joukkoliikenteen liikennöintikustannusten nousua. Läntisen kantakaupungin raitiotieosuudet mahdollistavat laadukkaan katu ympäristön ja pyöräliikenteen tavoiteverkon toteuttamista kantakaupungin alueella.

9.2 Toteutuksen vaiheistus

Yleissuunnitelman raitiotiet muodostavat kokonaisuuden, joka on syytä toteuttaa mahdollisimman lyhyen ajan sisällä, jotta suunniteltu joukkoliikennejärjestelmän tavoitela saavutetaan ja työnaikainen poikkeusliikenne jää mahdollisimman lyhytkestoiseksi. Hankkeen alustava toteutusajankohta on vuosina 2025-2027. Hankkeen osien toteutusajankohta ja -järjestys on kuitenkin suunniteltava niiden laajuuden, suunnittelutilanteen ja muiden investointihankkeiden ajoituksesta johtuvien syiden perusteella. Vaiheittain toteutuksessa on huomioitava yhteistyössä HSL:n kanssa joukkoliikennelinjaston vaiheistus ja siitä syntyvät reunaehdot. Mahdollinen toteutuksen vaiheistus hankkeelle on:

1. Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardien katujärjestelyt ja pikaraitiotien uusi osuus. Rakentaminen on aloitettava bulevardikaupungin alueelta, jotta maankäytön toteuttaminen ja muun infrastruktuurin, kuten voimajohtojen kaapeloinnin ja kunnallistekniikan toteutusta voidaan edistää tavoiteaikataulussa. Pikaraitiolinjan liikenne on syytä aloittaa vähintään välille keskusta – Pohjois-Haaga.

2. Läntisen kantakaupungin raitiotiet. Fredrikinkadun, Topeliuksenkadun ja Nordenskiöldinkadun rataosuudet on toteutettava kokonaisuutena, jotta kaupunkiraitiolinjaston ja bussilinjojen muutokset voivat tapahtua kerralla. Osuuden toteutuksen ajoituksessa on huomioitava yhteensovitus muiden kantakaupungin katutöiden kanssa työnaikaisten liikenteellisten haittojen hallitsemiseksi.

3. Pikaraitiotien jatke välillä Pohjois-Haaga – Kantelettarentie, mikäli sitä ei toteuteta ensimmäisessä vaiheessa. Osuuden toteutus on helpommin limitettävissä läntisen kantakaupungin katutöiden kanssa.

9.3 Pikaraitiotien jatkolinjaukset

Yleissuunnitelmassa on esitetty Vihdintien pikaraitiotien ensimmäinen toteutusvaihe. Yleiskaava antaa edellytykset jatkaa pikaraitiolinjaa Vihdintietä Kaupintieltä pohjoiseen Vantaan rajalle asti. Vantaan yleiskaavaluonnoksessa on varauduttu Vihdintien suunnasta saapuvaan raitiotielinjaukseen, joka jatkuisi Rajatorpantietä Myyrmäkeen. Jatkamisen yhteydessä Vihdintielle voidaan suunnitella kahden pikaraitiolinjan ratkaisu, jossa toinen linja jatkaa Vihdintietä pohjoiseen ja toinen kulkee Kannelmäkeen.

Vihdintien eteläosalla on yleiskaavan pikaraitiotiemerkintä Mannerheimintien päästä Haagan ympyrään. Linjauksen toteuttamista voi tarkastella suunniteltaessa pikaraitiotien jatkoa Vihdintietä pohjoiseen, erityisesti tilanteessa jossa Hämeenlinnanväylän pikaraitiotietä ei edistetä.

Yleiskaavan kaupunkibulevardimerkintä Hämeenlinnanväylällä on kumottu, mutta se voi mahdollisesti edetä uuden yleiskaavaratkaisun myötä. Pikaraitiotie voidaan tällöin toteuttaa Mannerheimintieltä Hämeenlinnanväylää pitkin Pohjois-Haagaan ja Kannelmäkeen. Yleissuunnitelma toteuttaa osan Hämeenlinnanväylän pikaraitiotien pohjoisosan linjauksesta, ja raitiotien jatkaminen Kantelettarentieltä Kannelmäen asemalle asti on mahdollista Hämeenlinnanväylän bulevardista riippumatta.



