



VANTAAN
RATIKKA

Vantaan ratikka Hankesuunnitelma

Luonnos 3.4.2023



ESIPUHE

Vantaan tavoitteena on kasvaa kestävästi erinomaisten joukkoliikenneyhteyksien varheen. Vantaan ratikka tukee tätä tavoitetta, ja kasvavan saavutettavuuden myötä houkuttelee varrelleen lisää asukkaita ja työpaikkoja. Vantaan ratikalla on keskeinen rooli Vantaan yleiskaavassa 2020 sekä Vantaan kaupunkistrategiassa 2022-2025. Yleiskaavan yhtenä keihäänkärkenä on ”Vantaan ratikka vahvin uusi kasvukäytävä”. Ratikka edistää myös yleiskaavan toista keihäänkärkeä, eli elävöittää nykyisiä kaupunginosia uusien lähiöiden muodostamisen sijaan. Vantaan kaupunkistrategia vuosille 2022-2025 korostaa ennen kaikkea kestävyttä. Strategisina painopisteinä ovat muun muassa resurssiviisaus ja hiileneutraalius, kukoistavat kaupunkikeskukset sekä eriarvoistumisen estäminen. Vantaan ratikka toteuttaa osaltaan kaikkia näitä tavoitteita. Lisäksi ratikan suunnittelu ja toteuttaminen on nostettu strategian yhdeksi kärkihankkeeksi, jonka edistäminen jatkuu yli strategiakauden.

Vantaan ratikka on osa MAL-suunnitelmia. MAL on Helsingin seudun maankäytön, asutuksen ja liikenteen strateginen suunnitelma, jossa kuvataan, miten seutua kokonaisuutena pitäisi pitkällä aikavälillä kehittää. Vantaan ratikka on osa vuoden 2019 suunnitelmaa ja valtion ja kuntien välistä sopimusta, jossa valtio osallistuu ratikan suunnittelun rahoitukseen 30 % osuudella. Vantaan ratikka on mukana myös vuoden 2023 MAL-suunnitelmassa, jonka mukaan valtio osallistuisi ratikan rakentamisen rahoitukseen 30 % osuudella. MAL 2023 -suunnitelmaa ei ole vielä hyväksytty.

Ensimmäinen esisuunnitelma Vantaan ratikasta valmistui 1990-luvun alussa. Yleiskaavaan ratikka tuli vuonna 2007. Alustava yleissuunnitelma ratikasta laadittiin vuosina 2017-2018 ja varsinainen yleissuunnitelma valmistui vuonna 2019. Merkittävimmät tähänastiset päätökset Vantaan ratikasta tehtiin Vantaan kaupunginvaltuustossa 16.12.2019 ja Helsingin kaupunginvaltuustossa 27.11.2019, joissa päätettiin siirtyä yleissuunnitelman pohjalta toteutussuunnitteluvaiheeseen ja asemakaavoitukseen.

Tähän hankesuunnitelmaan on pyritty koamaan kaikki olennainen tieto Vantaan ratikan suunnitteluun liittyen. Katu- ja rakennussuunnittelua sekä asemakaavoitusta on ohjannut Vantaan kaupungin ratikkatiimi, johon ovat kuuluneet Tiina Hulkko, Sauli Hakkarainen, Jussi Hiltunen, Justina Nieminen, Petra Linnasaari, Anna Sarikaya ja Hannakaisa Markkanen (31.1.2023 saakka). Suunnitteluun on osallistunut useita satoja suunnittelijoita lukuisista yrityksistä. Katusuunnitelmia ja alustavia rakennussuunnitelmia ovat laatineet AFRY Finland Oy, Finnmap Infra Oy, Ramboll Finland Oy, Ratatek Oy, Sitowise Oy, Sweco Finland Oy, Traficon Oy ja WSP Finland Oy. Ratikan kaavarungon vaikutuksia on arvioinut Ramboll, liikenne-, liikennöinti ja liikkumisvaikutuksia WSP, luontovaikutuksia Faunatica Oy, meluvaikutuksia Sitowise, kiinteistöaloudellisia vaikutuksia Newsec Advisory Finland Oy, verotulovaikutuksia ja vaikutuksia kaupungin vetovoimaan FCG Finnish Consulting Group Oy, vaikutuksia väestörakenteeseen ja segregatioon Aluekehittämisen konsulttitoimisto MDI, hankkeen riskejä Sweco, kunnossapitoa Proxion Plan Oy ja rahoituskustannuksia CAPEX Advisors Oy.

Hankesuunnitelman laadintaa on ohjannut seuraava ohjausryhmä:

Henry Westlin, pj.	Vantaan kaupunki
Tiina Hulkko	Vantaan kaupunki
Laura Muukka	Vantaan kaupunki
Jari Viinanen	Vantaan kaupunki
Emmi Pasanen	Vantaan kaupunki
Ilkka Laine	Vantaan kaupunki
Mari Siivola	Vantaan kaupunki
Tomi Henriksson	Vantaan kaupunki
Armi Vähä-Piikkiö	Vantaan kaupunki
Mika Ahonen	Vantaan kaupunki (27.1.2023 asti)
Jussi Hiltunen	Vantaan kaupunki
Anna Sarikaya	Vantaan kaupunki
Hannakaisa Markkanen	Vantaan kaupunki (31.1.2023 asti)
Milla Hamari	Vantaan kaupunki (alkaen 1.2.2023)
Tuomas Autere	Uudenmaan ELY-keskus
Salla-Mari Rintala	Uudenmaan ELY-keskus (28.6.2022 asti)
Eeva Kopposela	Uudenmaan ELY-keskus (alkaen 13.12.2022)
Johanna Wallin	HSL
Saara Rimpelä	HSL
Anton Silvo	Helsingin kaupunki
Juha Saarikoski	Kaupunkiliikenne Oy (31.12.2022 asti)
Artturi Lähdetie	Kaupunkiliikenne Oy (1.1.2023 alkaen)
Hanna Strömmer	Traficom
Jouni Karhunen	Traficom

Hankesuunnitelman kokoamisesta ovat vastanneet Tiina Hulkko ja Joonas Stenroth Vantaan kaupungilta sekä Juhani Bäckström, Henri Miettinen, Atte Supponen, Samuli Kyytsönen, Jyrki Paavilainen ja Ilari Jounila WSP:stä.

SISÄLTÖ

Esipuhe	2
Tiivistelmä	4
1.Tavoitteet	7
2.Lähtökohdat	9
2.1 Aiemmat suunnitteluvaiheet ja päätökset	9
2.2 Yleiskaava 2020 ja kaupunkistrategia 2022-2025	11
2.3 Mal 2019 ja MAL 2023	13
2.4 viestintä ja Vuorovaikutus	14
3.Eurooppalaiset ratikat	17
3.1 Ratikoiden renessanssi	17
3.2 Kokemuksia ratikan vaikutuksista kaupunkikehitykseen Pohjoismaissa	19
4.Hankkeen kuvaus	22
4.1 Suunnitteluperiaatteet	22
4.2 Design manual	23
4.3 Pysäkkien liikkumispalvelut	25
4.4 Taide	26
4.5 Linjaus	27
4.6 Voimalinjat	38
4.7 Varikko	39
4.8 Liikennöinti	40
4.9 Kalusto, kaluston hankinta	42
4.10 Bussilinjasto	43
4.11 Resurssiviisaat ratkaisut	44

5.Runkobussivaihtoehdon kuvaus (Ve0+)	45
5.1 Runkobussivaihtoehdon linjasto	45
5.2 Runkobussivaihtoehdon investointikustannukset	47
5.3 Runkobussivaihtoehdon liikennöintikustannukset	49
6.Ratikan vaikutukset	50
6.1 Kaupunkikehitys	50
6.2 Liikkuminen ja liikenne	62
6.3 Ympäristö	74
6.4 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	80
6.5 Vantaan ratikan tavoitteiden toteutuminen	81
7.Ratikan talousvaikutukset	84
7.1 Ratikan Investointikustannukset	84
7.2 Varikon Investointikustannukset	87
7.3 Radan kunnossapitokustannukset ja varikon käyttökustannukset	88
7.4 Liikennöintikustannukset	89
7.5 Kaupunkitaloudelliset vaikutukset	91
7.6 Vaikutukset HSL:n talouteen	95
7.7 Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus	96
8.Riskien hallinta	98
9.Jatkotoimenpiteet	99
Lähdeluettelo	100

TIIVISTELMÄ

Vantaan ratikka on suunniteltu pikaraitiotieyhteys lentoasemalta Aviapoliksen ja Tikkurilan kautta Hakunilaan, ja siitä Länsimäkeen ja Helsingin Mellunmäkeen. Vantaan ratikan vaikutuksia verrataan tässä hankesuunnitelmassa runkobussivaihtoehtoon. Vantaan ratikan tavoitteita on päivitetty yleissuunnitelman valmistumisen jälkeen vastaamaan entistä paremmin Vantaan laajempia strategisia tavoitteita. Tavoitteiksi ovat muodostuneet seuraavien asioiden edistäminen

- Kaupunkiympäristö kehittyä ja Vantaan vetovoima kasvaa. Tämä tavoite toteutuu ratikkavaihtoehdossa paremmin kuin runkobussivaihtoehdossa.
- Liikkumisen helppous ja saavutettavuus paranevat. Tämä tavoite toteutuu ratikkavaihtoehdossa paremmin kuin runkobussivaihtoehdossa.
- Kaupunki on hiilineutraali ja ympäristöystävällinen. Ratikkavaihtoehdolla on sekä tavoitetta edistäviä vaikutuksia että tavoitettava heikentäviä vaikutuksia runkobussivaihtoehtoon verrattuna.
- Alueellinen hyvinvointi ja työllisyys lisääntyvät. Tämä tavoite toteutuu ratikkavaihtoehdossa paremmin kuin runkobussivaihtoehdossa.

Kaupunkiympäristö kehittyy ja Vantaan vetovoima kasvaa

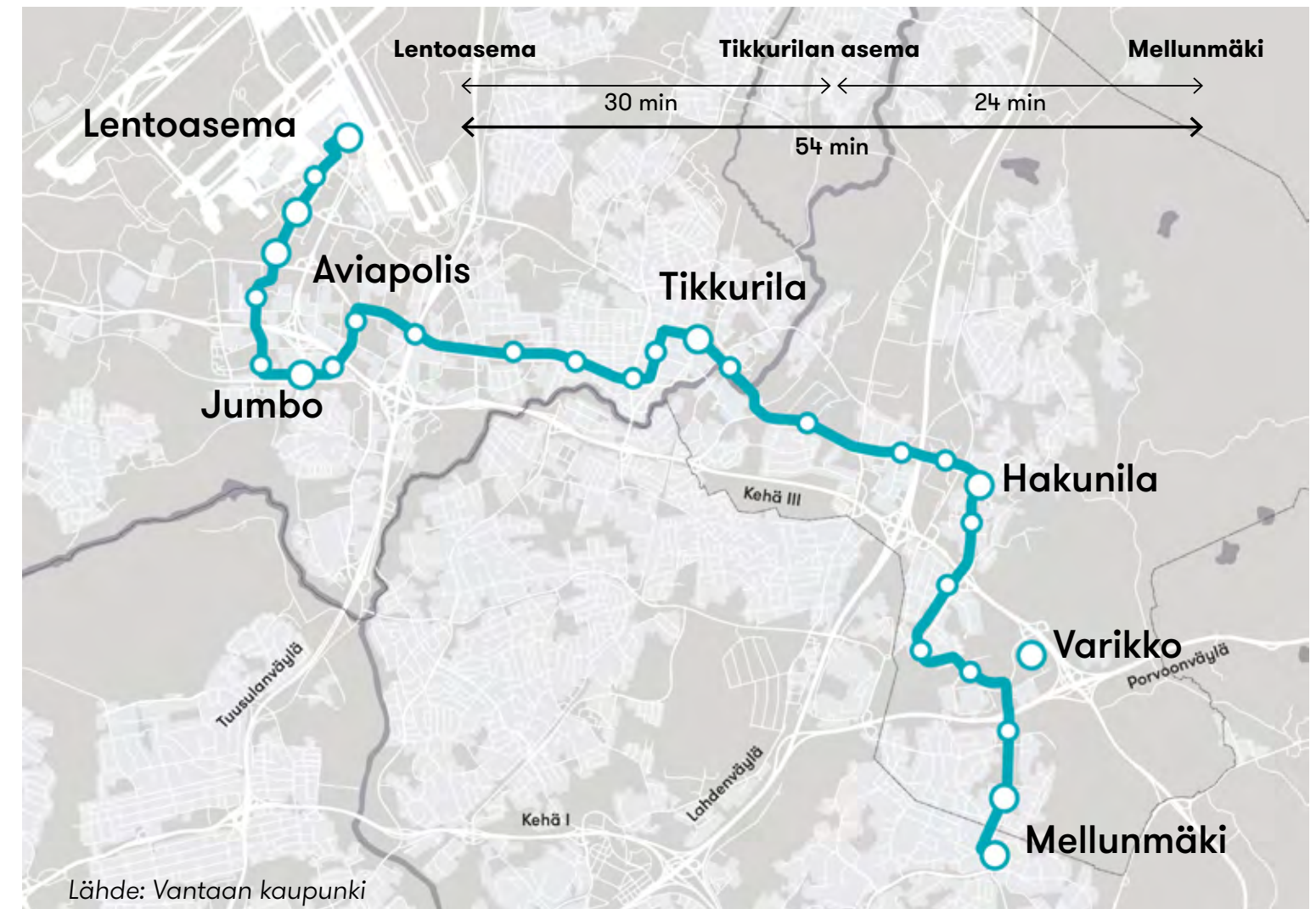
Ratikka luo ensisijaisesti varmuutta sille, että koko ratikkakäytävä kehittyä yleiskaavan ja kaavarungon tavoitteiden

mukaisesti. Ratikka varmistaa asuntojen ja työpaikkojen toteutumista pitkällä aikavälillä runkobussivaihtoehtoa paremmin. Ratikan kaavarungon alueen asukasmäärä yli kaksinkertaistuu nykytilanteesta asettuen arviolta noin 124 000 asukkaaseen vuonna 2050. Työpaikkojen määrä kasvaa noin 83 000 työpaikkaan. Vastaavat luvut runkobussivaihtoehdossa ovat noin 89 000 asukasta ja 68 000 työpaikkaa. Ratikka vaikuttaa asuinrakentamiseen koko ratikkakäytävällä, mutta erityisesti kaupunkikeskustojen välillä kuten Kyytitien varrella, Vaaralassa, Pakkalassa ja Veromiehen alueella. Työpaikkamäärien kehittymiseen ratikka vaikuttaa runkobussivaihtoehtoa enemmän erityisesti Aviapoliksessa, Pakkalassa ja Tikkurilan itäpuoleisilla alueilla.

Ratikka lisää runkobussia paremmin kaupungin elinvoimaa houkuttelemalla asukkaita, yrityksiä, matkailijoita ja investointeja. Ratikka on runkobussiin verrattuna stabiili, mikä lisää sijoittajien ja yritysten arvostamaa ennakoitavuutta ja antaa samalla lupauksen pidemmän aikavälin kehittämisestä. Ratikka nähdään usein myös kaupunki-imagollisena tekijänä. Sen tuoma ilme koetaan yleensä edistyksellisen, tulevaisuusorientoituneen ja kansainvälisen kaupungin symboliksi ja sillä on tärkeä vaikutus myös kaupungin brändiin.

Liikkumisen helppous ja saavutettavuus paranevat

Saavutettavuus paranee ratikkavaihtoehdossa runkobussivaihtoehtoon verrattuna kahdella tavalla. Ensimmäiseksi maankäytön tiivistyminen tarjoaa asukkaille ja



VANTAAN RATIKAN TUNNUSLUKUJA

Radan pituus 19,3 km

- 17,5 km omalla ajoradalla
- 0,4 km joukkoliikennekaistalla- tai kadulla
- 1,4 km sekaliikennekaistalla

Pysäkkipareja 27 kappaletta (keskimääräinen pysäkkiväli 740 m)

Nopeus noin 22 km/h (sisältää pysäkkipysähdykset)

Vuoroväli arkena

- Ruuhkassa 7,5 minuuttia
- Päivällä 10 minuuttia
- Varhainen aamu, myöhäinen ilta 15-30 minuuttia

Vuonna 2050 asukkaita noin 35 000 ja työpaikkoja noin 15 000 enemmän kuin runkobussivaihtoehdossa (800 metrin säteellä pysäkeistä)

Nousuja ratikkaan tehdään vuonna 2050 noin 47 000 arkivuorokaudessa

työntekijöille palveluja lähietäisyydellä. Toiseksi ratikka parantaa joukkoliikenteen tarjoamia yhteyksiä ja palvelutasoa, jolloin matkustaminen eri sijaintien välillä helpottuu. Yhteyksien parantumiseen vaikuttavat muun muassa matka-aika, matka-ajan luotettavuus ja matkustusmukavuus. Ratikkavaihtoehdossa joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa enemmän kuin runkobussivaihtoehdossa palvelutason parantuessa. Myös kävelyn ja pyöräilyn osuus tehdyistä matkoista kasvaa maankäytön tiivistyessä.

Pitkällä aikavälillä ratikan matkustajamäärät ovat noin 47 000 matkustajaa vuorokaudessa ja runkobussin noin 19 000 matkustajaa. Runkobussin kapasiteetti ei ole arvioitu runkobussivaihtoehdon asukas- ja työpaikkamäärillä vaarassa ylittyä edes pitkällä aikavälillä, mutta toisaalta runkobussin kapasiteetti ei riitä palvelemaan ratikan matkustajamäärää.

Ratikka parantaa liikumisen esteettömyyttä, kun pysäkit ja niiden läheisyydessä olevat suojatiet rakennetaan esteettömyyden erikoistason mukaisesti. Liikuntarajoitteisille ja esimerkiksi lastenrattaiden kanssa kulkeville ratikkaan siirtyminen ja ratikasta poistuminen on helpompaa kuin bussiin. Ratikka pysähtyy aivan reunakiven viereen, jolloin siihen on aidosti esteetön kulku. Bussi jää helposti kauemmas pysäkistä, jolloin bussiin nouseminen ja poistuminen on hankalampaa. Ratikan kulku on myös bussia tasaisempaa, jolloin matkustaminen seisten on helpompaa ja esimerkiksi liikennevälineessä kaatumisen riski on pienempi. Ratikka siis edistää useiden ihmisryhmien itsenäistä liikkumista julkisilla kulkuvälineillä

edistään kaupunkilaisten yhdenvertaisia liikkumismahdollisuuksia.

Ratikan liikennejärjestelyjen muutoksilla on pieniä heikentäviä vaikutuksia autolla ajamiseen Vantaalla runkobussivaihtoehtoon verrattuna. Ratikan reitti on kuitenkin suunniteltu pääsääntöisesti omille kaistoilleen, jolloin autot ja ratikat kulkevat toisistaan erillään, eivätkä autolla ajavat joudu odotamaan pysäkillä pysähtyneen raitiovau-
nun takana.

Ratikan rakentaminen aiheuttaa enemmän haittoja liikenteelle ja liikkumiselle kuin runkobussivaihtoehdon rakennustyöt.

Kaupunki on hiilineutraali ja ympäristöystävällinen

Tavoitetta edistävät muun muassa liikumisen painottuminen kestäviin vaihtoehtoihin sekä alue- ja yhdyskuntarakenteen monipuolistuminen, mikä vähentää pidempi-matkaista liikkumistarvetta. Raidealueet on suunniteltu ensisijaisesti nurmipintaisina ja ratikan varteen on suunniteltu puurivit aina, kun se on ollut mahdollista. Katuvihreällä saadaan katuympäristöstä miellyttävämpää etenkin kesähelteillä ja samalla lisättyä mahdollisuuksia hulevesien hallintaan.

Tavoitetta heikentää erityisesti rakentamisen määrä ja sen mahdollinen hiili-intensiivisyys. Uusiomateriaalien, kuten betonimurskeen ja kierrätettyjen maa-ainesten ja kasvualustojen käytöllä voidaan kuitenkin rakentamisen päästöjä vähentää kaikissa kohteissa. Lisäksi vuoden 2030 loppuun mennessä työmailla käytettävistä

työkoneista ja työmaiden kuljetuksista vähintään 50 prosenttia toimii sähköllä, bio-
kaasulla tai vedyllä. Runkobussivaihtoehdossa katujen peruskorjaus aiheuttaa myös huomattavan määrän päästöjä, mutta selkeästi ratikkavaihtoehtoa vähemmän.

Alueellinen hyvinvointi ja työllisyys lisääntyvät

Ratikkavaihtoehto luo runkobussivaihtoehtoa paremmat edellytykset alueiden välisten erojen vähentymiselle ja alueellisen tasa-arvon lisääntymiselle. Vaikka yksittäisten alueiden eriytyminen ei kokonaan käännä Vantaan ratikkahankkeen seurauksena, voidaan kehitystä hidastaa. Ratikkaa voidaankin pitää yhtenä tärkeänä osana pitkäaikaista alueiden kehittämistä, joilla on merkityksellinen vaikutus alueellisten erojen kasvun hidastamiseen ja tasapainottamiseen.

Ratikan pysäkkiympäristöt kehittyvät entistä monipuolisempina palvelujen, asumisen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueina. Kaupunkirakenteen eheytyessä autokaupunkiympäristö muuttuu monin paikoin lyhyiden etäisyyksien jalankulkukaupungiksi. Tilaa vaativia toimintoja siirtyy väljemmin rakennetuille reuna-alueille. Ratikka muuttaa myös katuympäristöä huomattavasti enemmän kuin runkobussivaihtoehto. Liik-
kumisen viihtyisyys paranee lisääntyvällä katuvihreän määrällä. Viihtyisyyden lisääminen huomioidaan myös pysäkkien ja pylväiden muotoilulla sekä valaistuksella ja kalustevalinnoilla. Pysäkeille ja reitin varrelle on suunniteltu myös viihtyisyyttä lisäävää julkista taidetta.

Tiiviit, viihtyisät, toiminnoiltaan monipuoliset ja hyvin saavutettavat alueet ovat myös työntekijöille haluttuja työympäristöjä, mikä osaltaan parantaa työvoiman saatavuutta, työllisyyttä ja sitä kautta edelleen kaupungin vetovoimaa yritysten sijaintipaikkana. Ratikka houkuttelee ratikkareitin varren nykyisille ja kehittyville keskusta- ja työpaikka-alueille urbaanista ympäristöstä ja keskittymiseduista hyötyviä uusia yrityksiä ja työpaikkoja. Lisäksi myös olemassa olevien yritysten toiminta- ja kehitysedellytykset paranevat, kun ratikan myötä saavutettavuus paranee, asukasmäärä lisääntyy ja yritysten työvoiman saatavuus paranee runkobussivaihtoehtoa enemmän. Kaupungin kasvun ja elinvoiman näkökulmasta erityisesti tietointensiivisten toimialojen lisääntyminen saa aikaan positiivista kehitystä.

Talous

Ratikan rakentamisen kokonaiskustannus on 606 miljoonaa euroa, josta Vantaan kaupungin osuus on 414 miljoonaa euroa. Valtion MAL-avustuksen osuus olisi 30 prosenttia kustannuksista, eli noin 177 miljoonaa euroa. Ratikkalinjan Helsingin puolelle ulottuvan osuuden kustannukset Helsingin kaupungille ovat 15 miljoonaa euroa. Lisäksi Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY) toteuttaa reitin varrelle vesihuoltoa noin 53 miljoonalla eurolla. Runkobussivaihtoehdon rakentamiskustannukset ovat noin 180 miljoonaa euroa, joka koostuu muun muassa bussikaistojen rakentamisesta ja katujen perusparannuskustannuksista. Runkobussivaihtoehdossa HSY toteuttaa vesihuoltoa noin 20 miljoonalla eurolla. Valtio ei osallistuisi runkobussivaihtoehdon kustannuksiin.

Yhteiskuntataloudellisesti ratikka ei ole kannattava, kun laskennassa noudatetaan Vöyläviraston ratahankkeiden hankearviointiohjetta. Hankkeen kokonaishyödyt ovat negatiiviset, sillä liikennöintikustannuksen kasvu on suurempi kuin muut laskennalliset hyödyt, joten varsinaista hyöty-kustannuslukua ei voida esittää. Yhteiskuntataloudellisessa laskelmassa ei ole mukana kiinteistötaloudellisia vaikutuksia tai muita kaupunkikehityshankkeen laajempia taloudellisia vaikutuksia.

Kaupunkikehityksestä saatavat tulot kattavat ratikan rakentamisen kustannukset. Rakentamiskustannusten lisäksi Vantaalle tulee kustannuksia hankkeen rahoittamisesta, raiteiden kunnossapidosta, ratikan liikennöinnistä (sisältäen vaunut ja varikon) ja Kaupunkiliikenne Oy:n osakeostoista. Ratikka tuo kaupungille puolestaan myös tuloja. Kiinteistötaloudelliset tulot eli maanmyynti- ja vuokraustulot ja maankäytön sopimuskorvaukset ovat suurin tuloerä. Toinen tuloerä on verotulo, joita kaupunki saa muun muassa kiinteistö- ja yhteisöveroina sekä tuloveroina. Verotuloja käytetään kasvavan kaupungin palveluihin. Uusien asukkaiden ja työpaikkojen myötä saatavien verotulojen arvioidaan kattavan niistä aiheutuvat kasvavat palvelumenot, jolloin myös verotulovaikutus on positiivinen. Ratikan talousvaikutukset ovat yhteensä noin +10 miljoonaa euroa 40 vuoden aikana.

RATIKAN KAUPUNKITALOUSVAIKUTUKSET VANTAALLE	
Menot	
Rakentamiskustannus Vantaalle	-414 M€
HSL-talous (sis. liikennöinti, vaunut, varikko)	-31 M€
Kunnossapitokustannukset	-156 M€
Rahoituskustannukset (25 vuoden laina-aika 3,5 % korolla)	-222 M€
Kaupunkiliikenne Oy:n osakeostot	-3 M€
Tulot	
Kiinteistötaloudelliset tulot	+794 M€
Verovaikutukset	+42 M€
Ratikan talousvaikutukset yhteensä 40 vuoden aikana	+10 M€

1.TAVOITTEET

Vantaan ratikan tavoitteita on päivitetty yleissuunnitelman valmistumisen jälkeen vastaamaan entistä paremmin Vantaan laajempia strategisia tavoitteita. Ratikan päätavoitteiksi ovat muodostuneet seuraavien asioiden edistäminen:

1. Kaupunkiympäristö kehitty ja Vantaan vetovoima kasvaa
2. Liikkumisen helppous ja saavutettavuus paranevat
3. Alueellinen hyvinvointi ja työllisyys lisääntyvät
4. Kaupunki on hiilineutraali ja ympäristöystävällinen

Vantaan kaupunginhallitus hyväksyi marraskuussa 2018 tavoiteltavat teemat ja mittarit tavoitteille. Yleissuunnitelman yhteydessä osalle mittareista määritettiin ohjausryhmän toimesta seuraavat numeeriset arvot:

- Vaihtamisen helppous on erityisesti varmistettava lentoasemalla, Tikkurilassa, Aviapoliksen asemalla, Hakunilan keskustassa ja Jumbossa sekä tärkeimmissä valtateiden solmukohdissa (vt7, vt4, kt 45)
- Eriytyminen vähenee

- 0 ratikkaonnettomuutta
- Keskinopeus yli 25 km/h
- Vuonna 2050 noin 800 metrin säteellä pysäkeistä asuu yli 100 000 asukasta
- Vuonna 2050 noin 800 metrin säteellä pysäkeistä on yli 85 000 työpaikkaa
- Ratikkaan tehdään yli 100 000 nousua arkivuorokaudessa
- Vuonna 2050 seudulla on siirtynyt henkilöautoista yli 5 000 henkilöä enemmän joukkoliikenteen, pyöräilyn tai jalankulun pariin verrattuna bussivaihtoehtoon
- Vuonna 2050 ratikan kuormitus on aamuhuipputuntina yli 3 000 matkustajaa/suunta vähintään kolmen kilometrin linjaosuudella
- Vuonna 2050 liikenteen kasvihuonepäästöjen vähenemä on yli 6 000 CO₂ -tonnia
- Hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattava.

Luvussa 6.5 on arvioitu päivitettyjen tavoitteiden, teemojen ja mittareiden toteutumista. Luvussa 7.7. on arvioitu yhteiskuntataloudellista kannattavuutta.



Kuva 1.1 Vantaan ratikan tavoitteet.



Kuva 1.2 Pysäkkialueen luonnonkivetty pinta tuo laadukkuutta aluekokonaisuuteen. Ratikkapysäkin läheisyyteen sijoittuvat kivijalkapalvelut hyötyvät pysäkin läheisyydestä. Joukkoliikenteen käyttäjä voi helposti poiketa matkan varrella kahvilaan tai muihin palveluihin. Kuva on suuntaa antava, todellinen toteutus saattaa jonkin verran poiketa. (Lähde: Design Manual. Vantaan ratikkakatuja materiaalit ja kalusteet. WSP 2022)

Vantaan ratikalle on Design Manualissa (WSP 2022) asetettu suunnittelun aikana korkeat tavoitteet katutilalle, jotka tukevat päätavoitteiden toteutumista. Katu- ja pysäkkialueiden pintamateriaalit, valaistus, pysäkkien ja pylväiden muotoilu ja kalustevalinnat sekä paikallisten teemojen näkyminen pysäkki- ja asemaympäristöissä lisäävät ratikalla matkustamisen viihtyisyyttä ja rakentavat sen brändiä. Seuraavassa on lueteltu katutilalle asetettuja tavoitteita:

- Paikallisten identiteettien tai historian esiin tuominen linjan kalusteissa ja materiaaleissa.
- Kasvillisuuden runsas ja monipuolinen käyttö. Uuden rakennetun ympäristön kasvit valitaan tukemaan linjan varren elinolosuhteita ja ekosysteemejä. Pysäkkien viherkatot ovat osa vihreää verkostoa.
- Ulkonäöltään ja kestävyydeltään laadukkaat julkisen ulkotilan materiaalit ja kalusteet. Lämmintä tunnelmaa luodaan väreillä ja materiaaleilla.
- Raitiolinjan sujuva kytkeytyminen alueen palveluihin ja liityntäliikenteeseen.

Vantaan ratikalle on esitetty erilaisia päätöksiä vähentävien, resurssiviisaiden ratkaisujen suuntaviivoja (Resurssiviisauden suuntaviivat, Sitowise 2020). Tunnistettut päästövähennystoimenpiteet suunnitteluratkaisuissa liittyvät erityisesti materiaali- valintoihin ja massakoordinointiin. Lisäksi rakentamisen aikaisiin päästöihin voidaan vaikuttaa työmaa- ja kuljetuskaluston valinnoilla. Resurssiviisaus näkyy muun muassa pienempinä CO₂ -päästöinä, mikä edistää kaupungin hiilineutraalisuustavoitteita.

2. LÄHTÖKOHDAT

2.1 AIEMMAT SUUNNITTELUVAIHEET JA PÄÄTÖKSET

Ensimmäinen esisuunnitelma Vantaan ratikasta valmistui 1990-luvun alussa. Vantaan yleiskaavaan ratikka tuli vuonna 2007 ja Helsingin yleiskaavaan vuonna 2016. Alustava yleissuunnitelma (WSP 2018) ratikasta laadittiin vuosina 2017-2018 ja siinä arvioitiin ratikan reittejä monien eri tekijöiden kannalta. Yleissuunnitelma (WSP, Ratatek, Promethor, Rapal 2019) valmistui vuotta myöhemmin, jolloin laadittiin muun muassa tarkempi kustannusarvio sekä suunniteltiin pysäkkien tarkemmat paikat.

Merkittävimmät tähänastiset päätökset Vantaan ratikasta tehtiin Vantaan

kaupunginvaltuustossa 16.12.2019 ja Helsingin kaupunginvaltuustossa 27.11.2019, joissa päätettiin siirtyä yleissuunnitelman pohjalta toteutussuunnitteluvaiheeseen (katusuunnittelu ja alustava rakennussuunnittelu). Merkittävä poliittinen päätös on myös liittynyt ratikan reittiin Tikkurilassa. Vantaan kaupunginhallitus päätti 26.4.2021, että Ratakujan linjaus (katso luku 4.5) valitaan lähtökohdaksi ratikan asemakaavoitukseen ja katusuunnitteluun.

Vantaan kaupunginhallituksen 30.11.2021 tekemän päätöksen mukaisesti Vantaan kaupunki osti Helsingin kaupungilta

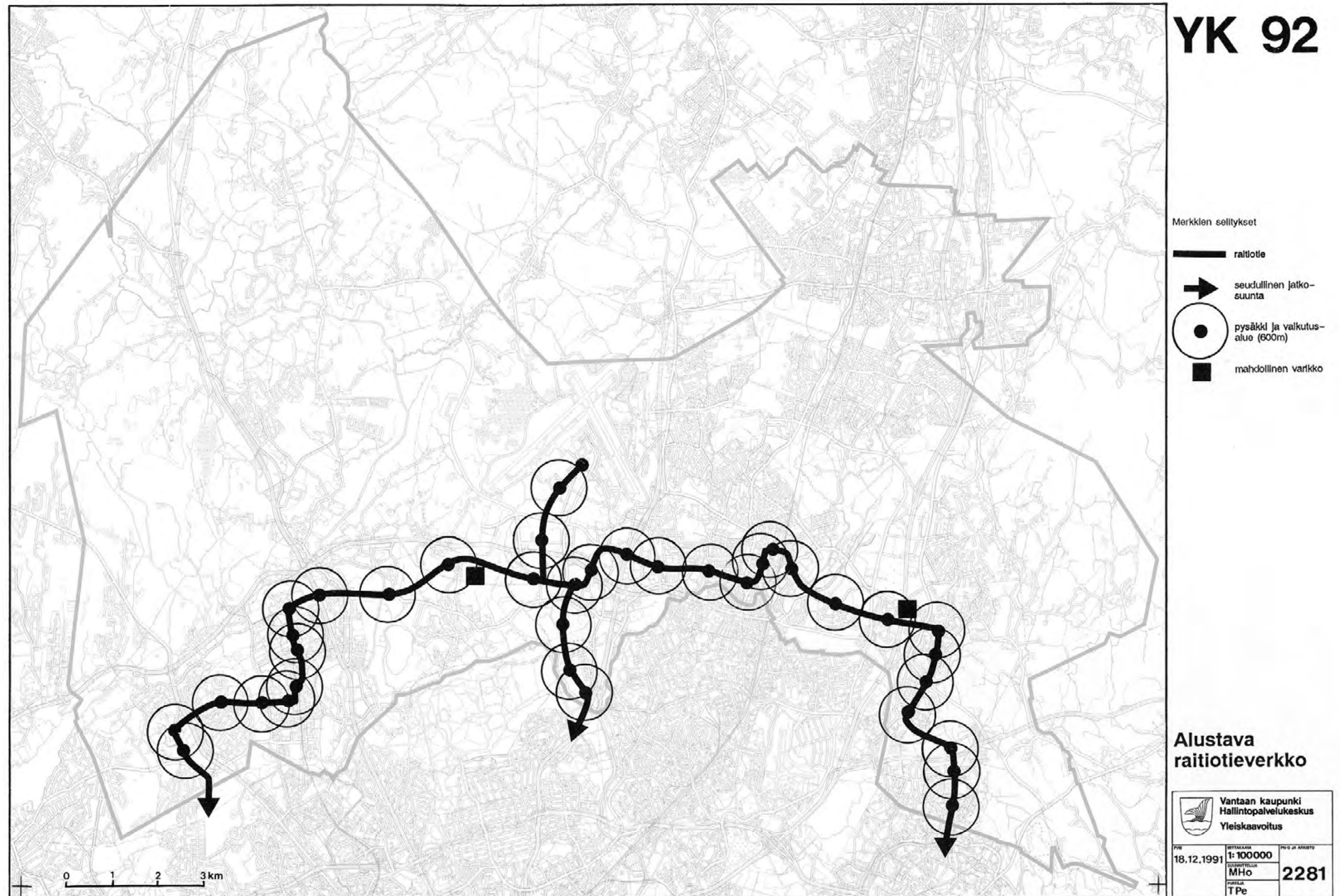
Kaupunkiliikenne Oy:n tytäryhtiön RV Kalusto ja Varikko Oy:n omistukseen kohdistuvia Kaupunkiliikenne Oy:n CP-sarjan osakkeita. Vantaan omistus konsernissa kohdistuu ainoastaan tytäryhtiö RV Kalusto ja Varikko Oy:hyn, jotka vastaavat raitiovaunukalustosta ja varikoista.

Muut Vantaan ratikan keskeiset päätökset ovat liittyneet asemakaavojen tai katusuunnitelmien käsittelyyn lautakunnissa, kaupunginhallituksessa ja kaupunginvaltuustossa.



Kuva 2.1 Aikataulu ja keskeiset päätöksentekopisteet.

YK 92



Kuva 2.2 Alustava raitiotieverkko vuoden 1992 yleiskaavan liitekartalla.

2.2 YLEISKAAVA 2020 JA KAUPUNKISTRATEGIA 2022-2025

Vantaan ratikalla on keskeinen rooli Vantaan yleiskaavassa 2020 sekä Vantaan kaupunkistrategiassa 2022-2025. Vantaalla on ollut jo pidempään tavoitteena kasvaa erinomaisten joukkoliikenneyhteyksien varten.

Vantaan kaupunginhallitus päätti kokouksessaan 28.11.2022 Vantaan uuden yleiskaavan voimaantulosta 11.1.2023.

Poikkeuksen tähän muodostavat ne osat, joiden katsotaan kumoutuneen Helsingin hallinto-oikeuden päätöksen seurauksena. Jatkovalituksille ei korkein hallinto-oikeus myöntänyt valituslupaa.

Yleiskaava 2020 on pitkän tähtäimen suunnitelma, jolla kaupunki ohjaa maankäytön kehitystä haluamaansa suuntaan.

Tavoitevuosi on 2050. Yleiskaavassa ratikalla on erittäin keskeinen rooli. Yhtenä keihäänkärkenä on ”Vantaan ratikka vahvin uusi kasvukäytävä”. Ratikka edistää myös toista keihäänkärkeä, eli elävöittää nykyisiä kaupunginosia uusien lähiöiden muodostamisen sijaan. Yleiskaavan vahvin kasvukäytävä on ratikan varsi. Yleiskaavan viimeistelyn rinnalla on laadittu ratikan kaavarunkoa.

Yleiskaava toimii lähtökohtana ratikan kaavarungolle, jonka laadinnasta päätettiin kaupunginvaltuustossa 16.12.2019 samalla kun päätettiin jatkaa ratikan toteutukseen suunnittelua yleissuunnitelman pohjalta. Ratikan kaavarungon laadinta käynnistyi varsinaisesti loppuvuodesta 2020. Kaavarungossa määritellään visio vantaalaisesta rattikkakaupungista, arvioidaan mitoitusta



Kuva 2.3 Tiivistelmäkuva Vantaan kaupunkistrategiasta 2022-2025.

ja kehittämisen vaikutuksia. Kaavarunko kuvaa siten kaupungin tahtotilaa ratikan reittialueen kaupunkikehityksestä pitkällä aikavälillä. Kaavarunko hyväksyttiin kaupunginhallituksessa 30.1.2023. Valtuustossa kaavarunko on tarkoitus käsitellä samanlaisesti ratikan toteutuspäätöksen kanssa.

Vantaan kaupunkistrategia vuosille 2022-2025 korostaa ennen kaikkea kestävyyttä. Strategisina painopisteinä ovat muun muassa resurssiviisaus ja hiilineutraalius, kukoistavat kaupunkikeskukset sekä eriarvoistumisen estäminen. Vantaan ratikka toteuttaa osaltaan kaikkia näitä tavoitteita. Kaupunkistrategiassa ratikka on nostettu yhdeksi neljästä kärkihankkeesta, jonka suunnittelua ja toteutusta jatketaan strategiaudella. Kärkihankkeet ovat hankkeita, jotka rakentavat tulevaisuutta pidemmälle ja niiden edistäminen jatkuu yli strategia-kausien. Kärkihankkeet ovat merkittävää panostusta kaupunkikehittämiseen, ja ratikalla on tärkeä rooli tiivistyvän kaupungin mahdollistajana.

Vantaan ratikkayhteys ja päätepysäkki on merkitty myös Helsingin yleiskaavaan 2016, jossa linja yhdistyy Helsingin metroverkkoon ja kehitettävään pikaraitiotieverkostoon. Vantaan ratikka tukee Helsingin maankäytön ja liikenteen kehittämistavoitteita ja luo edellytyksiä seudulliselle yhteistyölle liikennejärjestelmän kehittämisessä. Vantaan ratikkayhteys Helsingissä tukee myös Helsingin kaupunkistrategian 2021-2025 tavoitteita edistämällä kunnianhimoista ilmastovastuuta, älykkäitä liikeneratkaisuja sujuvan arjen perustana ja Helsingin kaupunginosien omaleimaisuutta ja turvallisuuden vaalimista.



Kuva 2.4 Vantaan yleiskaavan keihäänkärjet.

2.3 MAL 2019 JA MAL 2023

MAL 2019 ja MAL-sopimus

MAL 2019 on Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen strateginen suunnitelma, jossa kuvataan, miten seutua kokonaisuutena pitäisi kehittää vuosina 2019–2050.

Helsingin seudun kuntien ja valtion välinen maankäytön, asumisen ja liikenteen sopimus 2020–31 (MAL-sopimus) perustuu Helsingin seudun 14 kunnan ja valtion yhteiseen tahtotilaan seudun kehittämisestä. Sopimus on hyväksytty kaupunkien ja kuntien elimissä, ja valtioneuvoston istunto hyväksyi sopimuksen lopullisesti 8.10.2020. Sopimuksella vahvistetaan kuntien keskinäistä yhteistyötä ja suunnitteluyhteistyön jatkuvuutta, kumppanuutta seudun kuntien ja valtion välillä sekä osapuolien sitoutumista seudun kehittämiseksi tarvittaviin toimenpiteisiin. Sopimuksella varaudutaan pitkäjänteiseen kehitykseen ja toimenpiteiden voimistamiseen tarvittaessa.

MAL-sopimuksessa on sovittu, että kunnat jatkavat MAL 2019 –suunnitelmassa esitetyn seudullisen pikaraitioteiden verkoston suunnittelua. Kunnat edistävät seuraavien pikaraitiotiehankkeiden toteuttamista, ja rahoittavat 70 % niiden kokonaistoteutuskustannuksista. Valtio osallistuu sopimuksessa määritettyjen hankkeiden rahoitukseen 30 % osuudella. Sopimuksessa todetaan, että Vantaan ratikan osalta hankkeen suunnittelua jatketaan päätösten mukaisesti ja valtio osallistuu hankkeen suunnittelukustannuksiin 30 prosentin osuudella ja enintään 6,1 miljoonalla eurolla. Rakentamisen arvioidaan alkavan vuonna 2024.

Hankkeen kustannusarvio keväällä 2020 oli 393 miljoonaa euroa.

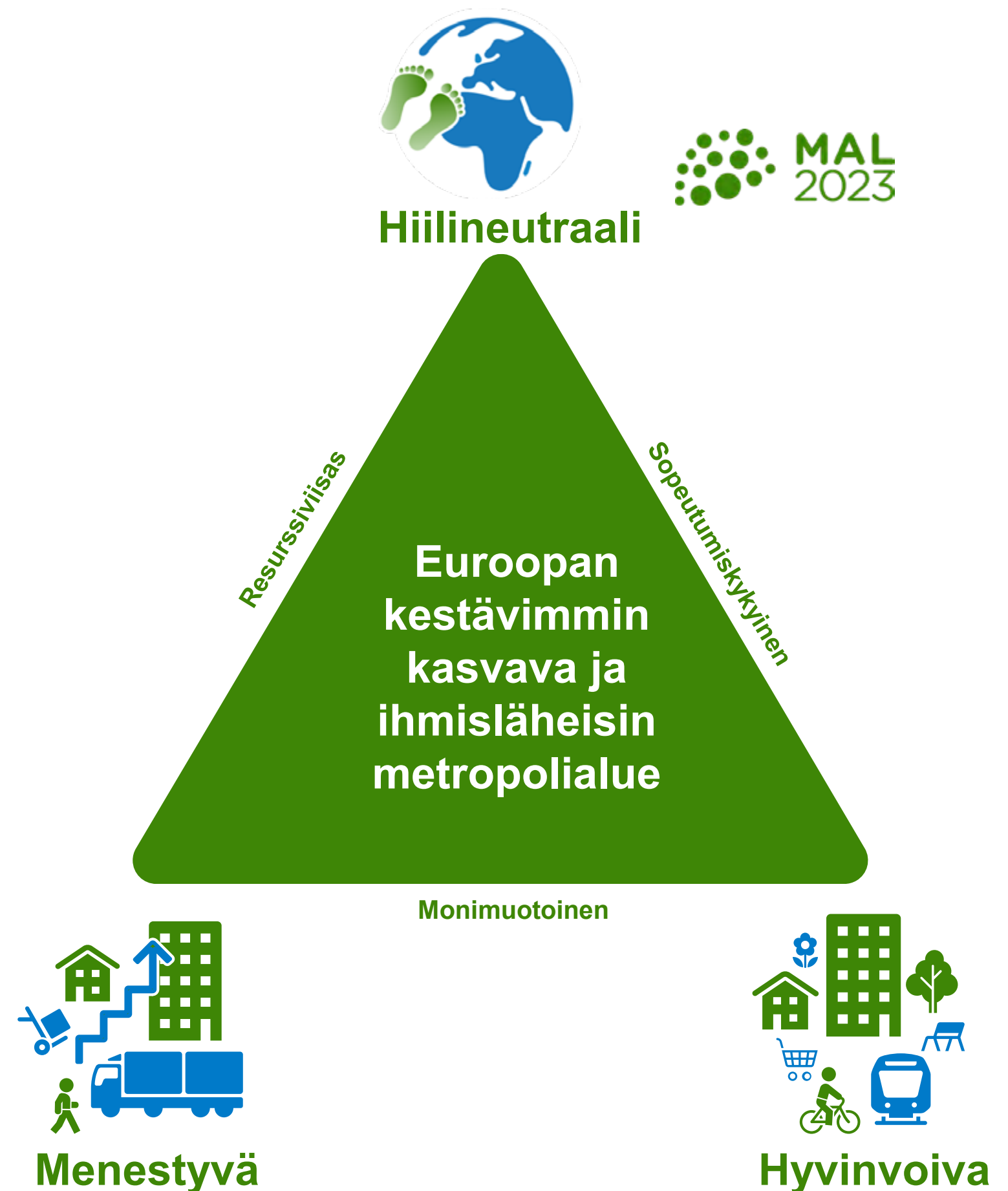
Valtio linjaa pidemmän aikavälin osallistumisensa periaatteet hankkeiden suunnitteluun ja toteutukseen seuraavien MAL-sopimusten yhteydessä tai kaupunkien tehtyä rakentamispäätöksen. Valtio tekee siten päätöksen osallistumisesta Vantaan pikaraitiotien rakentamiseen Vantaan ja Helsingin tehtyä päätöksensä hankkeen toteutuksesta seuraavan MAL-sopimuksen yhteydessä.

MAL 2023

Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen strategisessa MAL2023-suunnittelussa linjataan kestäviä ratkaisuja pitkällä aikavälillä ja priorisoidaan tärkeimpiä toimenpiteitä lyhyellä aikavälillä. MAL 2023 täsmentää ja tarkistaa edellistä MAL 2019 -suunnitelmaa päivittyvien tavoitteiden ja toimintaympäristömuutosten perusteella.

Keväällä 2022 MAL 2023 visio ja tavoitteet hyväksyttiin Helsingin seudun yhteistyökoukussa HSYKissä, HSL:n hallituksessa ja KUUMA-seudun KUUMA-johtokunnassa. Tavoitteet on esitetty viereisessä kuvassa.

Lopputuloksena vuonna 2023 valmistuu suunnitelma, jossa on mukana maankäytön sijoittaminen, asuntotuotanto ja kaikki kulkumuodot sisältävän liikennejärjestelmän kehittämistoimet. Vantaan ratikan rakentaminen on mukana MAL 2023-suunnitelman investointiohjelmassa. MAL-suunnitelmaa ei ole vielä hyväksytty.



Kuva 2.5 MAL 2023 tavoitteet. (Lähde: HSL).

2.4 VIESTINTÄ JA VUOROVAIKUTUS

Lähtökohdat ja tavoitteet

Vantaan ratikan jatkosuunnitteluvaiheen viestintä ja vuorovaikutus alkoi vuonna 2020 ratikan osallistumis- ja arviointisuunnitelman laatimisella. Vuorovaikutuksen ja viestinnän tavoitteena on ollut kertoa kaupunkilaisille suunnittelun etenemisestä, kuulla näkemyksiä ja ideoita sekä ottaa niitä parhaalla mahdollisella tavalla suunnittelussa huomioon.

Vantaan ratikan viestinnän ja vuorovaikutuksen päätavoitteena on tarjota vantaalaisille asukkaille ja toimijoille sekä muille hankkeen sidosryhmille riittävästi ajankohtaista tietoa ratikan suunnittelun etenemisestä ja vaikutuksista kaupungin alueilla. Viestintää on toteutettu useita eri viestintäkanavia hyödyntäen. Vuorovaikutuksessa on panostettu monipuolisten osallistumis- ja vaikuttamismahdollisuuksien tarjoamiseen.

Viestintä- ja vuorovaikutusprosessi ja toteutus

Vantaan ratikan yleisen viestinnän ja vuorovaikutuksen rinnalla on tehty kohdennettuja toimenpiteitä eri sidosryhmien tavoittamiseksi. Esimerkiksi lapsille ja nuorille toteutettiin digitaalinen ratikan suunnittelupeli, ja yrityksille järjestettiin tilaisuuksia.

Kaupungin päättäjille ja johdolle on raportoitu hankkeen etenemisestä seurantarhmissä sekä osana kaupunkiympäristön toimialan vuosiraportointia ja osavuosi-katsauksia. Kaupunginjohtaja on toiminut puheenjohtajana kaupunkitasoisessa seurantarhmissä, jossa ratikkahankkeen

etenemisestä on viestitty myös hankkeen keskeisille kumppaneille eli Helsingin kaupungille, Helsingin seudun liikenteelle (HSL), Väylävirastolle, Uudenmaan ELY-keskukselle sekä Finavialle. Kaupungin sisäisesti henkilöstölle on järjestetty oma infotilaisuus puolivuositain.

Viestintä ja vuorovaikutus eri suunnittelutasoilla

Ratikan suunnittelua on toteutettu yhtäaikaaisesti kaavarungon, asemakaavojen sekä katu- ja puistosuunnittelun tasoilla. Asukkaat ovat pystyneet vaikuttamaan ratikan

suunnitteluun jättämällä mielipiteitä tai muistutuksia:

- Katu- ja puistosuunnitelmaluonnosten esittelyssä
- Katusuunnitelmaehdotusten nähtävillä olossa
- Asemakaavojen valmisteluaineistojen esittelyssä
- Asemakaavaehdotusten nähtävillä olossa
- Ratikan kaavarunkoluonnoksen nähtävillä olossa

Lisäksi on järjestetty pientaloalueilla asukastilaisuuksia nähtävillä olojen aikana sekä ratikan kevät- ja syysinfot.

Ratikan kaavarunko

Vantaan yleiskaava 2020:n laadinnan yhteydessä kertyi laaja vuorovaikutusaineisto, joka toimi pohjana ratikan kaavarungon laadinnassa. Suunnittelussa huomioitiin saadut mielipiteet ja asukkaiden toiveet osallisuus- ja arviointisuunnitelmasta, asukaskyselyistä ja kaavarunkoluonnoksesta. Kaavarunkotyön tueksi pidettiin työpajoja syksyllä 2021 ja tehtiin laaja liikkumisen verkkokysely sekä katu- ja taidekysely osallistuvavantaa.fi -alustalla. Kyselyissä kartoitettiin ratikan vaikutusta lähiympäristöön, arkeen sekä liikkumista ratikalla. Kyselyjen ja selvitysten vastauksista koottiin asukkaiden toiveet ratikkakaupungista -raportti. Lisäksi kiinteistönomistajien ja vantaalaisten lasten ja nuorten mielipiteitä kartoitettiin erikseen. Lapsille ja nuorille



Kuva 2.6 Ulkoisen viestinnän ja vuorovaikutuksen kohde- ja sidosryhmät.



Kuva 2.7 Vantaan ratikan viestintää maastossa.

tehtiin Seppo.io -pelialustalle ratikan suunnittelupeli, jossa lapset ja nuoret pääsivät tutustumaan suunnitteluun sekä kertomaan ajatuksia omasta lähiympäristöstään ja ratikasta. Kaavarunkoluonnos oli nähtävillä 1.6-30.6.2022. Kaavarunkoa esiteltiin viidessä eri tilaisuudessa kaavarunkoalueella. Osallisten oli mahdollista jättää suunnitelmasta mielipiteensä kirjeitse tai sähköpostitse kirjaamoon sekä osallistuvavantaa.fi:n karttapohjaisen kyselyn kautta. Mielipiteitä saatiin 44 taholta. Mielipiteet ja niihin laaditut vastineet on koottu erilliseen raporttiin.

Asemakaavat sekä katu- ja puistosuunnitelmat

Asemakaavat valmistellaan vaiheittain selvitysten, mielipiteiden ja vaikutusten

arviointien pohjalta ja yhteensovitetään ratikan katu- ja puistosuunnittelun kanssa. Ratikan suunnittelussa katu- ja puistosuunnitelmat ja asemakaavat nivoutuvat vahvasti yhteen, joten vuorovaikutukseen asukkaiden ja maanomistajien kanssa on haluttu panostaa etenkin luonnosvaiheessa.

Vuosien 2021–2022 aikana esiteltiin kaikki ratikan Vantaan puolen katu- ja puistosuunnitelmaluonnokset verkossa. Luonnoksien esittelyä varten tehtiin asukkaille yleisesittelyvideoita, havainnollistamisvideoita ja suunnitelman sisältöä selostavia videoita avaamaan suunnitelmien sisältöä ja helpottamaan mielipiteen muodostamista. Videot julkaistiin Vantaan kaupungin kaupunkiympäristön YouTube-kanavalla ja somekanavissa. Katu- ja

puistosuunnitelmaluonnoksiin oli mahdollista jättää mielipiteitä karttakyselyn kautta tai suoraan sähköpostilla. Mielipiteisiin vastattiin vuorovaikutusraporteissa.

Asemakaavojen valmisteluaineisto pohjautuu ratikan katu- ja puistosuunnitelmaluonnoksiin. Asemakaavojen valmisteluaineistosta sekä katu- ja puistosuunnitelmaluonnoksista sekä asemakaavojen ja niitä vastaavien katu- ja puistosuunnitelmaehdotusten nähtävillä olosta on lähetetty kirjeet ulkopaikkakuntalaisille maanomistajille (MRA 27 §).

Vuoden 2022 ja 2023 aikana järjestettiin erilisiä asukastilaisuuksia ratikan reitin pientaloalueilla (Kuusikko, Vaarala, Viertola, Hakunila, Hakkila, Rajakylä). Tilaisuuksissa

esiteltiin tarkemmin alueen asemakaavoja ja katu- ja puistosuunnitelmia, sekä keskusteltiin ratikkahankkeesta asukkaiden kanssa.

Palautetta ja tuloksia

Vantaan ratikan jatkosuunnittelusta on viestitty aktiivisesti ja asukkaille on tarjottua monipuolisia tapoja saada tietoa ja osallistua suunnitteluun. Ratikan suunnittelun vaiheista on pidetty kaikille kiinnostuneille avoimia tilaisuuksia etänä verkossa sekä läsnätilaisuuksina ratikan reitin varrella. Tilaisuuksien materiaalit ja tallenteet ovat katsottavissa verkossa jälkikäteen.

Vuosina 2020–2021 ratikan suunnittelussa toteutettiin kyselyitä asukkaiden toiveista

ja tulevaisuuden liikkumisesta. Kyselyihin ja vuorovaikutusaineiston kokoamiseen osallistui eri tavoin yli 7000 asukasta. Raportin mukaan asukkaat toivovat elävää ja omaleimaista ratikkakaupunkia. Elävässä ratikkakaupungissa on palveluita, vehreitä virkistysalueita, toiminnallisuutta, monipuolisia asumisen vaihtoehtoja ja liikkumisen helppoutta. Asukkaat kokevat, että kaupungin historiaa on syytä säilyttää ratikkakaupungissa ja omaleimaisia ja tunnistettavia paikkoja voisi korostaa. Asukkaiden toiveiden pohjalta on laadittu suunnittelijan lista, jota ratikan suunnittelussa on huomioitu.

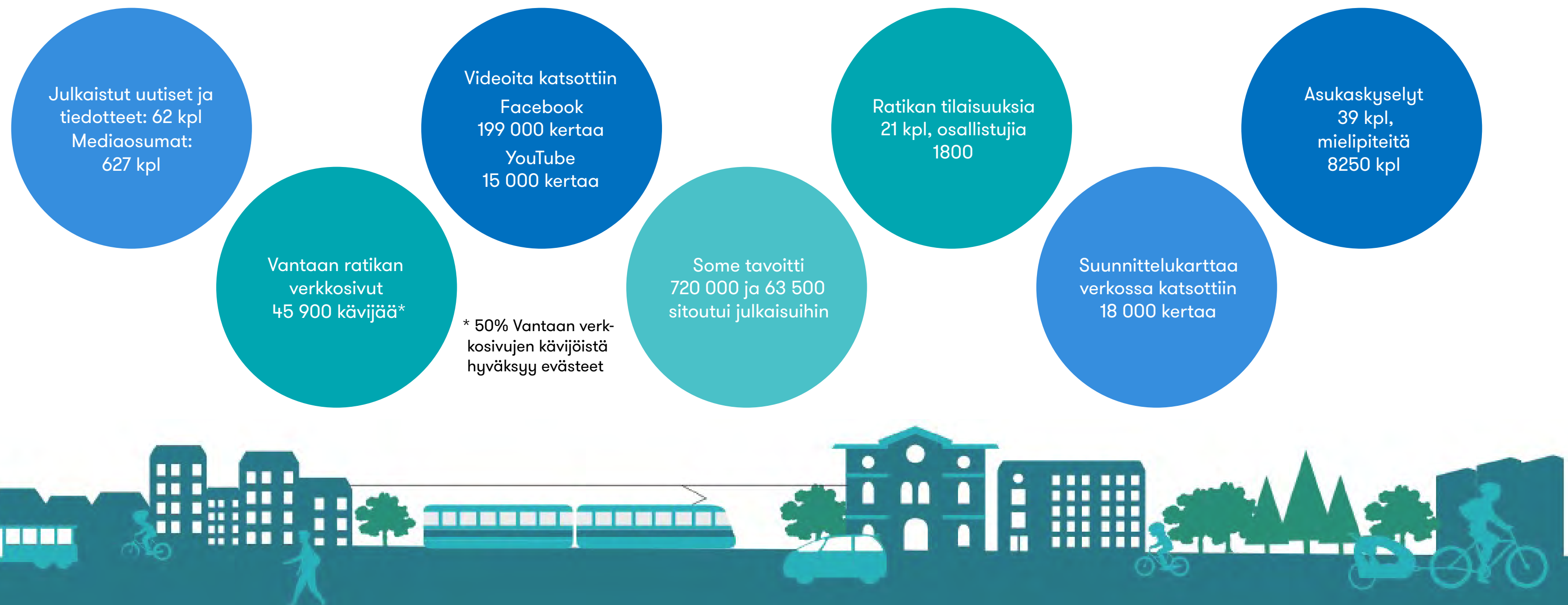
Ratikan viestinnässä ja vuorovaikutustoinnissa erilaiset ratikan videot ovat saaneet hyvän vastaanoton asukkailta. Erityisesti kiinnostavia keskustelunaiheita ovat olleet ratikan reitti, pyöräilyn ja jalankulun turvallisuus, kustannukset ja kaupunkikehityksen tuomat muutokset.

Viestinnän kanavat

Ratikan viestinnän pääkanava on sen verkkosivut (vantaa.fi/ratikka), ja ratikan verkkosivuille on viety kaikki ajantasainen tieto suunnittelusta koko suunnittelun ajan.

Sivustolle on koottu olennaiset suunnittelun asiakirjat, raportit ja vuorovaikutusaineistojen materiaalit. Kaikki tavat osallistua ja vaikuttaa ratikan suunnitteluun on koottu Vantaan kaupungin sähköiselle osallisuus-alustalle osoitteeseen osallistuvavantaa.fi. Sivulle on muodostunut aikajana koko ratikan suunnittelun vuorovaikutustoimenpiteistä. Suunnittelutilanteen etenemistä on voinut seurata päivittyvältä suunnittelukartalta gis.vantaa.fi/ratikka. Edellä mainittujen lisäksi suunnittelusta ja sen asiakirjoista on viestitty Vantaan ratikan Facebookissa, Instagramissa ja Twitterissä. Lisäksi tietoa

on jaettu Vantaan kaupungin somekanavilla, Vantaan kaupungin asukaslehdessä ja uutiskirjeissä. Vuosittain on järjestetty ratikan kevät- ja syysinfot, jotka ovat kaikille avoimia yleisötilaisuuksia, ja niihin on voinut osallistua Vantaan kaupungintalolla tai verkon välityksellä. Myös asukastilaisuudet ja lehtikirjoitukset ovat olleet tärkeitä, koska kaikki eivät käytä sähköisiä kanavia. Myös Vantaan Sanomissa on ollut ilmoituksia (muun muassa nähtävillä olot).



Kuva 2.8 Viestinnän ja vuorovaikutuksen tulokset 2021 - 2022.

3. EUROOPPALAISET RATIKAT

3.1 RATIKOIDEN RENESSANSSI

Euroopassa on nykyisin yli 200 ratikkakaupunkia. Useimpien ratikkakaupunkien nykyiset ratikkalinjastot on perustettu ratikoiden ensimmäisellä kultakaudella 1800-luvun lopussa ja 1900-luvun alussa. Maailmansotien jälkeen ratikkakaupunkien määrä kääntyi laskuun, kun kaupunkien katutiloja raivattiin etenevissä määrin autoliikenteelle. Ratikkalinjoja korvattiin metrolinjoilla tai bussiliikenteellä.

Ratikkakaupunkien määrä kääntyi kuitenkin uuteen nousuun 1900-luvun loppupuolella. Viime vuosikymmenet Euroopassa on ollut käynnissä ratikkarenessanssi. Erityisesti Länsi-Euroopassa ratikoita on rakennettu takaisin niihin kaupunkeihin, joista ratikat oli purettu vain muutamia vuosikymmeniä aikaisemmin. Uusien ratikkajärjestelmien perustamisen lisäksi useimpien vanhojen ratikkakaupunkien ratikkalinjastoja on laajennettu. Euroopan ratikkakaupungit ja niiden nykyisten linjastojen avaamisvuodet on esitetty kuvassa 3.1.

Ratikkarenessanssin taustatekijöinä ovat raideliikenteen laatu, suhteellinen kustannustehokkuus ja kaupunkikehitys. Monet eurooppalaiset kaupungit investoivat raideliikenteeseen, koska raiteilla pystyy

kuljettamaan suuria ihmismääriä laadukkaasti, tehokkaasti ja kestävästi. Bussiliikenteen infrastruktuuriin investoidaan vähemmän, koska bussiliikenteen matkustajakapasiteetti on rajallinen ja laadukkaan bussiliikenteen vaatimiin investointeihin on harvoin riittävästi poliittista tahtoa. Kaupungit investoivat enimmäkseen juuri ratikoihin raskaampien raideliikennejärjestelmien sijaan, koska useissa tapauksissa tasoerotellut metrot ja junat ovat kaupungin kokoon tai liikkumistarpeisiin nähden liian raskaita ja kalliita ratkaisuja. Kaupungit myös käyttävät ratikoita työkaluina ohjaamaan ja tukemaan kaupungin kasvua ja kestävä kehitystä.

Parhaat vaikutukset on saatu ratikkahankkeissa, joissa liikenne- ja kaupunkisuunnittelu on yhdistetty vahvasti. Erityisesti ranskalaiset modernit ratikat ovat esimerkkejä hankkeista, joissa liikenteen ja liikkumisen vaikutukset muodostavat vain osan ratikkahankkeiden kokonaisvaikutuksista. Viimeaikojen ratikkainvestoinnit ovat olleet ennen kaikkea keino tuottaa uutta kaupunkirakennetta. Ranskassa ratikkainvestointeja tehdään siten, että aikaisempina vuosikymmeninä autoliikenteelle varattua katutilaa on muutettu takaisin kestävien kulkumuotojen

käyttöön ja kaupunkiympäristön laatuun on panostettu. Suomessa Raide-Jokeri ja Tampereen ratikka ovat vastaavia esimerkkejä, joissa ratikkahankkeen osana kasvatetaan kävely- ja pyöräliikenteen tilaa, modernisoidaan katu ympäristöjä ja tehdään kaupunkitiloista viihtyisämpiä.

Vantaan ratikka asettuisi toteutuessaan luontevasti osaksi muiden eurooppalaisten ratikkahankkeiden muodostamaa jatkumoa. Vantaan ratikkahankkeessa parannetaan joukkoliikenteen sujuvuutta, tuetaan kaupungin kehitystä, kehitetään kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita, kasvatetaan katuvihreän määrää ja panostetaan merkittävästi julkisiin katutiloihin. Samanlaisia kehityskulkuja on tavoiteltu ja toteutettu muissakin eurooppalaisissa ratikkakaupungeissa. Hyvien kokemusten seurauksena ratikkajärjestelmiä on laajennettu ja muutkin kaupungit ovat alkaneet suunnitella omia ratikkalinjojaan.

Iso-Britannia

1. Edinburg	2014
2. Blackpool	1892
3. Sheffield	1994
4. Manchester	1992
5. Liandudno	1902
6. Nottingham	2004
7. Birmingham	1999
8. Croydon	2000
9. Seaton nähtävyys	1970

Saksa

25. Rostok	1888
26. Schwerin	1908
27. Bremen	1875
28. Strausberg	1893
29. Berlin	1865
30. Schöneiche	1910
31. Woltersdorf	1913
32. Brandenburg	1897
33. Potsdam	1880
34. Hannover	1872
35. Frankfurt (Oder)	1898
36. Braunschweig	1879
37. Magdeburg	1877
38. Bielefeld	1900
39. Dessau	1894
40. Halberstadt	1887
41. Cottbus	1903
42. Dortmund	1881
43. Dochem	1894
44. Essen	1893
45. Duisburg	1881
46. Mülheim	1897
47. Nordhausen	1900
48. Halle	1882
49. Kassel	1877
50. Leipzig	1872
51. Düsseldorf	1876
52. Naumburg	1892
53. Dresden	1872
54. Görlitz	1897
55. Köln	1877
56. Bonn	1891
57. Bad Schandau	1898
58. Erfurt	1883
59. Gotha	1894
60. Jena	1901
61. Gera	1892
62. Chemnitz	1880
63. Zwickau	1894
64. Plauen	1894
65. Frankfurt (Main)	1872
66. Mainz	1883
67. Darmstadt	1886
68. Würzburg	1892
69. Mannheim	1878
70. Nürnberg	1881
71. Saarbrücken	1997
72. Karlsruhe	1877
73. Stuttgart	1895
74. Ulm	1897
75. Augsburg	1898
76. München	1876
77. Freiburg	1901

Ranska

101. Lille	1909
102. Valenciennes	2006
103. Le Havre	2012
104. Rouen	1994
105. Reims	2011
106. Caen	2019
107. Pariisi	1992
108. Strasburg	1994
109. Brest	2012
110. Le Mans	2007
111. Orléans	2000
112. Mulhouse	2006
113. Angers	2011
114. Tours	2013
115. Nantes	1985
116. Dijon	2021
117. Besançon	2014
118. Lyon	2000
119. Saint-Étienne	1881
120. Grenoble	1987
121. Bordeaux	2003
122. Toulouse	2010
123. Montpellier	2000
124. Nice	2007
125. Marseille	1900
126. Aubagne	2014

Alankomaat

93. Amsterdam	1875
94. Utrecht	1983
95. Rotterdam & Haag	2006

Belgia

96. Rannikkolinja	1885
97. Antwerpen	1873
98. Gent	1874
99. Bryssel	1869
100. Charleroi	1881

Sveitsi

143. Base	1892
144. Zurich	1882
145. Neuchatel	1892
146. Bern	1890
147. Geneve	1862

EUROOPPALAISET RATIKKAKAUPUNGIT

1898 Ratikkajärjestelmän ensimmäisen linjan avausvuosi

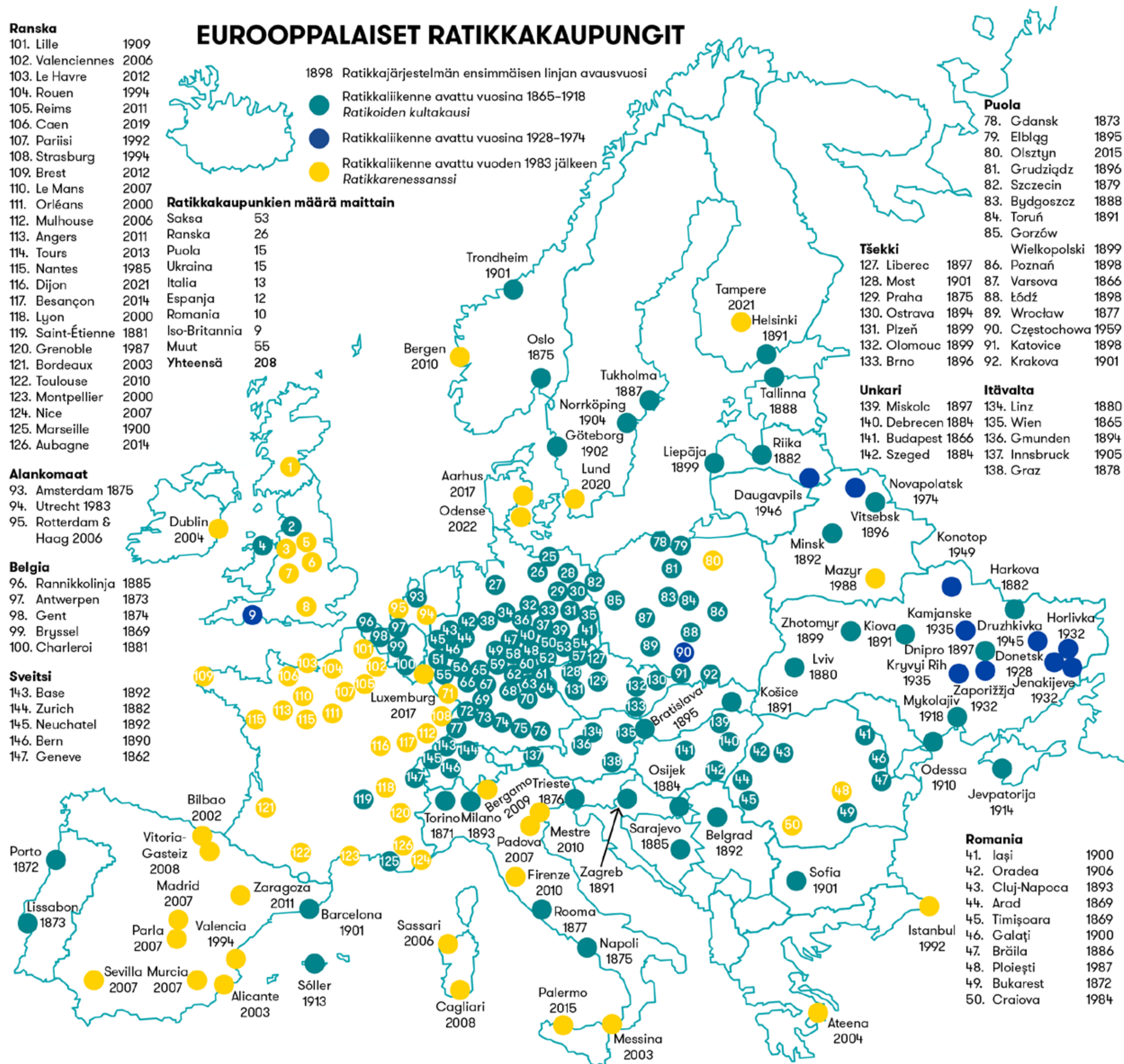
● Ratikkaliikenne avattu vuosina 1865–1918
Ratikoiden kultakausi

● Ratikkaliikenne avattu vuosina 1928–1974

● Ratikkaliikenne avattu vuoden 1983 jälkeen
Ratikkarenessanssi

Ratikkakaupunkien määrä maittain

Saksa	53
Ranska	26
Puola	15
Ukraina	15
Italia	13
Espanja	12
Romania	10
Iso-Britannia	9
Muut	55
Yhteensä	208



Puola

78. Gdansk	1873
79. Elbląg	1895
80. Olsztyn	2015
81. Grudziądz	1896
82. Szczecin	1879
83. Bydgoszcz	1888
84. Toruń	1891
85. Gorzów Wielkopolski	1899
86. Poznań	1898
87. Varsova	1866
88. Łódź	1898
89. Wrocław	1877
90. Częstochowa	1959
91. Katowice	1898
92. Krakova	1901

Tšekki

127. Liberec	1897
128. Most	1901
129. Praha	1875
130. Ostrava	1894
131. Plzeň	1899
132. Olomouc	1899
133. Brno	1896

Unkari

139. Miskolc	1897
140. Debrecen	1884
141. Budapest	1866
142. Szeged	1884

Itävalta

134. Linz	1880
135. Wien	1865
136. Gmunden	1894
137. Innsbruck	1905
138. Graz	1878

Kuva 3.1 Eurooppalaiset ratikkakaupungit kartalla sekä nykyisten linjastojen avaamisen ajankohdat.

3.2 KOKEMUKSIA RATIKAN VAIKUTUKSISTA KAUPUNKIKEHITYKSEEN POHJOISMAISSA

Pohjoismaissa on rakennettu uusia raitioiteita Bergeniin, Aarhusiin, Odenseen, Lundiin ja Tampereelle 2000-luvulla. Näissä kaupungeissa ratikka on ollut ensisijaisesti pitkäaikainen kaupunkikehityshanke. Ratikainvestoinnin nähtiin houkuttelevan yksityisiä investointeja kaupunkiin. Kaupungit kasvoivat muutaman tuhannen asukkaan vuosivauhtia ja joukkoliikenteen käyttäjämäärien odotettiin näin ollen kasvavan, minkä vuoksi ratikan kapasiteetin koettiin olevan tärkeä tulevaisuudessa. Pyöräilyn, jalankulun ja joukkoliikenteen priorisoiminen keskustoissa ja korkeatasoinen joukkoliikenne nähtiin myös ratikan valintaperusteina.

Bergeniin avattiin Bybanen-ratikan ensimmäinen vaihe vuonna 2010. Ratikan nähtiin vahvistavan urbaanien maankäyttötavoitteiden saavuttamista: pelkkä ratikan tai pelkkä Master Planin toteutuminen ei olisi yksinään tuonut toivottua lopputulosta. Kaupungin kasvua ja kehittymistä haluttiin edistää kestävästi, maankäyttöä tiivistää ratikkalinjaston ympärille ja henkilöautoilua vähentää. Ratikka päätettiin toteuttaa, vaikka sen yhteiskuntataloudellinen hyötykustannussuhde oli negatiivinen. Bybanen on osoittautunut suosituksi ja ylittänyt sille asetetut odotukset. Bergenissä ratikka on nostanut merkittävästi rakentamisen määrää ratikan vaikutusalueella. Kehitystä tuetaan määrätietoisella kaavoituksella, minkä lisäksi alueiden kaavoituksessa panostetaan monipuolisuuteen ja viihtyisyyteen. Kiinteistöjen kysyntä ja hinnat ovat kasvaneet ratikan varrella. Ratikan arvioidaan johtaneen alkuperäiseen ratikkainvestointiin nähden 5–8-kertaiseen asunto- ja



Kuva 3.2 Tampereen ratikka. (Kuva: Juha Jokela).

toimitilainvestointeihin. 60 % työpaikoista sijaitsee Bybanenin varrella. Bybanen ohjaa vahvasti koko kaupungin maankäytön kehittämistä pitkälle tulevaisuuteen. Bergenin ratikkaa on laajennettu ensimmäisen vaiheen jälkeen useammassa vaiheessa.

Tampereella ennen ratikan rakentamista ratikan alue- ja yhdyskuntarakenteelliseksi eduiksi arvioitiin saavutettavuuden paraneminen, keskustahakuisten toimintojen laajenemismahdollisuus, kaupunkirakenteen tiivistyminen ja suurempi asukkaiden määrä tehokkaan joukkoliikenteen vyöhykkeellä. Elinvoimaan, vetovoimaan ja imagoon ratikalla arvioitiin olevan vaikutusta koko kaupungin mittakaavassa. Ratikan arvioitiin tukevan kaupunkikehittämistä, älykkään kaupungin kehittämistä ja helpottavan profiloitumista helposti saavutettavana eurooppalaisena raideliikennekaupunkina.

Tampereella ratikan varren maankäytön toteutuminen on ollut odotettua nopeampaa useilla alueilla. Maankäytön toteutumista ja muita ratikan vaikutusten mittareita on esitetty kuvassa 3.3.

Liikkumisen osalta Tampereen ratikka nauttii suurta suosiota. Marraskuussa 2022 Tampereen ratikka rikkoi 50 000 päivittäisen matkustajan rajapyykin. Kuluttajatutkimuksen mukaan 87 % vastaajista suhtautuu ratikkaan myönteisesti, 87 % vastaajista oli täysin tai osittain samaa mieltä, että ratikka parantaa Tampereen mielikuvaa ja 78 % vastaajista oli täysin tai osittain samaa mieltä, että ratikka tekee Tampereesta mukavamman paikan asua.

Tukholmassa maankäytön kehitys Tvärbanan varrella on ollut vilkasta 2000-luvulla. Tvärbanan mahdollistaa vanhojen teollisuusalueiden muuttamisen asuin- ja työpaikka-alueiksi. Tukholmassa kaupungin strategian mukaisesti Tvärbanan on joukkoliikenneverkon laajennus, joka parantaa saavutettavuutta ja luo houkuttelevaa katutilaa sekä edistää kaupunkirakenteen tiivistymistä ja toimintojen sekoittumista.

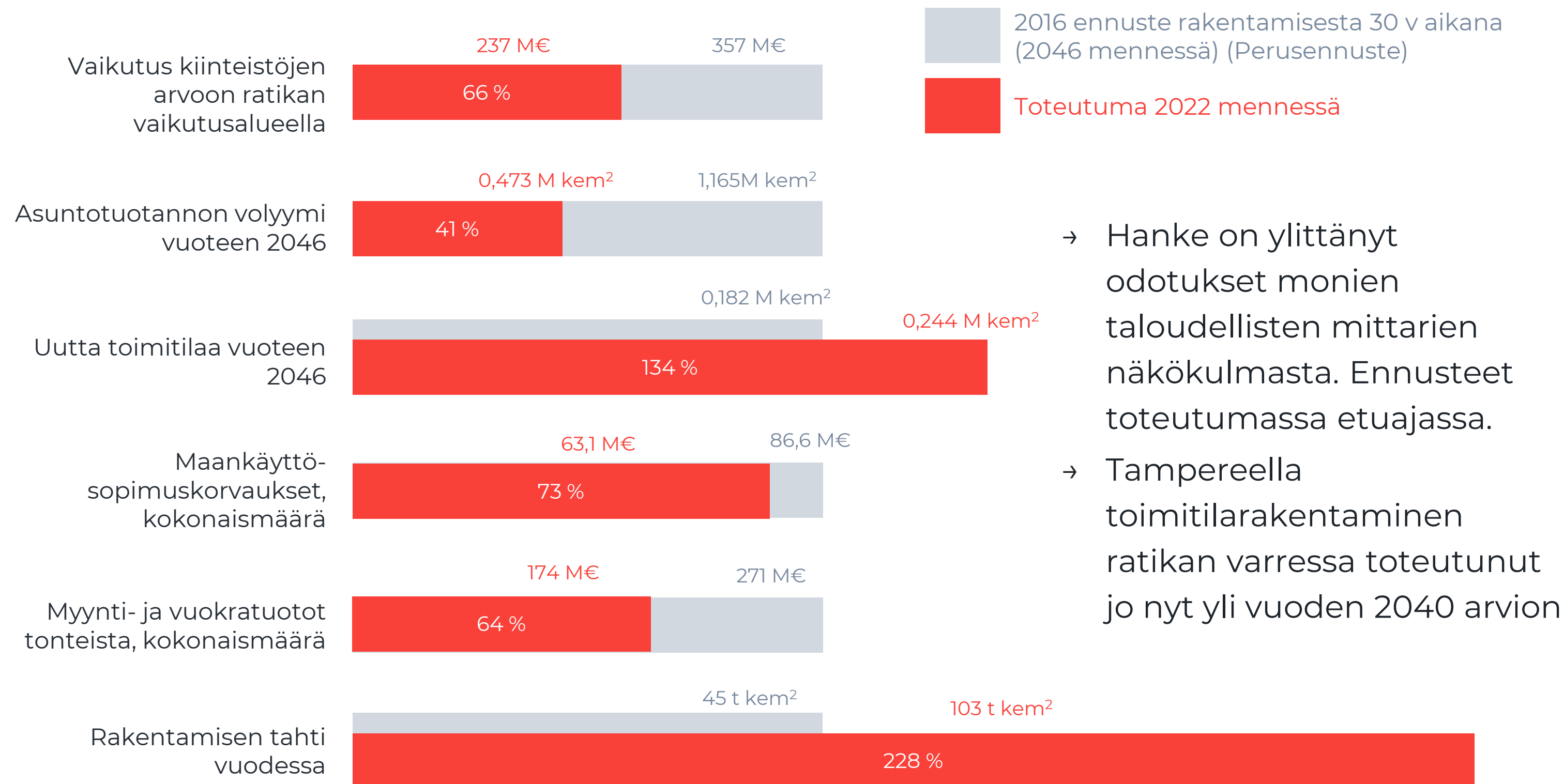
Lundissa liikennöi vuodesta 2003 korkeatasoinen bussireitti Lundalänken. Reitti suunniteltiin siten, että se on myöhemmin mahdollista liikennöidä raitiotienä. Päätös ratikan rakentamisesta tehtiin vuonna 2015. Ratikan rakentaminen oli kaikkien puolueiden poliittinen tahto nostaa kaupungin imagoa, edesauttaa kaupungin kasvua ja kehittää maankäyttöä kestävästi. Lisäksi rakentamisen yhteydessä on ollut mahdollista priorisoida reitin yhteydessä muuta joukkoliikennettä, pyöräilyä ja jalankulkua. Välittömästi ratikkapäätöksen jälkeen kaupunki sai ilmoituksia maankäytön investointihalukkuudesta, koska yksityiset investoijat ovat kiinnostuneempia investoimaan ratikan kuin bussireitin varteen. Linjan liikennöinti käynnistyi joulukuussa 2020.

Odensessa ratikkaan on päädytty imago- ja vetovoimasyistä. Ratikan on arvioitu houkuttelevan kaupunkiin yrityksiä sekä joukkoliikenteen käyttäjäksi uusia käyttäjäryhmiä. Uudet rakentamisalueet sijoittuvat ratikan välittömään läheisyyteen. Niiden investointien arvo on nelinkertainen ratikkainvestointiin nähden. Linjan liikennöinti käynnistyi toukokuussa 2022.

Raide-Jokeri on Helsingin Itäkeskuksen ja Espoon Keilaniemen välille rakennettava pikaraitiolinja. Radan pituus on noin 25 km, josta noin 16 km sijoittuu Helsinkiin ja 9 km Espooseen. Raideyhteys korvaa runkobussilinjan 550, joka on Helsingin seudun vilkkaimmin liikennöity bussilinja. Raide-Jokerilla on ennustettu tehtävän vuonna 2030 noin 91 000 matkaa arkivuorokaudessa. Vuonna 2050 matkoja on ennusteen mukaan jo 125 000 arkivuorokaudessa. Nykyisin bussilinjalla 550 matkustaa 40 000 henkeä vuorokaudessa. Lähivuosien asemakaavat ovat tuomassa Raide-Jokerin läheisyyteen asuntoja noin 18 000 uudelle asukkaalle Helsingissä ja yli 4 000:lle Espoossa. Neliöhinnat ovat tutkimusten mukaan kasvaneet Raide-Jokerin varrella vuodesta 2016 2-6 % muita alueita nopeammin. Linjan liikennöinti käynnistyy vuoden 2023 aikana.

Teksti perustuu muun muassa ”Pohjoismaisten raitiotie- ja superbussikaupunkien vertailua” (WSP 2018), ”Turun raitiotien vaikutusten arviointi” (VTT 2019) ja ”Raitioteiden kaupunkikehitysvaikutusten vertailu” (WSP 2022) selvityksiin.

TAMPEREEN RATIKKA



Lähteet (linkit tarkistettu 28.3.2023):
<https://www.tampereenratikka.fi/wp-content/uploads/2023/03/Raitiotien-kita-seuranta-Tiivistelma-10.3.2023-Final.pdf>

Kuva 3.3 Tampereen raitiotien ennustettuja ja toteutuneita kaupunkikehitys- ja talousvaikutuksia. (Lähde: WSP 2023).

4. HANKKEEN KUVAUS

4.1 SUUNNITTELUPERIAATTEET

Ratikan suunnitteluperiaatteet ovat pääkaupunkiseudun yhteiset. Varsinaisesta suunnitteluohjeesta vastaa Kaupunkiliikenne Oy yhteistyössä Helsingin, Vantaan ja Espoon kaupunkien kanssa. Tavoitteena on seudun yhtenäinen raitiotieverkosto, jossa linjoja voidaan liikennöidä saumattomasti samoilla vaunuilla ja periaatteilla kuntarajojen yli. Vantaan ratikoiden akkukäyttöisyys kuitenkin asettaa tälle tiettyjä rajoitteita. Suunnitteluohje on kokonaisuudessaan nähtävillä osoitteessa [raitiotieohje.fi](https://www.raitiotieohje.fi) (Kaupunkiliikenne, 2023). Vantaan ratikan suunnittelussa on noudatettu näitä ohjeita.

HSL-alueen raitioliikenne on jaettu rooliin kahteen erilaiseen osaan: Helsingin kaupunkiraitiotieihin ja koko seudun pikaraitiotieihin. Vantaan ratikka on pikaraitiotie, joka on nopea ja suuren kapasiteetin raitiolinja omalla korkealuokkaisella väylällään. Pikaraitiotiet palvelevat runkoyhteyksiä koko kaupunkiseudun laajuudella ja ne ovat osa seudullista runkoverkkoa. Pikaraitiotien palvelukuvaus on määritetty HSL:n julkaisussa *Pikaraitioliikenteen palvelukuvaus* (HSL, 2017).

Vantaan ratikka on osa HSL-alueen pikaraitioille soveltuvaa verkkoa. Vantaan ratikalle ei toteuteta yksisuuntavaunujen edellyttämiä kääntösilmukoita ja pysäkkilaiturit voivat sijaita ajosuunnassa myös

vasemmalla. Pikaraitiotiet ovat valtaosin teknisesti yhteensopivia Helsingin kaupunkiraitiotieiden kanssa, vaikka tavoitteena on, että pikaraitiolinjat liikennöivät pääosin pikaraitiotieradoilla ja kaupunkiraitiolinjat pääosin muilla radoilla.

Vantaan ratikan tavoitteena on mahdollisimman sujuva kulku pysäkkien välillä. Kaarteet rajoittavat raitioliikenteen nopeutta enemmän kuin bussiliikenteen nopeutta, joten ratikan linjauksen tulee olla mahdollisimman suora. Nopeuden lisäksi ratikan liikennöinnin tulee olla luotettava eli häiriötöntä ja täsmällistä. Tästä syystä Vantaan ratikka on toteutettu lähtökohtaisesti omille kaistoilleen ja muiltakin osin riittävästi muista liikkujista eroteltuna. Lisäksi häiriötilanteiden hallintaa varten tarvitaan riittävästi vaihdeyhteyksiä, jotka mahdollistavat kääntymisen tai yksiraiteisen ajon poikkeustilanteissa.

Ratikan suurimmat hidasteet ovat yleensä pysähdykset pysäkeillä ja liikennevaloissa. Tästä syystä Vantaan ratikalle on suunniteltu liikennevaloetuudet liittymissä. Raitiotien suunnittelussa tulee pyrkiä siihen, että raitiovaunut pysähtyvät vain pysäkeillä. Pysäkit sijoitetaan ensisijaisesti liittymien yhteyteen, sillä pysäkkien lähellä ratikan nopeudet ovat alhaisemmat. Pysäkillä lähdettyään vaunu kuitenkin kiihtyy nopeasti.

Pysäkkien on hyvä sijaita liittymien lähellä myös siksi, että liittymistä on usein hyviä kävelyreittejä moneen suuntaan. Liittymien lähellä sijaitsevat pysäkit ovat siten parhaiten saavutettavissa. Suunnittelun keskeisenä lähtökohtana on ollut, että pysäkit ovat käyttäjien kannalta oikeissa paikoissa.

Raitiotie on kaupunkiympäristössä suuri ja näkyvä elementti. Raitiotien rakentaminen muokkaa kaupunkiympäristöä merkittävästi. Suunnitteluratkaisuilla on pyritty parantamaan ympäristön laatua niin toiminnallisesti kuin esteettisesti. Pysäkkialueet on suunniteltu siten, että ne ovat helposti hahmotettavia ja saavutettavia. Lisäksi on kiinnitetty huomiota siihen, että pysäkkialueet ovat turvallisia ja viihtyisiä. Pysäkit on suunniteltu korkeamman esteettömyyden erikoistason mukaisina, jolloin ratikkaan siirtyminen ja siitä poistuminen on helppoa kaikille. Pysäkeille on suunniteltu valo-ohjatut suojatiet vähintään toiseen päähän pysäkkiä lisäämään turvallisuutta.

Raidealueet on suunniteltu ensisijaisesti nurmipintaisina ja ratikan varteen on suunniteltu puurivit aina, kun se on ollut mahdollista. Katuvihreällä saadaan katuympäristöstä miellyttävämpää etenkin kesäheleillä ja samalla lisättyä mahdollisuuksia hulevesien hallintaan. Luonnon monimuotoisuus ja ilmaston sopeuttaminen

ovat myös olleet tärkeitä suunnitteluperiaatteita, kuten myös melu- ja värinäihaittojen minimointi.

Ratikan varren pyöräteiden suunnittelussa on kiinnitetty huomiota pyöräilyn sujuvuuteen, mukavuuteen, turvallisuuteen ja havaittavuuteen. Pyöräteiden suunnittelussa on noudatettu [Vantaan pyöräliikenteen tavoiteverkon](#) (WSP 2020) mitoitus- ja laatuksia. Laatuksia liittyvät muun muassa pyörätien päällysteeseen ja ajorataa laatuksiin, risteysjärjestelyihin ja opastukseen.

Suunnittelussa on huomioitu raskaan ajoneuvoliikenteen ja tavarakuuljetusten tarpeet. Lisäksi on varmistettu, että erikoiskuljetukset voivat liikennöidä niille suunnitelluilla reiteillä.

4.2 DESIGN MANUAL

Design Manual (WSP, 2022) kuvaa ratkaisut, joilla ratikkalinjalle toteutetaan tunnistettava, laadukas kokonaisilme. Pysäkkien ja pylväiden muotoilu, kalustevalinnat ja valaistus sekä paikallisten teemojen näkyminen pysäkki- ja asemaympäristöissä lisäävät ratikalla matkustamisen viihtyisyyttä ja rakentavat sen brändiä. Ratikkaväylän suunnittelussa painottuvat laadukkaan uuden kaupunkitilan tekeminen ja ekologisuuden vaaliminen.

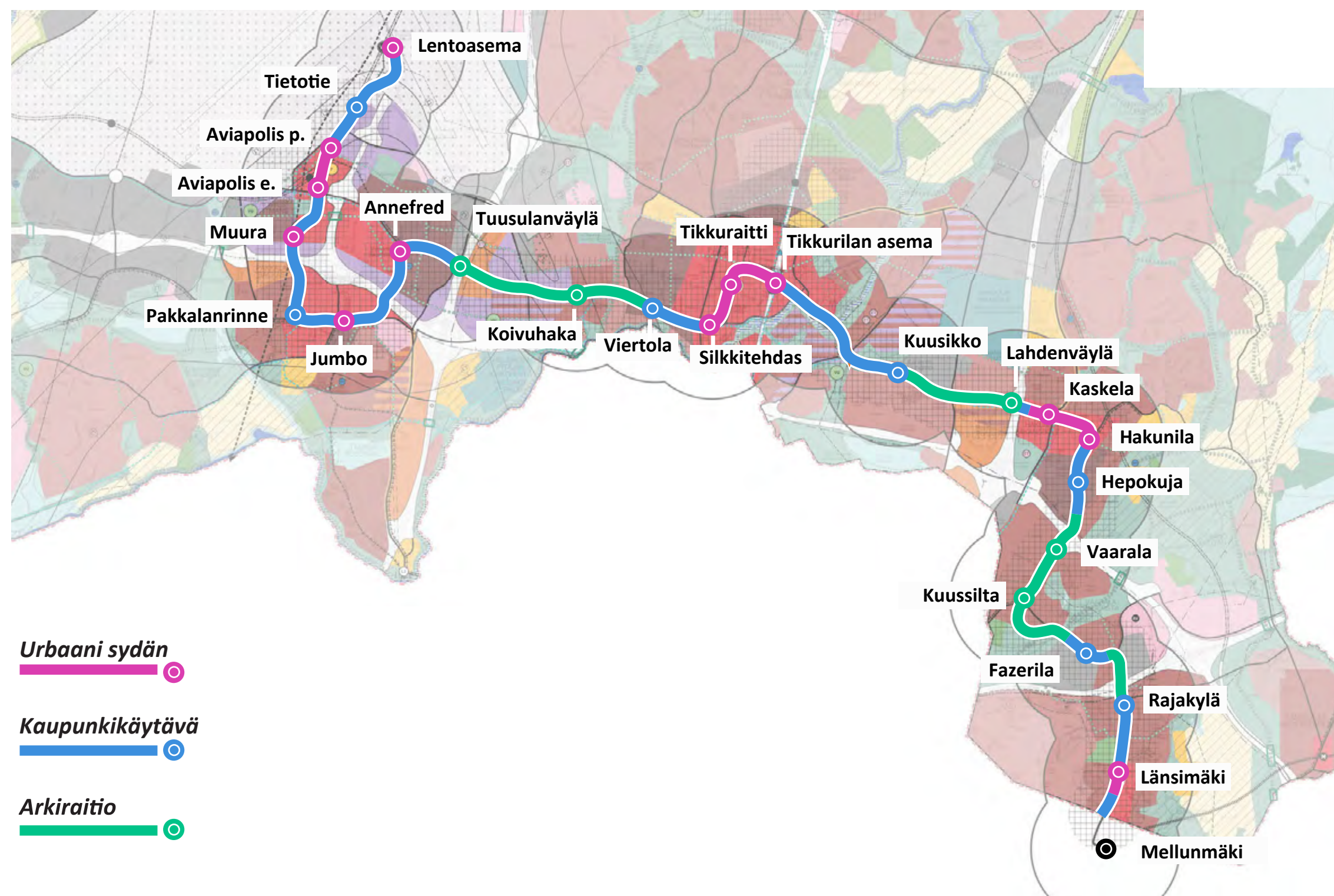
Ohje koskee raitiotielinjan katualuetta Vantaalla sekä siihen välittömästi liittyviä katuaukioita. Katutilan suunnitteluohje sisältää ratikkalinjan kaupunkikuvallisen kokonaisuuden ja kaupunkikuvan laatua toteuttavat pysäkkialueiden materiaali- ja kalusteohjeet sekä kasvillisuuden käytön periaatteet. Ohje on jaoteltu kolmelle kaupunkikuvallisesti erilaiselle katutilalle:

- urbaani sydän, eli keskustat, solmukohdat ja muut keskeiset alueet
- kaupunkikäytävä, eli tiiviit asuinalueet ja niiden aluekeskukset tai yritysalueet
- arkiraitio, eli asuinalueet ja luonnonmukaiset alueet.

Pysäkit on suunniteltu korkeamman esteettömyyden erikoistason mukaisina. Materiaali- ja kalustevalinnoissa on ajateltu ratkaisujen kokonaistaloudellisuutta, mikä tarkoittaa kestäviä, tarkoituksenmukaisia valintoja. Katujen pintamateriaaleille on laskettu hiilijalanjälki. Kaluste-esimerkit on valittu vakaiden toimittajien valmismallistoista. Ohjetta päivitetään suunnitelmaratkaisujen tarkentuessa.

HSL on määrittänyt seudulle pikaraitiotien tunnusvärit, jotka ovat samat koko seudulla.

Helsingin puolella pysäkki- ja kalustevalinnat tekevät myöhemmin päätettävät ylläpitotahot.



Kuva 4.1 Kaupunkikuvalliset katutilat. (Lähde: Design Manual. Vantaan ratikkakatuja materiaalit ja kalusteet. WSP 2022).

Materiaaleja ja kalusteita

ekosysteemipalvelut



Katu ympäristö toteutetaan mahdollisimman vehreänä.



Kasvikattoja toteutetaan kaikille pysäkeille.

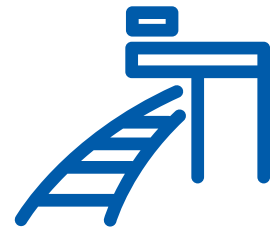


Hulevesiä hallitaan luonnonomukaisesti ja niitä hyödynnetään katukasvillisuuden kasteluun.

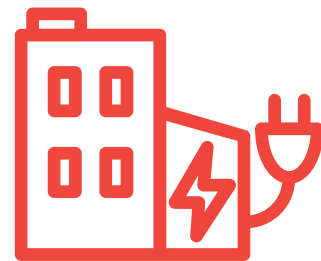
kaupunkikuva



Paikallisia erityispiirteitä tuodaan esiin kohdekohtaisessa suunnittelussa ja taiteessa.



Ratikkapysäkkikatos on muotoilultaan yhtenäinen Vantaan bussipysäkin kanssa.



Sähkönsyöttöasemien arkkitehtuuri suunnitellaan sijoitusympäristöön sopivaksi. Asemissa käytetään erilaisia julkisivumateriaaleja.

vastuullisuus



Kaikki pysäkit ja niiden lähiympäristö toteutetaan esteettömyyden erikoistason mukaisesti.