Kuva 65. Pikaraitiotieiden mahdollisia jatkolinjauksia Länsi-Helsingissä

9.4 Asemakaavoitustarpeet

Huopalahdentien ja Vihdintien bulevardikaupungin kaavarungon mukaisten katujärjestelyiden toteuttaminen edellyttää muutoksia asemakaavoihin Rakuunatien ja Vanhan viertotien välillä. Katualueeseen liittyvät asemakaavan muutokset tehdään ns. Huopalahdentien katu-kaavassa, joka käynnistyy vuonna 2020. Seuraavassa on esitetty muutostarpeet etelästä pohjoiseen.

Munkkiniemen aukio

Kaavarungon mukainen ratkaisu voidaan toteuttaa Munkkiniemen aukion nykyiselle katualueelle, eikä tarvetta asemakaavan muuttamiselle ole. Raitiotien sähkönsyöttöaseman sijoittaminen aukion alueelle voi edellyttää asemakaavan muutoksen.

Huopalahdentien eteläpää

Huopalahdentien eteläpäässä Munkkiniemen aukiolta Rakuunatielle bulevardisointi tapahtuu nykyisen asemakaavan katualueella, eikä tarvetta asemakaavan muuttamiselle ole.

Turunväylän liittymä

Suurimmat asemakaavan muutokset liittyvät Huopalahdentien uuteen linjaukseen ja Turunväylän liittymäratkaisun muutokseen. Voimassa olevassa asemakaavassa Turunväylän liittymäalue sekä liittymän kohdalla osuus Huopalahdentiestä on merkitty kauttakulku- ja sisääntulotieksi suoja-alueineen (LT) sekä pieneltä osin puistoalueeksi (VP). Kaavarunkoratkaisun toteuttaminen edellyttää asemakaavan katualueen muodostamista Huopalahdentien uuden linjauksen kohdalle ja tarkistuksia LT-alueen rajoihin liittymäalueella. Turunväylän ja Huopalahdentien liittymän muutoksista laaditaan Uudenmaan ELY-keskuksen ja kaupungin yhteistyönä aluevaraus suunnitelma sekä suunnitteluperusteet, jotka Väylävirasto vahvistaa tiesuunnitelman lähtökohdiksi.

Huopalahdentien siirrosta vapautuva alue muutetaan korttelimaaksi Niemenmäen länsipuolen asemakaavan muutoksen yhteydessä. Tulevaa asuinalueita palvelevat uudet katuliittymät Niemenmäen eteläpäässä ja Ulvilantien eteläisemmän liittymän kohdalla mahdollistetaan huopalahdentien katukaavan yhteydessä. Niemenmäen länsipuolen kaavamuutostyö käynnistyy vuonna 2020.

Turunväylän liittymän eteläpuoleisten alueiden asemakaavojen muuttaminen kaavarungon mukaisesti liike- ja toimistorakennusten alueeksi on aikataulutettu 2020-luvun loppupuolelle.

Munkkivuoren ostoskeskuksen ympäristö

Huopalahdentien linjausmuutos ja liikennejärjestelyt edellyttävät muutoksia ostoskeskuksen tonttien ja Huopalahdentien katualueen rajoihin asemakaavassa. Ostoskeskuksen asemakaavan muutos käynnistyy vuonna 2020.

Niemenmäen pohjoisosa

Niemenmäen pohjoisosan ja Niemenmäentien varren täydennysrakentamisen asemakaavojen muutosten käynnistäminen on aikataulutettu 2020-luvun puoliväliin. Kaavarunkoratkaisun aukio- ja katualueet mahdollistetaan Huopalahdentien katukaavassa.

Lapinmäentie – Vanha viertotie

Huopalahdentien katualue on kapeimmillaan Lapinmäentien risteyskohdalla pohjoispuolella n. 30 metriä. Yleissuunnitelman liikennejärjestelyjen toteuttaminen edellyttää katualueen leventämistä. Tämä tarkoittaa muutoksia viereisten tonttien (mm. huoltoasema ja ns. Pohjolakortteli) rajoihin. Katualueen rajoja tarkistetaan myös Talin ulkoilupuiston ja Kangaspellon puiston kohdalla paitsi bulevardisoinnin mahdollistamiseksi myös kaavarungon mukaisen virkistys- ja viheryhteyden kehittämiseksi.