Toteutetaan luontaisia kasviyhdyiskuntia jäljitteleviä dynaamisia, kerroksellisia ja monilajisia sekaistuksia, jotka houkuttelevat hyönteisiä ja eläimistöä.



Hiilijalanjälki hallitaan suosimalla lähellä tuotettuja ja kierrätettyjä tuotteita.

kestävyys ja kunnossapito



Materiaali- ja kalustevalinnat ovat kestäviä ja helposti kunnossapidettäviä. Tuotteet ovat hinnaltaan edullisia vakiovalmistuksessa olevia tuotteita.

Kuva 4.2 Muistilista materiaaleille ja kalusteille (lähde: Design Manual. Vantaan ratikkakatuojen materiaalit ja kalusteet. WSP 2022).

4.3 PYSÄKKIEN LIIKKUMISPALVELUT

Vantaan ratikan pysäkkien yhteyteen on mahdollisuuksien mukaan suunniteltu muitakin liikkumispalveluita pysäkkien lähistön asukas- ja työpaikkamäärien sekä yleissuunnitelman matkustajamääräennusteen perusteella (Vantaan ratikan mobility hubit, WSP 2020).

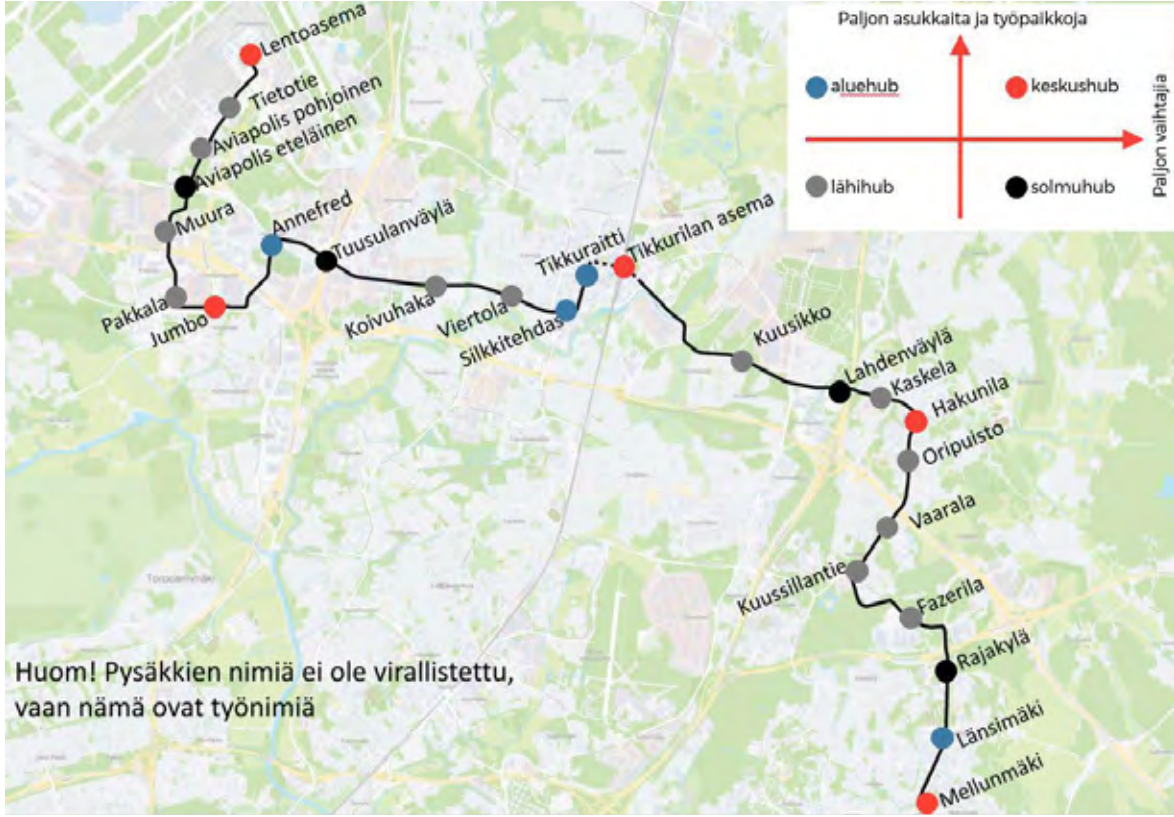
Suunnittelun tavoitteena on ollut, että jokaisella ratikkapysäkillä on pyöräpysäköintiä, kaupunkipyöräasema ja tilaa sähköpotkulaudoille. Lisäksi laadukas opastus ja matkustajainformaatio sekä sujuvat kävely- ja pyöräily-yhteydet pysäkin vaikutusalueen maankäyttöön.

Huom! Pysäkkien nimiä ei ole virallistettu, vaan nämä ovat työnimiä

Kuvasta poiketen nykymallista lipunmyyntiä ei laitureille tule, koska HSL on pääsääntöisesti luopumassa suurimmasta osasta nykytyylisistä lipunmyyntilaitteistaan. Suunnittelun edetessä tulee kuitenkin tarkistaa, onko joillekin pysäkeille tarpeen sijoittaa lipunmyyntiin tarkoitettuja laitteita.

Pyöräpysäköinnin, kaupunkipyöräasemien ja sähköpotkulautaparkkien määriä ja sijoittumisia on esitetty kuvassa 6.21 sekä katu- ja puistosuunnitelmaluonnoksissa.

	lähi-HUB	solmu-HUB	alue-HUB	keskus-HUB	
Pyöräpysäköinti	●	●	●	●	LIIKKUMISPALVELUT "VAKIO"
Kaupunkipyöräpalvelu	●	●	●	●	
Sähköpotkulaudat	●	●	●	●	
Lipunmyynti	●	●	●	●	
Sujuvat kävely- ja pyöräily-yhteydet pysäkin vaikutusalueen maankäyttöön	●	●	●	●	
Laadukas opastus ja matkustajainformaatio	●	●	●	●	VAIHDOT
Huomioidaan erityisesti vaihdot ratikka- raskas raideliikenne		○		○	
Huomioidaan erityisesti vaihdot ratikka- bussi	○	●	○	●	
Huomioidaan erityisesti vaihdot bussi-bussi	○	○	○	●	
Vaihtoyhteyksien aika- taulunäyttö		●		●	
Pyörän huolto			●	●	LIIKKUMISPALVELUT "LISÄ"
Lukittu pyöräpysäköinti-tila (sisältäen sähköpyörien latausmahdollisuuden)			○	○	
Nykyiset autoliityntäpysäköintipaikat				○	
Yhteiskäyttöautopalvelut			○	●	
Taksi			○	●	
Saattopysäköintimahdollisuus		○	○	●	MUUT PALVELUT
Lämmitetyt odotustilat			○	○	
Matkatavaran säilytys			○	○	
Kahvila, kioski			●	●	
Kauppa			●	●	
Infotaulu			○	○	

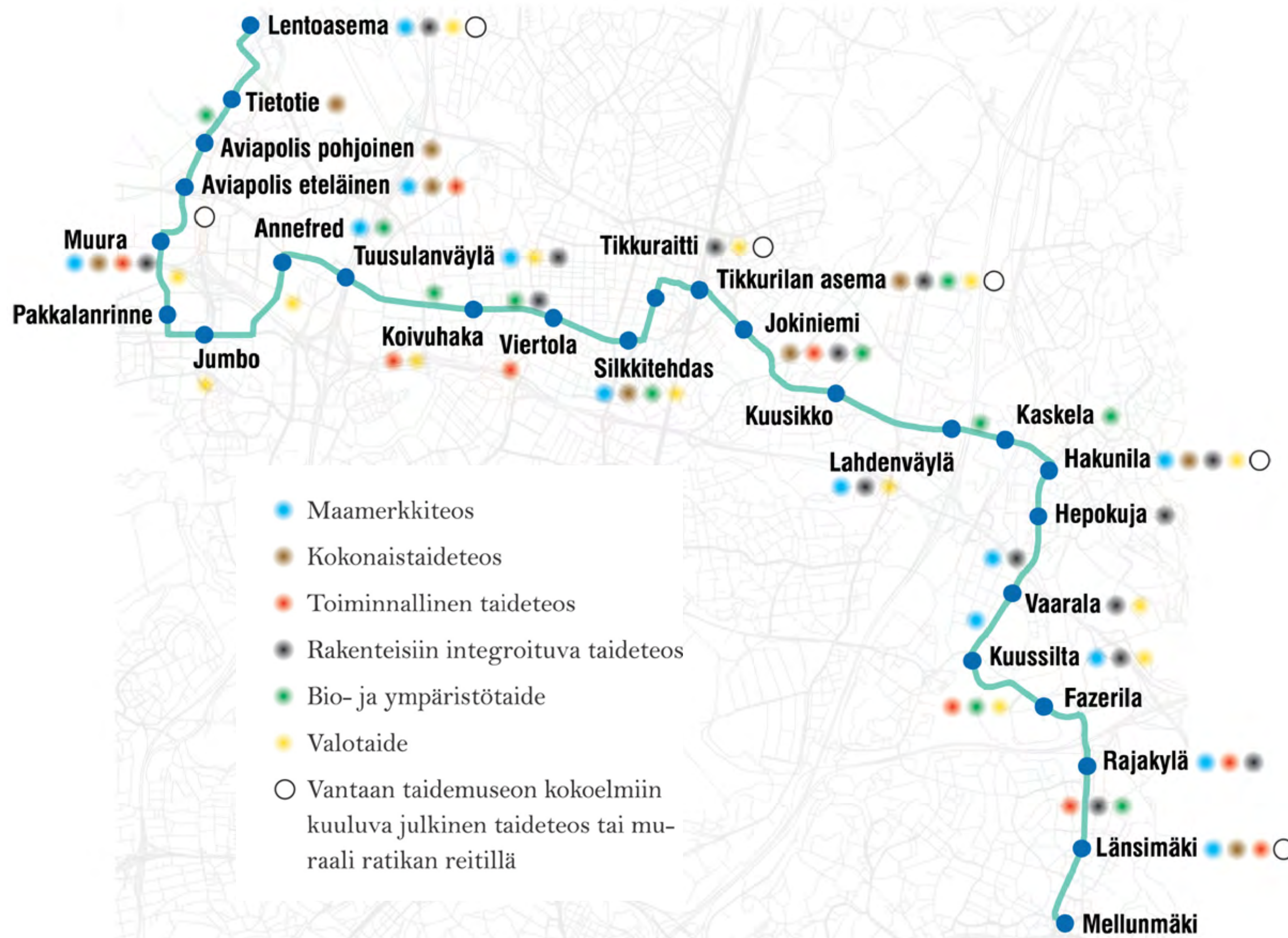


● Tavoitteena on, että palvelu löytyy jokaiselta kyseiseen pysäkkiluokkaan kuulavalta ratikkapysäkillä. Palvelun toteutusmahdollisuudet selvitetään jatkosuunnittelussa.

○ Palvelu on mahdollinen kyseiseen pysäkkiluokkaan kuuluvalla ratikkapysäkillä. Palvelun tarve ja toteutusmahdollisuus selvitetään jatkosuunnittelussa.

Kuva 4.3 Pysäkkien luokittelu ja niiden palveluita. (Lähde: Vantaan ratikan mobility hubit, WSP 2020).

4.4 TAIDE



Kuva 4.4 Vaihtoehdot taidelajeiksi pysäkeittäin. [Lähde: FCG 2023].

Vantaan ratikan varrelle on suunniteltu toteutettavan erilaista julkista taidetta. Taiteen näkökulmasta Vantaan ratikka on harvinainen mahdollisuus luoda merkittävä teoskokonaisuus, joka vahvistaa ja näyttää suuntaa julkisen tilan taiteen kehitykselle kansallisessa mittakaavassa. Vantaan ratikan taiteen yleissuunnitelma (FCG 2023) avaa reitin varrelle toteutettavan julkisen taiteen sisältöjä, toteutustapoja ja teosten sijoittelumahdollisuuksia luonteeltaan monin tavoin vaihtelevassa kaupunkirakenteessa. Yleissuunnitelma viitoittaa taiteeseen liittyviä periaatteita ja vuorovaikutteisia prosesseja jatkosuunnittelun pohjaksi.

Taiteen yleissuunnitelmaa varten tehdyn selvitystyön pohjalta on nostettu esiin reitin varrelle sopivia julkisen taiteen lajeja, jotka ovat ajankohtaisia, kestävän kehityksen periaatteiden mukaisia sekä kaupunkilaisia osallistavia. Raportissa luodaan katsaus erilaisiin taidelajeihin ja annetaan esimerkkejä niistä. Selvityksen perusteella on myös laadittu ehdotuksia teosten sijoituspaikoiksi. Raportissa käydään läpi pysäkit, niiden ympäristöä ja väliin jääviä mahdollisia teoksille sopivia paikkoja ja kuvaillaan niiden mahdollisuuksia kohteina.

Taiteen yleissuunnitelmaa laadittaessa on otettu huomioon myös design-manuaali, joka ohjaa koko hankkeen visuaalista suunnittelua. Sen mukainen toteutus nivoo koko linjan pysäkkialueineen kaupunkikuvallisesti tunnistettavaksi kokonaisuudeksi. Taiteen yleissuunnitelmassa ehdotetaan sen rinnalle pysäkkien yhteyteen otettavaksi mm. valotaidetta sekä digitaalista ja opastavaa taidesisältöä tuomaan yhtenäisyyttä reitille.

Ratikan varren taiteen toteuttamiseen varataan ratikan rakentamiskustannuksista 3 miljoonaa euroa.

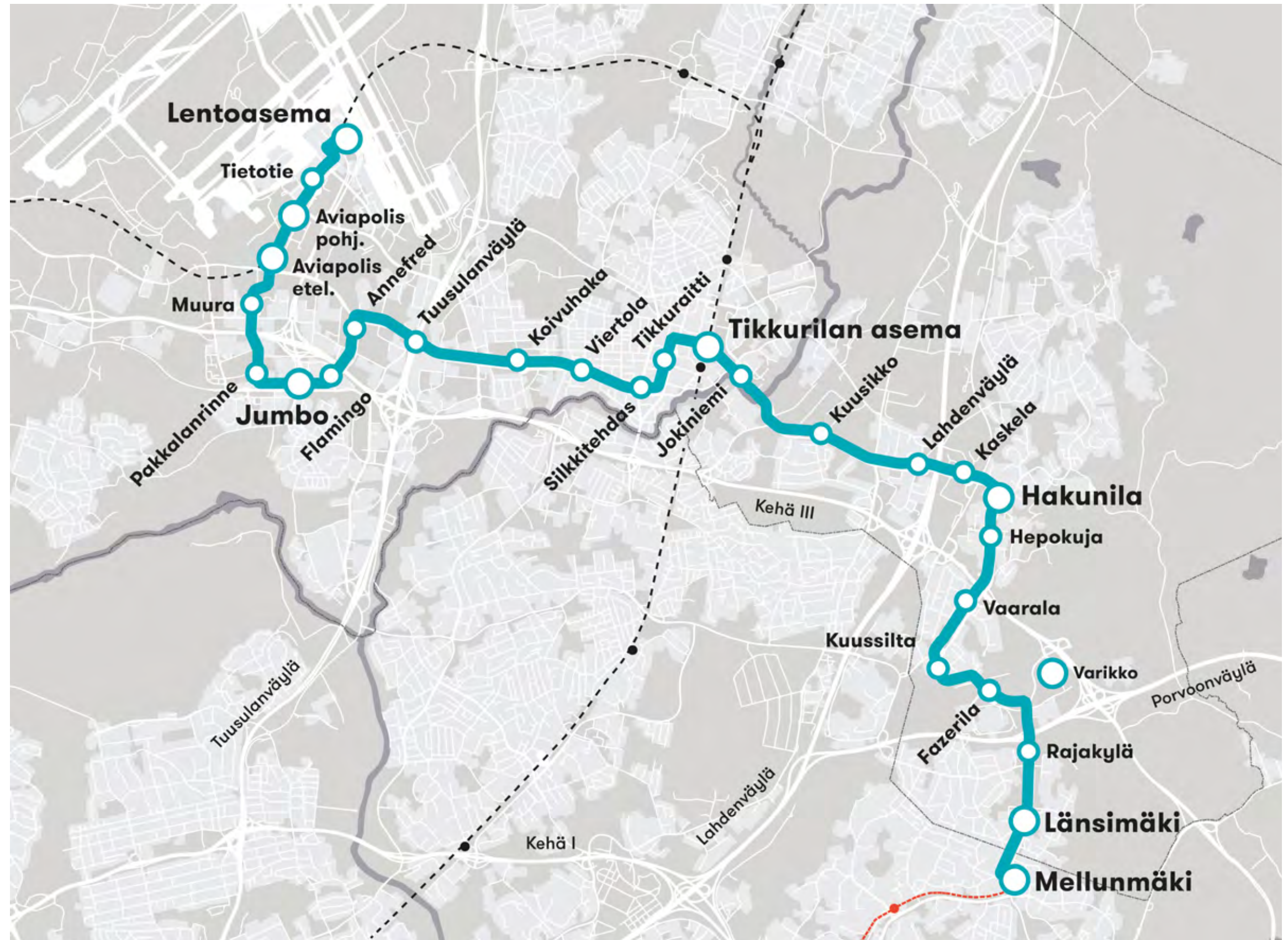
4.5 LINJAUS

Tässä luvussa esitetään Vantaan ratikan suunniteltu linjaus Lentoasemalta Mellunmäkeen. Linjauksesta esitetään vain ratikan suunnittelun pääkohdat, kuten kaistajärjestelyt, kävelyn ja pyöräilyn järjestelyt, pysäkkiratkaisut, pyöräliikenteen liityntäpysäköintijärjestelyt, katupuut ja muut merkittävät muutokset katu ympäristöön.

Suunnittelu on toteutettu katusuunnitelman suunnittelutarkkuudella. Katusuunnitelma on hallinnollinen yleisen alueen käyttöä koskeva suunnitelma, jonka perusteella katu voi saada rakennusluvan. Katusuunnitelmissa määritetään katujen korkeustasot, pintamateriaalit, valaistus, kuivatus, lumenkäsittely, istutukset, pysyvät rakennelmat ja laitteet sekä liikennejärjestelyt. Kaikki Vantaan puolen katusuunnitelmat (Vantaan kaupunki, 2021–2022) ovat esillä kaupungin nettisivuilla.

Katusuunnittelun ohessa tehdään Tikkurilan osuudelta täydet rakennussuunnitelmat, sekä muilta osilta alustavat rakennussuunnitelmat. Rakennussuunnitelmassa määritetään lopulliset tekniset rakenteet ja ratkaisut katusuunnitelmien mukaisesti.

Jatkossa on esitetty katuosittain ratikan suunnittelun toteutuksen myötä syntyviä muutoksia.



Kuva 4.5 Ratikan linjaus ja pysäkit. (Lähde: Vantaan kaupunki).

Lentoasemantie, Lentäjän- tie ja Teletie

Lentäjäntiellä ratikka kulkee kadun pääl-
lä omalla siltakannellaan. Silta on tuettu
Lentäjäntien reunoilla olevilla pylväillä. Te-
lettiellä ratikka kulkee kadun länsireunassa,
jossa ratikka laskeutuu Lentäjäntien sillan
korkeudesta maan tasoon. Raitiotien pinta
on betonia sillalla ja sillan rampilla. Ram-
pin ja Tietotien välissä raitiotien pinta on
nurmikiveä. Lentäjäntien pohjoisreunasta
joudutaan poistamaan puita, kun taas Te-
letielle istutetaan uusia katupuuta. Nykyiset
rakennukset Teletien länsireunan vieressä
puretaan. Teletien eteläpäässä on pyörä-
liikenteen pääreitti Tietotieltä Tutkatielle.
Tutkatien pohjoispuolella Teletien ja Lentä-
jäntien länsireunassa on yhdistetty kävelyn
ja pyöräliikenteen väylä. Teletieltä ratikan
reitti kääntyy Tietotielle. Ratikan reitti Len-
toaseman alueella on esitetty kuvassa 4.6.

Lentoaseman päätepysäkki on suunnitel-
tu bussiterminaalin päälle sillalle. Pysäkki
on noin 7 metriä maan pinnan yläpuolel-
la. Pysäkillä on suunniteltu kävelyramppi
kolme metriä alemmas Lentoaseman Edus-
tasillalle ja lähtevien lentojen terminaaliin.
Pysäkillä on myös suunniteltu kävely-yh-
teys P5-pysäköintilaitokseen ja hissiyhteys
bussiterminaaliiin sekä saapuvien lentojen
terminaaliin. Kaupunkipyörille, sähköpot-
kulaudoille ja liityntäpyöräpysäköinnille on
Lentoasemalla varattu tilaa jo nykyään.

Päätepysäkki toteutetaan kolmen raiteen
päätepysäkinä. Tämä mahdollistaa pää-
tepysäkin käyttämisen toisellekin tiheälle
kulkevalle ratikkalinjalle Vantaan ratikan li-
säksi, jos ratikkaverkko laajenee tulevaisuu-
dessa. Päätepysäkin raiteenvaihtopaikat
ovat päätepysäkin etupuolessa Lentäjäntien
sillalla.

Tietotie, Turbiinitie ja Aviabulevardi

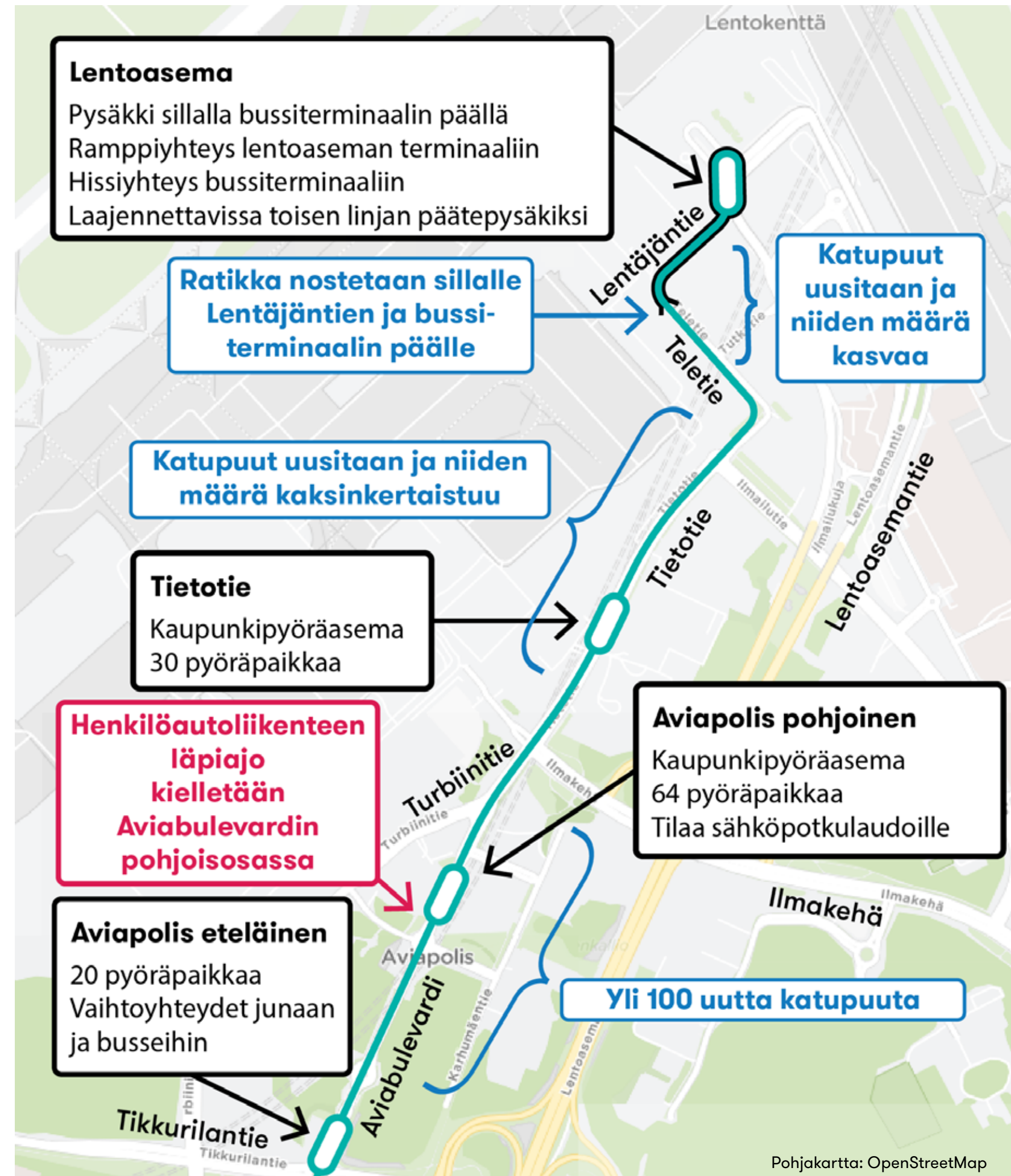
Tietotieellä, Turbiinitieellä ja Aviabulevardilla
ratikka kulkee kadun keskellä. Raitiotie on
pääosin nurmirataa koko katuosuudella.
Liittymäalueilla ja pysäkeillä raitiotien pinta
on asfaltoitu. Poikkeuksena on Aviabulevar-
din osuus Karhumäentien ja Karhumäen-
portin välisellä aukiolla, jolla ratikka kulkee
samalla ajoradalla bussiliikenteen kanssa
ja muun liikenteen läpiajo kielletään. Au-
kiolla raitiotien ja muunkin kadun pinta on
kivetty. Aviabulevardilta ratikan reitti jatkuu
Plootukadulle Tikkurilantien yli. Ratikan rei-
tti Tietotieellä, Turbiinitieellä ja Aviabulevardil-
la on esitetty kuvassa 4.6.

Rakennustöiden yhteydessä katupuut jou-
dutaan uusimaan. Katupuiden määrä kak-
sinkertaistuu Tietotieellä ja niiden määrä
kasvaa merkittävästi myös Aviabulevardil-
la. Tietotien ja Turbiinitien länsireunalla on
pyöräliikenteen baana. Lisäksi Aviabulevar-
din länsipuolella kulkee eroteltu pyörätie ja
jalkakäytävä. Kaikkien kolmen kadun itä-
puolella on yhdistetty kävelyn ja pyörälii-
kenteen väylä.

Tietotien pysäkki on Finnairin pääkont-
torirakennuksen liittymän pohjoispuo-
lella. Pysäkin ympäristössä on varat-
tu tilaa 30 polkupyörän pysäköintiin ja
kaupunkipyöräasemalle.

Aviapoliksen pohjoinen pysäkki on au-
kiolla Karhumäentien eteläpuolella. Pysä-
kiympäristö on kivetty aukio, jolla on paljon
penkkejä ja puita. Pysäkkialueen läpi kulkee
myös bussiliikenne, mutta bussiliikenteen
pysäkki on Karhumäenportin eteläpuolella.

Aviapoliksen eteläinen pysäkki on Tik-
kurilantien pohjoispuolella. Tikkurilan-
tien ja Aviakujan välissä on myös kum-
paankin suuntaan kaksi bussipysäkkiä.



Kuva 4.6 Ratikan linjaus Lentoasemalla, Tietotieellä ja Aviabulevardilla sekä ratikan mukana
tehtäviä muutoksia katuympäristöön.



Kuva 4.7 Havainnekuva Vantaan ratikan Aviapoliksen eteläisestä pysäkistä. (Kuva: WSP).



Kuva 4.8 Havainnekuva Vantaan ratikasta Tietotiellä. (Kuva: Ramboll).

Pysäkkilaiturit ja läntinen jalkakäytävä kivetetään samanlaiseksi kuin Aviapolis pohjoisen aukiolla. Pysäkin läheisyydessä on 20 pyöräpysäköintipaikkaa. Aviapoliksen pysäkkien väliin on suunniteltu puolenvaihtoraide.

Plootukatu ja Muuranraitio

Plootukatu ja Muuranraitio ovat uusia katuja. Plootukadulla ratikka kulkee Tikkurilantien ja Aviapoliksen liittymästä noin 200 metriä suoraan etelään. Tämän jälkeen ratikka jatkaa suoraan Muuranraitiolle ja Plootukatu kääntyy itään. Muuranraitio on kaartuva katu, joka liittyy kohtisuoraan Muuranaukiolle.

Plootukadulla ratikka kulkee kadun keskellä. Muuranraitio on rattikkakatu, jolla ei ole ajorataa. Muuranraitiolle ratikka kulkee kadun keskellä. Raitiotie on nurmirataa tai asfaltoitu näillä kaduilla. Plootukadun ja

Muuranraition länsireunalla on erotellut kävelyn ja pyöräliikenteen väylät ja itäpuolella yhdistetty väylä. Ratikan reitti Plootukadulla ja Muuranraitiolle on esitetty kuvassa 4.9.

Toinensavu ja Osuustie

Toinensavu-kadulla ratikka kulkee aukiolla ja joukkoliikennekadulla. Muuranraitio päättyy Muuranaukiolle, joka on aukio Toisellasavulla. Toinensavu on joukkoliikennekatu Aurtuakadun ja Virkatien välissä. Alueelle rakennetaan ratikan lisäksi paljon uutta, jolloin alueelta puretaan nykyisiä rakennuksia ja kaadetaan paljon metsää. Rakennustöiden yhteydessä Muuranaukiolle ja Toisellasavulle istutetaan uusia katupuita. Osuustien ratikka kulkee sekaliikennekaistoilla. Ratikka kulkee siis samoilla kaistoilla kuin auto- ja bussiliikenne, koska ratikan omille kaistoille ei ole tilaa. Raitiotien pinta on asfaltoitu kuten muillakin kaistoilla. Osuustien katupuut uusitaan.

Toisensasavun ja Osuustien länsireunalla on pyöräliikenteen baana. Katujen itäreunalla Silvastintien pohjoispuolella on yhdistetty kävelyn ja pyöräliikenteen väylä. Osuustien itäreunalla Pakkalanrinteen ja Väinö Tannerin tien välissä on jalkakäytävä. Pakkalanrinne katkaistaan Osuustien länsipuolelle. Ratikan reitti Toisellasavulla ja Osuustien välillä on esitetty kuvassa 4.9.

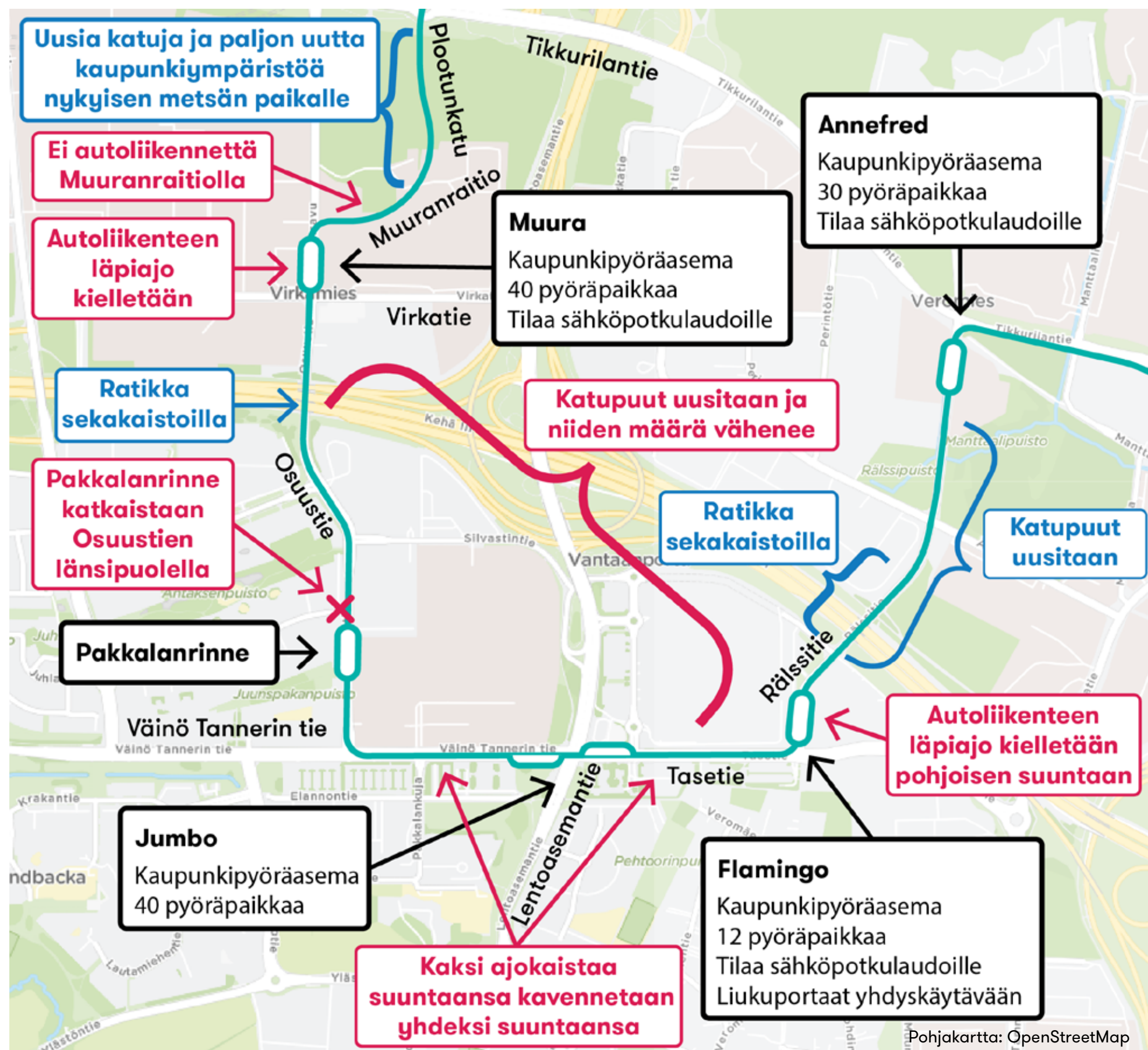
Muuran pysäkki on Virkatien pohjoispuolella. Pysäkkiympäristö on kivetty aukio, jolla on paljon penkkejä ja puita sekä varaus vesiaiheelle ja taidekatokselle. Pysäkkialueen läpi kulkee myös bussiliikenne, mutta bussiliikenteen pysäkki on Muuranaukion pohjoispuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa kaupunkipyöräasemalle, sähköpotkulaudoille ja 40 polkupyörän pysäköintiin.

Pakkalanrinteen pysäkki on Pakkalanrinteen eteläpuolella. Pysäkki on

ajoratapysäkki, eli muu ajoneuvoliikenne kulkee raitiotiellä ja odottaa pysäkillä pykähtyneen ratikan takana.

Väinö Tannerin tie ja Tasetie

Väinö Tannerin tiellä ja Tasetiellä ratikka kulkee kadun keskellä Osuustien ja Rälssitien välillä. Raitiotie on pääosin nurmirataa koko katuosuudella. Liittymäalueilla, ylityspaikoilla ja silloilla raitiotien pinta on nurmikeä, muuta kiveystä tai asfalttia. Rakennustöiden yhteydessä katupuut joudutaan uusimaan ja niiden määrä vähenee. Molemmilla kaduilla itään päin ajorata kaventuu kaksikaistaisesta yksikaistaiseksi. Länteen päin Väinö Tannerin tiellä pohjoisempi kaista muutetaan bussikaistaksi. Kadun pohjoispuolella on suunniteltu kävelyn ja pyöräliikenteen yhdistetty väylä. Tasetiellä ratikan reitti kääntyy Rälssitielle. Ratikan reitti Väinö Tannerin tiellä ja Tasetiellä on esitetty kuvassa 4.9.



Kuva 4.9 Ratikan linjaus Aviapoliksen eteläosissa ja ratikan mukana tehtäviä muutoksia katu ympäristöön.

Jumbon pysäkin länsisuunnan laiturin liittymän itäpuolella ja itäsuunnan laiturin liittymän länsipuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa 40 polkupyörän pysäköintipaikoille ja kaupunkipyöräasemalle. Pysäkin länsipuolella on puolenvaihtoraide, joka mahdollistaa raitiovaunujen kääntämisen poikkeustilanteissa.

Rälssitie

Rälssitiellä Tasetien ja Valuuttakadun välillä ratikka kulkee etelään päin omalla kaisallallaan ja pohjoiseen päin jaetulla joukkoliikennekaistalla bussiliikenteen kanssa. Muun kuin joukkoliikenteen ajo Tasetieltä Rälssitielle kielletään, mutta ajo Rälssitieltä Tasetielle säilyy. Valuuttakadun ja Äyritien välillä ratikka kulkee sekaliikennekaistoilla. Ratikka kulkee siis samoilla kaistoilla kuin auto- ja bussiliikenne, koska ratikan omille kaistoille ei ole tilaa. Äyritien ja Tikkurilantien välillä ratikka kulkee kadun keskellä omilla kaistoillaan. Äyritien eteläpuolella raitiotien pinta on asfaltoitu. Äyritien ja Annefredin pysäkin välissä raitiotien pinta on nurmirta. Pysäkkialueella ja pysäkin pohjoispuolella raitiotien pinta on kivetty. Ratikan reitti Rälssitiellä on esitetty kuvassa 4.9.

Rälssitiellä joudutaan uusimaan nykyiset katupuut. Rälssitien itäpuolella on koko kadun pituudella kävelyn ja pyöräliikenteen väylät, jotka ovat yhdistettyjä Kehä III:n silan alapuolella. Rälssitien länsipuolella on yhdistetty kävelyn ja pyöräliikenteen väylä Valuuttakadun pohjoispuolella. Rälssitielle tulee uusi kadun ylityspaikka Annefredin puiston ja Rälssipuiston kohdalle.



Kuva 4.10 Havainnekuva Vantaan ratikasta Rälssitiellä kauppakeskus Jumbon edustalla. Kuvan liikennejärjestelyt eivät vastaa viimeisintä suunnitteluratkaisua. (Kuva: WSP).



Kuva 4.11 Havainnekuva Vantaan ratikasta Tikkurilantiellä. (Kuva: Ramboll).

Flamingon pysäkki on Rälssitien eteläpäässä Tasetien pohjoispuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa 12 polkupyörän pysäköintipaikoille, kaupunkipyöräasemalle ja sähköpotkulaudoille. Pysäkin viereen on mitoitettu tilaa liukuporrasyhteydelle suoraan Rälssitien ylittävään Jumbon ja Flamingon yhdyskäytävään.

Annefredin pysäkki on Rälssitien pohjoispäässä Tikkurilantien eteläpuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa 30 polkupyörän pysäköintipaikoille, kaupunkipyöräasemalle ja sähköpotkulaudoille.

Tikkurilantie

Tikkurilantiellä ratikka kulkee kadun eteläreunassa Rälssitien ja Kielotien välisellä osuudella. Raitiotie on pääosin nurmirta koko katuosuudella. Liittymäalueilla,

ylityspaikoilla ja silloilla raitiotien pinta on nurmikiveä, muuta kiveystä tai asfalttia. Uusia siltoja toteutetaan Tuusulanväylän ja Kylmäojan yli. Raitiotietä reunustavat puurivit aina, kun puille on mahdollista järjestää riittävästi tilaa. Kaikki nykyiset katupuut joudutaan kaatamaan ja tilalle istutetaan uudet katupuut. Katupuiden määrä kasvaa katuosuuden länsiosissa ja vähenee itäosissa. Raitiotien eteläpuolella kulkee pyöräliikenteen baana. Tikkurilantieltä ratikan reitti kääntyy Kielotielle. Ratikan reitti Tikkurilantiellä on esitetty kuvassa 4.12.

Tuusulanväylän pysäkki on Tuusulanväylän yli kulkevalla sillalla. Nykyinen Tikkurilantien silta puretaan ja sen paikalle rakennetaan kaksi uutta siltaa; eteläisempi silta raitio- ja pyöräliikenteelle ja pohjoisempi silta autoliikenteelle. Sillalta on porrasyhteydet ja hissivaraus Tammiston kauppatie

ja Tuusulanväylän bussipysäkeille. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa yhteensä 60 polkupyörän pysäköintipaikoille ja sähköpotkulaudoille. Pysäkin länsipuolella on puolenvaihtoraide, joka mahdollistaa raitiovaunujen kääntämisen poikkeustilanteissa. Pysäkin länsipuolella on kolme autoliikenteen saattopaikkaa. Tuusulanväylän ja Tikkurilantien vaihtopysäkestä on Väyläviraston laatima erillinen hankekortti.

Koivuhaan pysäkki on Puutarhatien kohdalla. Puutarhatie katkaistaan Tikkurilantien eteläpuoliselta osalta, sillä pysäkki on juuri nykyisen liittymäalueen kohdalla. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa 8 kaupunkipyörän pysäköintipaikalle, 76 muulle pyöräpysäköinnille ja sähköpotkulaudoille.

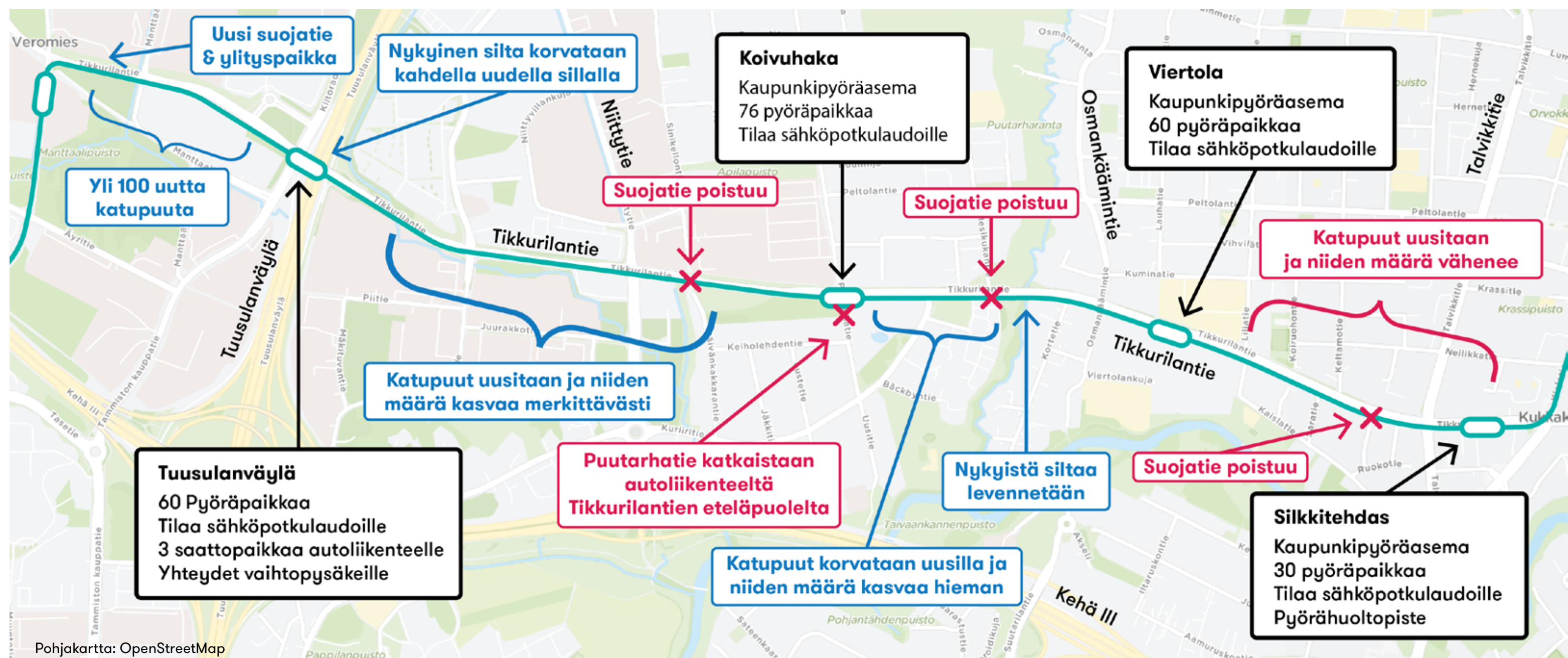
Viertolan pysäkki on Kaislapolun kohdalla. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa

20 kaupunkipyörän pysäköintipaikoille, 40 muun polkupyörän pysäköintipaikoille ja sähköpotkulaudoille.

Silkkitiehaan pysäkki on Talvikkitien ja Kielotien välisen katuosuuden puolivälissä. Länteen suuntaavien ratikoiden pysäkkilaiturin toisella puolella on itään liikennöivien bussien pysäkki. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa 30 pysäköintipaikkaa kaupunkipyörille, 30 pysäköintipaikkaa muille pyöräille, pyörähuoltopisteelle ja sähköpotkulaudoille. Pysäkin länsipuolella on puolenvaihtoraide, joka mahdollistaa raitiovaunujen kääntämisen poikkeustilanteissa.

Kielotie

Kielotiellä Tikkurilantien ja Unikkotien välisellä katuosuudella ratikka kulkee kadulla sekaliikennekaistoilla. Ratikka kulkee siis



Kuva 4.12 Ratikan linjaus Tikkurilantiella Rälssitien ja Kielotien välisellä osuudella ja ratikan mukana tehtäviä muutoksia katu ympäristöön.

samoilla kaistoilla kuin auto- ja bussiliikenne, koska ratikan omille kaistoille ei ole tilaa. Raitiotien pinta on asfaltoitu. Rakennustöiden yhteydessä katupuut joudutaan uusimaan. Kadun molemmilla puolilla on jalkakäytävät ja kaksisuuntaiset pyörätiet. Neilikkatie katkaistaan Kielotien molemmilta puolilta. Neilikkatien kohdalla säilyy valo-ohjattu kävelyn ja pyöräliikenteen suojatie ja ylityspaikka Kielotien yli.

Tikkuraitin pysäkki on Kielotiellä Unikotien ja Tikkuraitin välisellä katuosuudella. Pysäkki on ajoratapysäkki, eli muu ajoneuvoliikenne kulkee raitiotien päällä ja

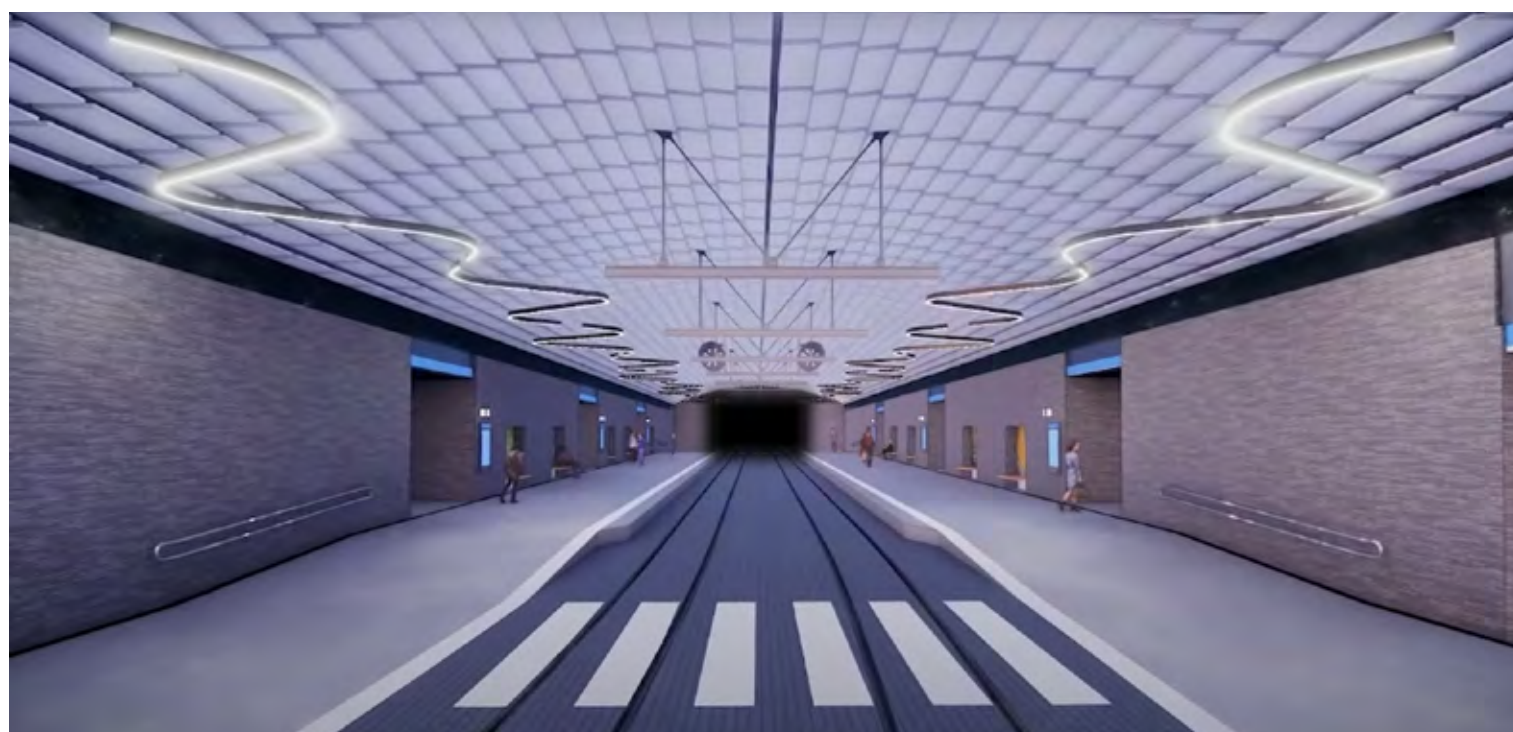
odottaa pysäkillä pysähtyneen ratikan takana. Raitiotien pinta on kivetty.

Tikkurilanraito, Tikkurilan tunneli

Ratikka alittaa Tikkurilan juna-aseman tunnelissa, jonka nimi on Tikkurilanraito. Tunneli alkaa Kielotiellä Tikkuraitin ja Lummekujan välissä. Ratikka sukeltaa maan alle kadun keskellä olevalla rampilla. Rampin molemmilla puolilla on muun ajoneuvoliikenteen kaistat, jotka rampin eteläpäässä yhdistyvät raitiotien kanssa sekaliikennekaistoille. Ratikan reitti Tikkurilassa on esitetty kuvassa 4.14.

Ratikan ramppi muuttuu tunneliksi hieman Lummekujan eteläpuolella. Ratikka kääntyy maan alla Kielotien alta Lummekujan alle. Lummekujan alta ratikka jatkaa Kirjastopuiston ali Ratakujan alle. Tunnelista on hätäuloskäynti Tikkuparkin uuteen kulkuuhteyteen Kirjastopuistoon. Nykyinen Tikkuparkin ajoyhteys Lummekujan päässä puretaan ratikan rakentamisen ajaksi ja rakennetaan uudestaan samalle paikalle, mutta ajoyhteys Tikkuparkkiin pyritään säilyttämään rakentamisen ajan. Osa Tikkuparkin nykyisistä huoltotiloista puretaan ja rakennetaan uuteen sijaintiin hieman länempänä. Ratakujan alta ratikka jatkaa Ratatien ali juna-aseman alle.

Tikkurilan aseman pysäkki on rautatie-aseman alla. Asemahalli on noin 16 metriä leveä ja noin 75 metriä pitkä. Raitiotien ja kävelyalueiden pinnat ovat kivettyjä. Raitiotien voi ylittää asemahallin kummassakin päässä. Asemahallista on liukuporrasyhteydet junalaitureille asemahallin eteläpuolella sekä porras- ja hissiyhteydet asemahallin pohjoispuolella. Bussiterminaaliin on liukuporras-, porras- ja hissiyhteydet. Polkupyörille, kaupunkipyörille ja sähköpotkulaudoille on varattu tilaa rautatieaseman ja bussiterminaalin yhteydessä.



Kuva 4.13 Havainnekuva Tikkurilan asemahallin pysäkistä. (Kuva: Sitowise).

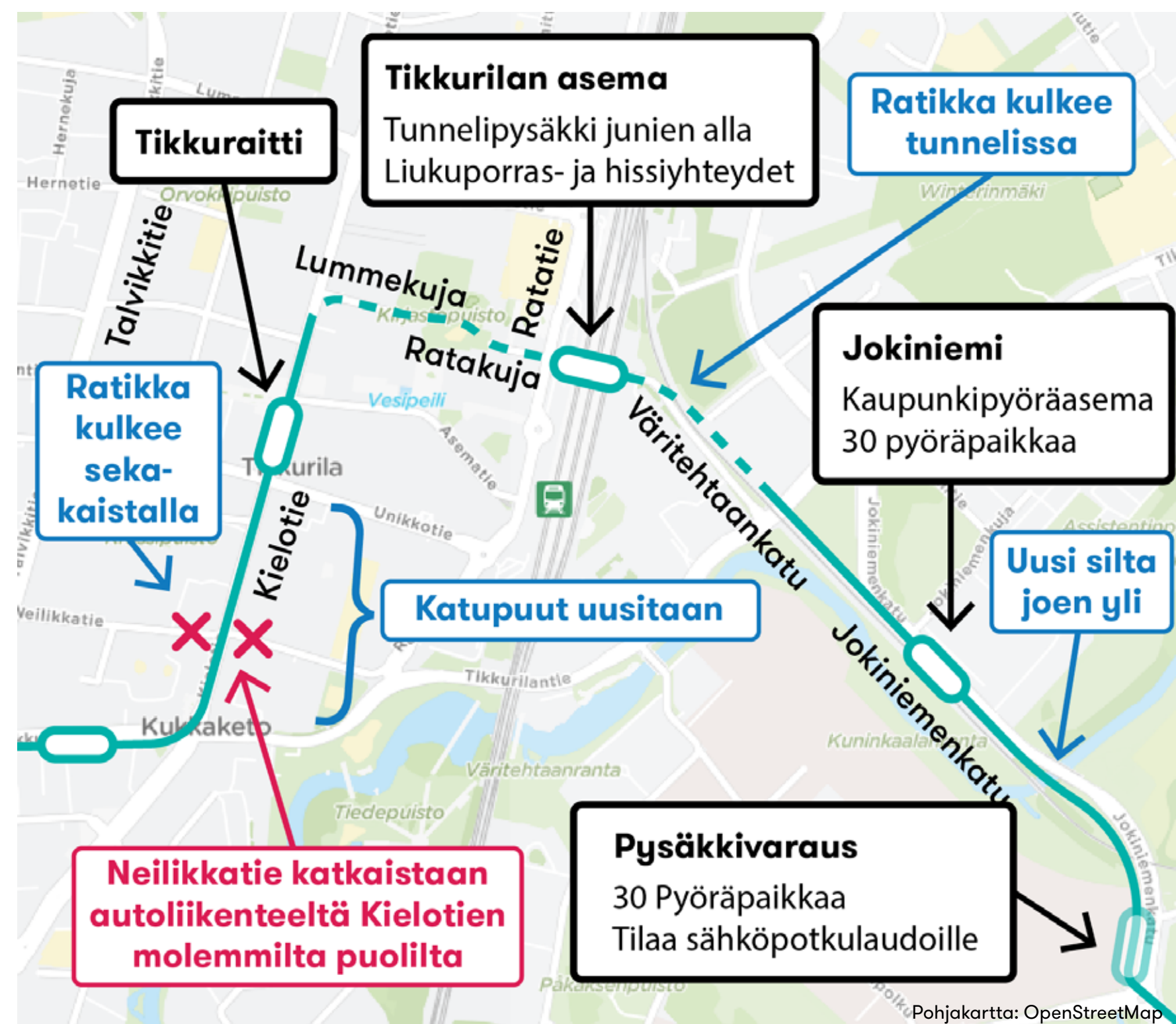
Tikkurilan aseman pysäkiltä ratikan kulku jatkuu itään loivassa kaarteessa Teatteripolun alle. Teatteripolun alta ratikka nousee maan pintaan katetulla rampilla Lauri Korpisen kadun ja Tikkurilantien välisellä katuosuudella. Ratikka ylittää Tikkurilantien samassa tasossa Santaradan rinnalla. Santaradan poistumista ja korvaamista selvitetään. Ratikka jatkaa Santaradan rinnalla Jokiniemenkadulle nurmirataa. Ratikan itäpuolella on kaksisuuntainen kävelyn ja pyöräliikenteen väylä. Ennen Jokiniemenkatua ratikalla on puolenvaihtoraide, joka mahdollistaa raitiovaunujen kääntämisen poikkeustilanteissa.

Ratikan reitistä Tikkurilassa tutkittiin vuosien 2017–2019 välillä useita eri reittivaihtoehtoja, joista päädyttiin Ratakujan alle kulkevaan tunneliin, koska se oli vaihtoehtoista paras. Ratakujan tunneli mahdollistaa parhaimmat vaihtoyhteydet juniin ja busseihin, sujuvat ratikkamatkat Tikkurilan

läpi sekä hyvät pysäkkisijainnit Tikkurilaan. Muita tutkittuja linjausvaihtoehtoja olivat Valkoisenlähteentien kiertö, Lummetien tunneli, Asematien pitkä tunneli, Värtehtaanpolun tunneli, Tikkurilantien kiertö, Tikkurilaan päättyvät linjat, Valkoisenlähteentie Ratakadun kautta ja Lummetien silta. (Tikkurilan linjausvaihtoehtot, WSP, 2022)

Jokiniemenkatu

Jokiniemenkadulla ratikka kulkee kadun eteläpuolella ajoratojen ja Santaradan välissä, kunnes ratikka risteää Santaradan kanssa samassa tasossa. Santaradan risteämisen jälkeen ratikka jatkaa kulkuaan Jokiniemenkadun länsipuolella. Ratikalle rakennetaan uusi silta Keravanjoen yli. Raitiotien pinta on nurmirataa muualla kuin pysäkkialueilla ja Keravanjoen sillalla, joissa raitiotien pinta on asfaltoitu. Jokiniemenkadun itäpuolella on kävelyn ja pyöräliikenteen väylä. Keravanjoen eteläpuolella myös kadun



Kuva 4.14 Ratikan linjaus Tikkurilassa Kielotiellä, tunnelissa ja Jokiniemenkadulla ja ratikan mukana tehtäviä muutoksia katuymppäristöön.



Kuva 4.15 Ratikan linjaus Kyytitiellä ja ratikan mukana tehtäviä muutoksia katu ympäristöön.

länsipuolella on kävelyn ja pyöräliikenteen väylä. Jokiniemenkadulta ratikka jatkaa Kyytitielle valo-ohjatussa risteyksessä, joka korvaa nykyisen kiertoliittymän. Santaradantien liittymä Jokiniemenkadulle siirretään Heidehofintien liittymään. Ratikan reitti Jokiniemenkadulla on esitetty kuvassa 4.14 ja Santaradantien liittymän siirto on esitetty kuvassa 4.15.

Jokiniemen pysäkki on Jokiniemenkadulla Jokiniemenkujan kohdalla.

Jokiniemenkadun toisella puolella pysäkin kohdalla on varattu tilaa 30 polkupyörän pysäköinnille ja kaupunkipyöräasemalle.

Jokiniemen pysäkkivaraus on Heidehofintien pohjoispuolella. Pysäkkiä ei esitetä toteutettavaksi ratikan rakentamisen yhteydessä, vaan vasta ympäristön maankäytön kehittyttyä. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa potkulaudoille ja 30 polkupyörän pysäköinnille.

Kyytitie

Kyytitiellä ratikka kulkee tien pohjoisreunassa koko kadun pituudella Jokiniemenkadulta Hakunilantielle. Raitiotie on pääosin nurmirataa koko katuosuudella. Raitiotien pinta on kivetty tai asfaltoitu liittymäalueilla, ylityspaikoilla ja silloilla. Kyytitien eteläreunassa on pyöräliikenteen baana, joka jatkaa Heidehofintielle. Lisäksi Kyytitien pohjoispuolella ja Lahdentien itäpuolella Kyytitien molemmilla puolilla on kävelyn ja pyöräliikenteen toisistaan erotetut

kaksisuuntaiset väylät. Raitiotietä reunustavat puurit aina, kun puille on mahdollista järjestää riittävästi tilaa. Rakennustöiden yhteydessä katupuut joudutaan uusimaan, mutta niiden määrä kasvaa koko katuosuudella. Ratikan reitti Kyytitiellä on esitetty kuvassa 4.15.

Noin 240 metriä Kanervatien itäpuolella oleva alikulku poistuu. Kyytitien ja uuden Lahdentien liittymän länsipuolelle rakennetaan uusi silta kävelyn ja pyöräliikenteen



Kuva 4.16 Havainnekuva Hakunilantieltä. Ratikka kulkee keskellä katua ja kadun molemmin puolin on kävely- ja pyörätiet. (Kuva: WSP).

alikululle. Lahdentie nostetaan Kyytitien kohdalla Kyytitien tasoon ja siirretään noin 80 metriä länteen päin. Lahdentie levennetään kaksikaistaiseksi suuntaansa Kehä III liittymän ja Kyytitien välillä. Nykyinen Lahdentien ylittävä silta korvataan maanpintakereellä. Salpakujan ja Liinakokujan kohdalta poistetaan kadun ylittävä suojatie. Hakunilanraitin silta Kyytitien yli poistetaan ja korvataan suojatiellä. Kyytitien itäpäässä ratikalla on puolenvaihtoraide, joka mahdollistaa raitiovaunujen kääntämisen poikkeustilanteissa.

Kuusikon pysäkki on Kanervatien itäpuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa sähköpotkulaudoille, 30 polkupyörän pysäköintiin ja 20 kaupunkipyörälle.

Lahdenväylän pysäkki on Peltö-ojan tien itäpuolella. Peltö-ojan tien liittymän nykyinen kiertoliittymä korvataan valo-ohjatulla risteyksellä. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa 20 polkupyörän pysäköintiin ja 20 kaupunkipyörälle. Mahdollisille Lahdenväylän bussipysäkeille on suunniteltu 150–300 metrin kävely-yhteydet. Lahdenväylän uusista pysäkeistä on hyväksytty tiesuunnitelma, johon sisältyy myös Lahdenväylän joukkoliikennekaistat ja henkilöautojen liityntäpysäköintialue (Valtatie 4 Hakunilan vaihtopysäkit -hankekortti, Väylävirasto, 2022).

Kaskelan pysäkki on uuden Lahdentien liittymän länsipuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa sähköpotkulaudoille, 20

polkupyörän pysäköintiin sekä 40 kaupunkipyörälle. Pysäkin kohdalla Kyytitien alle toteutetaan alikulku.

Hakunilantie

Hakunilantiella ratikka kulkee tien keskellä Kyytitien ja Kuussillantien välisellä katuosuudella. Raitiotie on pääosin nurmirta koko katuosuudella. Raitiotien pinta on kivetty tai asfaltoitu liittymäalueilla, ylityspaikoilla ja silloilla. Raitiotietä reunustavat puurivit aina, kun puille on mahdollista järjestää riittävästi tilaa. Hakunilantiella puille on kuitenkin hyvin vaikea järjestää tilaa. Rakennustöiden yhteydessä katupuut joudutaan poistamaan ja uusia puita voidaan istuttaa vain Raudikkokujan ja Kimokujan väliin sekä Kirkkokujan eteläpuolelle.

Hakunilantien molemmilla puolilla on kävelyn ja pyöräliikenteen väylät, jotka ovat pääosin eroteltuja. Hakunilantien yli kulkeva silta ostoskeskuksen kohdalla poistetaan. Vaaralan Talkootien ja Kirkkokujan välillä kadun itäpuolella on Vaaralankujan pihakatu, jossa kävely ja pyöräliikenne sekä muu kadun varren ajoneuvoliikenne jakaa yhteisen katualueen. Hakunilantien eteläpäähän toteutetaan kiertoliittymä, jonka läpi ratikka jatkaa Tilustielle. Ratikan reitti Hakunilantiella on kuvattu kuvassa 4.17.

Hakunilan pysäkki on Kyytitien eteläpuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa sähköpotkulaudoille, 20 polkupyörän pysäköintiin ja 40 kaupunkipyörälle. Lisäksi Kyytitiellä on varattu tilaa 30 pyörän pysäköintiin lähellä Hakunilantien liittymää.

Hepokujan pysäkki on Hepokujan pohjoispuolella. Pysäkki on keskilaituripysäkki. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa sähköpotkulaudoille, 10 polkupyörän pysäköintiin ja 20 kaupunkipyörälle.

Vaaralan pysäkki on Lähdepuiston tien pohjoispuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa sähköpotkulautoille, 20 polkupyörän pysäköintiin ja kaupunkipyöräasemalle.

Tilustie ja Rivieranraitio

Tilustiellä ratikka kulkee ajoradan länsipuolella. Rakennustöiden yhteydessä katupuut joudutaan poistamaan ja niiden määrä vähenee. Tilustien eteläosassa raitiotien pinta on nurmirta. Tilustien länsipuolella on yhdistetty kävelyn ja pyöräliikenteen väylä. Tilustien eteläpäästä ratikka jatkaa Rivieranraitio-kadulla Fazerintielle. Rivieranraitioilla ei ole autoliikenteen ajorataa



Kuva 4.18 Havainnekuva. Fazerintiellä ratikka kulkee kadun reunassa (Kuva: WSP).

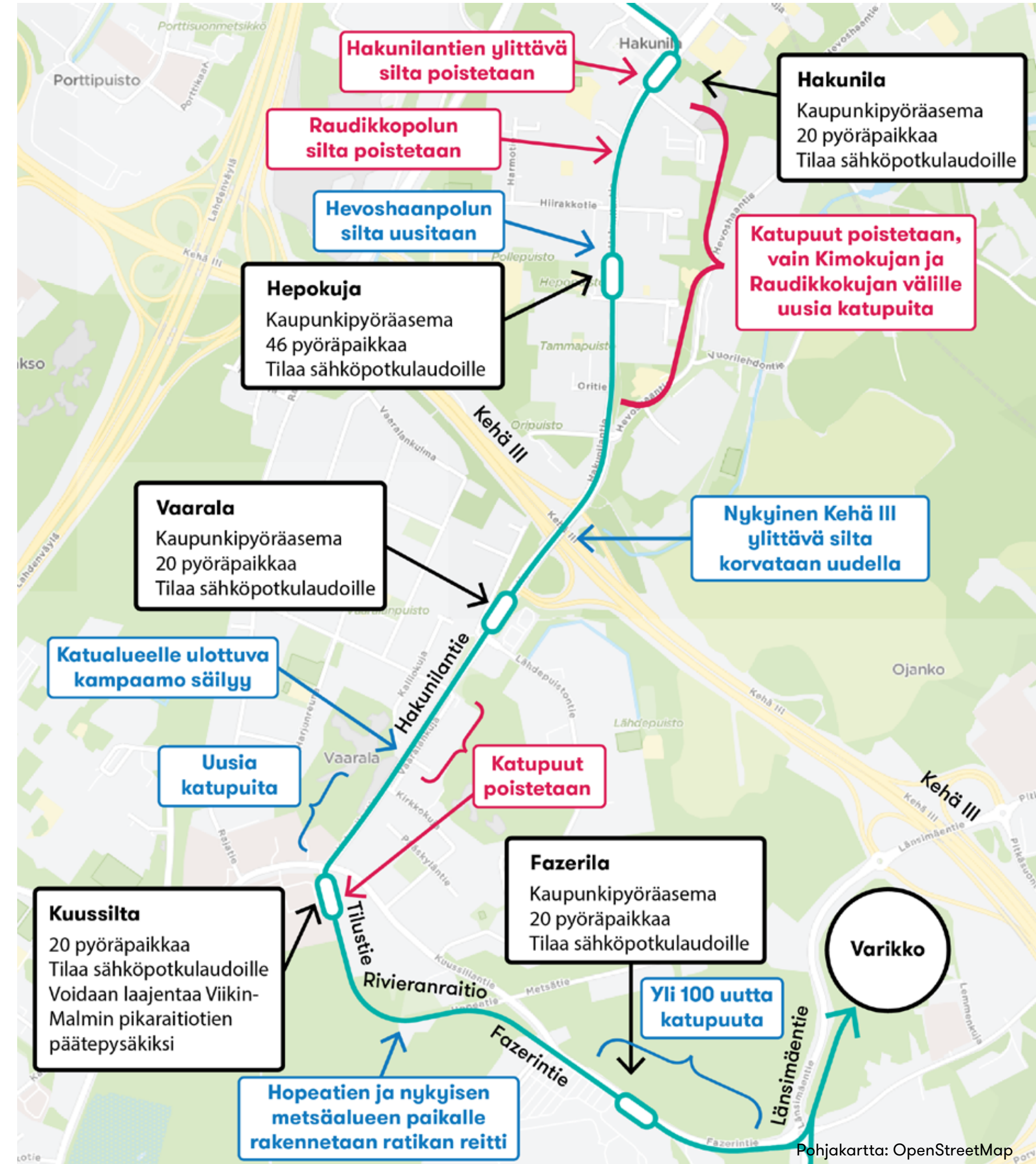
ja ratikan eteläpuolella on yhdistetty kävelyn ja pyöräliikenteen väylä. Rivieranraitio rakennetaan nykyisen Hopeatien ja metsäalueen paikalle. Rivieranraitiolla raitiotien pinta on nurmirataa. Rivieranraitin suunnittelussa on huomioitu ekologisen yhteyden ylitys suunnittelemalla kadusta mahdollisimman vihreä. Ratikan reitti Tilustiellä ja Rivieranraitiolla on kuvattu kuvassa 4.17.

Kuussillan pysäkki on Kuussillantien eteläpuolella oleva keskilaturipysäkki. Pysäkin suunnittelussa on varauduttu siihen, että pysäkki toimisi Helsingistä Jakomäen suunnasta liikennöitävän raitiolinjan päätepysäkinä. Pysäkin eteläpuolella on varattu tilaa raiteiden väliin mahdollisen Helsingistä tulevan linjan kääntöraiteille. Helsinki on suunnitellut Viikin-Malmin pikaraitiotietä siten, että linja voisi päättyä tälle pysäkillä. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa 20 polkupyörän pysäköintiin ja sähköpotkulaudoille.

Fazerintie

Fazerintiellä ratikka kulkee kadun eteläreunassa. Raitiotie on pääosin nurmirataa koko katuosuudella. Raitiotien pinta on kivetty tai asfaltoitu liittymäalueilla ja ylityspaikoilla. Rakennustöiden yhteydessä kadun molemmilta puolilta joudutaan poistamaan puita, mutta rakennustöiden yhteydessä kadulle istutetaan yli 100 uutta katupuuta. Kadun molemmilla puolilla on kävelyn ja pyöräliikenteen väylät, jotka ovat yhdistettyjä Fazerintien eteläpuolella Fazerilan pysäkin länsipuolella. Fazerintieltä ratikka haarautuu varikolle johtaviin raiteisiin Länsimäentietä pohjoiseen ja linjaraiteisiin Mellunmäkeen Länsimäentietä etelään. Fazerintien ja Länsimäentien kiertoliittymä korvataan valo-ohjatulla liittymällä. Ratikan reitti Fazerintiellä on kuvattu kuvassa 4.17.

Fazerilan pysäkki on Fazerilan liittymän itäpuolella. Pysäkin ympäristössä on



Kuva 4.17 Ratikan linjaus Hakunilantiellä, Tilustiellä, Rivieranraitiolla ja Fazerintiellä sekä raitikan mukana tehtäviä muutoksia katu ympäristöön.



Kuva 4.19 Havainnekuva. Länsimäentiellä ratikka kulkee kadun keskellä. (Kuva: WSP).

varattu tilaa 20 polkupyörän pysäköintiin, kaupunkipyöräasemalle ja sähköpotkulaudoille. Ratikan pysäkkilaituri lännen suuntaan on myös itään suuntaavien bussien pysäkkilaituri.

Länsimäentie

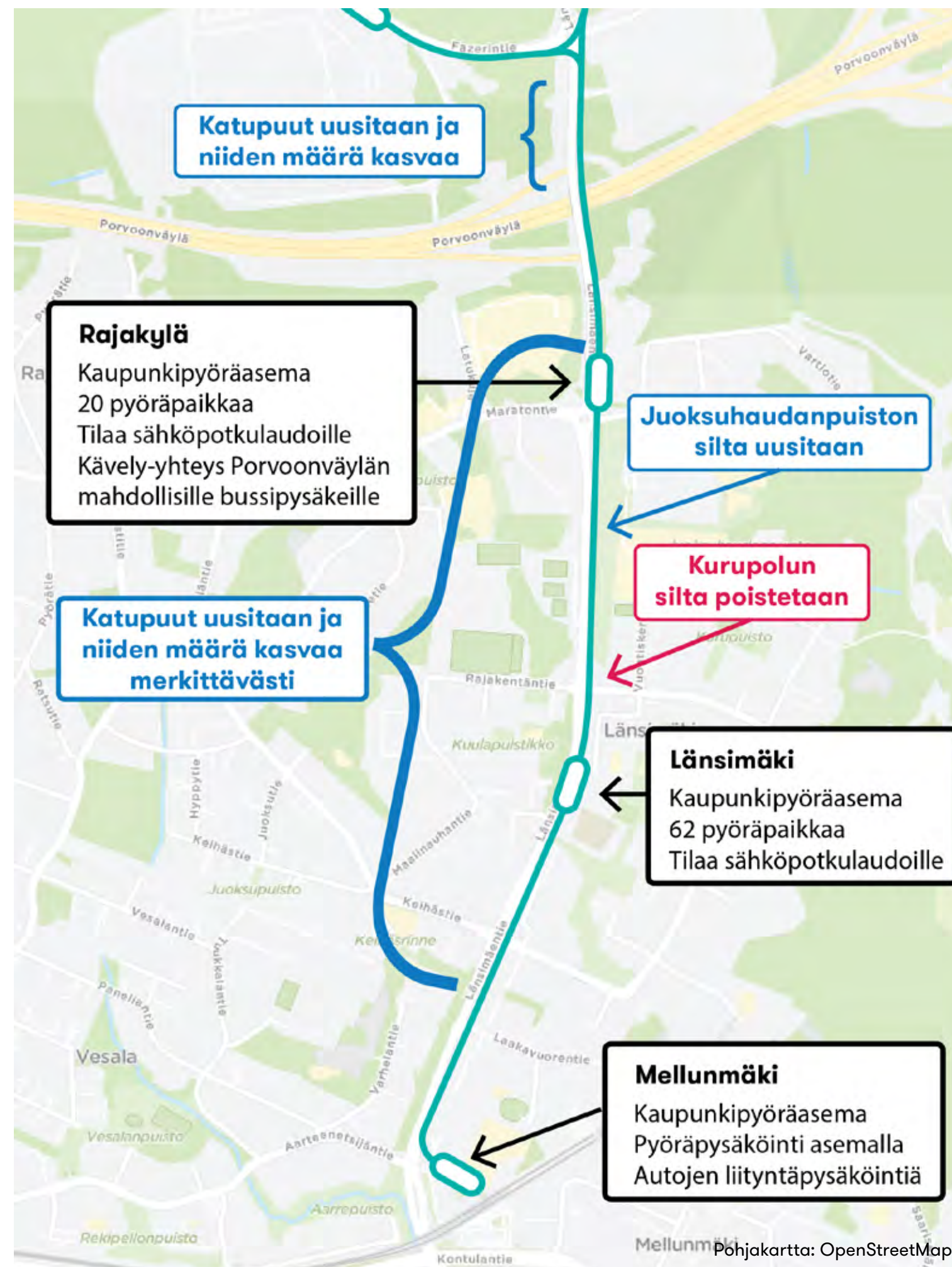
Länsimäentiellä ratikka kulkee kadun keskellä. Raitiotie on pääosin nurmirataa koko katuosuudella. Raitiotien pinta on kivetty tai asfaltoitu liittymäalueilla, ylityspaikoilla ja silloilla. Raitiotietä reunustavat puurit aina, kun puille on mahdollista järjestää riittävästi tilaa. Rakennustöiden yhteydessä katupuut joudutaan uusimaan, mutta niiden määrä kasvaa merkittävästi. Fazerintien pohjoispuolella Länsimäentiellä on ratikan varikolle johtavat raiteet. Varikko rakennetaan Länsimäentien itäpuolelle ja Kehä III:n eteläpuolelle. Fazerintien eteläpuolella Länsimäentien molemmilla puolilla on kävelyn ja pyöräliikenteen väylät. Rajakentäntien pohjoispuolella oleva kävelyn ja pyöräliikenteen silta poistetaan ja

Juoksuhaudantien puiston ylikulkusilta uusitaan. Ratikan reitti Länsimäentiellä on kuvattu kuvassa 4.20.

Rajakylän pysäkki on Maratontien pohjoispuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa 15 polkupyörän pysäköintiin, kaupunkipyöräasemalle ja sähköpotkulaudoille. Ratikan pysäkkilaituri etelän suuntaan on myös pohjoiseen suuntaavien bussien pysäkkilaituri. Pysäkiltä olisi noin 300 metrin kävely-yhteydet mahdollisille uusille Porvoonväylän bussipysäkeille. Porvoonväylän bussipysäkkien yhteyteen on varattu tilaa 20 polkupyörän pysäköintiin.

Länsimäen pysäkki on Kuulakujan pohjoispuolella. Pysäkin ympäristössä on varattu tilaa sähköpotkulaudoille, 62 polkupyörän pysäköintiin ja kaupunkipyöräasemalle.

Mellunmäen päätepysäkki on Mellunmäen metroaseman länsipuolella. Pysäkin ympäristössä on kaupunkipyöräasema, pyörien ja autojen liityntäpysäköintipaikka ja sekä Mellunmäen bussiterminaali.



Kuva 4.20 Ratikan linjaus Länsimäentiellä ja ratikan mukana tehtäviä muutoksia katuympäristöön.

4.6 VOIMALINJAT



Kuva 4.21 Voimajohdot 400kV Pakkalassa. [Kuva: Tiina Hulkko].

Vantaan ratikan reitin varrelle sijoittuu voimalinjoja useissa kohdissa. Kun raitiotie ja ilmajohtona toteutettu voimalinja risteävät, on raitiotien suunnittelussa otettu huomioon etäisyysvaatimukset raitiotien ajolankojen ja voimalinjojen välillä. Risteyskohtien lisäksi Vantaan ratikan reitillä on kaksi kohtaa, joissa voimalinja kulkee raitiotien vierellä. Näissä tilanteissa voimalinjoista voi mahdollisesti sekä induktiivisesti että kapasitiivisesti kytkeytyä raitiotien kiskoon ja ajojohtimeen hyvinkin suuria jännitteitä. Kytkeytymistä on tutkittu suunnitteluvaiheessa simuloinneilla ja laskennoilla. Niiden mukaan siirtyvät jännitteet voivat aiheuttaa ratasähköjärjestelmässä sähköturvallisuusriskin, sekä kalustoon vikoja ja vaurioita. Sähköturvallisuusriskin aiheuttavat

simulointien mukaan sekä induktiivisesti että kapasitiivisesti kytkeytyvät jännitteet, jotka ylittävät kosketusjännitteen rajan radassa.

Länsimäentien varren 110 kV voimajohtojen induktiivisesti ja kapasitiivisesti kytkeytyvät jännitteet ovat hallittavissa teknisillä ratkaisuilla. Tästä syystä Länsimäentiellä riittää, että raitiotie on sijoitettu kauemmas voimajohtoista keskelle katua ja ajolankojen molemmin puolin sijoitetaan reduktiojohtimia. Reduktiojohtimilla vähennetään ajojohtimeen siirtyvää jännitettä.

Pakkalassa Tasetien ja Väinö Tannerin tien eteläpuolelle sijoittuu sekä 400 kV voimajohto, että kaksi 110 kV voimajohtoa. Kadun

keskellä oleva 110 kV voimajohto on suunniteltu maakaapeloitavaksi toiseen sijaan. Toinen 110 kV linja sijoittuu 400 kV voimajohtoa kauemmas ja on jännitteiltään pienempi, jolloin 400 kV voimajohdon aiheuttamat induktiivisesti ja kapasitiivisesti kytkeytyvät jännitteet ovat tässä kohdassa merkityksellisimmät.

Pakkalassa ratkaisuksi on harkittu raitiotien siirtämistä aivan kadun pohjoisreunaan, minkä lisäksi radan ja voimajohdon välille asennettavia reduktiojohtimia. Nämä eivät kuitenkaan riittäneet laskemaan induktiivisesti ja kapasitiivisesti kytkeytyvien jännitteiden riskiä. Tämän jälkeen raitiotielle harkittiin eri reittiä, jotta voimalinjat olisi voitu kiertää. Nämä reittivaihtoehdot eivät

kuitenkaan muodostuneet kannattaviksi, kun tavoitteena on päästä ratikalla sekä Jumbolle että Aviapoliksen muille alueille. Helsingin Mellunmäessä siirretään yhtä voimalinjaylvästä raitiotielinjan alta.

Ratkaisuksi voimalinjojen aiheuttamiin haasteisiin jää raitiovaunujen akkukäyttöisyys. Jännitteet voivat induktiivisesti ja kapasitiivisesti kytkeytyä ajolankoihin, joten ilman ajojohdinta ongelma voidaan ratkaista Pakkalassa, kun akulla ajettava matka rajautuu lyhyeksi. Tästä syystä Vantaan ratikan vaunuhankinnassa varaudutaan akkukäyttöisiin raitiovaunuihin, jotka voivat ohittaa voimalinjat akuilla ja siirtyä sitten takaisin käyttämään ratasähköjärjestelmää. Akkukäyttöisyyden on arvioitu olevan käytössä noin 15 vuotta, jonka aikana voimalinjat pyritään suunnittelemaan ja toteuttamaan tunneliin.

Akkukäyttöinen ratkaisu vaatii myös muutoksia alueen radan rakentamiseen. Radan paluuvirtapiiri ei voi olla eristetty maasta, ja radan maadoitus ja ylijännitesuojausperiaatteet tulevat poikkeamaan muusta radasta. Maadoitusperiaatteiden muutosten lisäksi ajokiskoihin tulee tehdä määrävälein eristysjatkokset, eli rataiskkon sähköisesti eristävät katkaisut. Nämä osuudet maadoitetaan ja ylijännitesuojataan määrävälein.

Akkukäyttöisen kaluston kustannusvaikutuksia on käsitelty luvussa 7.4 (Liikennöintikustannukset).

4.7 VARIKKO

Vantaan ratikan varikko sijaitsee Vaaralassa. Kaupunkiliikenne Oy on teettänyt varikosta erillisen hankesuunnitelman Vaaralan raitiovaunuvarikko (Arkkitehtityöhuone APRT, WSP Finland Oy, Ramboll Finland Oy, Ratatek Oy, Boost Brothers Oy 2023). Varikko on osa pääkaupunkiseudun raitioteiden varikkokokonaisuutta. Kyseessä on raitiovaunuvarikkorakennus, johon keskitetään Vantaan raitiovaunujen säilytys- ja huolto-toiminta. Vaunujen ajo varikolle tapahtuu linjaraiteilta Länsimäentieltä tontin lounaiskultasta. Autojen ajoyhteys järjestetään Länsimäentieltä, tontin länsireunalta.

Varikolle on esitetty tilat raitiovaunujen säännölliselle huollolle ja tarvittaville korjauksille, samoin kuin päivittäisille tarkistuksille ja raitiovaunujen siivoukselle (vuorokausihuolto) sekä ratasähkön tiloille. Huoltohalli sisältää 4 raskashuoltopaikkaa, 2 vuorokausihuoltopaikka, sorvipaikan ja pesulinjan. Kaikki huoltopaikat on mitoitettu 45 metriä pitkille vaunuille. Ratainfran huoltovaunulle on esitetty säilytyspaikka ratainfran rakennuksen yhteyteen. Lisäksi suunnitelmissa on esitetty tilat henkilökunnan toimisto- ja sosiaalityloille, kunnossapidon aputiloille sekä tarvittaville teknisten järjestelmien tiloille. Tilat on suunniteltu tarkoituksenmukaisin vakiotyyppisin

muuntojoustavin ratkaisuin, mitoituksin ja varustein.

Varikkorakennuksen bruttoala on 10 200 m² ja raivauskaluston hallin 120 m². Tontille on esitetty tilavaraus säilytyshallin laajennusosalle. Lisäksi optiona on esitetty ratainfran kunnossapidon rakennus (2 500 m²).

Autopaikkoja on 84 kappaletta ja pyöräpaikkoja 45 kappaletta.

Hankesuunnittelun aikana on määritelty kaluston (35 metriä) lukumääräksi ensivaiheessa 18 raitiovaunua. Lisäksi on varauduttu varikon laajentamiseen kahdessa vaiheessa, joista ensimmäinen laajennusvaihe käsittää 8 raitiovaunua ja seuraava 20 raitiovaunua. Suunnitelmissa on huomioitu, että myös 45 metriä pitkien vaunujen huoltaminen ja liikkuminen varikolla on mahdollista.

Rakennuksen suunniteltu käyttöikä on 100 vuotta. Varikko on niin rakenteellisilta ominaisuuksiltaan kuin prosesseiltaanakin energiatehokas ja ympäristöystävällinen moderni raitiovaunuvarikko, joka tarjoaa hyvän työympäristön raitiovaunujen huolto- ja säilytystä varten.



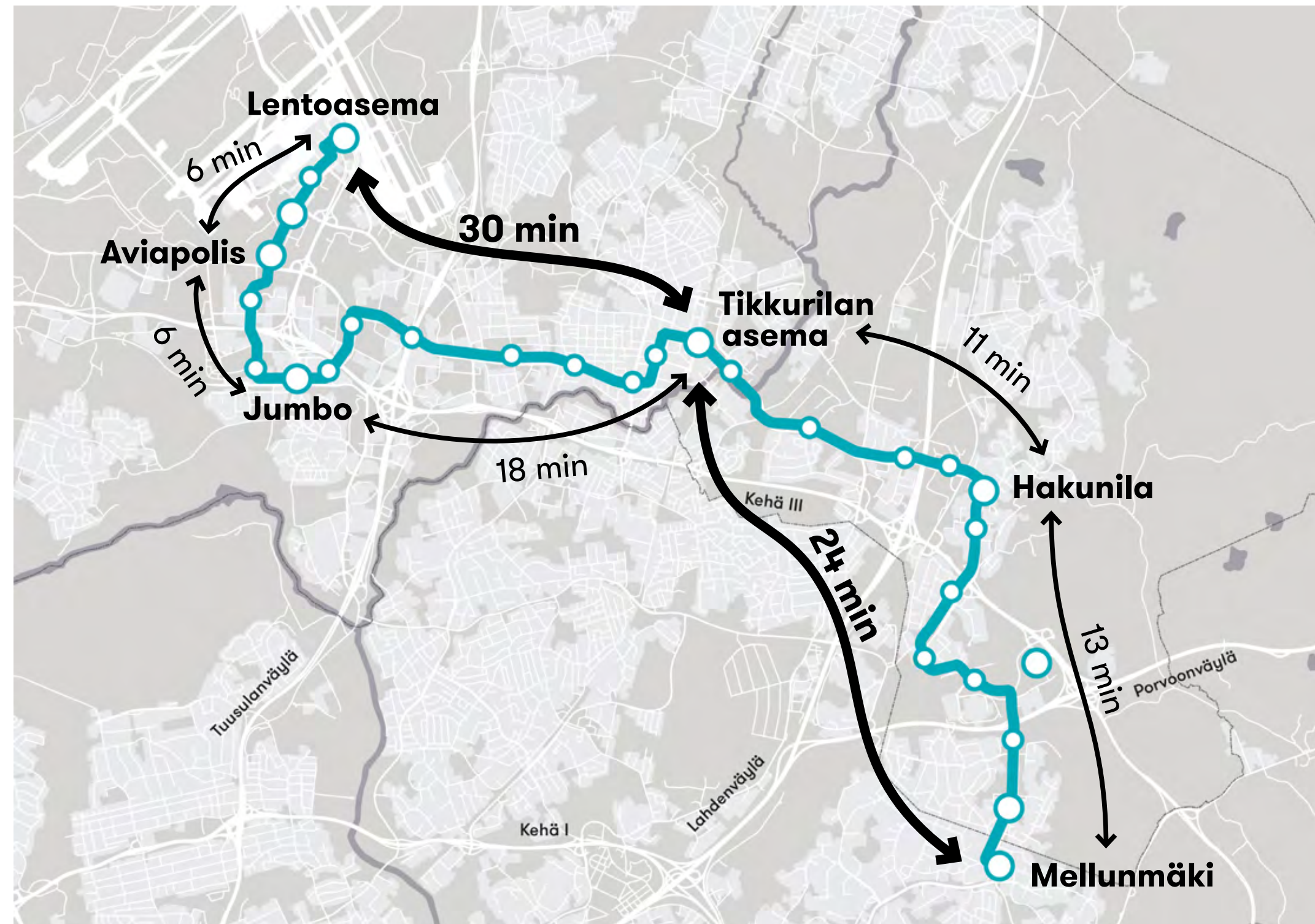
Kuva 4.22 Varikon havainnekuva. (Kuva: APRT).

4.8 LIIKENNÖINTI

Vantaan ratikan matka-ajat pysäkkien ja eri keskusten välillä on esitetty kuvassa 4.23. Matka-aika päätepysäkkien välillä on noin 54 min ja keskinopeus pysäkkipysähdykset huomioiden on 22 km/h. Vantaan ratikan nopeus on arvioitu OpenTrack-simuloinneilla, joissa on otettu huomioon linjan pituus, kaarteet, pystygeometria, pysäkkien sijainnit, pysäkkipysähdysten kesto ja nopeusrajoitukset. Lisäksi ratikan liittymäviiveitä on arvioitu Vissim-simuloinneilla.

Ratikan OpenTrack-simuloinnit on päivitetty helmikuussa 2023 viimeisimmillä tiedoilla ratikan katusuunnitelmista. Ratikan matkustajamääräennusteet on laadittu aikaisemmalla nopeusarviolla, jossa ratikka arvioitiin hieman viimeisintä arviota nopeammaksi. Toisaalta ratikan liittymäviiveiden arvioiden pohjalla olevat Vissim-simuloinnit on laadittu pääosin vuonna 2021 silloisilla tiedoilla katusuunnitteluratkaisusta ja ratikan vuorovälistä.

Jatkosuunnittelussa ratikan matka-aika voi lyhentyä hieman. Liittymäviivetarkasteluiden päivitys voi lyhentää matka-aikaa arviolta 0–2 minuuttia, kun huomioidaan pidentynyt vuoroväli ja päivittyneet katusuunnitteluratkaisut. Jos Santarata poistuu, ratikka nopeutuisi noin 20 sekuntia, koska raiteiden tasoristeyksessä ratikalla olisi hyvin alhainen 10 km/h nopeusrajoitus. Ratikka voi nopeutua kymmenillä sekunneilla myös pitkällä liittymävälillä, jos ratikalle voidaan osoittaa korkeampi nopeusrajoitus kuin saman kadun muulle ajoneuvoliikenteelle. Ratikalla on suunniteltu pitkät liittymävälit esimerkiksi Kuriirikujan ja Osman-käämintien välille sekä Vanhan Porvoontien



Kuva 4.23 Ratikan matka-ajat pysäkkien ja eri keskusten välillä. (Lähde: Vantaan kaupunki).

Taulukko 4.1 Ratikan vuorovälit eri kellonaikoina talviaikataulukaudella. Kesäaika-
taulukaudella ratikan vuoroväli arkipäivien ruuhka-aikoina on 10 min.

	Arkisin							Lauantaisin				Sunnuntaisin			
Kellonaika	04:30– 05:30	05:30– 06:30	06:30– 09:30	09:30– 14:30	14:30– 17:30	17:30– 20:30	20:30– 01:30	05:30– 07:30	07:30– 08:30	08:30– 20:30	20:30– 01:30	05:30– 07:30	07:30– 08:30	08:30– 20:30	20:30– 01:30
Vuoroväli	30	15	7,5	10	7,5	10	20	30	15	10	20	30	20	15	20
Kalustomäärä	4	8	15	11	15	11	6	4	8	11	6	4	6	8	6

ja Porttisuontien välille, joilla ratikka voisi turvallisesti kulkea nopeammin kuin muu ajoneuvoliikenne.

Vantaan ratikka liikennöi enimmäkseen omilla kaistoilla tai omilla väylillä ohittaen muun liikenteen aiheuttamat häiriöt. Tämän ansiosta ratikan liikennöinti on hyvin sujuvaa ja luotettavaa ja se kulkee täsmällisesti aikataulujen mukaan. Ratikka olisi nopeampi kuin nykyinen tai kehitetty runkobussilinja 570, osin johtuen jo lyhyemmästä ja sujuvammasta reitistä Tikkurilan läpi.

Vantaan ratikalle on suunniteltu tiheät vuorovälit ja laajat liikennöintiajat. Linjaa liikennöitäisiin 7,5 minuutin vuorovälillä ruuhka-aikoina. Päivällä ja iltaisin linjaa liikennöitäisiin 10 minuutin vuorovälillä. Linjan liikennöinti arkisin on suunniteltu alkavan varhain aamulla puoli viideltä ja päättyvän myöhään yöllä puoli kahdelta. Viikonloppuisin linjan liikennöinti on suunniteltu

alkavan puoli kuudelta. Viikonloppuiltaisin linja voi liikennöidä pidempään. Linjan lopulliset vuorovälit päättää HSL. Vantaan ratikan suunnittelussa oletuksina käytetyt vuorovälit on esitetty taulukossa 4.1.

Taulukossa on esitetty myös kunkin vuorovälin edellyttämä kalustomäärä. Ruuhka-aikoina 7,5 minuutin vuorovälillä Vantaan ratikan liikennöinti edellyttää 16 raitiovaunua. Muina aikoina, kun vuoroväli on 10–30 minuuttia, liikennöinnin edellyttämä vaunumäärä on 4–12 vaunua. Liikenteen sitomien vaunujen lisäksi tarvitaan varavaunuja, jotta säännöllisiä ja yllättäviä kunnossapitoimia voidaan tehdä ilman poikkeuksia liikennöintiin. Ratikan kokonaisvaunumäärä on 18, joista 2 vaunua on varavaunuja. Ratikan vuosittaiset liikennöintisuoritteet olisivat 1 500 000 linjakilometriä, 79 000 linjatuntia ja 5 000 vaunupäivää vuodessa.

4.9 KALUSTO, KALUSTON HANKINTA

Vantaan ratikan vaunut ovat samankaltaisia kuin Raide-Jokerin ja Kruunusiltojen raitiovaunut. Merkittävin ero on siinä, että Vantaan ratikoissa on akut, jotta voimalinjojen kohdalla ei tarvitse rakentaa ratikan ajolankoja (katso luku 4.6, voimalinjat). Akkukäyttöisiä raitiovaunuja on käytössä useassa kaupungissa. Kaupunkiliikenne Oy on laatinut erillisen selvityksen akkukäyttöisestä kalustosta.

Vantaan raitiovaunut ovat kaksisuuntaisia pikaraitiovaunuja. Kaksisuuntaisuus mahdollistaa tehokkaat päätepysäkkiratkaisut Lentoasemalla ja Mellunmäessä, kun raitiovaunut eivät tarvitse kääntölenkkiä. Lisäksi kaksisuuntaiset pikaraitiovaunut voidaan kääntää linjan keskellä, jos jostain syystä raitiovaunuja ei voida liikennöidä koko matkalla päätepysäkkien välillä.

Raitiovaunujen pituus on noin 35 metriä. Myöhemmin raitiovaunuja on mahdollista pidentää noin 45 metriä pitkiksi. Raitiovaunun leveys on 2,40 metriä ja raitiovaunun raideleveys on 1 000 mm. Nämä ominaisuudet ovat samoja kuin muualla Helsingin seudulla, mutta eri kuin Tampereen seudulla.



Kuva 4.24 Akkukäyttöinen ratikka Espanjan Zaragozassa. (Lähde: APTA / TRB Light Rail Conference, Interfleet, 2015).

Tampereen raitiovaunujen pituus on noin 37 metriä ja ne ovat pidennettävissä 45 metriin. Tampereen raitiovaunujen leveys on 2,65 metriä ja raideleveys 1 435 mm.

Vantaan ratikan matkustajakapasiteetti on noin 35 metriä pitkillä vaunuilla ja suunnitellulla 7,5 minuutin vuorovälillä 1 200 matkustajaa tunnissa suuntaansa. Tarpeen tullen kapasiteettia voi nostaa pidentämällä raitiovaunuja ja tihentämällä vuoroväliä. Vantaan ratikan suurin mahdollinen kapasiteetti on noin 45 metriä pitkillä vaunuilla ja luotettavalla 3–5 minuutin vuorovälillä 2 400–4 000 matkustajaa tunnissa suuntaansa. Vertailuvaihtoehdon nivelbusseilla liikennöitävän runkobussilinjan maksimikapasiteetti 3,75 minuutin vuorovälillä on noin 1 400 matkustajaa tunnissa suuntaansa. Toisaalta bussilinjan liikennöiminen näin tiheillä vuoroväleillä ja pääosin sekaliikennekaistoilla johtaisi hyvin epäluotettavaan liikennöintiin. Näin on käynyt runkobussilinjalla 550, jolla matkustajamäärät edellyttivät hyvin tiheää vuoroväliä.

Vantaan raitiovaunujen matkustajakapasiteetti on arvioitu samankaltaiseksi kuin

Raide-Jokerin ja Kruunusiltojen raitiovaunuilla. Näissä vaunuissa on 74 kiinteää istumapaikkaa ja tilaa 100 seisovalle matkustajalle, eli yhteensä 174 matkustajapaikkaa. Seisovien matkustajien määrä on laskettu mitoituksella 4 matkustajaa per tehollisen pinta-alan neliometri (Joukkoliikenteen suunnitteluohje HSL-liikenteessä, HSL, 2016). Teholliseksi pinta-alaksi on katsottu käytävällä leveyssuunnassa 20 cm kavennettu alue, kuten muussakin HSL-liikenteessä. Vantaan ratikan lopulliset matkustajapaikkamäärät määritetään kalustohankinnan yhteydessä.

Kun joukkoliikenteen kapasiteetin riittävyttä ruuhka-aikoina arvioidaan pitkällä aikavälillä, matkustajakapasiteetista lasketaan käyttöön noin 85 %. Tämä arvio mahdollistaa matkustajamäärien vaihtelun

ruuhkatuntien aikana eri lähtöjen välillä. Vantaan ratikalla tämä kapasiteetin mitoitussarvo on 150 matkustajapaikkaa. Vertailuvaihtoehdon runkobussilinjan nivelbusseissa arvioidaan olevan 52 istumapaikkaa ja tilaa 53 seisovalle matkustajalle. Nivelbussien kapasiteetin pitkän aikavälin mitoitussarvo on 89 matkustajapaikkaa. (Joukkoliikenteen suunnitteluohje HSL-liikenteessä, HSL, 2016)

Vantaan raitiovaunut, kuten muutkin pääkaupunkiseudun raitiovaunut, hankkii Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy. Yhteisellä hankintatavalla alennetaan kaikkien raitiovaunujen hankintahintaa. Lisäksi kaluston yhteensopivuus tuottaa synergiahyötyjä liikennöintiin ja kaluston ylläpitoon. Kaluston tarkat ominaisuudet määritetään kalustohankinnan yhteydessä.