Haagan liikenneympyrä

Haagan liikenneympyrän alue muuttuu kaupunkimaiseksi toimitila- ja asuntokortteleineen sekä uusine pyöräily- ja jalankulkuyhteyksineen. Pikaraitiotiet risteävät alueen keskellä. Osa kortteleista osoitetaan toimitiloiksi ja osa asumiseen. Riistavuoren ja Talin viheralueiden välille muodostetaan viheryhteys alueen pohjoisreunaan. Asemakaavan muutos tulee vireille vuonna 2020.

Vihdintien kaupunkibulevardin katualue ja sähköasema

Haagan ympyrän pohjoispuolella Vihdintien katualueen rajoja tarkistetaan vastaamaan yleissuunnitelmaa sekä mahdollistamaan Vihdintien bulevardisointi. Kadun viereiset suurjännitejohdot kaapeloidaan katualueelle ja Pitäjänmäen sähköasemalle varataan uusi tontti juna-radon eteläpuolelta. Radan pohjoispuolella nykyinen Vihdintie on kaavoittamaton aluetta, johon laaditaan tien kaduksi muuttamisen mahdollistava ensimmäinen asemakaava. Asemakaava ja asemakaavan muutos tulee vireille vuonna 2020.

Länsi-Haaga sekä Valion alue

Kaavarungon mukaisesti tutkitaan maankäytön muutoksia Haagassa Riistavuoren ja Kaupintien alueilla sekä Pitäjänmäessä Valimon ja Valion alueilla. Asemakaavat muutetaan erillisinä kaavahankkeina alustavan arvion mukaan vuosina 2022-2027. Kaavamuutoksilla ei ole vaikutusta Vihdintien katualueeseen tai pikaraitiotien rakennettavuuteen.

Kantelettarentie

Yleissuunnitelman liikennejärjestelyt saattavat vaikuttaa tonttien ja puistoalueiden rajoihin Kantelettarentien ja Näyttelijäntien risteyskohdassa. Kadun rakenteet saattavat ulottua risteyskohdan vieressä sijaitsevan lämpökeskuksen tontille, jolloin katualueen rajojen muuttaminen voi olla tarpeen.

9.5 Työnaikaisten haittojen hallinta

Hankkeen työnaikaiset häiritsevät vaikutukset asukkaille ja yrityksille on arvioitu merkittäviksi. Alla on lueteltu keinoja niiden ehkäisyyn ja hallintaan suunnittelu- ja toteutusvaiheissa:

Jatkosuunnittelu

- Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin ja yritysvaikutusten arvioinnin päivittäminen ja tarkentaminen koko hankkeen alueelta suunnittelun edetessä

- Aktiivinen ja avoin vuorovaikutus asukkaiden, yritysten ja muiden osallisten kanssa kaikissa suunnitteluvaiheissa

- Työnaikaisten haittojen vähentämisen huomioiminen hankkeen toteutusaikataulun ja vaiheistuksen suunnittelussa

- Suunnittelun lähtötietojen tarkentaminen maanalaisten rakenteiden ja maaperän osalta

- Katusuunnittelu yhteinen kunnallistekninen työmaa (YKT)-menettelyn mukaisesti

- Kiinteistöjen korjaustarpeiden selvittäminen katutöiden suunnittelussa esim. johtoliittymien yhdistämiseksi katutyöhön

- Vuonna 2019 aloitetun katutöiden haittojen hallinnan kehittämistyön tulosten hyödyntäminen hankkeessa, mm. Kaupunkilähtöisen työmaan käsikirja

Toteutusvaihe

- Helsinki-mallin mukainen tilaajan ja toteuttajan yhteinen kehitysvaihe, johon sisältyy vuorovaikutusta, ennen rakentamista
- Tilapäisten liikennejärjestelyjen ja logistiikan huolellinen suunnittelu em. Helsinki-mallin mukaisessa kehittämissivaiheessa yhteistyössä hankkeen suunnittelijoiden, toteuttajien, asukkaiden ja yritysten kanssa
- Tehostettu tiedottaminen töiden etenemisestä ja jatkuva vuoropuhelu eri kanavia hyödyntäen
- Haittojen osuuskohtaisen keston minimointi työn jaksotuksessa
- Joukkoliikenteen poikkeusjärjestelyjen suunnittelu toteuttajien ja HSL:n kesken

9.6 Yhteensovitus muiden hankkeiden kanssa

Yleissuunnitelman laatimisessa on huomioitu rajapinnat alla mainittuihin hankkeisiin ja tunnistettu niiden yhteensovitustarpeet jatkosuunnittelussa ja toteutuksessa.