Taulukko 4.2 Tietoja ulkomaisista ratikoista, joilla osa linjasta on akkukäyttöinen. (Lähde: APTA / TRB Light Rail Conference, Interfleet, 2015).

Location	Operational year	Length, Catenary-free section	Supplier & vehicles	Technology
Luxembourg	2020	3,6 km Charging at stops	CAF 21 Urbos 3	ACR Freedrive (Battery/Supercap.)
Nice, France	2018	11,3 km Charging at stops.	Alstom 19 Citadis X05	SRS with Ecopack (Battery/Supercap.)
Doha, Qatar	2016	11,5 km Charging at stops	Siemens 19 AVENIO	Sitras HES (Battery/Supercap.)
Konya, Turkey	2015	1,8 km	Skoda 12 FORCITY	CATFREE battery
Dallas, US	2015	1,6 km	Brookville 2 LIBERTY	ABB battery
Kaohsiung, Taiwan	2015	8,2 km. Charging at stops	CAF 9 URBOS	ACR Evodrive (Supercapacitors)
Guangzhou, China	2014	7,7 km Charging at stops	CSR ZELC 7 vehicles	SIEMENS SITRAS ES. (Supercaps.)
Zaragoza, Spain	2013	2 km Charging at stops	CAF 21 URBOS 3	ACR Freedrive (Battery/Supercap.)
Seville, Spain	2011	0,6 km	CAF 4 URBOS 3	ACR Evodrive (Supercapacitors)

4.10 BUSSILINJASTO

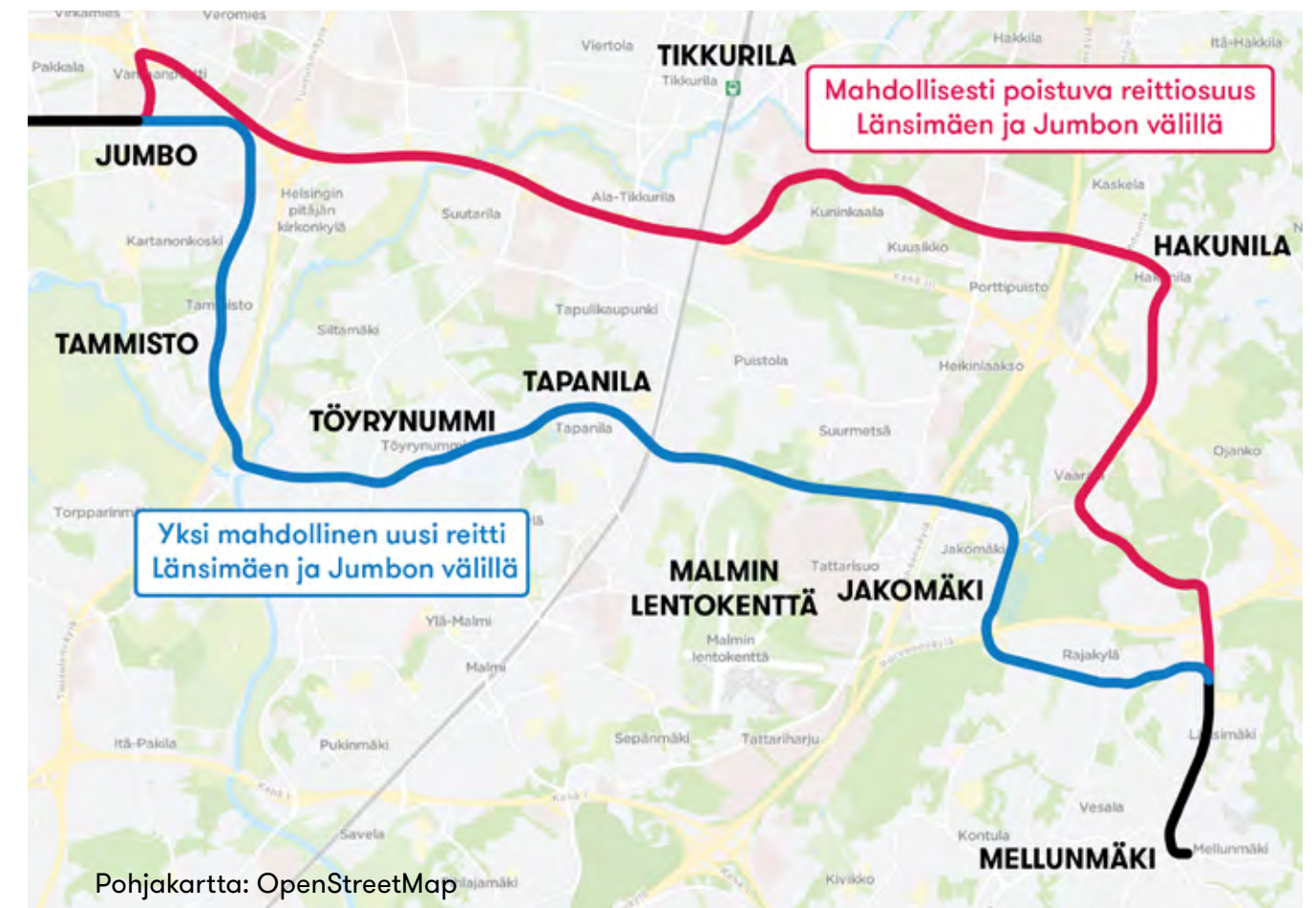
Vantaan ratikan toteutuessa bussilinjasto muuttuu. Muutoksia on suunniteltu yhdessä bussilinoista vastaavan HSL:n kanssa. Tässä suunnitteluvaiheessa arvioidut muutokset bussilinjastoon ovat pieniä, mutta muutokset varmistuvat vasta HSL:n linjastosuunnittelun myötä muutama vuosi ennen ratikan mahdollista liikennöintiä.

Ratikka korvaa runkobussilinjan 570. Runkobussilinjan nykyinen reitti poikkeaa ratikan reitistä Viertolassa, Tikkurilassa Maarinkunnaalla sekä Vaaralan ja Rajakylän välillä. Viertolassa runkobussilinjan nykyinen reitti kulkee Peltolantietä ja Unikkotietä, kun ratikan reitti on suunniteltu Tikkurilantielle. Tikkurilassa runkobussilinjan nykyinen reitti kulkee Ratatietä bussiterminaalin läpi, kun ratikan on suunniteltu alittavan bussiterminaalin tunnelissa Ratakujan kohdalla. Maarinkunnaalla runkobussilinjan nykyinen reitti kulkee Urheilutietä ja Tikkurilantietä, kun ratikan reitti on suunniteltu Jokiniemenkadulle ja Kyytitielle. Vaaralan ja Rajakylän välillä runkobussilinjan nykyinen reitti kulkee Maratontietä, kun ratikan reitti on suunniteltu Fazerintielle.

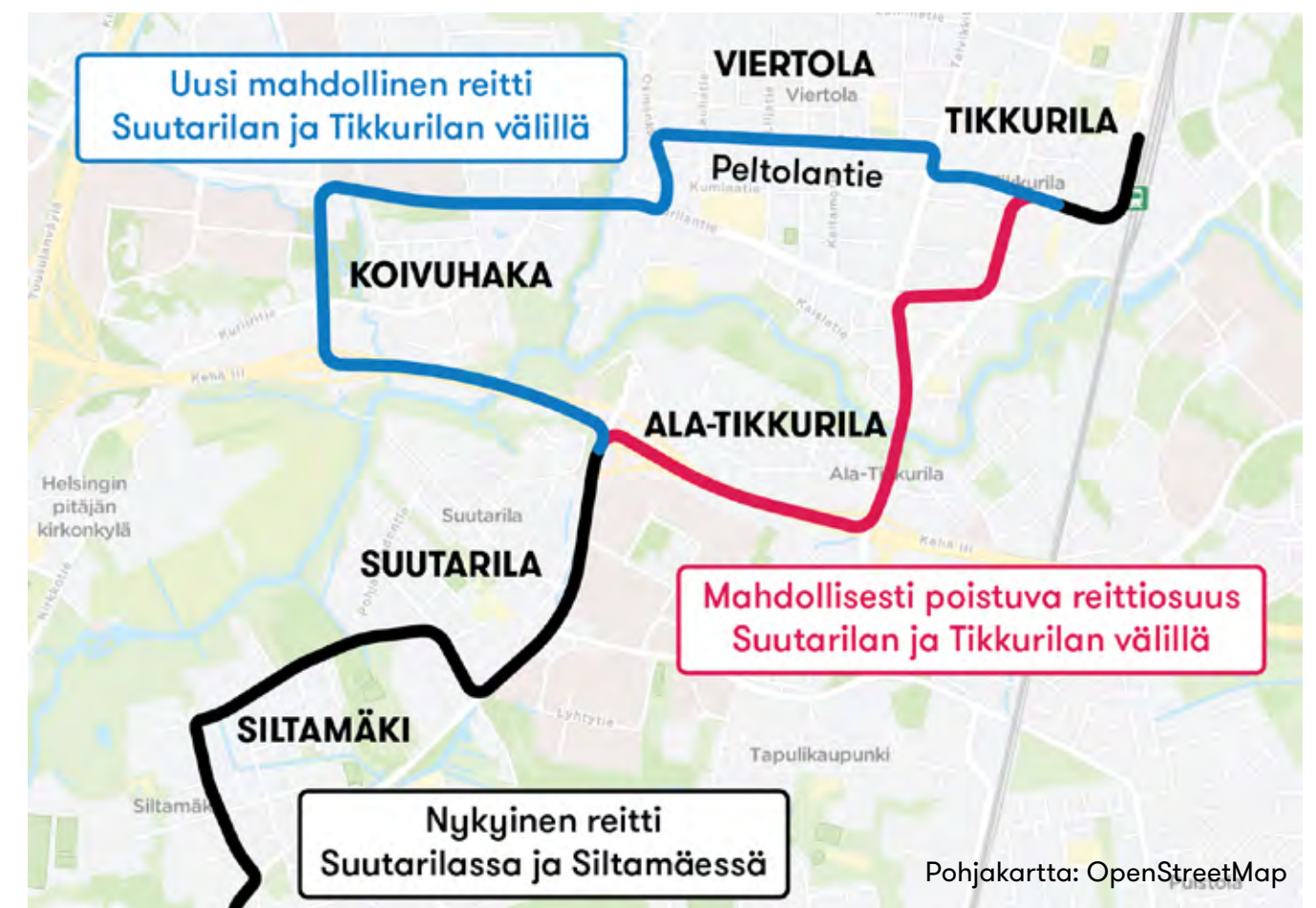
Niiltä alueilta ja kaduilta, joilta linjan 570 reitti poistuu, joukkoliikenteen palvelutaso varmistetaan muilla bussilinoilla. Näitä muita bussilinoja voivat olla nykyiset bussilinjat, nykyiset bussilinjat muutettuina tai kokonaan uudet bussilinjat. Lisäksi ratikan reitin kanssa rinnakkaiseen bussiliikenteeseen voi tulla muutoksia. Kuvissa 4.25, 4.26 ja 4.27 on esitetty karkealla tasolla tässä suunnitteluvaiheessa tunnistettuja mahdollisia bussilinjaston muutoksia. Maarinkunnaalla runkolinjan 570 nykyisen reitin rinnalla liikennöidään linjoja 711 ja 717, joihin ei ole toistaiseksi suunniteltu muutoksia.



Kuva 4.25 Linjan 97(V) nykyinen reitti ja mahdollinen pidennys Jakomäkeen.



Kuva 4.26 Linjan 572 nykyinen reitti ja yksi mahdollinen reittimuutos Länsimäen ja Jumbon välillä.



Kuva 4.27 Linjan 611 nykyinen reitti ja mahdollinen reittimuutos Suutarilan ja Tikkurilan välillä.

4.11 RESURSSIVIISAAT RATKAISUT

Vantaan ratikka on laaja suunnitteluhanke, jonka suunnitteluratkaisuilla on suuri vaikutus ratikan rakentamisen päästöjen muodostumiseen. Vantaan ratikan suunnittelussa on panostettu resurssiviisaisiin ratkaisuihin ja löydetty useita keinoja, joilla mahdollisen rakentamisen päästöjä voidaan vähentää. Katusuunnitelmien ja alustavien rakennussuunnitelmien aikana laadittiin selvitys Resurssiviisaiden ratkaisujen CO₂e-päästötarkastelu (Ramboll, Sweco, Sitowise, AFRY ja WSP 2022), jossa tarkasteltiin kuuden erilaisen suunnittelukohteen rakentamisvaiheen päästöjä ja toimenpiteitä, joilla päästöjä voidaan vähentää. Kohteiksi pyrittiin valitsemaan mahdollisimman kattavasti tyypillisiä ratikan suunnitteluratkaisuja jokaiselta suunnittelualueelta.

Uusiomateriaalien, kuten betonimurskeen ja kierrätettyjen maa-ainesten ja kasvualustojen käytöllä voidaan päästöjä vähentää kaikissa kohteissa. Pohjanvahvistuskohteissa stabilointiaine aiheuttaa merkittävimmät päästöt. Stabilointia käytetään laajasti koko ratikan reitillä, joten vähäpäästöisillä sideaineilla tehtävillä stabiloinneilla saadaan merkittäviä päästövähennyksiä aikaan. Lisäksi merkittäviä päästövähennyksiä voidaan saavuttaa sementtipohjaisten tuotteiden käytössä kaikissa tarkastelluissa kohteista, sillä vähähiiliselle betonille löytyy käyttökohteita betonikiveyksistä, raitiotielaatoista, paaluista ja paalulaatoista.

Vähäpäästöisten kuljetusten ja työkoneiden käyttöönotto mahdollistaa työmaakohdaiset päästövähennykset. Vantaan kaupunki onkin jo liittynyt Päästöttömien työmaiden green deal -sopimukseen, jonka mukaan

vuoden 2025 jälkeen ei käytetä fossiilisia polttoaineita. Lisäksi vuoden 2030 loppuun mennessä työmailla käytettävistä työkohteista ja työmaiden kuljetuksista vähintään 50 prosenttia toimii sähköllä, biokaasulla tai vedyllä.

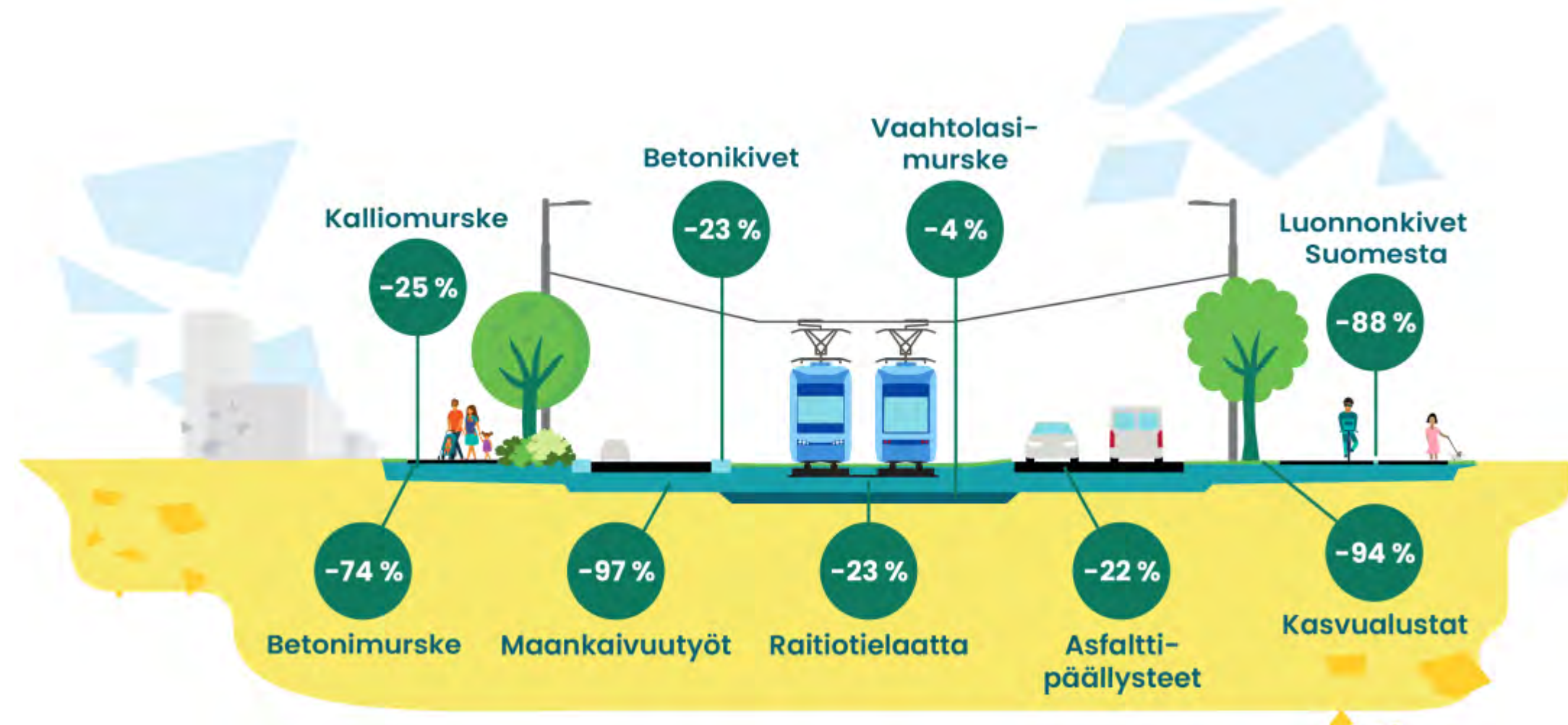
Resurssiviisaat ratkaisut säästävät myös paikoin kustannuksia. Esimerkiksi kasvualustoja on mahdollista kierrättää ja tehdä itse Vantaalla. Myös betonimursketta on mahdollista kierrättää omista puretavista kohteista kuten silloista. Kustannussäästöjä muodostuu betonimurskeen kierrättämisessä materiaalin kierrätyksestä ja lyhyistä kuljetusmatkoista. Parhaimmillaan ratikan reitillä voidaan purettavaa

siltaa käyttää esimerkiksi uuden sillan pengerrakentamisessa.

Tarkastelukohteissa CO₂-päästövähennyspotentiaali vaihteli tarkastelukohteittain 16–55 %, kun kohteen kaikkien resurssiviisaiden toimenpiteiden toteutus laskettiin yhteen. Suurin päästövähennyspotentiaali oli Kielotielä ja pienin Kylmäohjan ratasiltakohteissa.

Esimerkiksi Tietotien katuosuudella kaikkien resurssiviisaiden toimenpiteiden toteutus vähentää päästöjä 29 %. Kasvualustoja kierrättämällä on mahdollista saada 94 % päästövähennykset ja käyttämällä vähähiilistä betonia betonikivissä

ja raitiotielaatoissa voidaan puolestaan saada aikaan 23 % päästövähennykset. Asfalttipäällysteessä on mahdollista saavuttaa 22 % päästövähennykset. Käyttämällä kierrätetystä betonista tehtyä betonimursketta luonnonkiviaineksen sijaan on mahdollista saada aikaan 74 % päästövähennykset. Suurin päästövähennys, 97 %, tulee maankaivuutöistä, ja niiden päästövähennys johtuu päästöttömistä työmaakoneista ja -kuljetuksista. Suomalaisten luonnonkivien käyttö vähentää päästöjä 88 % lyhyiden kuljetusmatkojen vuoksi verrattaessa ulkomailta tuotuihin.



Kuva 4.28 Ratikan rakentamisen aiheuttamien päästöjen resurssiviisaiden ratkaisujen avulla saavutettavat vähennykset. Kuvan esimerkki laskettu Tietotien kohdalta ja verrattu tavanomaiseen vaihtoehtoon. Kokonaisvähennyspotentiaali on -29%. (Lähde: Resurssiviisaiden ratkaisujen CO₂e-päästötarkastelu. Ramboll Finland Oy, Sweco, Sitowise, AFRY ja WSP 2022).

5. RUNKOBUSSIVAIHTOEHDON KUVAUS (VE0+)

5.1 RUNKOBUSSIVAIHTOEHDON LINJASTO

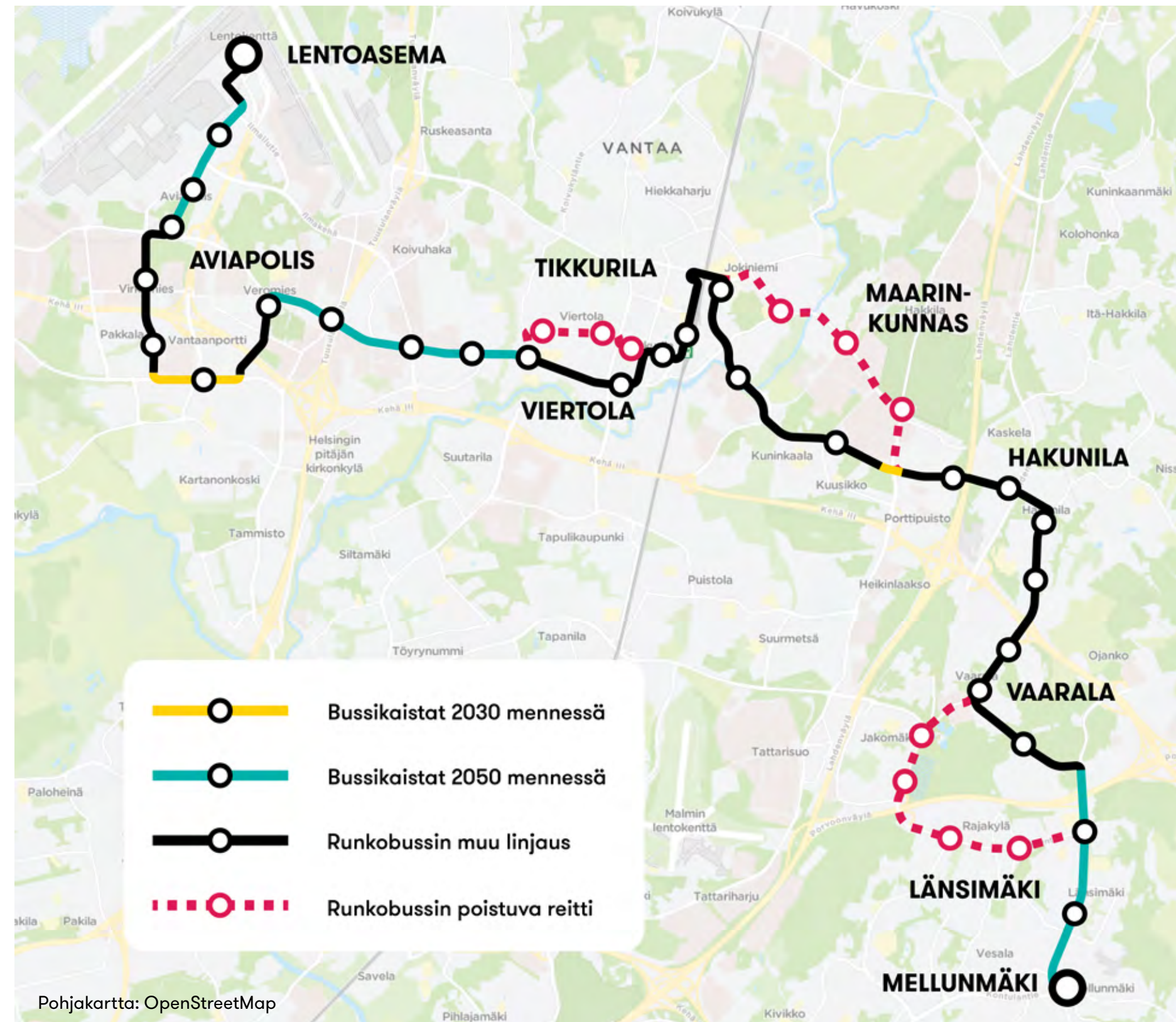
Ratikan vertailuvaihtoehtona on runkobussilinja 570. Runkobussivaihtoehdossa linjan 570 reitti on muutettu ratikan reittiä vastavaksi. Lisäksi runkobussilinjalle on sujuvuuden takaamiseksi suunniteltu bussikaistoja. Runkobussilinjan 570 reitti oikaistaan Tikkurilan länsipuolella, Tikkurilan itäpuolella ja Vaaralan sekä Länsimäen välissä. Runkobussilinjan 570 reittimuutokset ja bussikaistat on esitetty kuvassa 5.1.

Tikkurilan länsipuolella runkobussilinjan 570 nykyinen reitti kulkee Tikkurilantien ja Rata-tien välillä Osmankäämintietä, Peltolantietä, Talvikkitietä ja Unikkotietä. Reitti oikaistaan kulkemaan suoraan Tikkurilantien ja Unikkotien välillä Kielotietä.

Tikkurilan itäpuolella runkobussilinjan 570 nykyinen reitti kulkee Valkoisenlähteentien ja Kyytitien välissä Urheilutietä, Tikkurilantietä ja Vanhaa Porvoontietä. Reitti oikaistaan kulkemaan Jokiniemenkatua.

Vaaralan ja Länsimäen välissä runkobussilinjan 570 nykyinen reitti kulkee Hakunilantien ja Länsimäentien välissä Kuussillantietä, Somerikkotietä ja Maratontietä. Reitti oikaistaan kulkemaan Fazerintien kautta.

Runkobussilinjan 570 reitin muuttuessa muuta bussiliikenteen linjastoa muutettaisiin kuten ratikan toteutuessa. Muu bussiliikenteen linjasto on oletettu samanlaiseksi runkobussi- ja ratikavaihtoehtoissa. Joukkoliikenteen palvelu



Kuva 5.1 Runkobussilinjalle 570 suunnitellut reittimuutokset ja bussikaistat, jos ratikkaa ei toteuteta. Ratikan toteutuessa ratikka korvaa bussilinjaa 570.

Peltolantiellä, Maarinkunnaalla, Jakomäessä ja Rajakylässä varmistetaan muilla nykyisillä linjoilla, nykyisten linjojen reittimuutoksilla tai uusilla linjoilla. Varsinaiset päätökset bussilinjaston muutoksista tekee aikanaan HSL.

Runkobussivaihtoehdon linjalle 570 on suunniteltu toteutettavaksi bussikaistoja kahdessa vaiheessa. Bussikaistoja on tarpeen toteuttaa, jotta autoliikenteen määrän kasvaessa bussiliikenteen sujuvuus säilyy nykytasolla. Autoliikenteen määrä kasvaa kaupungin kasvaessa, jos autoliikenteen määrää ei säännellä nykyistä enemmän. Autoliikenteen määrän kasvu on kuitenkin suhteessa vähäisempää kuin kestävien kulkumuotojen määrän kasvu. Runkobussilinjan 570 bussikaistakohteet on määritetty nykytilan ja tulevaisuuden ruuhkautumisanalyysin perusteella. Nykytila-analyysi perustuu nykyisen runkobussilinjan 570 ajotiejien tarkasteluun. Tulevaisuuden analyysi perustuu autoliikenne-ennusteisiin.

Nykytila-analyysin perusteella runkobussilinjan 570 sujuvuutta edistäisi hieman jo nyt bussikaistat Jumbon ympäristössä ja Vanhan Porvoontien liittymässä. Tase-tien ja Väinö Tannerin tien bussikaistat on suunniteltu Osuustien ja Rälssitien väliselle katuosuudelle. Bussikaistat toteutettaisiin siten, että ne korvaisivat nykyiset reunimmaisets autoliikenteen kaistat. Vanhan Porvoontien liittymän bussikaistat on suunniteltu Kyytitielle siten, että kummas-takin suunnasta liittymään saavuttaessa bussiliikenteellä olisi noin 200 metriä omat bussikaistat. Bussiliikenteen kaistat toteutettaisiin leventämällä nykyistä katu siten,

että bussikaistat tulisivat nykyisten autoliikenteen kaistojen lisäksi. Nämä bussikaistat varmistaisivat, että bussit eivät jää jumiin liittymään jonottavien autojen sekaan.

Tulevaisuuden analyysin perusteella bussikaistat tulevat tarpeellisiksi Tietotiellä, Aviabulevardilla, Tikkurilantiellä Rälssitien ja Osmankäämintien välissä sekä Länsimäntiellä. Näillä katuosuuksilla autoliikenteen sujuvuuden arvioidaan heikentyvän tulevana vuosikymmeninä, jolloin bussiliikenteen sujuvuus edellyttää bussikaistoja. Näillä kaduilla bussikaistat toteutettaisiin nykyisten autoliikenteen kaistojen rinnalle.

Runkobussilinjan 570 kehitystoimenpiteiden seurauksena linja hieman nopeutuu nykyisestä ja matka-aikojen hajonta vähenee hieman. Linjan aikataulutettu matka-aika Lentoaseman ja Mellunmäen välillä on nykyisin enimmillään 64 minuuttia. Kehitystoimenpiteiden seurauksena matka-aika lyhenee noin 60 minuuttiin. Matka-ajan lyhentymisestä noin 3 minuuttia selittyy Vaaralan reittimuutoksella ja noin 1 minuutti Viertolan reittimuutoksella.

Runkobussilinjalle 570 on jo toteutettu etuudet kaikkiin valoliittymiin. Järjestelmässä on varaa pieneen kehitykseen. Valoetuuksia ei tällä hetkellä priorisoida eri linjojen välillä ja etuudet eivät ennako ajoneuvojen saapumista liittymään.

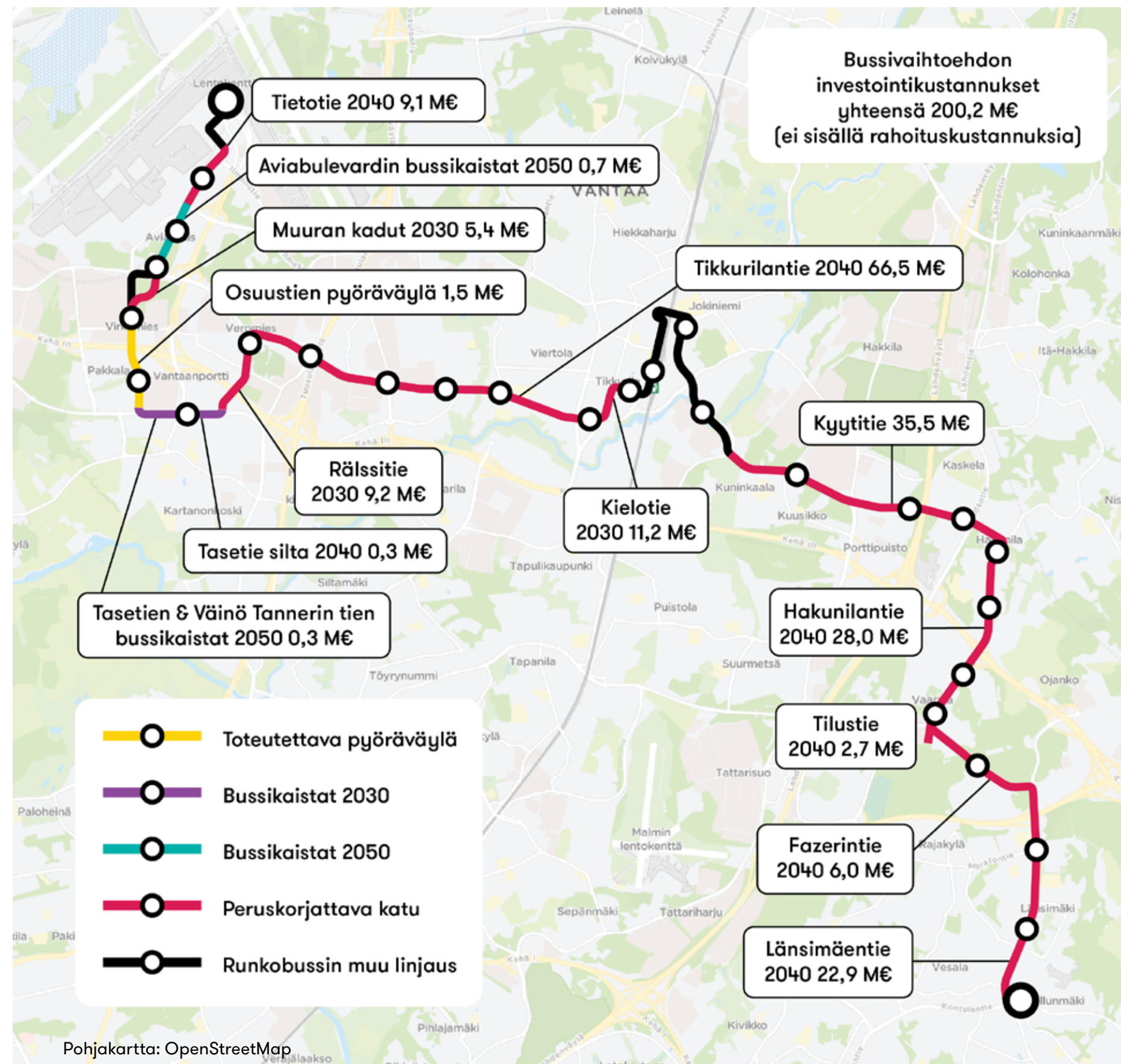
5.2 RUNKOBUSSIVAIHTOEHDON INVESTOINTIKUSTANNUKSET

Runkobussivaihtoehdon investointikustannukset (kuva 5.2) koostuvat runkobussilinjan 570 kehittämiseksi tehtävistä investoinneista, ratikkavaihtoehtoon sisältyvistä pyöräväylistä sekä katujen ja siltojen peruskorjauksista, jotka pitäisi tehdä ilman ratikan toteutumistakin. Näiden investointien kustannusarvio on yhteensä 200,2 miljoonaa euroa, joista valtaosa on katujen peruskorjauksien kustannuksia. HSY:n osuus näistä kustannuksista on 20 miljoonaa euroa, jolloin Vantaan osuus bussivaihtoehdon investointikustannuksista on 180 miljoonaa euroa.

Ratikkavaihtoehdossa katujen peruskorjaukset tulevat tehtyä luontevasti osana ratikan rakennustöitä, mutta ilman ratikan rakentamista peruskorjaukset tulisi toteuttaa erikseen seuraavan 40 vuoden aikana. Peruskorjauskohteiden kustannukset on arvioitu ratikan katusuunnitelmien kustannusarvioiden pohjalta.

Vuoteen 2030 mennessä toteutettavia peruskorjauskohteita olisivat Rälssitie, Kielotie ja Kyytitie Vanhan Porvoontien itäpuolella. Lisäksi Muuran alueen kadut ratikan reitin kohdalta tulisi rakentaa, vaikka ratikkaa ei rakennettaisi. Näiden investointien kustannusarvio on 48,1 miljoonaa euroa.

Vuoteen 2040 mennessä toteutettavia peruskorjauskohteita olisivat Tietotie, Tasetien alikulkusilta, Tikkurilantie, Hakunilantie, Tilustie, Fazerintie, Länsimäentie ja Kyytitie Vanhalta Porvoontien länsipuolella. Näiden investointien kustannusarvio on 148,4 miljoonaa euroa.



Kuva 5.2 Runkobussivaihtoehdon investointikustannukset.

Edellä mainittujen peruskorjattavien katujen yhteisiin kustannuksiin sisältyy pilaantuneiden maa-ainesten käsittely Tikkurilassa ja Tikkurilan länsipuolella. Käsittelyn kustannuksiksi arvioidaan 1,1 miljoonaa euroa.

Katujen peruskorjauksien arvioidaan sisältävän myös ne pyöräliikenteen tavoiteverkon osuudet, jotka toteutettaisiin ratikan yhteydessä. Ratikan yhteydessä pyöräliikenteen reittejä toteutettaisiin muutoinkin peruskorjattavien katujen lisäksi myös Osuustielle. Katuosuuksien pituus on noin 850 metriä. Helsingin seudun pyöräliikenteen pääverkon päivityksessä (Destia & WSP, 2022) pyöräväylän toteuttamisen yksikkökustannukseksi arvioitiin 1,8 M€/km. Osuustien pyöräväylän kustannusarvio on siten 1,5 miljoonaa euroa.

Runkobussilinjan kehittämiseksi tehtävät investoinnit ovat pääosin bussikaistoja, joiden kustannukset on arvioitu karkeasti yksikköhinnalla miljoona euroa per kilometri (HSL, Runkolinjojen infratoimenpidekortit, 2021). Niissä tapauksissa, kun katu olisi joka tapauksessa saneerattavien katujen listalla, bussikaistojen toteutukselle ei arvioida erillistä investointikustannusta.

Vuoteen 2030 mennessä kustannukset ovat vähäisiä: Kyytitien bussikaistat Vanhan

Porvoontien liittymän kummallakin puolella 300 metrin matkalta katsotaan sisältyvän kadun peruskorjauskustannuksiin. Tasetien ja Väinö Tannerin tien bussikaistat arvioidaan edellä mainittua yksikkökustannusta edullisemmiksi, kun nykyisiä autoliikenteen kaistoja muutetaan bussikaistoiksi. Investointikustannusarvio on 300 000 €.

Vuoteen 2050 mennessä bussikaistoja on suunniteltu noin kuuden kilometrin matkalle: 0,7 kilometriä Tietotiellä, 0,7 kilometriä Aviabulevardilla, 2,5 kilometriä Tikkurilantiellä ja 2,1 kilometriä Länsimäentiellä. Tietotien, Tikkurilantien ja Länsimäentien bussikaistojen kustannukset katsotaan sisältyvän katujen peruskorjauskustannuksiin. Aviabulevardin bussikaistojen investointikustannus on noin 700 000 €.

Bussikaistojen toteuttamisen seurauksena ajorata ja katualue leventyvät Kyytitiellä, Tietotiellä, Aviabulevardilla, Tikkurilantiellä ja Länsimäentiellä. Viherpeitteisen katupinta-alan määrä vähenee. Tikkurilantiellä ja Länsimäentiellä kadun leventyminen johtaa puiden poistumiseen. Tasetiellä ja Väinö Tannerin tiellä bussikaistat toteutetaan reunimmaisten autokaistojen tilalle, jolloin autoliikenteen tila vähentyy mutta kadun leveys säilyy.

5.3 RUNKOBUSSIVAIHTOEHDON LIKENNÖINTIKUSTANNUKSET



Kuva 5.3 Yksinivelinen sähköbussi runkolinjalla 570 joulukuussa 2022 (Kuvaaja: Simo Räsänen).

Runkobussilinjan 570 liikennöintikustannukset on laskettu nykyisen linjan 570 liikennöinnin perusteella. Linjalla on liikennöity jo syksystä 2022 alkaen sähkönivelbusseilla. Muut muutokset linjan liikennöintiin ovat vähäisiä: edellä mainitut reittimuutokset ja pienet tihennykset vuoroväleihin vastaamaan ratikan vuorovälejä. Linjan liikennöintikustannukset on laskettu linjalle arvioituilla suoritteilla ja nykyisen runkobussilinjan 570 liikennöinnin indeksikorjauksilla yksikkökustannuksilla.

Runkobussilinjan 570 liikennöinti on kilpailutettu osana laajempaa kokonaisuutta, johon sisältyy kaikki Ojangan bussivarikon bussiliikenne. Liikennöintisopimuksen hinta tammikuun 2020 hintatasossa 0,333 €/linjakilometri, 39,102 €/linjatunti ja 237,251 €/autopäivä. Tammikuun 2023 hintatasoon korjattuna nämä yksikkökustannukset ovat 0,377 €/linjakilometri, 44,3 €/linjatunti ja 269 €/autopäivä.

Runkobussilinjan 570 suoritteet on laskettu luvun 4.8 taulukossa 4.1 esitettyihin vuoroväleihin perustuen. Esitetty vuorovälitaulukko on talviaikataulukaudelle. Kesäaikataulukaudella ruuhka-aikoina liikennöitäisiin 7,5 min vuorovälin sijaan 10 min vuoroväleillä. Linjalla olisi vuodessa noin 1,72 miljoonaa linjakilometriä, 88 000 linjatuntia ja 5 660 autopäivää. Linjan liikennöintikustannukset olisivat yhteensä noin 6,1 miljoonaa euroa vuodessa.

6. RATIKAN VAIKUTUKSET

6.1 KAUPUNKIKEHITYS

Kaupunkirakenne, maankäyttö

Menetelmä

Vantaan ratikan reitin varrelle on laadittu ratikan kaavarunko. Se on yleiskaavaa tarkempi, mutta asemakaavaa yleispiirteisempi suunnitelma, joka esittelee kaupunkikehitykseen liittyvän tahtotilan. Kaavarunko kattaa ratikan pysäkeistä noin 800 metrin

säteellä muodostuvan vyöhykkeen. Se yhteensovittaa maankäyttöön kohdistuvia tavoitteita ja tarkentaa uuden yleiskaavan maankäyttösuunnitelmaa. Siinä tarkastellaan muun muassa asuinalueita, palveluverkkoa, elinkeinorakennetta, liikenneverkkoa ja viheralueiden rakennetta.

Kaavarungon keskeisiä lähtökohtia ovat kaupungin kasvuun varautuminen, ratikkaan tukeutuvan joukkoliikennekäytävän

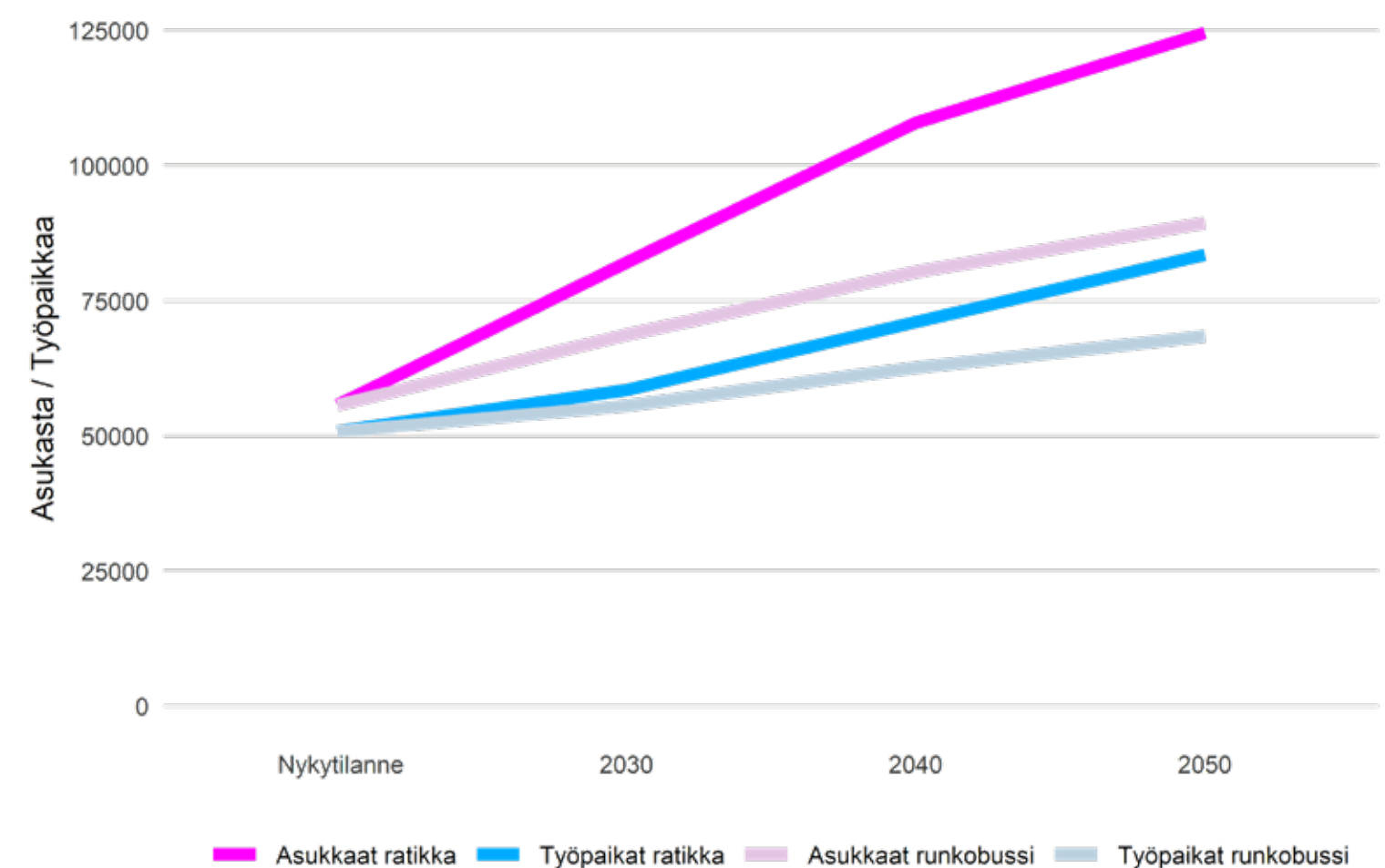
toteuttamisedellytysten luominen sekä kaupunkirakenteen kehittäminen. Kaavarungon toteuttaminen tarkoittaa resurssien pitkäaikaista suuntaamista Vantaan vahvimman kasvukäytävän alueelle. Kaavarunko perustuu maankäytön tiivistymiseen raitiotien varrelle sekä asukas- ja työpaikkamäärät kasvavat voimakkaasti nykytilanteesta.

Ratikan vaikutuksia kaupunkirakenteeseen on arvioitu Ratikan kaavarunkoluonnoksen

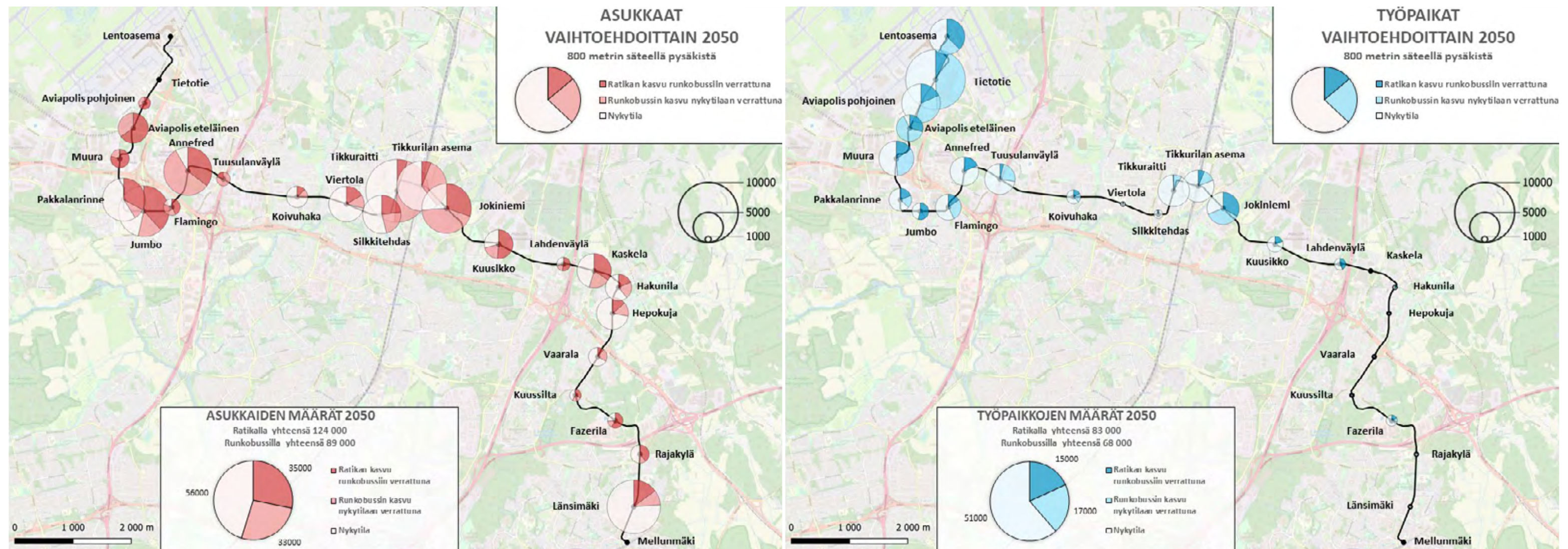
vaikutusten arviointi -raportissa (Ramboll 2022) kokonaisvaikutusten, maankäytön tiiveyden ja eheyden, keskusten ja niiden kytkeytyneisyyden, keskusten kehittämisedellytysten ja toimintojen saavutettavuuden kannalta. Lisäksi on erikseen arvioitu vaikutuksia suuralueiden (Aviapolis, Tikkurila ja Hakunila) ja niiden pysäkkiympäristöjen maankäyttöön.



Kuva 6.1 Vantaan ratikan kaavarunko ohjaa ratikkakäytävän kehitystä pitkällä aikatahtimella.



Kuva 6.2 Kaavarungon asukkaat ja työpaikat ratikka ja bussivaihtoehdoissa.



Kuva 6.3 Asukkaiden ja työpaikkojen määrät ratikka- ja bussivaihtoehdoissa.

Vertailtavan runkobussivaihtoehdon VE0+ maankäytön toteutuksen ajankohta ja määrä on arvioitu Vantaan kaupungilla. Bussivaihtoehdon maankäytön pienempi ja hitaampi maankäytön toteutus perustuu empiirisiin havaintoihin kansainvälisesti ja Suomessa raitiotiehankkeiden vaikutuksesta maankäytön kehitykseen. Arviossa on hyödynnetty Helsingin seudulle kehitettyä MALPAKKA-mallia (Jääskeläinen 2019), jolla on havaittu yhteys kestävien kulkumuotojen saavutettavuuden ja tonttien hintojen sekä tehokkuuden välillä. Malli huomioi vain saavutettavuuden vaikutuksen, ja kaupunkisuunnittelun asiantuntijat ovat tarkentaneet arviot perustuen alueen muihin laadullisiin tekijöihin ja kehityshistoriaan.

Helsinkiin Mellunmäen ja Vesalan kerrostaloalueille on valmisteltu täydennysrakentamisen suunnitteluperiaatteet, joissa uusi

maankäyttö painottuu Mellunmäen metrokeskustan alueelle sekä pikaraitiotieksi kehitettävien katujen varsille.

Keskeisiä vaikutuksia

Vantaan ratikka luo ensisijaisesti varmuutta sille, että koko ratikkakäytävä kehittyi yleiskaavan ja kaavarunon tavoitteiden mukaisesti. Ratikan vaikutukset voidaan kiteyttää kolmen kohdan alle.

1. Ratikka lisää asuntojen ja työpaikkojen toteutumista

Ratikan kaavarunon alueen asukasmäärä yli kaksinkertaistuu nykytilanteesta asetuen arviolta noin 124 000 asukkaaseen vuonna 2050. Samoin työpaikkamäärä kasvaa pitkällä aikavälillä noin 60 % nykytilanteesta. Kaavarunon alueella on

ennusteiden mukaan vuonna 2050 noin 83 000 työpaikkaa. Rakentamiseen tarvittava kerrosala on arvioiden mukaan yli 3 miljoonaa kerrosneliometriä asumiseen ja yli 1,6 miljoonaa kerrosneliometriä työpaikkarakentamiseen. Vantaan väestönkasvun ns. perusskenaarioon nähden yli 60% Vantaan väestönkasvusta sijoittuisi kaavarunon alueelle.

Runkobussivaihtoehdossa ennustetaan tarkastelualueelle yhteensä noin 89 000 asukasta ja 68 000 työpaikkaa vuonna 2050. Tämä tarkoittaa 35 000 asukasta ja 15 000 työpaikkaa vähemmän ja uuden rakentamisen määrä on noin puolet ratikkavaihtoehtoon verrattuna. Erot vaihtoehtojen välillä syntyvät erityisesti pitkällä aikavälillä ja vuonna 2030 erot ovat vielä maltilliset.

Ratikka vaikuttaa asuinrakentamisen kysyntään koko ratikkakäytävällä, mutta erityisesti heikommin saavutettavilla alueilla kaupunkikeskustojen välillä kuten Kyytitien varrella, Vaaralassa ja Kaskelassa. Näillä alueilla saavutettavuuden muutos on merkittävin, mikä johtaa suurempaan kysyntään myös maankäytön tehokkuudessa. Myös Pakkalassa ja Veromiehen alueella asuinrakentamisen määrä olisi huomattavasti suurempaa ratikkavaihtoehdossa. Työpaikkojen osalta ratikka vaikuttaa keskeisesti Aviapoliksen ja Pakkalan työpaikkamäärän kehittymiseen sekä myös Tikkurilan itäpuoleisiin alueisiin kuvan 6.3 mukaisesti.

2.

Kaupunkirakenne monipuolistuu ja mahdollistaa jalankulku- ja pyöräily-kaupungin syntymisen

Ratikan kaavarungon vaikutusarvion mukaan kaupunkirakenne kehittyy toiminnoiltaan nykyistä sekoittuneemmaksi ratikan reitin varrella paremman saavutettavuuden ja investoinnin pysyvyyden ansiosta. Samalla asunto- ja työpaikka-alueet muuttuvat aikaisempaa monipuolisemmiksi paremman. Toiminnoiltaan sekoittunut ja tiivis kaupunkirakenne vähentää asiointimatkojen pituutta ja parantaa lähipalvelujen saavutettavuutta kävellen ja pyöräillen. Sekoittuneilla, riittävän tiiviisti asutuilla alueilla liikkumistarve ja etenkin autoliikenne vähenee kävelyn ja pyöräilyn lisääntyessä. Kaupunkirakenteen eheytyessä autokaupunkiympäristö muuttuu monin paikoin lyhyiden etäisyyksien ratikka- ja jalankulkukaupungiksi.

Kaavarungossa esitetyt kestävä liikku- misen kadut, pyöräliikenteen baanat ja pääreitit, viherkadut sekä käveltävät kaupunkitilat parantavat osaltaan toimintojen saavutettavuutta kävellen ja pyöräillen. Lähes koko kaavarungon alue kehittyy entistä monipuolisempina palvelujen, asumisen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueina. Tilaa vaativia toimintoja siirtyy pysäkkiympäristöistä väljemmin rakennetuille reuna-alueille. Urbaania elinympäristöä ja keskustaa asumisen mahdollisuuksia syntyy lisää kaupunkimaista asumistapaa arvostaville.

3.

Alueet vahvistuvat ja vahvistavat toisiaan

Tiivistyvä kaupunkirakenne luo edellytykset joukkoliikenteeseen vahvasti tukeutuvan liikennejärjestelmän kehittämiseksi. Ratikka parantaa koko kasvukäytävän saavutettavuutta. Ratikka lyhentää vaikutusalueellaan matka-aikoja bussiin verrattuna ja parantaa siten keskusten ja pysäkkiympäristöjen saavutettavuutta joukkoliikenteellä. Ratikan kilpailukykyä lisää täsmällinen ja tiheä liikennöinti sekä pysäkkien sijainti toimintojen ytimessä.

Alueet, jotka erityisesti hyötyvät saavutettavuuden paranemisesta:

- Keskusta-alueet ja lähikeskustojen alueet, jotka ovat tärkeitä työpaikkojen ja palveluiden keskittymiä sekä ratikka-kaupungin toiminnallisia solmukohtia.
- Keskusta-alueiden ulkopuoliset työpaikkojen, kaupan ja palveluiden alueet (kuten Jumbo, Vantaanportti, Tammisto ja Porttipuisto), jotka kytkeytyvät kaavarunkoratkaisussa raideliikenteen piiriin. Niiden merkitys työssäkäynti- ja asiointi-alueina lisääntyy nykyisestä.
- Nykyisen raideliikenteen katvealueet, joita ovat rautatie- ja metroasemien (Lentoasema, Aviapolis, Tikkurila, Mellunmäki) väliset alueet (kuten esimerkiksi Hakunila), jotka kytkeytyvät entistä paremmin lähimpiin kaupunki- ja palvelukeskuksiin ja seudulliseen raideverkkoon.
- Alueet, joista muodostuu raideliikenteen vaihtoasemia: Tikkurila, Aviapolis, Lentoasema, Mellunmäen keskus.

Lisäksi vaihtopysäkit ja liityntälinjat parantavat alueen ulkoista saavutettavuutta (joukkoliikenteen käytettävyyttä kauempaa). Kaavarungossa merkittäviä vaihtopysäkkejä ovat mm. Lentoasema, Tikkurilan asema, Tuusulanväylä, Lahdenväylä ja Rajakylä (Porvoonväylä).

Jatkosuunnittelu

Jatkossa on mahdollista arvioida vielä tarkemmin millä pysäkeillä ja missä määrin maankäyttöä voidaan tehostaa ja/tai lisätä pysäkkiympäristöissä. Tällainen tarkastelu on hyvä toteuttaa viimeistään silloin, kun maankäytön toteuttamisen vaiheistusta suunnitellaan tarkemmin.

Sosiaaliset vaikutukset (eriytyminen)

Menetelmä

Selvityksessä Vantaan ratikanrakentumisen väestö- ja eriytymisvaikutukset (MDI 2023) arvioitiin aluksi vaikutuksia eriytymiseen kirjallisuuskatsauksen perusteella. Ratikan demografisia vaikutuksia mallinnettiin väestöennusteella, perustuen ratikan varren asuntotuotantoon sekä oletettiin muuttoliikkeen ikä rakenteesta. Arviointia tarkennettiin yksittäisen eriytyneen alueen tapaustutkimuksella, jossa mallinnettiin demografisia vaikutuksia sekä arvioitiin laajempia sosiaalisia vaikutuksia. Lopullinen arvio Vantaan ratikkahankkeen vaikutuksista eriytymiseen perustui koko aineiston pohjalta tehtyyn asiantuntija-arvioon. Ulkopuolinen asiantuntija validoi ja tarkensi arviota.

Keskeisiä vaikutuksia

Kaavarunko luo edellytyksiä alueiden välisen erojen vähentymiselle ja alueellisen tase-arvon lisääntymiselle. Vaikka yksittäisten alueiden eriytyminen ei kokonaan käänny Vantaan ratikkahankkeen seurauksena, voidaan kehitystä hidastaa. Raitiotielinjaa voi pitää yhtenä tärkeänä osana pitkäaikaista alueiden kehittämistä, joilla on merkityksellinen vaikutus alueellisten erojen kasvun hidastamiseen ja tasapainottamiseen.

Sosioekonominen ja etninen eriytyminen hidastuu, jos tarkasteltujen eriytyneiden alueiden uusi asuntotuotanto houkuttelee muuttajia vastaavalla demografisella profiililla kuin aiempien radan varteen

rakentuneiden alueiden asuntotuotanto. Hyvin saavutettava uusi asuntotuotanto lisää alueiden houkuttelevuutta parantamalla negatiivisesti miellettyä fyysistä ympäristöä ja muuttaa muuttoliikkeen rakennetta aiempaa vähemmän eriytymisestä ruokkivaksi.

Pelkkä raitiotielinja ja uusi asuntotuotanto eivät yksinään riitä kääntämään eriytymiskehitystä. Alueen heikoksi koettua fyysistä ja sosiaalista ympäristöä täytyy kehittää laajemmin. Etenkin maahanmuuttajataustaisen väestön osuus tulee todennäköisesti kasvamaan kansallisen väestönkehityksen rakenteen seurauksena. Haasteena on myös muuttaa eriytyneiden alueiden mainekuvia. Huono-osaiseksi mielletyn alueen mainekuvan palauttaminen on haastavaa, huolimatta merkittävästä kehittämisestä (Saikkonen et al 2008).

Raitiotielinja nostaa oletettavasti vaikutusalueen asuntojen hintoja. Hintojen nousu voi lisätä eriytyneiden alueiden houkuttelevuutta omistusasujien ryhmässä ja kannustaa ylläpitämään olemassa olevia kiinteistöjä, ruokkien houkuttelevuuden kasvua. Hintatason nousu voi kuitenkin synnyttää myös negatiivisia vaikutuksia alueella jo asuvalle pienituloiselle väestölle asumiskustannusten noustessa. Toisaalta raitiotielinja vahvistaa alueiden saavutettavuutta, mikä on todettu lisäävän palkkatasoa sekä työllistymismahdollisuuksia, mikä hyödyntää etenkin pienituloista väestöä (Rotger & Nielsen, 2015, Edinburg council, Department for Transport UK 2013).

Ilman merkittäviä alueeseen kohdistuvia toimia eriytyminen tulee olemaan

huomattavan voimakasta. Eriytymisen katkaisu vaatii laajempia panostuksia alueiden julkisiin tiloihin, palveluihin, vapaa-ajan mahdollisuuksiin sekä etenkin kouluihin ja koulutuspalveluihin.

Saavutettavuuden vaikutusta sosiaaliseen kestävyYTEEN on arvioitu tarkemmin luvussa 6.2

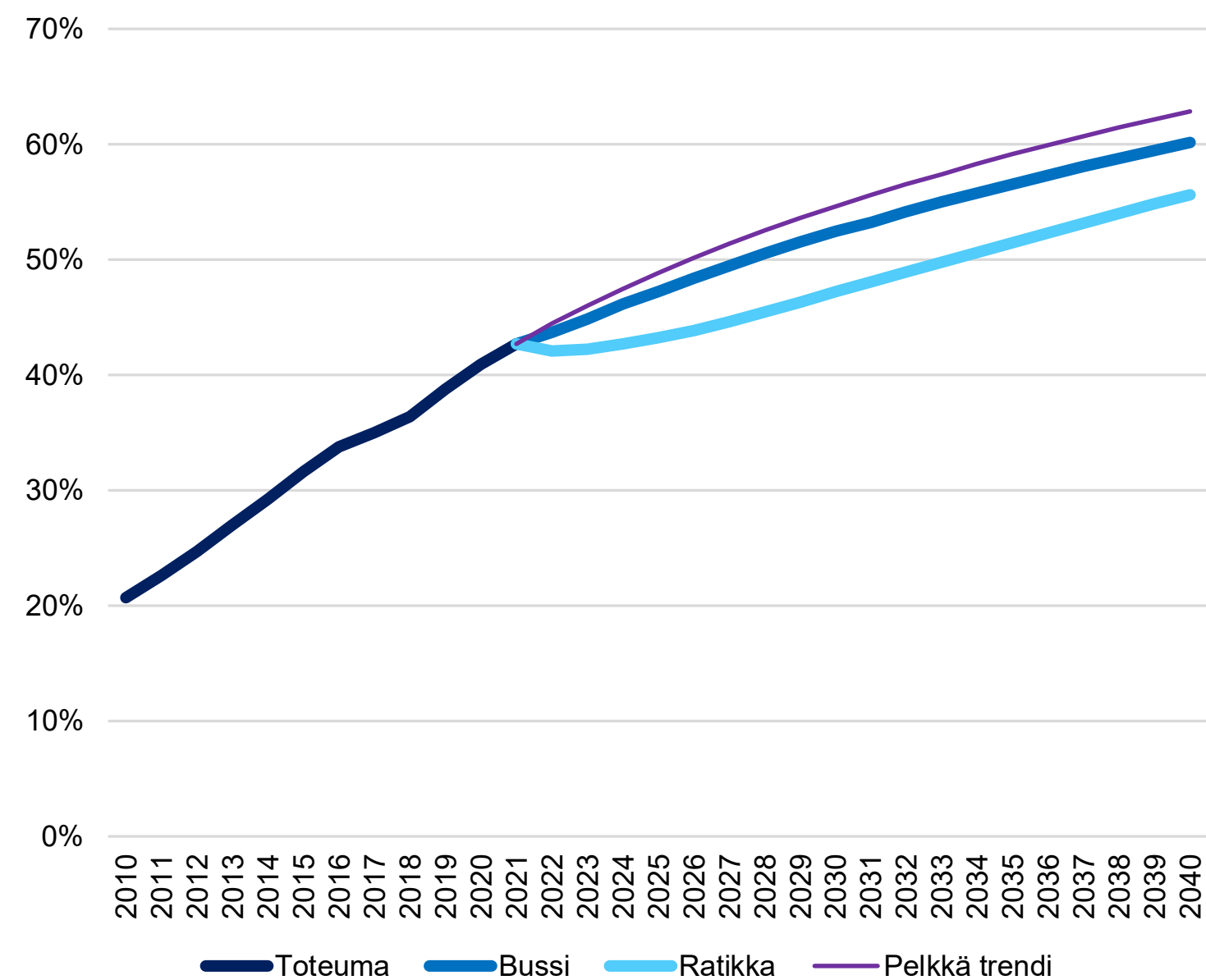
Jatkosuunnittelu, epävarmuudet

Arvioinnissa on pyritty olettamien suhteen erityiseen varovaisuuteen, sillä eriytymiskehityksen katkaisun on todettu olevan harvinaista ja haastavaa. Vantaan ratikan demografiset vaikutukset perustuvat väestöennusteeseen, johon liittyy kaiken ennakkoinnin tavoin merkittäviä olettamia sekä epävarmuustekijöitä. Oletetun asuntotuotannon vähäisempi toteutuminen johtaisi suoraan ennakoitua vähäisempiin muutoksiin. Lisäksi uuden asuntotuotannon on oletettu houkuttelevan muuttajia vastaavalla demografisella profiililla kuin aiempien radan varteen rakentuneiden alueiden asuntotuotanto. Voimakkaasti eriytyneillä alueilla tämän saavuttaminen vaatii pelkän ratikan ja asunnontuotannon lisäksi laaja-alaisempia panostuksia eriytyneiden alueiden kehittämiseen. Etenkin alle 15-vuotiaiden osalta eriytymiskehityksen hidastumisen väestöennusteen mukaisella tavalla arvioitiin olevan jossain määrin epätodennäköistä. Arvioitua alle 15-vuotiaiden kehitystä voikin pitää parhaimpana mahdollisena lopputulemana. Eriytymisen kehittymistä tulee jatkossa seurata alueittain ja ottaa käyttöön laajasti erilaisia toimenpiteitä, joilla alueiden eriytymiseen pystytään vaikuttamaan suotuisasti.

Eriytymisen tapaustutkimus (Hakunila):

Vantaan Hakunilan alueen tulevaa väestönkehitystä tarkasteltiin syventävänä tapaustutkimuksena. Tapausalueena Hakunilaa leimaa suhteellisen voimakkaasti eriytynyt kehitys muuhun kaupunkiin verrattuna sekä usean huono-osaisuuden mittarin haastavat arvot. Ratikalla on huomattava vaikutus Hakunilan väestönkehitykselle. Konkreettiset vaikutukset alueen eriytymiskehitykseen riippuvat kuitenkin huomattavasti uuden asuntotuotannon perässä muuttavan väestön rakenteesta. Skenaarioissa on oletettu Hakunilan uuden asuntotuotannon perässä muuttavan väestön vastaavan rakenteeltaan muuttoliikettä Vantaan radanvarren alueilla, joilla rakennettiin merkittävästi uutta asuntotuotantoa 2010-luvulla. Demografinen ja etninen eriytyminen ei kuitenkaan käännä, vaan hidastuu, vaikka uusi asuntotuotanto olisi i) houkuttelevaa ja vetovoimaista sekä ii) toteutuisi ennakkoidusti.

Hakunilan voimakkaan eriytymisen kääntymisen vaatisi myös alueen jo olemassa olevan asuntokannan kehittämistä, mahdollista vanhan asuntokannan purkamista ja houkuttelevuuden merkittävää kasvua kotimaisten kieliryhmien (tulo)muuttoliikkeessä. Eriytystä epävarmuutta liittyy alle 15-vuotiaiden väestökehitykseen, sillä tässä ryhmässä eriytyminen on koko väestöä voimakkaampaa, koska lapsiperheet välttävät aktiivisemmin ”huonomaineisia” alueita. Pelkkä uusi asuntotuotanto ei siten riitä kääntämään eriytymiskehitystä, vaan alueen heikoksi koettua fyysistä ja sosiaalista ympäristöä täytyy kehittää laajemmin, mahdollisesti myös purkamalla heikkokuntoista asuntokantaa. Kuitenkin ilman uutta asuntotuotantoa eriytyminen uhkaisi olla vielä voimakkaampaa. Tässä mielessä raitiotielinja vaikuttaa merkityksellisesti eriytymiskehitykseen.



Kuva 6.4 Vieraskielisiä Hakunilan väestöstä eri skenaarioissa 2010-2040. (Lähde: MDI 2023).

Vetovoima, elinvoima ja imago

Menetelmä

Ratikan vaikutuksia elinvoimaan, vetovoimaan ja imagoon on selvitetty kaupunkitaloudellisten vaikutusten raportissa (FCG 2023). Näiden erottaminen toisistaan on usein käytännössä vaikeaa. Lisäksi elinvoima, vetovoima ja imago ovat käsitteinä monitulkintaisia eikä niitä myöskään ole mahdollista arvioida määrällisesti. Elinvoima-, vetovoima- ja imagovaikutukset onkin arvioitu asiantuntija-arviona yleisten tilastotietojen ja tutkimustulosten sekä muualla raitiotiehankkeista saatujen kokemusten pohjalta.

Keskeisiä vaikutuksia

Vantaan ratikka lisää kaupungin elinvoimaa houkuttelemalla investointeja, yrityksiä ja työpaikkoja. Raiteilla kulkeva järjestelmä on bussijärjestelmään verrattuna stabiili, mikä lisää sijoittajien ja yritysten arvostamaa ennakoitavuutta ja antaa samalla lupauksen pidemmän aikavälin kehittämisestä.

Ratikka tiivistää ja monipuolistaa kaupunkirakennetta, mikä osaltaan houkuttelee ratikkareitin varren nykyisille ja kehittyville keskusta- ja työpaikka-alueille urbaanista ympäristöstä ja keskittymiseduista hyötyviä uusia yrityksiä ja työpaikkoja. Lisäksi myös olemassa olevien yritysten toiminta- ja kehitysedellytykset paranevat, kun

ratikan myötä saavutettavuus paranee, asukasmäärä lisääntyy ja yritysten työvoiman saatavuus paranee. Tiiviit, viihtyisät, toiminnoiltaan monipuoliset ja hyvin saavutettavat alueet ovat myös työntekijöille haluttuja työympäristöjä, mikä osaltaan parantaa työvoiman saatavuutta ja sitä kautta edelleen kaupungin vetovoimaa yritysten sijaintipaikkana.

Kaupungin kasvun ja elinvoiman näkökulmasta erityisesti tietointensiivisten toimialojen lisääntyminen saa aikaan positiivista kehitystä. Tietointensiivisten toimialojen yrityksille vetovoimaisimpia alueita ovat rakenteeltaan tiiviit ja monipuoliset, kaupunkimaiset sekä imagoltaan vetovoimaiset ja menestyvät alueet ja keskittymät tehokkaan joukkoliikenteen (erityisesti raideliikenteen) vaikutusalueella. Tällaisia alueita Vantaan ratikan vaikutusalueella ovat erityisesti Aviapolis ja Tikkurila.

Vantaan ratikka lisää kaupungin vetovoimaa niin asukkaiden, yritysten kuin matkailijoidenkin näkökulmasta. Vetovoiman lisääntyessä Vantaalle muuttaa enemmän uusia asukkaita kuin kehityksen jatkuessa nykyisen kehitystrendin mukaisena. Ratikan myötä Vantaalle muuttavat uudet asukkaat lisäävät kaupan ja palvelujen kysyntää, kuten myös uusien työpaikkojen työntekijät. Lisäkysyntä parantaa olemassa olevien palveluyritysten toiminta- ja kehitysedellytyksiä, mutta luo edellytykset myös uusille palveluille. Palvelutarjonnan lisääntyminen puolestaan lisää Vantaan elinvoimaa ja

vetovoimaa edelleen, mikä taas houkuttelee uusia asukkaita ja yrityksiä Vantaalle. Asukasmäärän lisäys yhdessä saavutettavuuden paranemisen kanssa vaikuttaa positiivisesti myös työvoiman saatavuuteen, mikä on yrityksille tärkeä sijaintitekijä, jonka merkitys tulevaisuudessa entisestään lisääntyy.

Kestävän liikkumisen tavoitteiden lisäksi raitiotie nähdään usein myös kaupunki-imagollisena tekijänä. Raitiotien tuoma ilme koetaan yleensä edistyksellisen, tulevaisuusorientoituneen ja kansainvälisen kaupungin symboliksi ja sillä on tärkeä vaikutus myös kaupungin brändiin. Ratikka edistää urbaania, autotonta ja ekologista elämää, jota etenkin nuori osaajasukupolvi arvostaa.

Jatkosuunnittelu

Ratikka itsessään ei houkuttele osajia kaupungin ulkopuolelta. Osaavista työntekijöistä kilpailtaessa tärkeimpiä houkuttimia ovat työpaikat ja niitä synnyttävät dynaamiset ja uudistumiskykyiset yritykset. Ratikka kuitenkin mahdollistaa tehokkaan maankäytön ja kaupunkirakenteen tiivistymisen, mikä osaltaan edesauttaa tietointensiivisten toimialojen yritysten sijoittumista alueelle ja lisää kaupungin elinvoimaa. Ratikan on oltava myös jatkosuunnittelussa osa laajempaa kaupunkikehitystä.

Elinkeinoelämä, kaupan rakenne, palvelujen saatavuus

Menetelmä

Ratikan vaikutuksia elinkeinoelämään, kauppaan, palvelujen saatavuuteen ja yritysten toimintaan on arvioitu Ratikan kaavarunkoluonnoksen vaikutusten arviointi-raportissa (Ramboll 2022). Arvioinnissa tarkasteltavia kohteita ovat olleet muun muassa kaavarungon vaikutukset eri toimialojen toimintaedellytyksiin, työpaikka-alueiden ja aluekeskustojen kehitykseen, alueimagoon ja investointien ja työvoiman houkutteluun. Tarkastelu on toteutettu kaavarunkoluonnoksen kokonaisuuden tasolla ja soveltuvilta osin suuralueittain ja pysäkeittäin, sekä toimialoittain.

Keskeisiä vaikutuksia

Ratikan kaavarunko tukee runkobussivaihtoehtoa monipuolisemmin Vantaan kaupungin strategisia tavoitteita asuin- ja työpaikka-alueiden kehittämisestä ja luo huomattavia investointimahdollisuuksia Vantaalle. Uusi liike- ja toimitilarakentaminen sekä asuntotuotanto lisäävät alueen liiketoimintapotentiaalia. Yritysten ja toimittajien saavutettavuus joukkoliikenteellä paranee, mikä parantaa yritysten liiketoimintamahdollisuuksia ja houkuttelevuutta.

Kaavarunkoluonnoksessa on arvioitu eniten työpaikkarakentamispotentiaalia liike-, toimisto- ja toimitilarakentamiselle. Liike- ja toimitilarakentaminen mahdollistaa

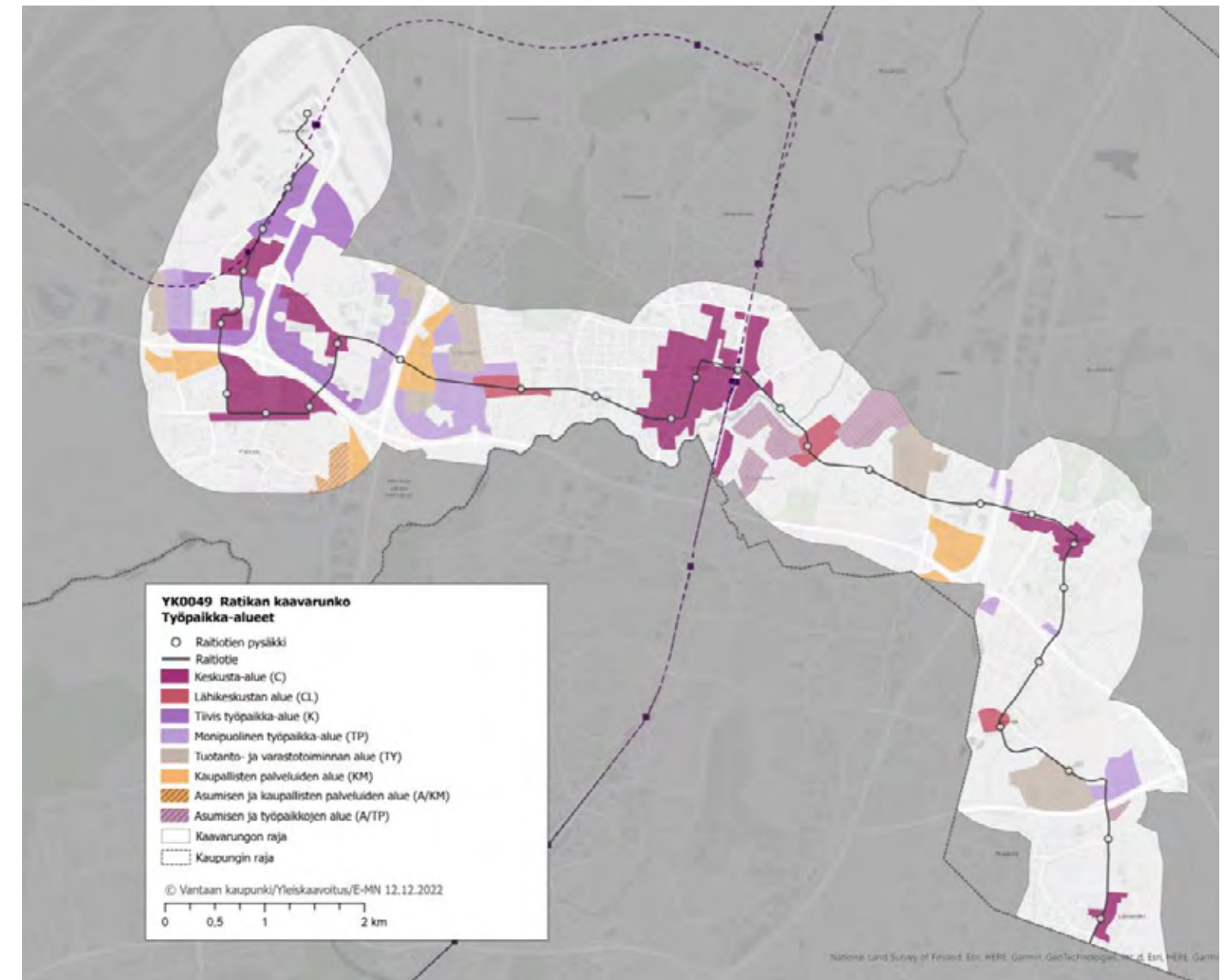
sekä osaamis- ja tietointensiivisten, palvelu-, majoitus- ja ravitsemustoiminnan että vähittäiskaupan toimialojen sijoittumisen alueelle. Asuinrakentamisen myötä tarve julkisten palveluiden (päiväkodit, koulut) alueelliselle rakentamiselle kasvaa, mikä synnyttää myös julkisten palveluiden työpaikkapotentiaalia.

Kuvassa 6.5 on esitetty työpaikka-alueet ratikan kaavarunkoluonnoksessa ja taulukossa 6.1 ratikan vaikutuksia elinkeinoelämälle.

Jatkosuunnittelu

Riskinä on, että liike- ja toimitilarakentaminen ei lähde toteutumaan tavoitellun mukaisesti, ja osa liike- ja toimitilarakentamisen potentiaalista menee asumiseen eikä elinkeinoelämän potentiaalia saada hyödynnettyä. Tärkeää on jatkossa varata liike- ja toimitilarakentamiselle riittävästi erilaisia sijoittumismahdollisuuksia ratikkapysäkkien välittömässä läheisyydessä, jolla varmistetaan alueiden monipuolisuus sekä asukkaiden ja työssäkäyvien tarvitsevien palveluiden toteutuminen (muun muassa kaupat, ravintolapalvelut, kuntosalit, lääkäriasemat). Liike- ja toimitiloja kannattaa pyrkiä varaamaan myös tulevaisuutta varten, vaikka alueen kehittyminen olisi hidasta. Tällä vältetään yksipuolisten alueiden syntymistä.

Lisäksi rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia elinkeinoelämälle on minimoitava. Asiaa on käsitelty hieman tarkemmin luvussa 6.4.



Kuva 6.5 Työpaikka-alueet ratikan kaavarunkoluonnoksessa.

Taulukko 6.1 Kaavarunkoluonnoksen vaikutusten arviointi elinkeinoelämän kannalta.

Vaikutus	Arvio	Kuvaus
1. Yritystoiminnan edellytykset alueella	Positiivinen	Liike- ja toimitilarakentaminen ratikan pysäkkiympäristössä mahdollistaa yritysten sijoittumisen alueelle. Uusi asuntotuotanto lisää alueen asiakaspotentiaalia merkittävästi. Kiinteistöjen arvon arvioidaan nousevan, mikä nostaa liike- ja toimitilavuokria, mutta toisaalta tukee kiinteistöliiketoimintaa. Haasteina on nykyisin alueella toimivien yritysten siirtyminen muualle uuden rakentamisen tieltä.
2. Elinkeino-rakenteen monipuolistuminen	Neutraali	Liike- ja toimitilarakentaminen edistää elinkeinorakenteen monipuolistumista erityisesti vähittäiskaupan, palveluiden ja ravitsemusalan osalta. Tiivis kaupunkimainen ympäristö tukee tietointensiivisen toiminnan sijoittumista alueelle, mutta rajoittaa tilaa vaativien toimintojen sijoittumista, mikä voi viedä osan ratikkaympäristön vetovoimasta. Uusi aluekehitys nostaa maan arvoa ja vuokrahintoja, jotka voivat rajoittaa elinkeinorakenteen monipuolisuutta esimerkiksi kohtuuhintaisten yritystilojen muodossa.
3. Yritysten liiketoimintamahdollisuudet	Positiivinen	Liike- ja toimitilarakentaminen sekä asuntotuotanto lisäävät alueen liiketoimintapotentiaalia. Asukasmäärän kasvu lisää erityisesti vähittäiskauppa- ja palveluyritysten toimintaedellytyksiä. Lisäksi ratikka parantaa alueen yritysten saavutettavuutta joukkoliikenteellä. Haasteena on, että liike- ja toimitilarakentaminen ei lähde toteutumaan tavoitellun mukaisesti tai osa liike- ja toimitilarakentamisen potentiaalista menee asumiseen.
4. Yritysten työvoiman saanti	Positiivinen	Ratikan ympäristöön sijoittuva asuntorakentaminen ja sen kautta muodostuva asukasmäärän kasvu tukee työvoiman saantia alueella. Raitiotieyhteyden arvioidaan lisäksi parantavan yritysten ja työpaikkojen houkuttelevuutta hyvien liikenneyhteyksien myötä.
5. Työpaikkojen muodostuminen	Positiivinen	Ratikkaympäristön liike-, toimitila- ja asuntorakentaminen tukee työpaikkojen ja elinvoimaisuuden syntymistä alueelle. Asuinrakentamisen sijoittuminen keskustaluokille voi kuitenkin heikentää työpaikkapotentiaalia, jos yritystoiminnan mikrosijainnin kannalta parhaita sijainteja menetetään esimerkiksi asiakasvirtojen läheisyydessä tai työpaikkojen saavutettavuus heikentyy.
6. Yritysilmapiiri	Positiivinen	Ratikka on kaupunkirakennetta kokonaisvaltaisesti kehittävä hanke, mikä osoittaa kaupungin tahtotilan kehittää aluetta pitkäjänteisesti tukien siten myös myönteistä yritysilmapiiriä alueella.
7. Yritysten logistiikka	Neutraali	Ratikan ei arvioida parantavan yritysten logistiikkaa. Asuinrakentamisen sijoittuminen yritystilojen lähelle tai mahdolliset katuverkon muutokset voivat pahimmillaan heikentää yritysten logistiikan toimivuutta. Toisaalta katuverkon liikenteen arvioidaan osin sujuvoituvan henkilöautoilijoiden siirtyessä ratikan käyttäjiksi.
8. Alueen vetovoimatekijät ja imago	Positiivinen	Ratikka on kaupunkikehityshanke, joka osoittaa kaupungin tahtotilan kehittää aluetta pitkäjänteisesti ja ennakoitavasti parantaen alueen houkuttelevuutta investoinneille. Myös mahdollisesti aiemmin ei-kiinnostavien alueiden houkuttelevuus voi nousta ratikan myötä. Ratikan ja sen synnyttämän kaupunkirakenteen arvioidaan parantavan myös osaamisen pitovoimaa Vantaalla esimerkiksi työpaikkojen ja palveluiden saavutettavuuden, viihtyisyyden ja uusien työpaikkojen muodostumisen seurauksena. Hankkeella nähdään olevan myönteinen imagovaikutus sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Toisaalta ratikan ympäristön houkuttelevuus saattaa heikentää muiden alueiden houkuttelevuutta. Alueiden vetovoiman ja imagon näkökulmasta haasteeksi voi muodostua alueiden yksipuolistuminen esimerkiksi asumisen tai palvelurakenteen puuttumisena.
9. Yritysten välinen kilpailu	Positiivinen	Ratikka synnyttää kilpailua sen ympäristöön sijoittuvien liike- ja toimitilojen osalta. Ratikka voi vaikuttaa kilpailuasetelmaan ratikkalinjauksen lähiympäristössä sijaitsevien yritysten ja sen ulkopuolella sijaitsevien yritysten välillä.
10. Yritysten tasa- puolinen kohtelu	Neutraali	Kaavarunkoluonnos osoittaa alueilla muuntuva maankäyttöä, joissa alueet voivat kehittyä tulevaisuudessa asumiseen ja toisaalta tehokkaampiin työpaikkatoimintoihin. Tällöin nykyiset yritykset voivat kärsiä muuntuvasta maankäytöstä (esim. uuden toimitilasijainnin etsintä) ja uudet yritykset voivat puolestaan hyötyä (esim. parempien mikrosijaintien myötä). Lisäksi epävarmuustekijänä korostuu, että voidaanko erilaisille yrityksille tarjota riittävästi erilaisia, erikokoisia ja erihintaisia tiloja kun nykyisiä liike- ja toimitiloja uudistetaan.
11. Edellytykset yritysten verkostoitumiselle	Positiivinen	Liike- ja toimitilarakentaminen mahdollistaa yritysten sijoittumisen alueelle ja siten lisää verkostoitumisen edellytyksiä. Keskustamainen ympäristö tukee palveluliiketoiminnan lisäksi myös tietointensiivisen liiketoiminnan sijoittumista alueelle edesauttaen verkostoitumismahdollisuuksia.
12. Strategisten linjauksen toteutuminen	Positiivinen	Kaavarunkoluonnos tukee monipuolisesti Vantaan kaupungin strategisia tavoitteita asuin- ja työpaikka-alueiden kehittämisestä ja luo huomattavia investointimahdollisuuksia Vantaalle. Ratikka tukee Vantaan kaupungin ja valtioneuvoston tavoitteita siirtymisessä vähäpäästöiseen liikenteeseen.
13. Aluetalous	Positiivinen	Ratikalla on huomattava vaikutus alueen liike-, toimitila- ja asuntorakentamisen investointeihin ja siten tulevaisuuden kunnallis-, kiinteistö- ja yhteisöverotuloja lisäävä vaikutus.
14. Koettu ympäristö	Positiivinen	Ratikka mahdollistaa kaupunkiympäristön ja -tilan uudistamisen, minkä arvioidaan houkuttelevan ihmisiä saapumaan ja oleilemaan alueelle, mikä tukee muun muassa ravintola- ja myymälätoimintaa ja alueellista elinvoimaa. Liike- ja toimitilojen näkökulmasta tärkeää on erityisesti sijainti ja monipuolisuus (asiakasvirrat ovat lähellä, tiloilla on hyvä saavutettavuus ja näkyvyys, erilaisia tiloja on tarjolla). Haasteena voi olla alueiden yksipuolistuminen ja autioituminen, mikäli alueille ei saada toteutumaan riittävän monipuolista toiminto- ja palvelurakennetta.
15. Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Negatiivinen	Ratikan ja sen ympäristön rakentamisella on huomattavat negatiiviset vaikutukset alueen yritystoimintaan saavutettavuuden ja koetun ympäristön näkökulmasta. Vaikutukset ilmenevät mm. asiakasvirtojen heikentymisenä, melu-, pöly- ja värinävaikutuksina sekä kunnallistekniikan toimintakatkoina. Vaikutusten kesto (arviolta 1-4 vuotta) voi olla pk-yritysten liiketoiminnan kannattavuuden kannalta kriittinen.

Kaupunkikuva

Menetelmä

Ratikan ja siihen liittyvän kaupunkikehityksen vaikutuksia kaupunkikuvaan on arvioitu pysäkkiympäristöittäin Ratikan kaavarunkoluonnoksen vaikutusten arviointi-raportissa (Ramboll 2022). Arvioitavat pysäkkiympäristöt on valittu arviointiin sen mukaisesti, mitkä niistä ovat merkityksellään suuria ja vaativat kaupunkikuvallisen arvioinnin.

Keskeisiä vaikutuksia

Vantaan ratikka mahdollistaa uuden kaupunkikuvallisen ja ajallisen kerrostuman sekä merkittävät kaupunkikuvalliset muutokset. Ratikka on itsessään uusi elementti kaupunkikuvassa ja tuo ympäristöönsä kaupunkimaista tunnelmaa. Myös ratikan ympärillä kehittyvä kaupunkirakenne on merkittävä muutos kaupunkikuvaan. Suurimmat muutokset keskittyvät kaavarungon länsiosaan, missä nykyisiä teollisuus- ja pienteollisuusalueita on osoitettu keskustamaisen ja asumisen merkinnöillä, mutta myös idässä on huomattavia kaupunkikuvallisia muutoksia.

Kaavarunkoon on sijoitettu kaupunkikuvallisen hahmottamisen elementtejä tukemaan kaupunkikuvan kehitystä. Kokonaisuutena kaupunkikuvan näkökulmasta tarkastellen

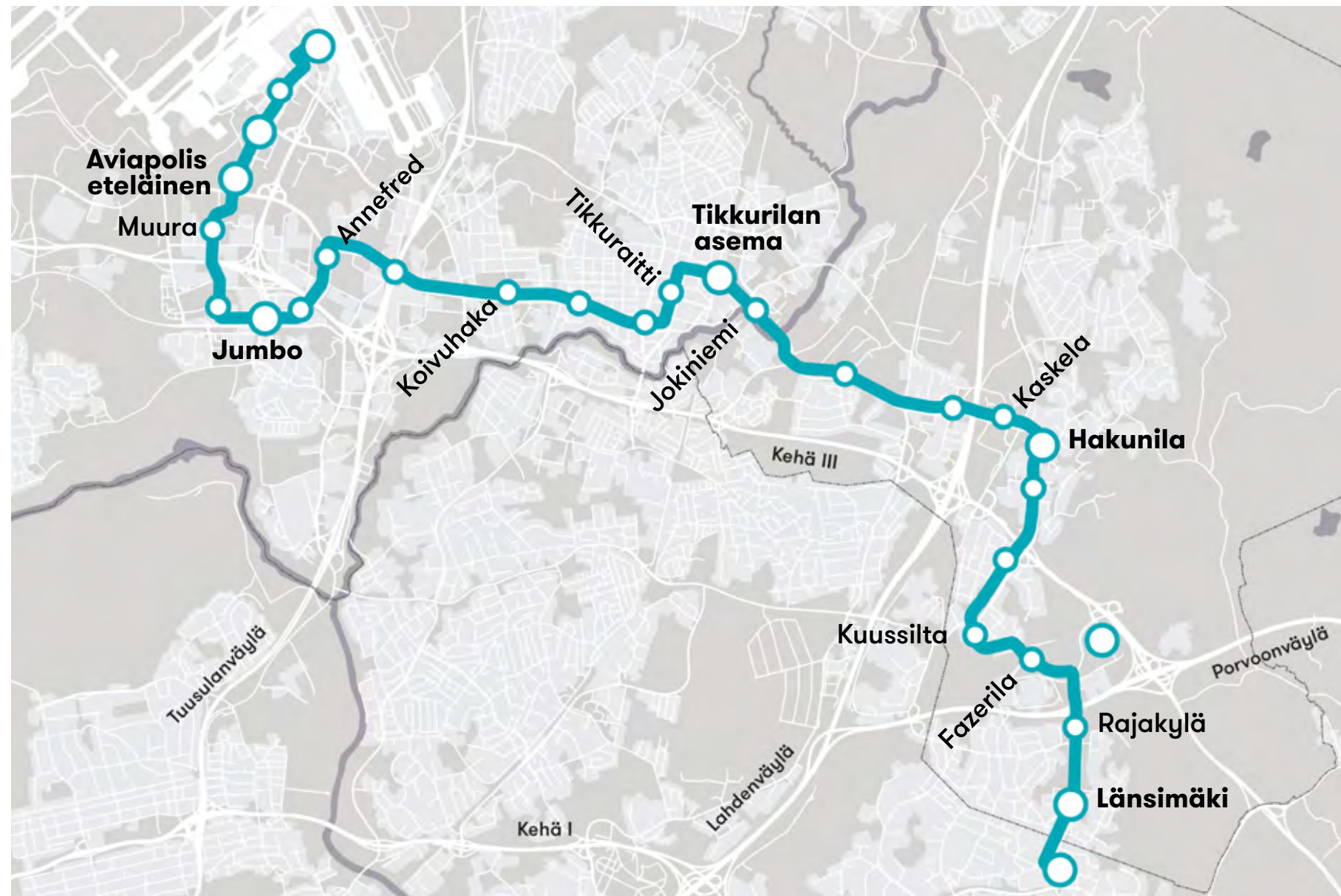
kaavarunko antaa erittäin hyvät mahdollisuudet elävän ja kiinnostavan sekä jäsentyneen kaupunkikuvan muodostumiseen. Suuria kaupunkikuvallisia muutoksia ovat myös voimajohtolinjojen mahdollinen poistuminen Länsimäessä ja Pakkalassa.

Ratikka muovaa kaupunkikuvaa sekä pysäkkiympäristöissä että ratikkalinjalla. Kaikilla pysäkkiympäristöissä kaavarunkoluonnos kuitenkin mahdollistaa kaupunkikuvallisia muutoksia ratikan luodessa paineita kaupunkirakenteen tiivistymiseen. Tiivistyvä kaupunkirakenne muuttaa kaupunkikuvaa, mutta luo samalla mahdollisuuksia kaupunkikuvan kehittämiseen ja jäsentämiseen. Ratikan kaavarunkoluonnoksen vaikutuksia kaupunkikuvaan (kuva 6.6) on arvioitu pysäkkiympäristöittäin neljän eri arviointiteeman kautta:

- A. Kaupunkikuvan jäsentyminen ja kehitys
- B. Liikenteellinen solmukohta
- C. Maamerkki
- D. Mielikuva/Alueen houkuttelevuus.

Jatkosuunnittelu

Kaupunkikuvan yksityiskohtaisten vaikutusten arviointi on haastavaa ja tätä tulee jatkaa tarkemman tason suunnittelun yhteydessä. Esimerkiksi pysäkkiympäristöjen suunnittelu on vielä alkuvaiheessa, joten nyt esitettyjä vaikutusarvioita on pidettävä ainoastaan suuntaa-antavina.



Tikkurilan asema



Aviapolis eteläinen



Tikkuraitti



Muura



Jumbo



Annefred



Kaskela



Fazerila



Hakunila



Kuussilta



Länsimäki



Koivuhaka



Jokiniemi



Rajakylä



(A) Kaupunkikuvan jäsentyminen ja kehitys

x 1 = Alue ei jäsennyt selkeästi eikä siellä ole selkeitä kaupunkitiloja.

x 4 = Alue jäsentyi selkeästi. Alueella tavoitellaan sekoittunutta rakennusta, jossa kaupunkitila koostuu usean aikakauden rakennuskannasta.

(B) Liikenteellinen solmukohta

x 1 = Ratikkapysäkiltä on heikot edellytykset jatkaa kestävän liikkumisen liikkumismuodoilla (juna, bussi, pyörä jne.).

x 4 = Ratikkapysäkiltä on hyvät ja monipuoliset edellytykset jatkaa kestävän liikkumisen liikkumismuodoilla (juna, bussi, pyörä jne.).

(C) Maamerkki

x 1 = Ympäristössä ei ole mieleen jäävää, ympäristöä jäsentävää ja alueen luonnetta ilmentävää rakennusta, rakennelmaa, taideteosta tai luontoelementtiä. Maamerkkejä ei ole vahvistamassa alueen identiteettiä.

x 4 = Ympäristössä on mieleen jääviä, ympäristöään jäsentäviä ja alueen luonnetta ilmentäviä merkkirakennuksia, rakennelmia, taideteoksia tai luontoelementtejä, jotka vahvistavat alueen identiteettiä.

(D) Mielikuva / Alueen houkuttelevuus

x 1 = Katutila on yksitoikkoinen ja kävely-ympäristö epäviihtyisää. Kiinnostavia ympäristön elementtejä, kuten aukioita, puistoja ja viherympäristöä on vähän.

x 4 = Alueen keskusta on elävä ja rakennusten katutasossa on runsaasti liike-, ravintola- ja palvelutiloja. Alueella on aukioita ja puistoja sekä kävelijälle suotuisaa, mielenkiintoista ja turvallista kävely-ympäristöä.

Kuva 6.6 Pysäkkiympäristöjen luokittelua arviointikriteerien perusteella. Jokainen arviointikriteeri on arvioitu asteikolla 1-4.

Kulttuuriympäristö ja maisema

Menetelmä

Ratikan vaikutuksia kulttuuriympäristöön ja -maisemaan on arvioitu Ratikan kaavarunkoluonnoksen vaikutusten arviointi -raportissa (Ramboll 2022). Arvioinnissa on keskitytty suurimman muutospaineen alueeseen, eli ratikan linjauksen ja pysäkkien välittömään lähiympäristöön. Arvioinnin tueksi on muodostettu kriteeristö ja tehty karttatarkastelut, joiden avulla on tunnistettu kohteita tai alueita, joihin kohdistuu kaavarungon toteuttamisen seurauksena suuria tai kohtalaisia vaikutuksia. Kriteeristöjen metrimäärät ovat määrittäneet seuraavasti:

- Kaavan toteuttamisella on suuri vaikutus maisemaan, jos arvokohde sijoittuu alle 300 m etäisyydelle ratikan pysäkistä tai alle 50 m etäisyydelle ratikan linjauksesta.
- Kaavan toteuttamisella on kohtalainen vaikutus maisemaan, jos arvokohde sijoittuu 300-500 m etäisyydelle ratikan pysäkistä tai 50-100 m etäisyydelle ratikan linjauksesta.

Keskeisiä vaikutuksia

Raportin mukaan ratikan kaavarungon alueella kulttuuriympäristön arvokohteet eivät vaarannu, vaikka tiivistymisen myötä kohteiden ympäristö voi muuttua.