- **Turunväylän** tiealueen muutokset suunnitellaan ja toteutetaan Huopalahdentien katujärjestelyiden yhteydessä. Helsingin kaupunki laatii katusuunnittelun rinnalla Turunväylälle tiesuunnitelman yhteistyössä Ely-keskuksen ja Väyläviraston kanssa.
- Haagan ympyrän liikennejärjestelyiden yhteensovitukseen toteutusvaiheessa olevan **Raide-Jokeri**-hankkeen kanssa on kiinnitettävä huomiota. Ympyrän rata- ja katujärjestelyt ovat yhteensopivat Raide-Jokerin suunnitellun ratageometrian kanssa. Ympyrän liikennejärjestelyjen, kunnallistekniikan, pysäkkien ja muiden elementtien toteutukseen varautumista Raide-Jokerin toteutuksessa tulee selvittää.
- Yleissuunnitelma ei vaikuta voimassa olevissa yleiskaavoissa esitettyyn **Hakamäentien länsijatkeen tunnelin** (Korppaan tunneli) toteutusedellytyksiin. Tilavaraukset Korppaan tunnelin liittymärampeille ratkaistaan asemakaavoituksessa.
- Hankkeen sovituss **kävelykeskustan kehittämisen** kanssa on huomioitava jatkosuunnittelussa. Asia liittyy erityisesti Fredrikinkadun liikenne- ja katusuunnittelun ratkaisuihin. Suunnitelma ei estä kävelyalueiden laajentamista. Fredrikinkadun kävelypainostusta on mahdollista lisätä esimerkiksi vähentämällä pysäköintiä tai rajoittamalla läpiajoa katuosuudella. Kadun liikenne- ja katusuunnittelun ratkaisu voidaan myös muuttaa Aleksanterinkadun kal-

taiseksi kävely- ja joukkoliikennekaduksi, jolla sallitaan vain huolto- ja tontilleajo.

- Hankkeen toteutus vaikuttaa **kantakaupungin katutöiden aikatauluun** ja koordinointiin. Mannerheimintien pyöräilyjärjestelyjen ja raitiotien parantamistoimenpiteiden toteuttaminen on edellytys pikaraitiolinjan liikennöinnille ja ne tulee toteuttaa 2020-luvun alkupuolella ennen bulevardikaupungin toteutusta. Läntisen kantakaupungin raitioteiden toteutusajankohta tulee suunnitella osana kantakaupungin katutöiden kokonaisuutta.
- Yleissuunnitelma on sovitettu pyöräilyjärjestelyistä laadittuihin katusuunnitelmiin **Caloniuksenkadulla ja Runeberginkadulla** (v. Töölöntori-Mannerheimintie), jotka toteutetaan 2020-luvun alkupuolella.
- **Töölöntorin** risteyksen ja raitioteiden järjestelyt on torialueen jatkosuunnittelussa sovitettava yhteen torin kehittämisen edellyttämien järjestelyjen kanssa. Yleissuunnitelma on laadittu nykytilanteen liikennejärjestelyjen pohjalta.

9.7 Jatkosuunnittelussa huomioitavat asiat

- Raitioteille on tehtävä melumallinnus, kun liikennejärjestelyt ja raitioiteitä ympäröivä maankäyttö ovat tarkentuneet.
- Runkomelu- ja värinävaikutusten arviointi tarkennetaan liittyvien asemakaavojen ja ratasuunnittelun yhteydessä.
- Pikaraitiolinjasta ja läntisen kantakaupungin raitiolinjoista on suositeltavaa tehdä tarkempi nopeussimulointi esimerkiksi Opentrack-ohjelmalla liikennöinnin jatkosuunnittelun tueksi.
- Ratasähköjärjestelmän ratkaisut ja syöttöasemien sijoittelun tarkentamiseksi sähköjärjestelmän simulointi on suositeltava.
- Raitiolinjan sähkömagneettiset vaikutukset herkkiin kohteisiin selvitetään.
- Liikenteen toimivuustarkasteluja tulee jatkaa liikenne- ja katusuunnittelun jatkuessa tarkentuvien liikennejärjestelyiden, kuten risteysten kaistajärjestelyiden ja liikennevalo-ohjauksen toimivuuden varmistamiseksi. Erityisesti huomioitavia kohteita ovat Vihdintien katuristeykset, Haagan ympyrä, Turunväylän liittymä, Huopalahdentien uudet katuliittymät, Nordenskiöldinaukio, Nordenskiöldinkadun ja Mannerheimintien risteys sekä Töölöntori.