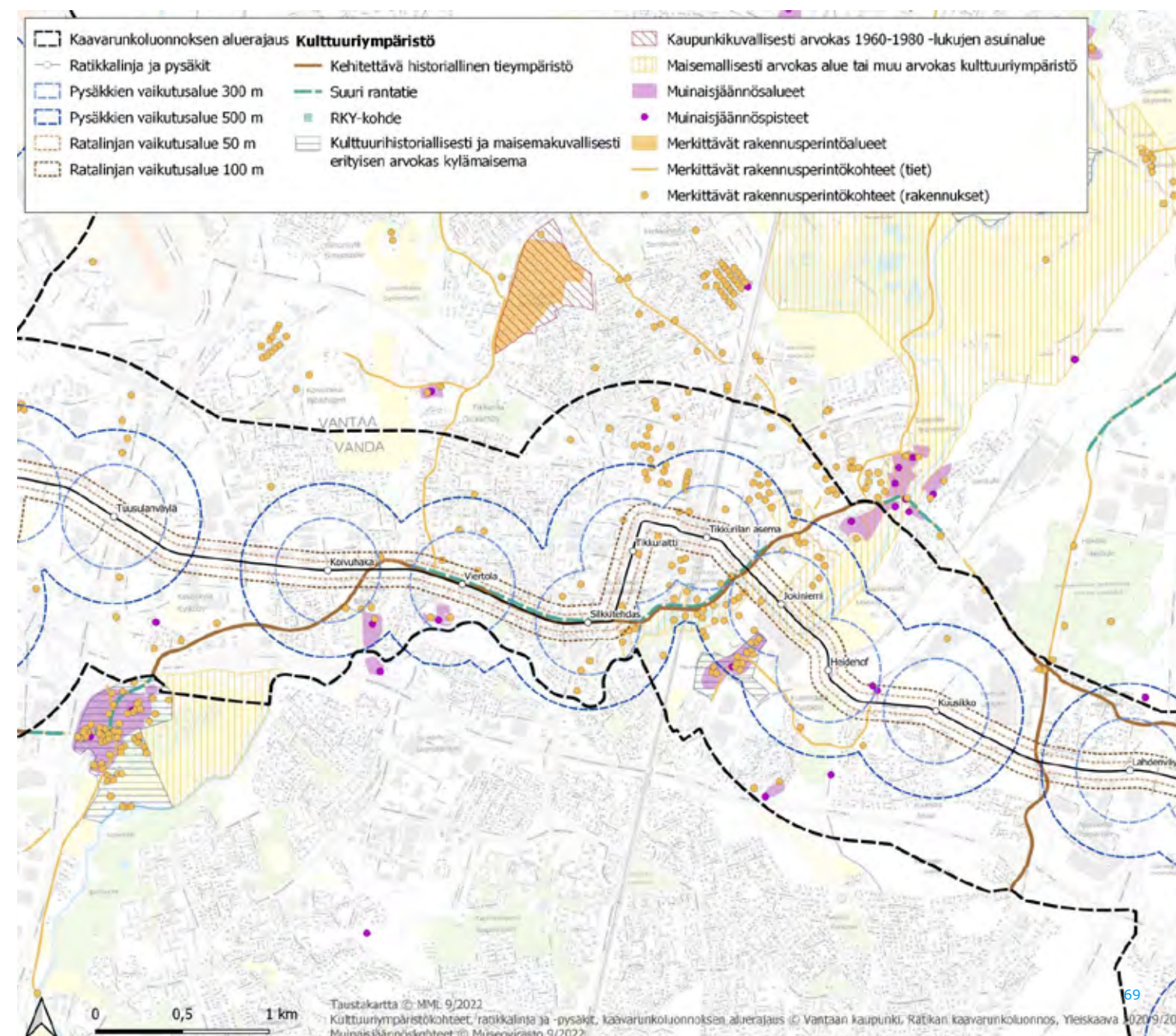
Ratikka on maisemassa ja kaupunkikuvassa uusi ajallinen kerrostuma. Tiivistyvä kaupunkirakenne muuttaa kaupunkimaisemaa ja sen näkymiä sekä luo painetta muutokseen kulttuurimaiseman ja kulttuurihistorian arvokohteille. Kokonaisuutena Vantaan ratikan kaavarunkoluonnos ei kuitenkaan suoraan vaaranna kaavarunkoalueen

maiseman ja kulttuuriperinnön arvokohteita, mutta useissa kohdin niiden läheisyydessä on painetta kaupunkirakenteen laajenemiseen ja tiivistymiseen, mikä muuttaa kohteiden ympäristöä ja saattaa vaikuttaa niiden asemaan kaupunkirakenteessa. Muutamassa kohdin tarkka yhteensovittaminen on tarpeen, kun ratikka tulee todella lähelle. Esimerkiksi historiallisten tieympäristöjen huomioiminen nivoo kulttuurihistorian osaksi tulevaa liikumista, koska historialliset tie-linjaukset sijoittuvat useissa kohdin samalle katualueelle ratikan linjauksen kanssa.

Merkittävin kaavarungon vaikutus alueen maisemaan on itse ratikan ja sen pysäkiympäristöjen rakentuminen. Ratikkalinja ja siten kaavarunkoluonnos sijoittuu useassa kohdin kuitenkin jo nykyiselläänkin rakennettuun tai voimassa olevassa yleiskaavassa rakentamiselle kaavoitettuun ympäristöön. Rakennettuun ympäristöön sijoituessaan ratikan aiheuttama maisemallinen muutos ei ole niin merkittävä kuin sijoituessaan aiemmin rakentamattomaan ympäristöön. Ratikka tuo kuitenkin ympäristöön uuden liikuvan elementin ja rata-sähkörakenteet, joita ei aiemmin kaupunkikuvassa ole ollut.

Suuri maisemavaikutus muodostuu ratikkalinjan kulkiessa aiemmin rakentamattomassa ympäristössä. Tällaisia alueita sijaitsee Aviapoliksessa Plootukallion laidalla, Tikkurilassa Keravanjoen läheisyydessä ja Hakunilassa Kuussillanniityn alueella.

Ratikan ympäristön kaupunkirakenteen kehitys luo myös kehittymismahdollisuuksia maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteille tuodessaan ne saavutettavammiksi ja näkyvämmiksi kaupunkirakenteessa. Esimerkiksi Tikkurilan suuralueella on runsaasti ajallisia kerrostumia sekä maiseman ja kulttuuriympäristön arvokohteita (kuva 6.7).



Kuva 6.7 Kulttuuriympäristön ja maiseman arvokohteet kaavarungon alueella Tikkurilan suuralueella.

Jatkosuunnittelu

Kaavarungossa kulttuuriympäristö on kokonaisuutena jäänyt vähemmälle huomioille ja sen säilymis- ja kehittämisedellytyksissä on pitkälti tukeuduttu yleiskaavan kaavamerkintöihin ja -määräyksiin. Kulttuuriympäristön osalta paikallisten arvokohteiden huomioimista on hyvä tarkistaa.

Virkistys, viihtyisyys ja vapaa-aika

Menetelmä

Ratikan kaavarunkoluonnoksen vaikutusten arvioinnissa (Ramboll 2022) on vaikutuksia arvioitu lähtöaineistojen pohjalta asiantuntija-arviona sosiaalisen kestävyysnäkökulmasta. Ihmisiin ja yhteisöihin kohdistuvien vaikutusten arviointi on kohdennettu kaavarunkoluonnoksen vaikutuksiin, jotka kohdistuvat arjen toimintaympäristöön ja sosiaaliseen ympäristöön. Yhtenä arvioitava kohtana on ollut vaikutukset virkistykseen ja vapaa-aikaan.

Keskeisiä vaikutuksia

Tiivistäminen ja täydentäminen vähentää rakentamattomien tai väljästi rakennettujen alueiden määrää ratikkalinjan lähi-alueilla. Toisaalta rakenteen tiivistäminen mahdollistaa kaupunkirakenteen ulkopuolisten alueiden säästämisen luonnolle ja virkistykselle, kun uusia asuinalueita ei tarvitse perustaa. Tiiviimmän rakenteen sisällä olevien viheralueiden laatua parannetaan ja niiden välisiä yhteyksiä kehitetään. Puistojen ja julkisten ulkotilojen riittävyys on varmistettu kaavamerkinnoissa. Tiiviisti rakennetuilta alueilta järjestetään yhteyksiä taajamarakennetta ympäröiville laajemmille viheralueille.

Ratikan kaavarunkoluonnoksessa on tuotu esille toisiinsa kytkeytyneiden virkistysalueiden verkosto. 'Viherketju' ja 'viherkatu tai muu vihreä kulkureitti' -kaavamerkinnoilla mahdollistetaan viihtyisämpien jalankulun ja pyöräliikenteen ympäristöjen kehittyminen ja virkistysalueiden linkittyminen toisiinsa.

Kaavarunkoluonnos mahdollistaa koko kaavarungon alueella nykyistä monipuolisemman kaupunkitilan kehittymisen, jossa on mahdollisuuksia kohtaamiseen ja oleskeluun. Tämä lisää mahdollisuuksia monenlaisiin vapaa-ajanviettomahdollisuuksiin esimerkiksi nuorille. Lisäksi ratikka mahdollistaa virkistyskohteiden nykyistä paremman saavutettavuuden kestäväillä kulkumuodoilla ratikan rakentamisen sekä jalankulku- ja pyöräliikenneyhteyksien kehittyessä. Ratikka parantaa yhteyksiä muun muassa Jumbolle, viihdekeskus Flamingoon, Tikkurilan palveluihin, Fazerilan vierailukeskukseen sekä jokirannan ja Sipoonkorven alueille.

Ratikka muuttaa katu ympäristöä huomattavasti ja vaikuttaa liikkumisen viihtyisyyteen. Liikkumisen viihtyisyyteen panostetaan lisääntyvällä katuvihreän määrällä. Raidealueille on suunniteltu nurmipinta ja raiteiden varteen on suunniteltu puurivejä mahdollisimman laajalti. Lisäksi raidealueelle ja sitä ympäröivälle katualueelle on suunniteltu vehreitä ja monimuotoisia istutuksia ja kaikkiin pysäkkikatoksiin on

suunniteltu kaltevat viherkatot, jotka näkyvät myös katutilaan. Viihtyisyyden lisääminen huomioidaan myös pysäkkien ja pylväiden muotoilulla sekä valaistuksella ja kalustevalinnoilla. Pysäkeille ja reitin varrelle on suunniteltu myös viihtyisyyttä lisäävää julkista taidetta luvun 4.4 mukaisesti.

Jatkosuunnittelu

Seuraavissa suunnitteluvaiheissa tulee varmistaa lähivirkistysalueiden riittävyys ja yhteydet laajemmille viher- ja ulkoilualueille, jotta lähivirkistysalueet vastaavat lisääntyvän asujaimiston tarpeisiin ja kaavarunkoalueella sijaitsevat vetovoimaiset virkistyskohteet pystyvät vastaamaan myös kasvavaan kulutukseen.

Aviapoliksien alueen vaiheittaisessa rakentamisessa tulisi varmistaa, että lähivirkistysalueet rakentuvat samanaikaisesti uusien asuinalueiden kanssa, jotta mahdollistetaan niiden käyttö mahdollisimman laajalle käyttäjäryhmälle. Näin voidaan lisätä hyvinvointia ja vähentää rakentamisen aiheuttamia ympäristöhäiriöiden kuormitusta asukkaille.

6.2 LIIKKUMINEN JA LIIKENNE

Ratikan tärkein liikenteellinen vaikutus on muutos joukkoliikenteen palvelutasossa ja saavutettavuudessa. Tämä vaikuttaa edelleen tehtyjen matkojen kulkutapaja-kaumaan, liikenneturvallisuuteen ja liikenteestä aiheutuviin päästöihin. Joukkoliikenteen lisäksi ratikan rakentaminen muuttaa myös muiden kulkutapojen (kävely, pyöräliikenne, ajoneuvoliikenne) olosuhteita, joten näitä muutoksia on arvioitu erikseen.

Liikenteellisten vaikutusten arvioinnin ensisijaisena työvälineenä on käytetty Helsingin seudun liikenne-ennustemallia (Helmet 4.1), jonka avulla on laadittu Vantaan ratikan matkustajamääräennusteet vuosille 2030, 2040 ja 2050 (WSP 2022). Liikenne-ennustemalli perustuu Helsingin seudulla tehtyjen liikkumistutkimuksien tuloksiin ja siinä mallinnetaan asukkaiden tekemien kiertomatkojen määrä, kulkutavan valinta, suuntautuminen ja reitinvalinta (HSL 2020). Mallilla tehtyt matkustajamääräennusteet huomioivat maankäytön nykyisen ja tulevan sijoittumisen sekä liikennejärjestelmän

tarjoaman palvelutason eri kulkutavoilla. Sen avulla voidaan laskea eri kulkutapojen saavutettavuuteen liittyviä mittareita, jotka huomioivat koko matkaketjun ovelta ovelle.

Liikennemallin tarkastelualue kattaa koko Helsingin seudun, mutta tässä työssä sitä on tarkennettu Vantaan ja erityisesti ratikakäytävän osalta. Ennusteissa on huomioitu Covid-19 pandemian ennakoituja pitkäaikaisvaikutuksia HSL:n tekemän selvityksen mukaisesti (HSL 2021). HSL:n selvityksen mukaan henkilöiden päivittäinen matkamäärä pysyy samana, mutta painottuu työ- ja opiskelumatkoista enemmän vapaa-ajan matkoihin sekä ostos- ja asiointimatkoihin.

Alkuperäisen matkustajamääräennusteen (WSP 2022) laatimisen jälkeen liikennemalliin ja raitiotien matkustajamääräennusteseen on tarkennettu runkobussivaihtoehdon liikennöintiä ja raitiotien nopeustasoa vastamaan tätä hankesuunnitelmaa. Tässä raportissa esitetyt tulokset ovat siksi päivittyneet ja poikkeavat hieman vuoden 2022 matkustajamääräennusteiden raportista.

Ratikan matkustajamääräennuste

Ratikan matkustajamääräennusteet ovat pitkällä aikavälillä merkittävästi suuremmat kuin samalla yhteysvälillä liikennöivällä runkobussilla (taulukko 6.2). Liikennöinnin aloitusaikana (2030) matkustajamääräennuste on noin 31 000 matkustajaa vuorokaudessa. Pitkällä aikavälillä ratikan matkustajamäärät ovat (2050) noin 47 000 matkustajaa vuorokaudessa.

Runkobussin matkustajamäärät ovat noin 15000 matkustajaa vuonna 2030 ja 19000 matkustajaa vuonna 2050. Runkobussin huomattavasti pienemmät matkustajamäärät johtuvat pienemmästä asukas- ja työpaikkamäärästä reitin varrella sekä hitaammasta ajoreitistä ja heikommasta luotettavuudesta.

Ratikan kuormitus on korkeimmillaan noin 1200 matkustajaa iltapäivän vilkkaimman tunnin aikana, mikä tarkoittaisi noin 150

matkustajaa vuoroa kohden. Kuormitus on suurimmillaan Kyytitiellä, Tikkurilantiellä ja Länsimäentiellä. Matkustajakuormitus on tasaisesti jakautunut molempiin liikennöintisuuntiin, mikä kasvattaa mahdollisuutta tehokkaaseen liikennöintiin, kun vaunuja ei tarvitse ajaa tyhjänä ruuhkasuunnan vastaiseen suuntaan.

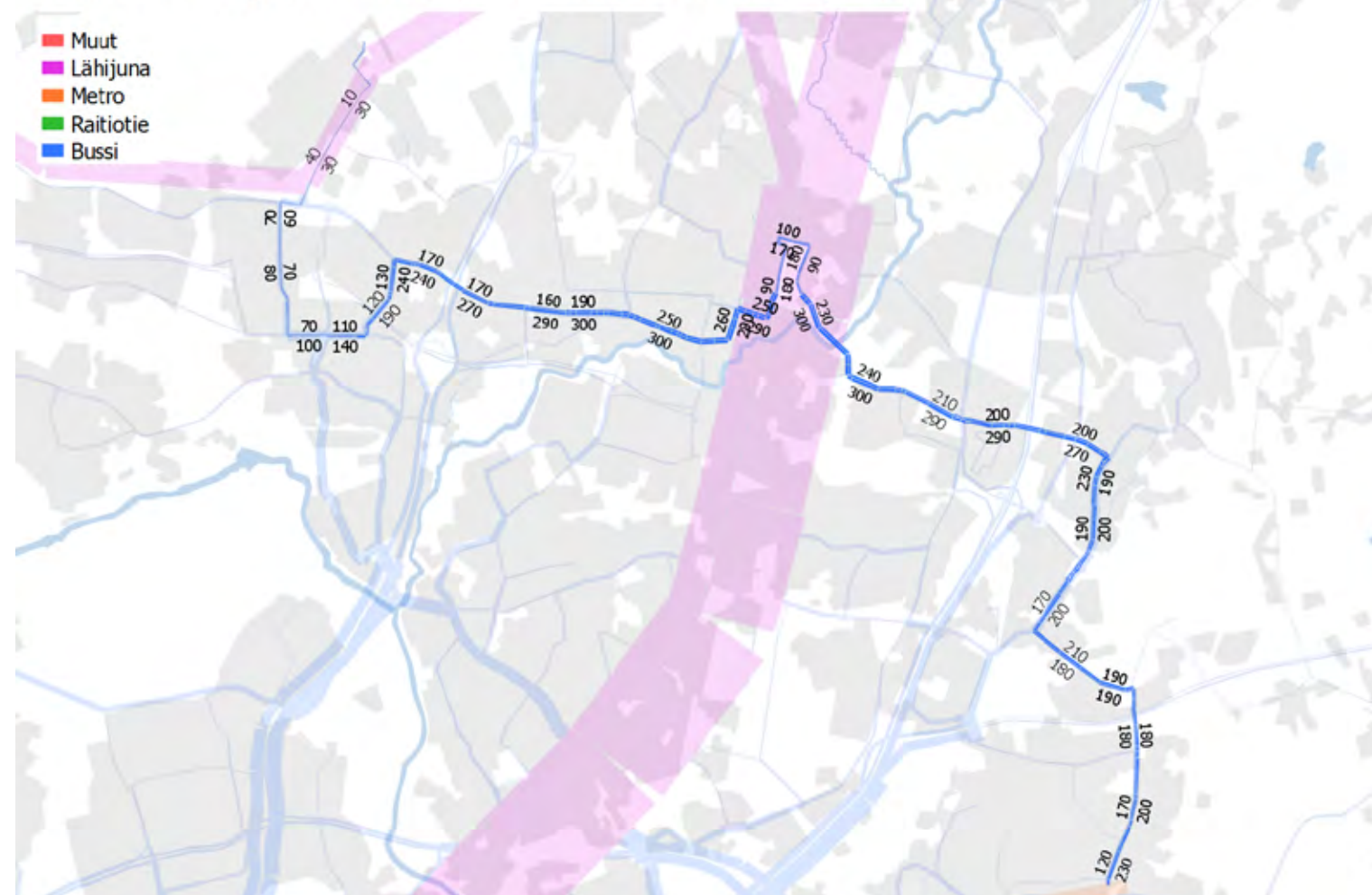
Runkobussilla maksimikuormitus on 400 matkustajaa iltapäivän vilkkaimman tunnin aikana, mikä tarkoittaa noin 50 matkustajaa vuoroa kohden. Ennustetulla matkustajamäärällä runkobussin kapasiteetti ei siis ole vaarassa ylittyä edes pitkällä aikavälillä vuoteen 2050. Toisaalta runkobussin kapasiteetti ei riittäisi ratikkavaihtoehdon matkustajamäärään. Jos kaupunki kehittyisi bussilinjan varrelle yhtä paljon kuin ratikkavaihtoehdossa, runkobussi ruuhkautuisi ja palvelutaso heikentyisi linjan ylikuormituksessa.

Taulukko 6.2 Raitiotien ja runkobussin matkustajamääräennusteet ja muita linjakohtaisia tunnuslukuja.

	Nousut vuorokaudessa	Matkan keskipituus [km]	Nousuista vaihdollisia [%]	Keskikuormitus* illan huipputunnissa	Maksimikuormitus illan huipputunnissa
2030 Ratikka	31 000	4,7 km	40 %	440	770
2040 Ratikka	40 500	4,6 km	39 %	560	1 050
2050 Ratikka	46 800	4,5 km	37 %	640	1 160
2030 Runkobussi	14 600	4,9 km	38 %	180	300
2040 Runkobussi	17 200	4,8 km	38 %	210	370
2050 Runkobussi	18 700	4,8 km	37 %	230	400

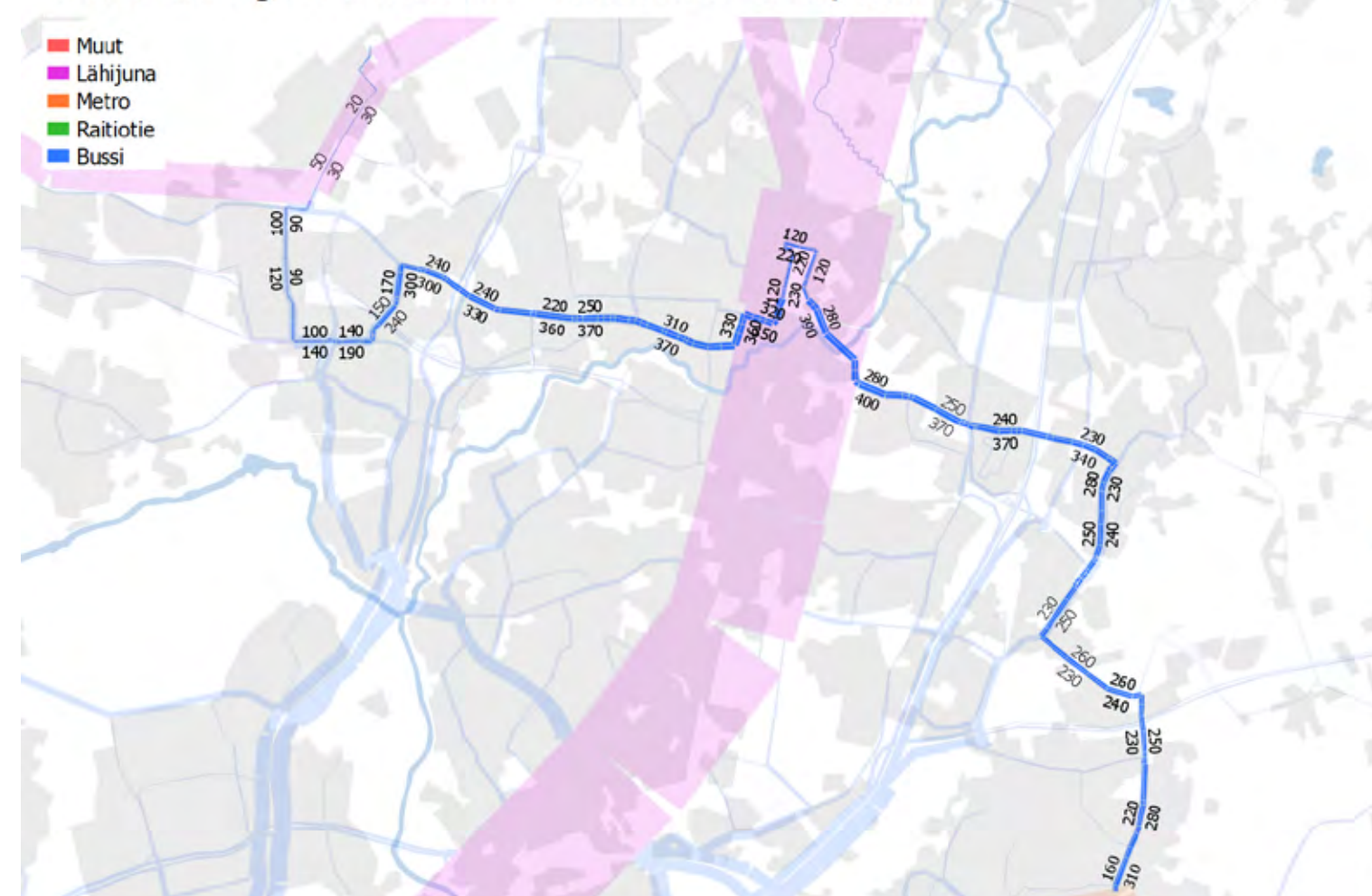
*Keskikuormitus laskettu matkustajakilometrien ja linjakilometrien perusteella (matkustaja-km / linja-km)

Matkustajamäärä: Runkobussi 2030, iht



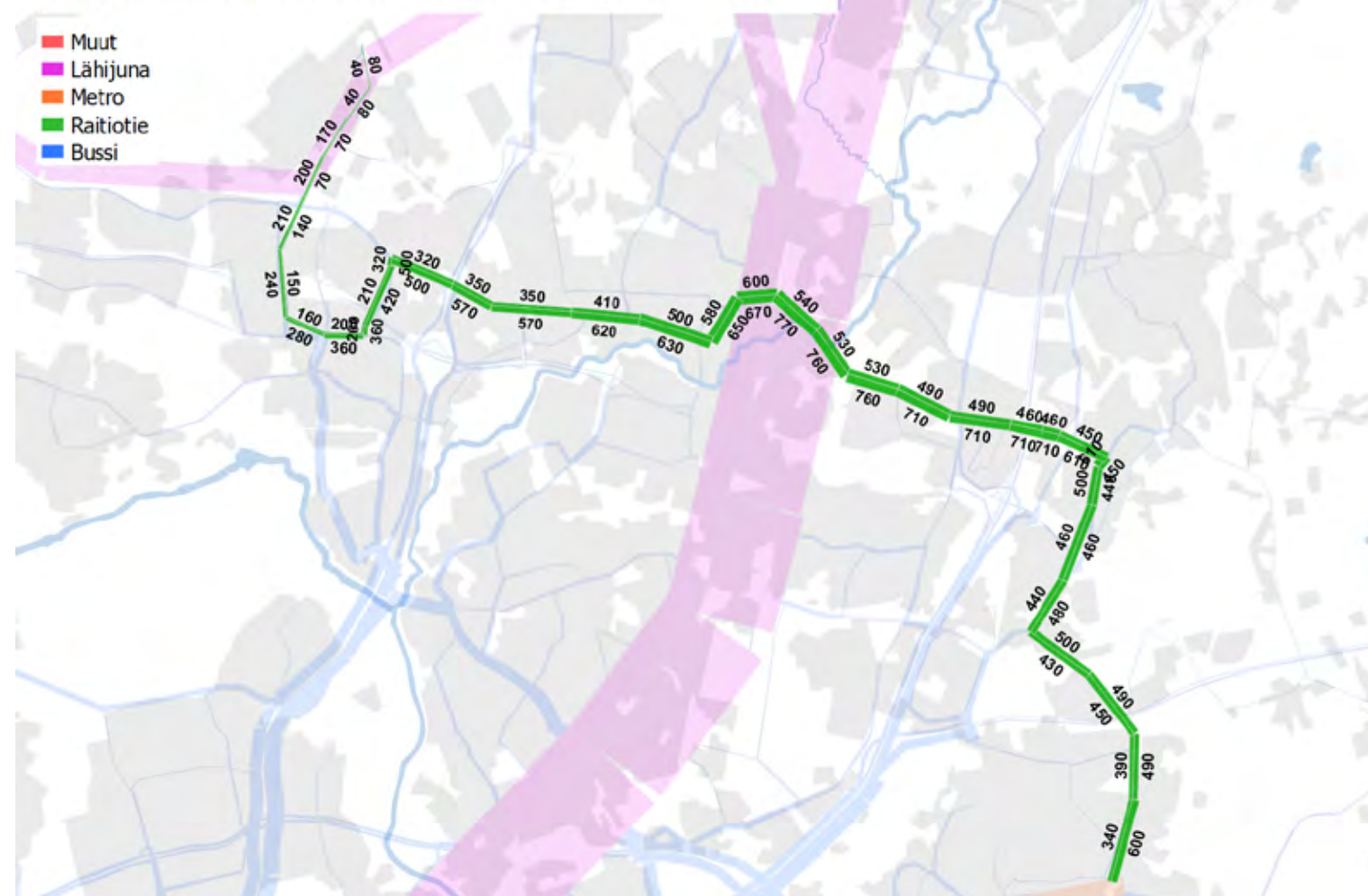
Kuva 6.8 Matkustajamäärät iltahuipputuntina 2030 (Ve0+).

Matkustajamäärä: Runkobussi 2050, iht



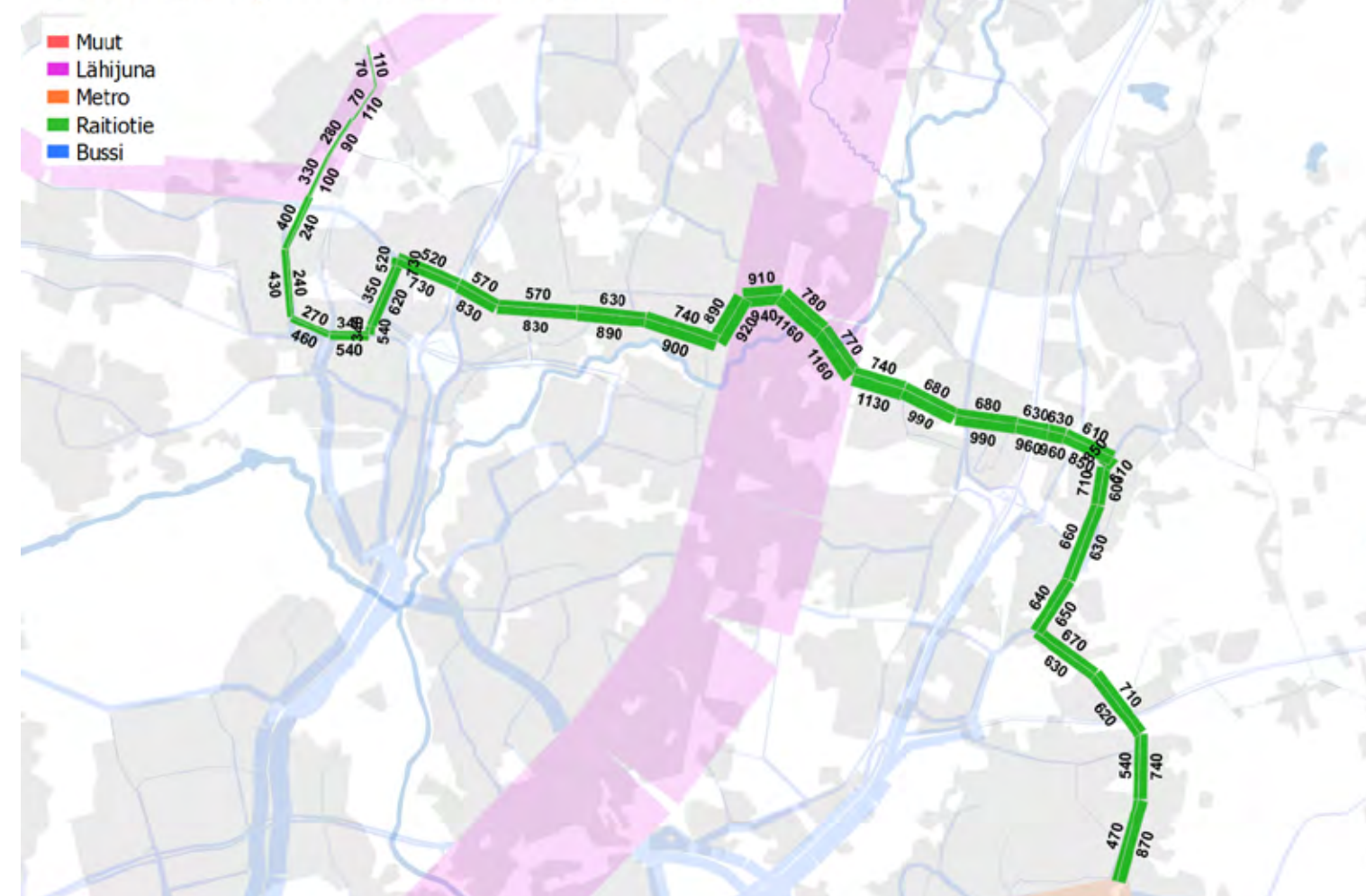
Kuva 6.10 Matkustajamäärät iltahuipputuntina 2050 (Ve0+).

Matkustajamäärä: Ratikka 2030, iht



Kuva 6.9 Matkustajamäärät iltahuipputuntina 2030 (Ve1).

Matkustajamäärä: Ratikka 2050, iht



Kuva 6.11 Matkustajamäärät iltahuipputuntina 2050 (Ve1).

Matkustajamääräennusteiden epävarmuudet

Raitiotien ja runkobussin ennustetut matkustajamäärät ovat merkittävästi pienemmät kuin vuonna 2019 laaditussa yleis-suunnitelmassa (WSP 2019). Muutos on seurausta ennusteen laatimiseen käytetyn mallin päivityksestä (HSL 2020), jonka lisäksi vuosien 2030 ja 2050 skenaarioiden lähtöoletukset ovat muuttuneet merkittävästi aiemmasta. Muutoksen syitä on avattu tarkemmin Vantaan ratikan matkustajamääräennusteiden raportissa (WSP 2022).

Raitiotien matkustajamääräennusteista on tehty herkkyystarkastelut ratikan vuorovälien muutoksesta, tiemaksuista ja koronapandemian pitkäaikaisvaikutuksista vuonna 2030 (taulukko 6.3). Tiemaksujen vaikutus matkustajamääriin mallinnettiin MAL19-suunnitelman mukaisilla ajoneuvoliikenteen porttimaksuilla. Tiemaksujen myötä Vantaan ratikan matkustajamäärät kasvavat 1200 matkustajalla vuorokaudessa. Raitiotien vuorovälin tihennys kasvattaa ratikan matkustajamäärää 2500 matkustajalla vuorokaudessa ja iltapäivän vilkkaimman tunnin maksimikuormitusta noin 100 matkustajalla.

Ratikan perusennusteessa on huomioitu pandemian pitkäaikaisvaikutukset, jossa matkustus painottuu vähemmän työ- ja opiskelumatkoihin ja enemmän vapaa-ajan muihin matkoihin, mikä vähentää joukkoliikenteen kulkutapaosuutta. Ilman koronapandemian pitkäaikaisvaikutuksia matkustajamäärät olisivat 2600 matkustajaa suuremmat vuorokaudessa vuonna 2030.

Kulkutapajakauma

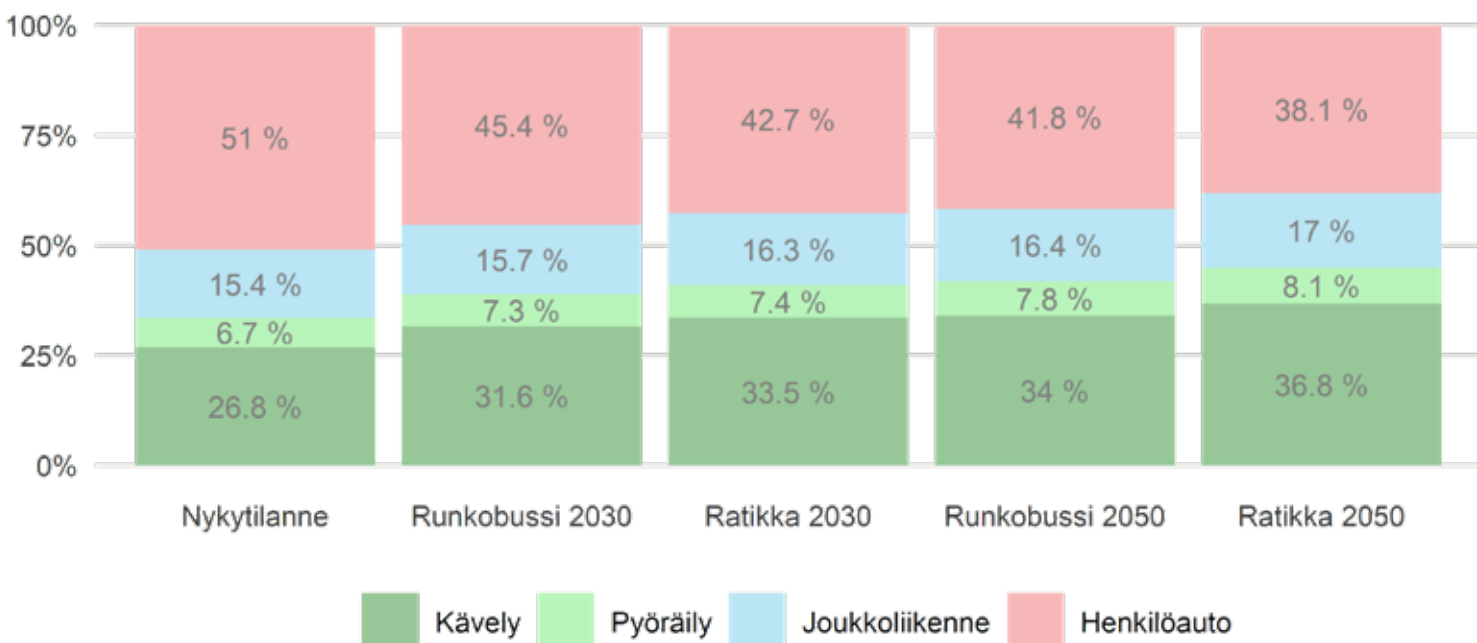
Raitiotievaihtoehdossa matkat painottuvat enemmän kestäviin kulkutapoihin (kävely, pyöräily, joukkoliikenne) kuin vertailuvaihtoehdossa. Kulkutapajakauman osalta kävelyn ja pyöräilyn osuudet tehdystä matkoista kasvavat maankäytön tiivistyessä, koska useammalle matkalle on tarjolla kohteita lähellä kotia. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa palvelutason parantuessa.

Kestävien kulkutapojen osuus raitiotiekäytävän matkoista on raitiotien toteutuessa 2,7 %-yksikköä suurempi vuonna 2030 ja 3,7 %-yksikköä suurempi vuonna 2050 kuin vertailuvaihtoehdossa (kuva 6.12). Ennustemalli ei huomioi raitiotien rakentamisen yhteydessä tehtäviä laadullisia parannuksia kävelyn ja pyöräilyn katujärjestelyissä, joten muutokset kävelyn ja pyöräilyn kulkutapaosuuksissa saattavat olla esitettyä suuremmat.

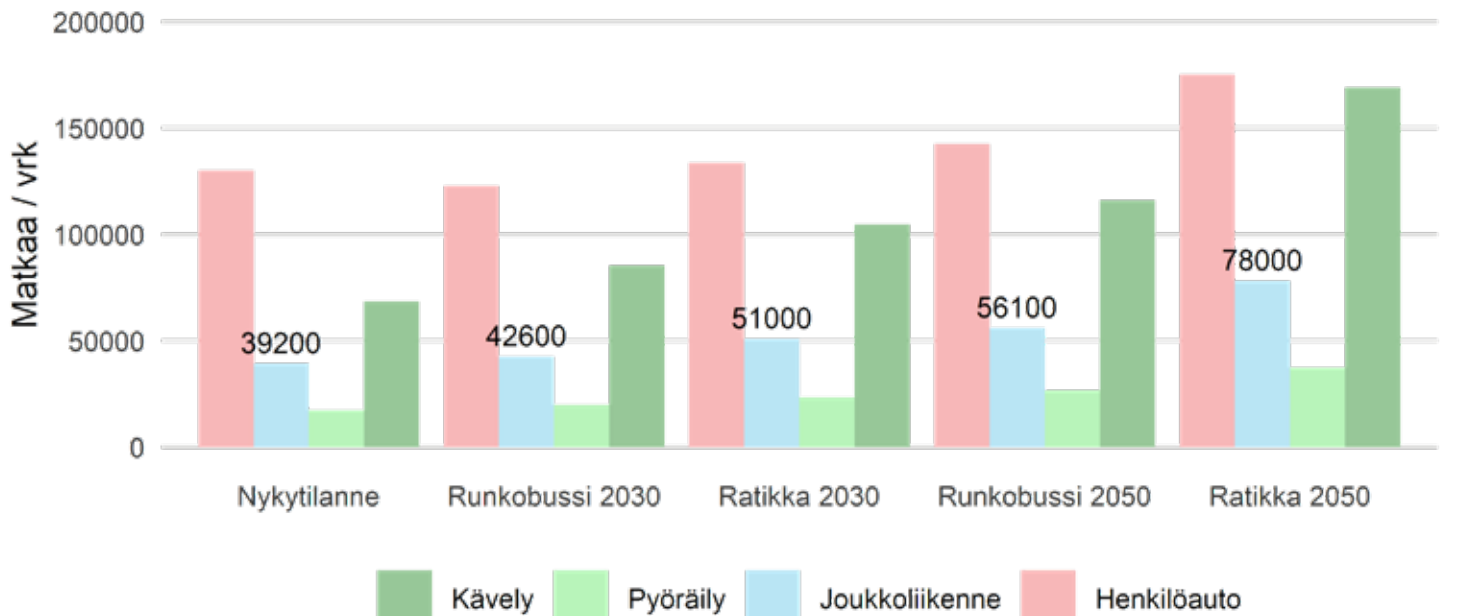
Kulkutapojen matkamäärät kasvavat kulkutapajakauman muutoksen lisäksi maankäytön muutoksien vuoksi. Raitiotien yhteydessä ratikkakäytävään sijoittuu enemmän maankäyttöä, jolloin joukkoliikenteen matkamäärä kasvaa raitiotien rakentamisen myötä noin 22 000 matkaa vuorokaudessa vuonna 2050 verrattuna runkobussivaihtoehtoon. Myös muilla kulkumuodoilla tehtävien matkojen määrä kasvaa ratikkakäytävän suuremman maankäytön volyymin vuoksi. Suhteellisesti voimakkaimmin lisääntyvät kävelen ja pyörällä tehtävät matkat ja vähiten automatkat (kuva 6.13).

Taulukko 6.3 Herkkyystarkastelut eri lähtötietojen vaikutuksesta raitiotien matkustajamäärään.

	Nousijat (vrk)	Keskikuormitus (iht)	Maksimi kuormitus (iht)
Ratikka 2030	31 000	440	770
+ Tiemaksut	32 200	450	780
+ Ruuhkavuorovälin tihennys 5 minuuttiin	33 500	500	880
+ Ei koronapandemian pitkiä vaikutuksia	33 600	490	870



Kuva 6.12 Ratikan kaavarunkoalueella (noin 800 m etäisyydellä linjauksesta) lähtevien matkojen kulkutavat. Matkoihin sisältyy tarkastelussa kaikki kaavarungon alueelta lähtevät ja muualta Helsingin seudulta saapuvat matkat.



Kuva 6.13 : Ratikan kaavarunkoalueella (noin 800 m etäisyydellä linjauksesta) lähtevien matkojen kulkutavat. Matkoihin sisältyy tarkastelussa kaikki kaavarungon alueelta lähtevät ja muualta Helsingin seudulta saapuvat matkat.

Saavutettavuus

Liikkumisen perimmäisenä tarkoituksena on osallistua aktiviteetteihin (työ, harrastukset, ostokset), jotka sijaitsevat erillään toisistaan. Saavutettavuus tarkoittaa asukkaan mahdollisuuksia osallistua päivän aikana haluamiinsa aktiviteetteihin (ts. toiminnot ovat asukkaan saavutettavissa).

Saavutettavuus muuttuu raitiotien rakentua kahdella tavalla:

1. Maankäytön tiivistyminen tuo matkakohteita lähemmäs toisiaan, jolloin asukkaille on tarjolla enemmän matkamahdollisuuksia lähietäisyydellä.
2. Raitiotie parantaa joukkoliikenteen tarjoamia yhteyksiä ja palvelutasoa, jolloin matkustaminen eri sijaintien välillä helpottuu. Yhteyksien toimivuuteen vaikuttaa yhtäläisesti matka-aika, matka-ajan luotettavuus, matkustamisen kustannukset ja matkustusmukavuus.

Maankäytön tiivistymisen ja yhteyksien muutosta voidaan mitata yhdessä hyötymittarin avulla, kun taas joukkoliikenteen yhteyksiä voidaan mitata erikseen yleistyn matka-ajan kautta.



Kuva 6.14 Ratikan myötä esimerkiksi kauppakeskus Jumbon saavutettavuus paranee. (Kuva: WSP).

Saavutettavuus huomioiden maankäytön tiivistyminen (hyötymittari)

Raitiotien rakentamisen merkittävin vaikutus saavutettavuuteen syntyy ratikan myötä tiivistyvän kaupunkirakenteen kautta. Tiiviissä kaupunkirakenteessa asukkaat, työpaikat ja palvelut sijaitsevat suhteessa lähempänä toisiaan, jolloin matkakohteita on tarjolla aiempaa lähempänä käytetystä kulkutavasta riippumatta. Vastapuolella tiivis kaupunkirakenne voi aiheuttaa ruuhkia, jotka hidastavat matkoja.

Maankäytön sijoittumisen ja liikennehteyksien yhdessä määrittämää

saavutettavuutta voidaan mitata kokonaisuutena liikennemalliin perustuvien hyötymittareiden (ns. logsum) avulla asukkaan tai työpaikan näkökulmasta. Hyötymittari kuvaa sitä, millaisia kulkutapoja ja kohteita matkalle on tarjolla. Suurempi määrä valittavissa olevia matkakohteita ja toimivia kulkutapavaihtoehtoja tuottavat enemmän hyötyjä.

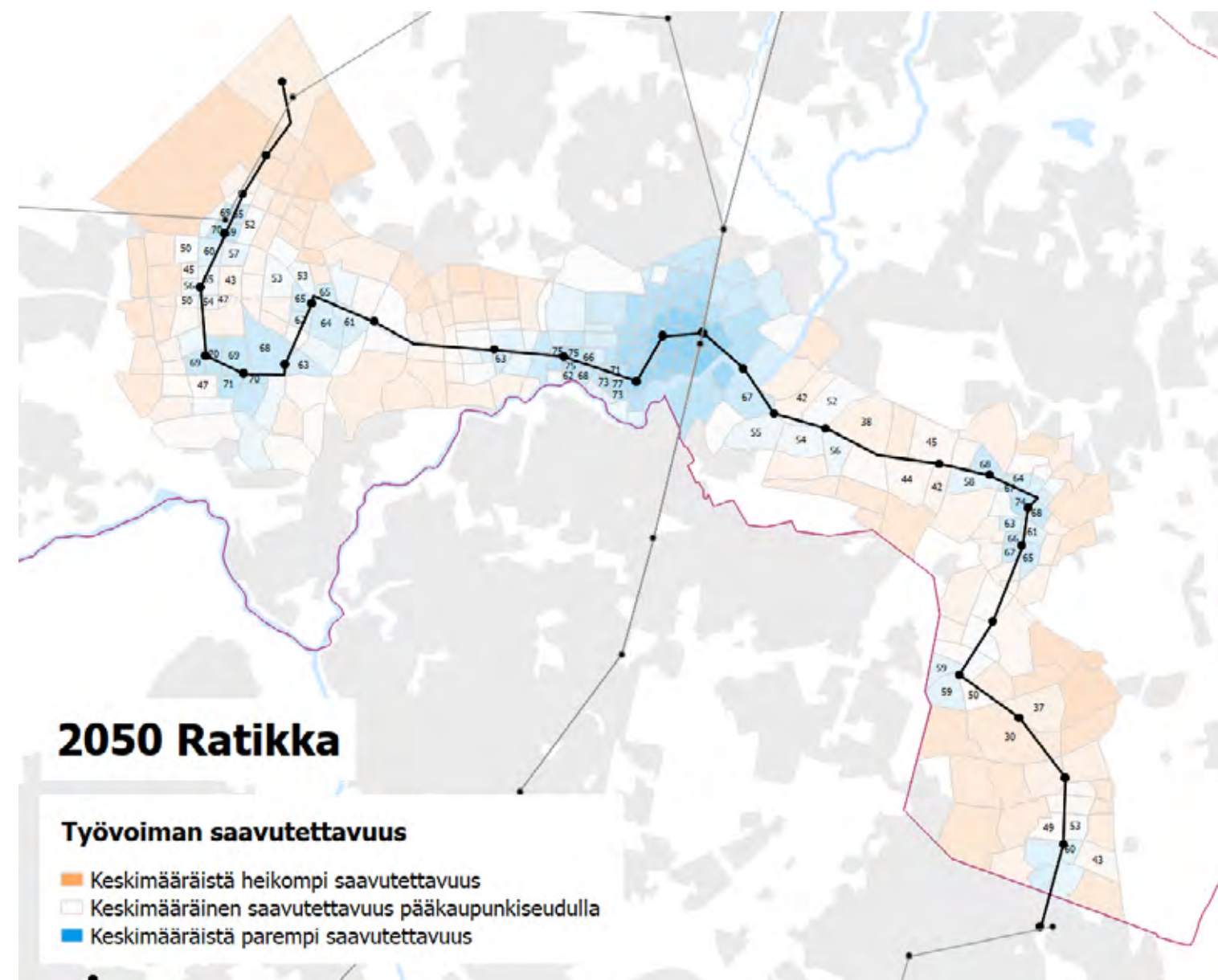
Tässä mittarina on käytetty työvoimasaavutettavuutta, joka kuvaa, kuinka monta asukasta on saavutettavissa kunkin työpaikan näkökulmasta, huomioiden kaikki kulkutavat ja niillä lasketut etäisyydet työpaikalle. Pääkaupunkiseudun alueet

on järjestetty prosenttiasteikolle työvoimasaavutettavuuden mukaan ja kuvissa 6.15 ja 6.16 on esitetty miten ratikkakäytävän alueet sijoittuvat asteikolla muuhun pääkaupunkiseutuun verrattuna runkobussi- ja ratikkavaihtoehtoihin.