Kuvailulehti

Tekijä(t)	Anton Silvo, Suvi Tyynilä, Nina Välkepinta-Lehtinen, Aino Leskinen, Tiina Uusitalo, Elina Luukkonen
Nimeke	Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma
Sarjan nimeke	Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön julkaisuja
Sarjanumero	2020:11
Julkaisuaika	2020
Sivuja	48
ISBN	978-952-331-772-7 (verkkoversio)
ISSN	2489-4230 (verkkoversio)

Tiivistelmä:

Helsingin kaupunkirakennetta tiivistetään uuden yleiskaavan mukaisesti Huopalahdentien ja Vihdintien ympäristössä. Länsi-Helsingin raitioteiden yleissuunnitelma antaa lähtökohdat uudelle kaupunkibulevardille ja raideliikenteeseen perustuvalla joukkoliikennelratkaisulla läntisessä Helsingissä. Suunnitelma sisältää Huopalahdentien ja Vihdintien kaupunkibulevardin ja pikaraitiotien uuden rataosuuden sekä läntisen kantakaupungin uudet raitiotieosuudet Fredrikinkadulla, Topeliuksenkadulla ja Nordenskiöldinkadulla. Uusien rataosuuksien yhteispituus on noin 8 kilometriä.

Vihdintien pikaraitiolinja on uusi säteittäinen joukkoliikenteen runkoyhteys Länsi-Helsingissä. Sen 10,5 kilometrin pituinen reitti kulkee Helsingin keskustasta Erottajalta Meilahden, Huopalahdentien, Vihdintien ja Lassilan kautta Kantelettarentielle Kannelmäkeen. Se yhdistää kantakaupungin raitioverkkoa, Raide-Jokeria, rautateitä sekä useita asuin- ja työpaikka-alueita. Raitiotie sijoittuu lähes koko matkalla omalle kaistalleen. Linjaa liikennöidään kaksisuuntaisilla pikaraitiovaunuilla tiheimmillään 6 minuutin välein ja matka-aika päätepysäkkien välillä on noin 30 minuuttia. Raitiolinjan ennustettu vuorokautinen matkustajamäärä vuonna 2030 on noin 39 000 matkustajaa.

Huopalahdentie ja Vihdintie muutetaan bulevardikaduiksi, joilla on laadukas infrastruktuuri kaikille liikkumistavoille, runsaasti vihreyttä ja puitteet laajenevalle kantakaupunkiympäristölle. Haagan ympyrän liikennejärjestelyt mahdollistavat korttelirakenteen muodostamisen sen sisään ja ympärille. Haagan ympyrästä ja Valimon asemasta muodostetaan uudet joukkoliikenteen solmukohdat.

Läntisen kantakaupungin raitiotieosuudet täydentävät kantakaupungin raitioverkkoa ja mahdollistavat nykyisille kaupunkiraitiolinjoille uudet reitit, jotka tukevat pikaraitiolinjaa ja mahdollistavat keskustaan suuntautuvan bussiliikenteen osittaisen korvaamisen raideliikenteellä. Raitioteiden yhteydessä toteutetaan laadukasta katu ympäristöä ja uusia pyöräliikenteen järjestelyjä.

Hankkeen kustannusarvio on 201 miljoonaa euroa. Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset laskevat noin 0,4 miljoonaa euroa vuodessa. Liikennehankkeen hyöty-kustannussuhde on arviolta 0,92. Se tuottaa lisäksi kaupunkitaloudellisia hyötyjä, jotka perustelevat raitioteiden toteuttamista.

Avainsanat raitiotie, pikaraitiotie, raitiliikenne, joukkoliikenne, kaupunkibulevardi, yleissuunnitelma, Huopalahdentie, Vihdintie, Länsi-Helsinki

Helsinki

Kaupunkiympäristön toimiala huolehtii Helsingin kaupunkiympäristön suunnittelusta, rakentamisesta ja ylläpidosta, rakennusvalvonnasta sekä ympäristöön liittyvistä palveluista.