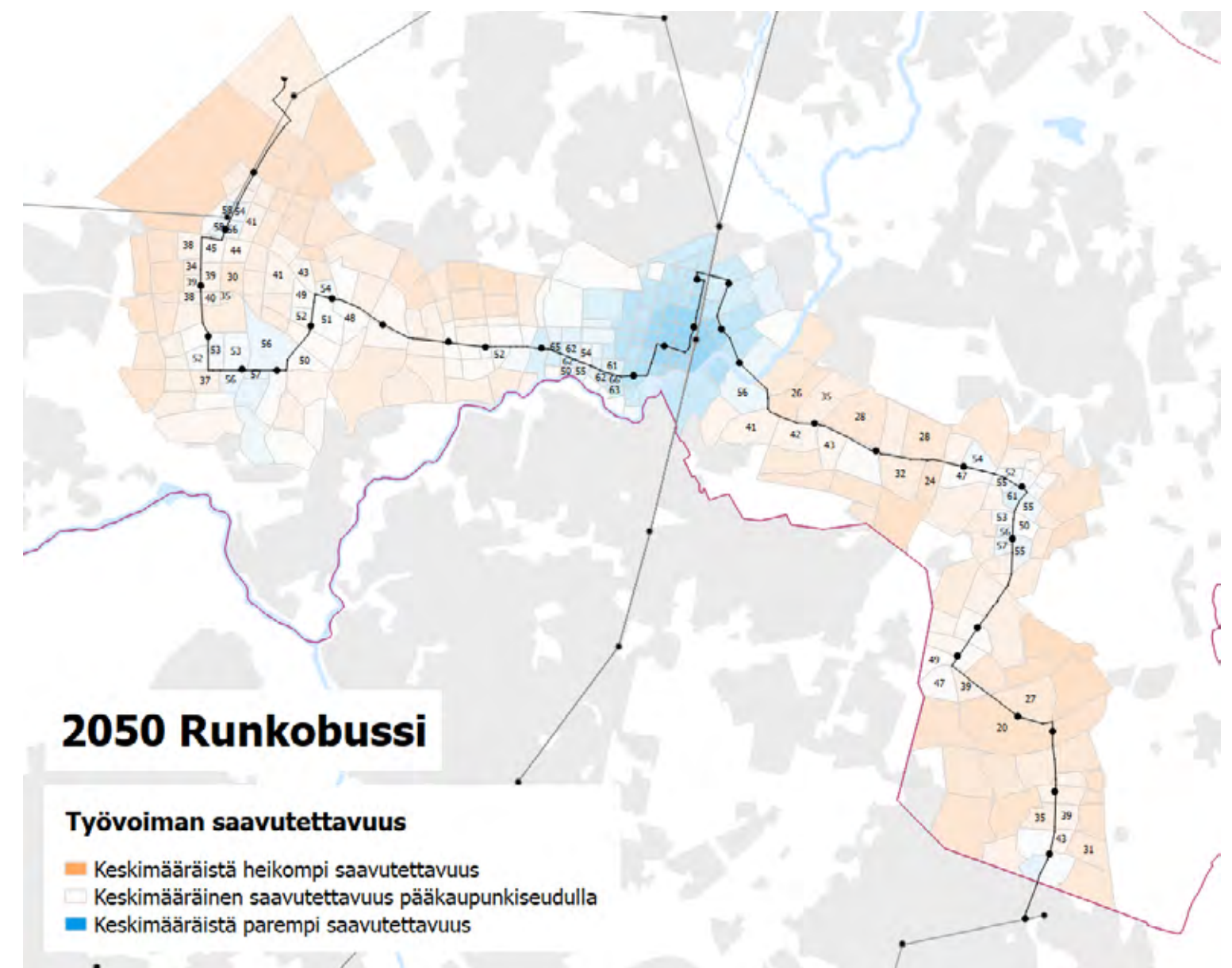
Työvoiman saavutettavuus kasvaa raitiotien rakentamisen ja sen aiheuttamien maankäyttömuutosten johdosta suhteessa bussivaihtoehtoon. Kuten aiemmin on esitetty, niin raitiotie todennäköisesti johtaa tiiviimpään kaupunkirakenteeseen ja se parantaa saavutettavuutta. Esimerkiksi Hakunilan, Jumbon ja Aviapoliksen alue on vertailuvaihtoehtossa saavutettavuudeltaan

lähellä pääkaupunkiseudun mediaania, mutta ratikkavaihtoehtossa saavutettavuus paranee 10–20 %-yksikköä. Tikkurilan saavutettavuus on jo vertailuvaihtoehtossa pk-seudun parhaimmistoa ja raitiotien vaikutus alueelle on pienempi. Tikkurilan työvoimasaavutettavuusalue kuitenkin laajenee Tikkurilantien ja Kyytitien suuntaisesti isommalle alueelle.

Työvoimasaavutettavuuden parantuminen on merkittävä tekijä erityisesti työvoimaintensiivisten alojen näkökulmasta. Raitiotien tuottamalla hyödyillä on siten välillisesti vaikutusta raitiotiekäytävän vetovoimaisuuden yritystoiminnan sijaintipaikkana suhteessa muuhun Helsingin seutuun.



Kuva 6.15 Työvoimasaavutettavuus alueittain vuonna 2050 ratikkavaihtoehtossa.



Kuva 6.16 Työvoimasaavutettavuus alueittain vuonna 2050 runkobussivaihtoehtossa.

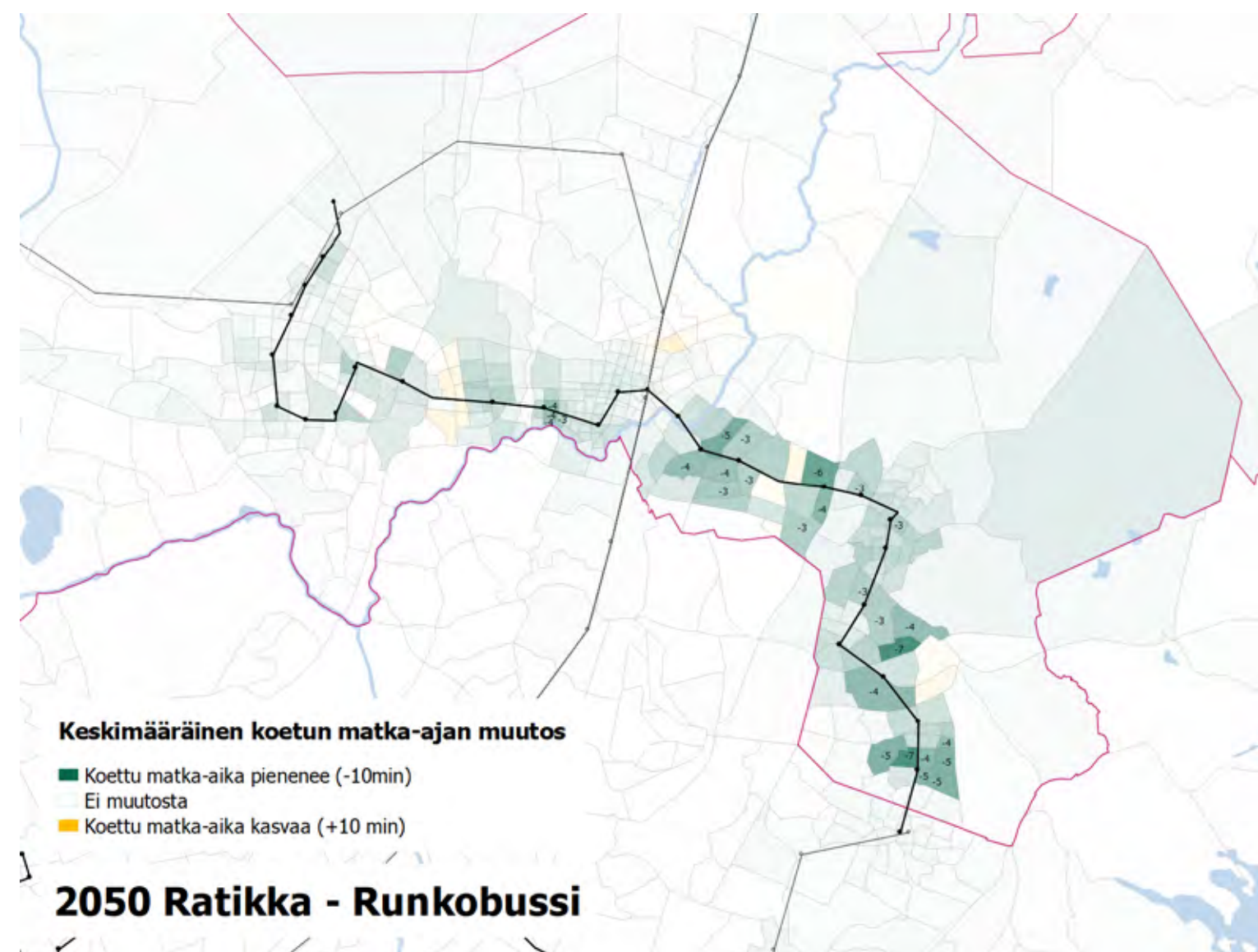
Joukkoliikenteen yhteydet ja palvelutaso (yleistetty matka-aika)

Joukkoliikenteen palvelutason ja yhteyksien näkökulmasta raitiotie parantaa erityisesti joukkoliikenteen matka-aikaa, liikennöinnin luotettavuutta ja kapasiteettia. Samalla kuitenkin raitiotie pidentää kävelymatkoja pysäkillä harvemman pysäkkivälin vuoksi.

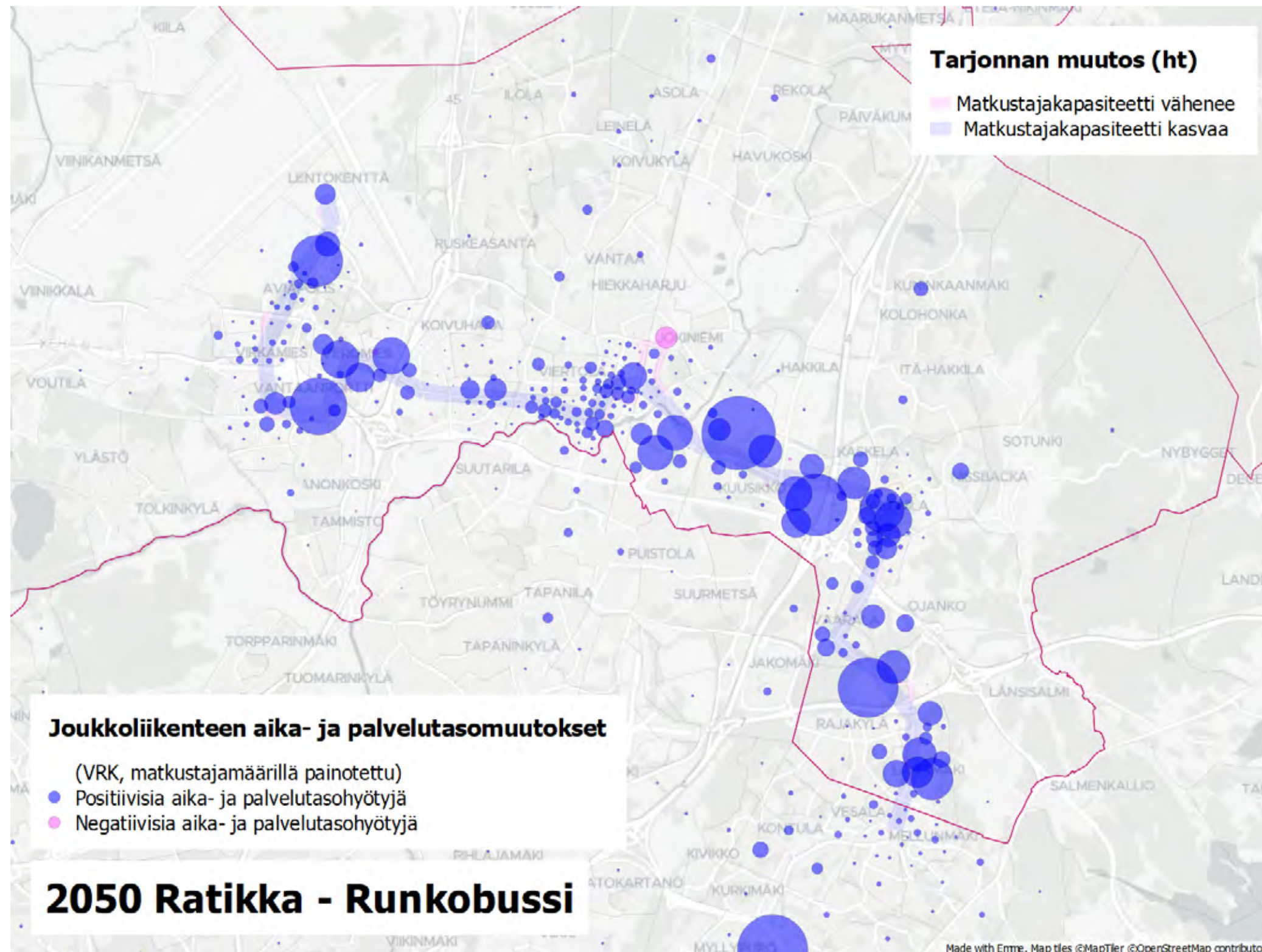
- Matka-ajan näkökulmasta suurin ero raitiotien ja runkobussin välille syntyy Tikkurilassa. Muilla osuuksilla pysäkkien väliset matka-ajat ovat lähellä toisiaan. Tikkurilassa raitiotielle rakennettava alikulku säästää noin 5 minuuttia matka-ajassa Tikkurilan alueen läpi kulkevalle matkustajalle. Tikkurilan asemalla junaan vaihtaville matkustajille raitiotie nopeuttaa matkaa noin 3–5 minuuttia saapumissuunnasta riippuen.
- Joukkoliikenteen luotettavuus, ruuhkautuminen ja matkustusmukavuus ovat vahvasti kytköksissä toisiinsa. Raitiotien liikennöinti on runkobussia täsmällisempää, koska sille toteutetaan paremmin muusta liikenteestä eroteltu infrastruktuuri. Samalla suuremman kapasiteetin vuoksi ruuhkautumisen aiheuttamat haitat (pitkät pysäkkiajat, matkustusmukavuus) ovat pienemmät korkeilla matkustuskuormituksilla.
- Pysäkkivälin pidentyminen aiheuttaa osalle matkustajista palvelutasoa heikentäviä pidempiä kävelymatkoja.

Joukkoliikenteen tarjoamia yhteyksiä koko matkaketjun osalta (”ovelta ovelle”) voidaan mitata liikennemallin yleistetyn matka-ajan (ns. koettu matka-aika) avulla. Koettu matka-aika sisältää todellisen matka-ajan lisäksi painotukset matkan eri osissa (kävely, odotus, liikennevälineessä) sekä kulkutapojen välisissä laatueroissa siten, kuinka käyttäjät painottavat niitä valinnoissaan.

Kuvassa 6.17 on esitetty keskimääräisen joukkoliikennematkan koetun matka-ajan muutokset (yhteiskuntataloudellisessa laskelmassa käytetään termiä aika- ja palvelutasohyödyt) ratikkakäytävän varrella. Ratikalla matkustus aika nopeutuu Tikkurilan tunneliyhteyden nopeuttaessa reittiä rautatieasemalle ja Tikkurilan läpi. Lisäksi ratikan palvelutasohyödyt syntyvät paremasta täsmällisyydestä, korkeammasta kapasiteetista ja muista laatueroista.



Kuva 6.17 Keskimääräinen koetun matka-ajan muutos ratikalla verrattuna runkobussiin vuonna 2050.



Kuva 6.18 Joukkoliikenteen aika- ja palvelutasomuutokset alueittain. Ratikkaa on verrattu runkobussivaihtoehtoon vuonna 2050.

Suurimmat saavutettavuushyödyt syntyvät alueilla, jotka jäävät raskaan raideliikenteen pysäkkien väliin. Näillä alueilla raitiotieliikenteen nopeus ja parantunut täsmällisyys helpottavat erityisesti vaihdollisten matkojen tekemistä ja mahdollistavat yhä useampien eri kohteiden saavuttamisen joukkoliikenteellä.

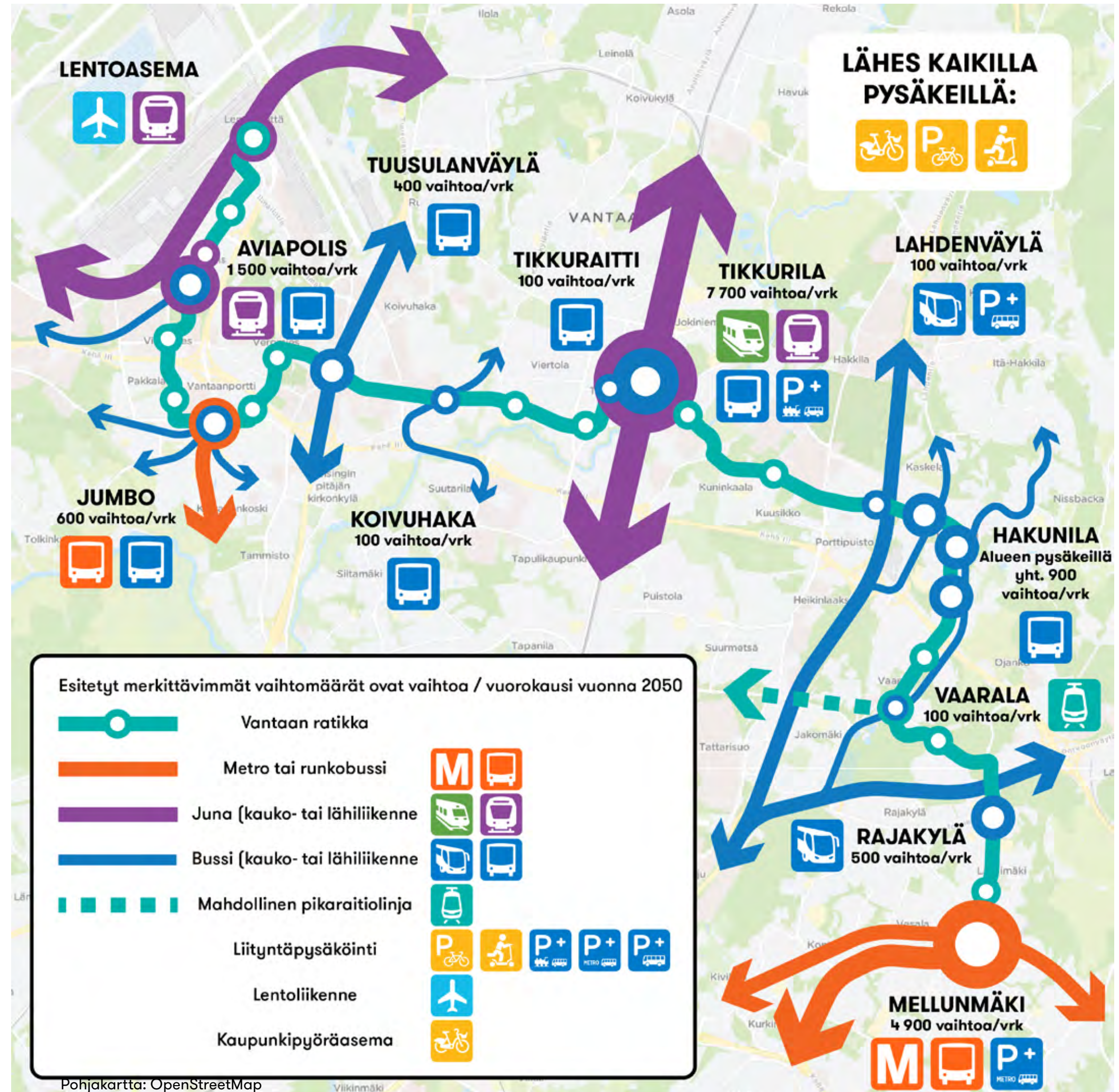
Kuva 6.18 esittää saavutettavuushyötyjen jakautumisen alueille ottaen huomioon kaikki alueilta lähtevät matkat ja niiden matka-aikamuutokset. Hyötyjä syntyy tasaisesti koko ratikan varrella, mutta erityisen paljon Tikkurilan koko itäpuoleiselle linjaosuudelle, josta muun muassa vaihtoyhteydet Tikkurilan juna-asemalle ja Mellunmäkeen kehittyvät huomattavasti.

Vaihtopysäkit ja liityntälinjat parantavat alueen ulkoista saavutettavuutta (joukkoliikenteen käytettävyyttä kauempaa). Kaavarungossa merkittäviä vaihtopysäkkejä ovat mm. Lentoasema, Tikkurilan asema, Tuusulanväylä, Lahdenväylä ja Rajakylä (Porvoonväylä). Pysäkkivälin harventaminen ja reittimuutos runkobussiin verrattuna aiheuttavat myös paikallisia negatiivisia vaikutuksia.

Vaihdot

Raitiotien myötä joukkoliikenteen matkustus painottuu suorista bussiyhteyksistä enemmän vaihdollisiin matkoihin. Vaihdot tuottavat pientä haittaa matkustajille, mutta runkoyhteyksien ja niiden välillä tapahtuvien vaihtojen kautta voidaan tarjota kattavammin palveleva joukkoliikenteen verkosto kuin yksittäisillä suorilla bussiyhteyksillä. Tässä kokonaisuudessa vaihtosolmujen ja vaihdon vastuksen pienentämisen merkitys osana liikenneverkon toimintaa korostuu aiempaa enemmän.

Ratikalla tehtävistä matkoista noin 40 % on vaihdollisia ja runkobussilla vaihdollisten matkojen osuus on hieman suurempi. Merkittävä osa vaihdoista tapahtuu Tikkurilassa junaan ja Mellunmäessä metroon. Muita tärkeitä vaihtosolmuja ovat Aviapolis, Jumbo ja Hakunila ja kaukobussilinjoihin vaihdetaan Tuusulanväylän, Lahdenväylän ja Rajakylän pysäkeillä.



Kuva 6.19 Ratikan tärkeimmät vaihtopisteet ovat Tikkurila, Mellunmäki, Aviapolis, Hakunila, Jumbo, Rajakylä ja Tuusulanväylä.

Liikkumisen turvallisuus ja esteettömyys

Raitiotiellä on positiivisia vaikutuksia liikkumisen turvallisuuteen. Ratikan myötä pyöräliikenteen ja kävelyn olosuhteita kehitetään ja kulkumuotojen erottelu paranee, mikä helpottaa liikkumisen hahmotettavuutta ja lisää kävelyn ja pyöräilyn turvallisuutta. Ratikan myötä myös suojatieyliytysten turvallisuus paranee, kun ajoneuvoliikenteen nopeuksia hillitsevien keskisaarekkeiden ja kavennusten määrä suojateilla lisääntyy. Myös liikennevalo-ohjattujen risteysten määrä lisääntyy ratikan myötä. Liikennevalo-ohjaus on suunniteltu lähes kaikkiin sellaisiin risteyskohtiin, joissa raitiotie risteää autotien kanssa, mikä vähentää liikenneonnettomuuksien riskiä. Liikennevalo-ohjatut suojatiet tulevat myös jokaisen ratikkapysäkin yhteyteen.

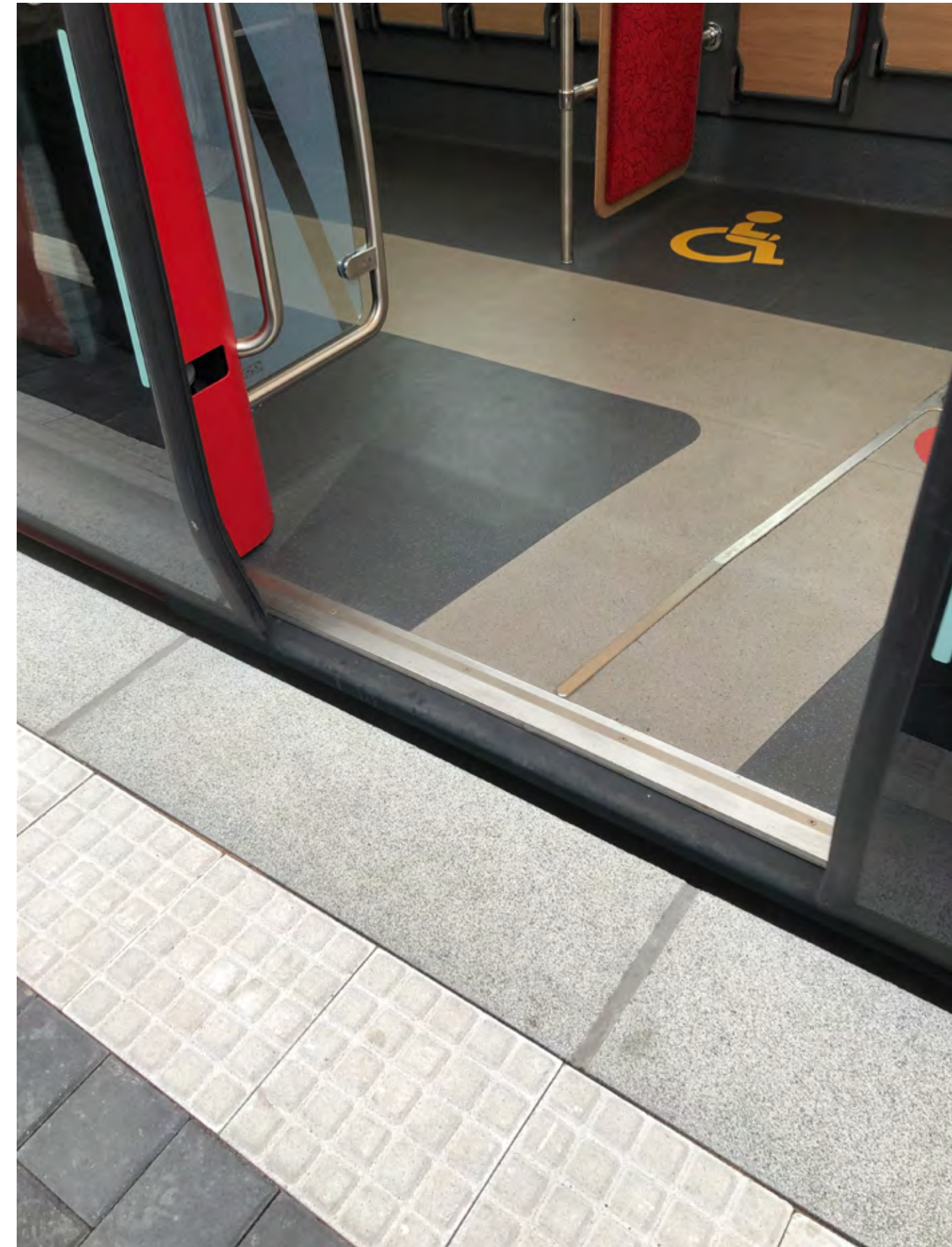
Ennusteiden mukaan ratikan rakentaminen vähentää ajoneuvoliikenteen määrää, jonka myötä myös liikenneonnettomuuksien määrää vähenee. Runkolinjabussivaihtoehtoon verrattuna onnettomuuksien määrä vähenee ennusteiden mukaan noin 1 onnettomuudella vuodessa vuonna 2030 ja 3,5 onnettomuudella vuodessa vuonna 2050. Määrät perustuvat Helmet-liikenne-ennustemallilla arvioituun ajoneuvoliikennemäärän pienenemiseen. Ajoneuvoliikenteen määrän väheneminen vähentää myös terveydelle haitallisia ajoneuvoliikenteen päästöjä.

Ratikka parantaa liikkumisen esteettömyyttä, kun pysäkit ja niiden läheisyydessä olevat suojatiet rakennetaan esteettömyyden

erikoistason mukaisesti. Liikuntarajoitteisille ja esimerkiksi lastenrattaiden kanssa kulkeville ratikkaan siirtyminen ja ratikasta poistuminen on helpompaa kuin bussiin nouseminen tai sieltä poistuminen. Ratikka pysähtyy aivan reunakiven viereen, jolloin siihen on aidosti esteetön kulku. Bussi jää helposti kauemmas pysäkestä, jolloin bussiin nouseminen ja poistuminen on hankalampaa. Tällöin ei esteettömyyden erikoistason bussipysäkeistä ole myöskään yhtä paljon hyötyä.

Ratikan ympäristö paranee muiltakin osin, kun ympäristöä rakennetaan laajemminkin nykyisten esteettömyyskriteerien mukaisesti. Näköesteiset huomioidaan pysäkeillä kulkua ohjaavilla noppakiviraidoilla ja pysäkkialueen reunasta varoittavilla betonikiviraidoilla. Ratikka siis edistää useiden ihmisryhmien itsenäistä liikkumista julkisilla kulkuvälineillä ja parantaa kaupunkilaisten yhdenvertaisia liikkumismahdollisuuksia. Ratikan pysäkkikuulutukset sekä jokaiselle pysäkillä suunnitellut aikataulunäytöt ja solmu- ja keskushubien pysäkkien yhteyteen suunnitellut vaihtoaikataulunäytöt helpottavat ratikalla matkustusta lisäävät esteettömyyttä. Lisäksi ratikkapysäkit ovat helposti havaittavia ja ratikan reitti selkeä ja helposti hahmotettava.

Ratikan kalusto on kauttaaltaan matalalattiaista. Kaluston suunnittelussa huomioidaan se, että vaunussa on helppoa ja miellyttävää matkustaa. Ratikan kulku on myös bussia tasaisempaa, jolloin matkustaminen seisten on helpompaa ja esimerkiksi liikennevälineessä kaatumisen riski on pienempi.



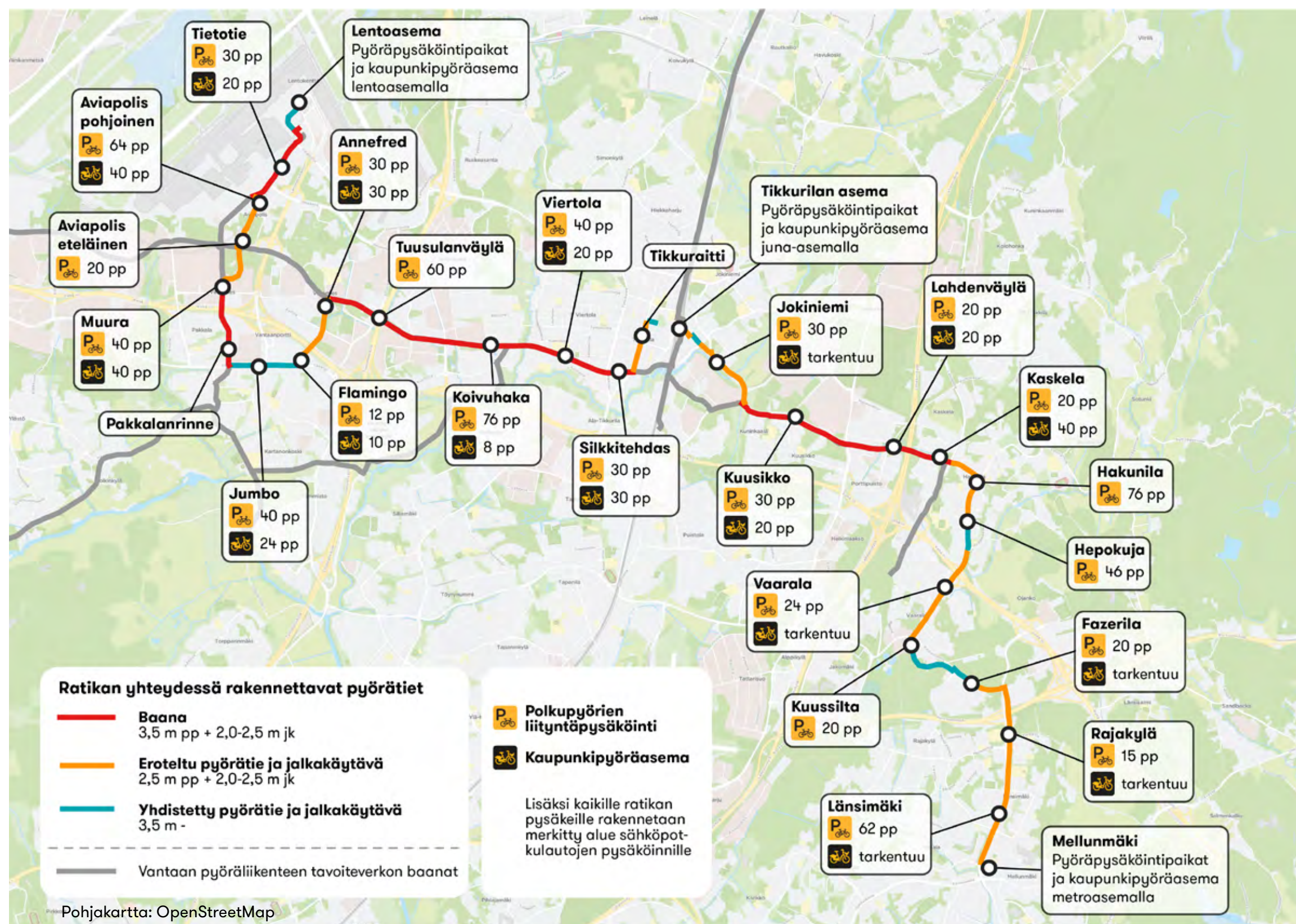
Kuva 6.20 Kuva Tampereen ratikasta. (Kuva: Tiina Hulkko).

Pyöräliikenne ja kävely

Ratikan rakentaminen parantaa pyöräliikenteen ja kävelyn olosuhteita koko ratikkakäytävän varrella sekä vauhdittaa Vantaan pyöräliikenteen tavoiteverkon toteutumista. Ratikan linjauksen varrelle toteutetaan uutta, korkeatasoista jalankulun ja pyöräliikenteen väylää noin 19,2 km matkalle. Kävelyn ja pyöräliikenteen kehittyvät yhteydet kytkevät ratikan varrella sijaitsevia keskuksia ja niiden toimintoja tiiviimmin yhteen. Lisäksi maankäytön kehittyminen ratikkakäytävän varrella entistä monipuolisempina palvelujen, asumisen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueina luo edellytykset kävelen ja pyörällä tehtävien matkojen lisääntymiselle sekä parantaa lähipalveluiden saavutettavuutta kävelen ja pyörällä.

Nykytilanteessa ratikan linjauksen varrella kulkee yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä lähes koko matkalla joko yhdellä tai kummallakin puolella katua. Ratikan rakentamisen myötä sekä kävelyn että pyöräliikenteen väylien laatu paranee merkittävästi, sillä suurimmalla osalla reittiä kulkumuodot erotellaan toisistaan omille kulkuväylilleen vähintään toisella puolella katua. Kävelyn ja pyöräliikenteen erottelu tekee pyörällä liikkumisesta sujuvampaa ja parantaa samalla kävelyn turvallisuutta ja miellyttävyyttä.

Vantaan pyöräliikenteen tavoiteverkossa (2020) kaupungin pääpyöräreitit on jaettu kolmeen luokkaan: baanoihin sekä pääpyöräreitteihin I ja II. Baanat ovat laadukkaimpia pyöräväyliä, ja ne on suunniteltu palvelemaan erityisesti pitkämatkaista ja nopeavauhtista pyöräilyä ottaen huomioon seudullinen jatkuvuus. Baanat sijaitsevat usein rata-, moottoritie- tai viherkäytävien yhteydessä. Baanoilla pyöräliikenne on aina eroteltu autoliikenteestä ja jalankulusta ja risteämiset muun liikenteen kanssa on pyritty minimoimaan. Vantaan



Kuva 6.21 Pyöräpysäköinti, kaupunkipyöräasemat ja sähköpotkulautojen pysäköintipaikat ratikan asemien yhteydessä.

pyöräliikenteen tavoiteverkko sisältää yhteensä 51,5 km pyöräliikenteen baanaa. Ratikan rakentamisen yhteydessä ratikkakäytävän varrelle toteutetaan noin 8,1 km korkealuokkaista pyöräliikenteen baanaa. Ratikan varrella olevat baanaosuudet sijoituvat Tietotien, Osuustien, Tikkurilantien ja Kyytitien varsille.

Vantaan tavoitteellinen baanaverkko ei kailta osin kulje ratikan kanssa samaa linjasta pitkin, mutta baanin ja ratikan reitit kulkevat kuitenkin samassa liikennekäytävässä. Esimerkiksi Aviapoliksessa baanin linjaus kulkee Tietotieltä Turbiinitietä pitkin Toisellesavulle, kun taas ratikka kulkee Aviabulevardia pitkin. Mikäli ratikan rakentamisen yhteydessä toteutetaan myös

Aviapoliksessa Turbiinitietä kulkeva 1,2 km pituinen baanaosuus, parantaa se reitin jatkuvuutta ja pyöräliikenteen sujuvuutta.

Baanojen lisäksi ratikan myötä toteutuu myös tavoiteverkossa määritettyjä pääpyöräreittejä I ja II, jotka ovat myös laadultaan korkeatasoisia ja käyttäjämääriltään suhteellisen korkeita pyöräliikenteen

reittejä. Ratikan myötä rakennettavat tai parannettavat pääpyöräreitit I ja II sijaitsevat Väinö Tannerin tiellä, Tasetiellä, Rälssitiellä, Kielotiellä, Tikkurilanraitiolla, Jokiniemenkadulla, Kyytitiellä, Hakunilantiellä, Kuussillantiellä, Fazerintiellä sekä Länsimäntiellä. Näille reiteille eroteltua pyörätietä ja jalkakäytävää rakentuu noin 8,3 km ja yhdistettyä pyörätietä ja jalkakäytävää noin 2,8 km. Suurin osa näistä reiteistä on laatutasoltaan parannettavia, jo olemassa olevia yhteyksiä. Joillakin osuuksilla rakennetaan kuitenkin myös kokonaan uutta väylää, kun nykytilassa vain toisella puolella katua olevan kävely- ja pyörätien lisäksi myös toiselle puolelle katua rakennetaan uusi jalankulku- ja pyörätie. Tällaisia osuuksia on muun muassa Kyytitiellä, Fazerintiellä ja Länsimäntiellä.

Ratikan yhteydessä toteutettavat uudet sekä parannettavat kävely- ja pyörätiet parantavat erityisesti Vantaan itä-länsi-suuntaisen kävelyn ja pyöräliikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Lisäksi nykyistä laadukkaammat pyörätiet esimerkiksi Helsinki-Vantaan lentoasemalle parantavat alueella työskentelevien kestävän työmatkaliikkumisen olosuhteita ja mahdollisuuksia.

Pyöräpysäköinti, kaupunkipyörät ja sähköpotkulautojen pysäköintialueet

Lähes jokaiselle ratikan pysäkillä muutama poikkeusta lukuun ottamatta toteutetaan pyöräpysäköintipaikkoja, kaupunkipyöräasema sekä sähköpotkulautojen pysäköintialue. Pysäkkikohtaiset tiedot ja pyöräpysäköintipaikkojen määrät on esitetty kuvassa XX ja taulukossa xx.

Ratikkapysäkkien pyörien liityntäpysäköintipaikkojen määrä perustuu arvioon pysäkin käyttäjäpotentiaalista vuonna 2030. Yhteensä ratikan varrella oleville pysäkeille rakennetaan 785 uutta pyöräpysäköintipaikkaa. Lentoaseman, Tikkurilan aseman ja Mellunmäen aseman ratikkapysäkkien yhteen ei rakenneta pyörien liityntäpysäköintipaikkoja, sillä ratikan käyttäjiä palvelevat asemilla jo nykyisin olevat pyöräpysäköintipaikat. Ratikkapysäkkien yhteyteen tuleva pyöräpysäköinti toteutetaan runkolukituksen mahdollistavina telineinä ja pyöräpysäköinti on lähtökohtaisesti katettu. Pyörien liityntäpysäköintipaikkojen lisäksi ratikkapysäkeillä on varauduttu kaupunkipyöräasemien toteuttamiseen. Lisäksi asemille toteutetaan merkityt pysäköintialueet sähköpotkulaudoille.

Laadukas, turvallinen ja määrällisesti riittävä pyöräpysäköinti, kaupunkipyörät sekä sähköpotkulaudat laajentavat pysäkkien vaikutusalueita tarjoamalla ensimmäisen ja viimeisen kilometrin (first/last mile) ratkaisuja ratikan käyttäjille.

Ajoneuvoliikenne

Ajoneuvoliikenteen osalta raitiotien vaikutukset johtuvat liikennejärjestelyiden muutoksista ja autoliikenteen matkamäärien sekä ruuhkautumisen muutoksista.

Liikennejärjestelyjen muutoksilla on pieniä vaikutuksia autolla ajamiseen Vantaalla. Ratikan reitti on suunniteltu pääsääntöisesti omille kaistoilleen, jolloin autot ja ratikat kulkevat toisistaan erillään, eivätkä autolla ajavat joudu odottamaan pysäkillä pysähtyneen raitiovaunun takana. Poikkeuksen

muodostavat katuosuudet Osuustiellä, Rälssitiellä ja Kielotiellä, joilla ratikka- ja autoliikenne on suunniteltu samoille kaistoille. Näillä katuosuuksilla on Pakkalanrinteen ja Tikkuraitin ajoratapysäkit.

Autoliikenteen järjestelyt muuttuvat vähäisesti. Autoliikenteen kaistamäärät säilyvät pääosin nykyisellään. Poikkeuksia ovat Kielotie Lummekujan ja Tikkurilantien välillä sekä Tikkurilantie Osmankäämintien ja Kielotien välillä, jotka kaventuvat nykyisestä 2+2-kaistasta 1+1-kaistaan. Joissakin paikoissa autoliikenteen reitit muuttuvat. Henkilöautoliikenteen läpiajo kielletään Aviabulevardin pohjoisosassa, Toinen savu-kadun eteläosassa, Tasetieltä pohjoiseen Rälssitielle ja Kielotiellä välillä Unikkotie - Lummekuja. Puutarhatie katkaistaan autoliikenteeltä Tikkurilantien eteläpuolella ja Neilikkatie katkaistaan Kielotien molemmilta puolilta. Liikennevalojen määrä ratikan reitin varrella kasvaa, kun ratikkareitin liittymät ovat pääsääntöisesti valo-ohjattuja.

Autoliikenteen matkamäärien ja ruuhkautumisen osalta raitiotien vaikutukset riippuvat valitusta tarkastelualueesta. Vantaalla ja ratikkakäytävällä asukas- ja työpaikkamäärien oletetaan kasvavan raitiotien myötä, mikä kasvattaa samalla autoliikenteen määriä runkobussivaihtoehtoon verrattuna kulkutapasiirtymistä huolimatta. Raitiotiekäytävällä tehdään bussivaihtoehdossa 1,6 automatkaa asukasta kohden ja ratikkavaihtoehdossa 1,4 automatkaa asukasta kohden. Asukas- ja työpaikkamäärän kasvusta johtuen automatkoja ratikkakäytävän alueelta tehdään kuitenkin vuorokausitasolla 33 000 matkaa enemmän vuonna 2050 verrattuna bussivaihtoehtoon.

Automatkojen määrän kasvu aiheuttaa edelleen autoliikenteen vähäistä ruuhkautumista suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Ajonopeudet laskevat hieman iltapäivän ruuhkaisimman tunnin aikana. Ruuhkautuminen kattaa vain pienen osuuden tie- ja katuverkosta, mutta viiveet kasvavat ruuhkautuneilla osuuksilla merkittävästi.

Helsingin seudun laajemmassa tarkastelussa ratikka vaikuttaa ajoneuvoliikenteen kulkutapaosuuteen ja sitä kautta ruuhkien vähenemiseen. Tämä johtuu kaupunkirakenteen tiivistymisestä ja joukkoliikenteen palvelutason paranemisesta. Seudullisella tasolla autoliikenteen suorite pienenee vuodessa 4,8 miljoonaa ajoneuvokilometriä vuonna 2050 ja automatkoja tehdään vuorokausitasolla noin 5000 matkaa vähemmän, jolloin myös autoliikenteen ruuhkautuminen on vähäisempää.

Ratikalla ei ole vaikutuksia autojen liityntäpysäköintiin. Ratikan reitin varrella on kuitenkin useita nykyisiä tai suunniteltuja autoliikenteen liityntäpysäköintipaikkoja, joita myös ratikan matkustajat voisivat hyödyntää. Liityntäpysäköinnin kannalta houkuttelevia sijainteja ovat erityisesti eri liikennemuotojen solmukohdat, joissa ratikka risteää muun joukkoliikenteen kanssa. Seudullisesti merkittäviä liityntäpysäköintialueita ovat Tikkurila ja Mellunmäki. Tieliikenteen kannalta merkittäviä vaihtopaikkoja ovat moottoriteiden nykyiset (Tuusulanväylä) tai suunnitellut vaihtopaikat (Lahdenväylä ja Porvoonväylä). Lahdenväylälle suunniteltujen vaihtopysäkkien yhteyteen on suunniteltu autoliikenteen liityntäpysäköintiä.

Saavutettavuus ja sosiaalinen kestävyys

Ratikan yhteiskuntataloudellisessa kannattavuuslaskelmassa ei huomioida liikkumisen hyvinvointivaikutuksia tai vaikutusten kohdentumista eri väestöryhmiin. Nämä vaikutukset voivat olla kuitenkin kaupunkikehityshankkeessa merkittäviä pitkällä aikavälillä ratikan muuttaessa yhdyskuntakennetta ja ihmisten liikkumistottumuksia.

Oikeudenmukaisuuden näkökulmasta on olennaista arvioida, miten vaikutukset kohdistuvat haavoittuviin ja hiljaisiin väestöryhmiin. Haavoittuviksi ryhmiä on Helsingin seudulla tunnistettu mm. vanhukset, lapset, pienituloiset, liikuntarajoitteiset ja autottomat kotitaloudet (Pakkanen 2020). Haavoittuvien ryhmien näkökulmasta olennaiseksi tekijäksi nousee saavutettavuus kestäväillä kulkumuodoilla, joka on avoin kaikille ikäryhmästä riippumatta. Nämä ryhmät ovat myös alttiimpia liikenteen ulkoisvaikutuksille, kuten päästöille, melulle ja onnettomuuksille.

Vantaan ratikan myötä kestävien kulkumuotojen saavutettavuus paranee sekä maankäytön muutosten että liikenneyhteysien laadun paranemisen myötä. Kaupunkirakenne tiivistyy, jolloin muun muassa lähipalvelut ovat usein saavutettavissa helpommin kävellen. Vantaan ratikkakäytävällä esimerkiksi Hakunila, Veromies, Jokiniemi ja Länsimäki ovat alueita, joissa mainittujen haavoittuvien ryhmien osuus on suuri ja saavutettavuusparannukset ovat merkittäviä. Toisaalta joillain alueilla kävelymatkat pysäkeille pitenevät, mikä heikentää

saavutettavuutta paikallisesti. Bussipysäkkejä on kuitenkin pyritty suunnittelemaan ratikan varrelle siten, että joukkoliikenne on myös lyhyempien kävelymatkojen kautta saavutettavissa.

Luotettavamman joukkoliikennetarjonnan lisäksi myös kävelyn ja pyöräilyn laadullisia olosuhteita parannetaan katuhankeiden yhteydessä. Kulkumuotojen erottelu ja parannukset esteettömyydessä parantavat turvallisuutta ja helpottavat paikallista liikkumista. Aktiivisten kulkumuotojen käytön lisääntyminen tuottaa terveyshyötyjä lisääntyvän arkiliikunnan myötä. Kävelyn ja pyöräilyn on laskettu säästävän elinvuosia ja tuottavan hyvinvointia erityisesti nuorimalle ikäryhmälle selvityksessä Liikenteen terveysvaikutukset Suomessa ja suurimmissa kaupungeissa (SYKE 2021).

Ratikkahankkeella vähennetään pakokaasu- ja pienhiukkaspäästöjä sekä autoliikenteen vähenemisen myötä myös onnettomuuksia. Pienhiukkaspäästöjä syntyy myös liikenteen sähköistyessä renkaista ja katu-
pölystä. Hyödyt päästövähennyksessä kohdistuvat erityisesti hengitystievaivoista kärsiville. Onnettomuuksien vähenemähyödyt ovat merkittävimmät yli 64-vuotiaiden ikäryhmässä, jossa liikennekuolemia tapahtuu eniten (Liikenneturva 2022).

Vantaan ratikka edistää liikkumismahdollisuuksien tasavertaisuutta ja tasoittaa väestöryhmien välisiä saavutettavuuseroja. Autoriippuvuus Vantaalla vähenee, ja liikkumisen helppous ja saavutettavuus paranee ratikan päätavoitteiden mukaisesti. Ratikan myötä aktiivinen liikkuminen lisääntyy ja

sosiaalisesti tärkeät teemat (terveys, elinolot ja viihtyvyys) muuttuvat liikkumisen kannalta kestävämmiksi. Ratikkainvestointi voi lisätä painetta nostaa joukkoliikenteen lippuhintoja, jolla olisi sosiaalisesta näkökulmasta negatiivisia vaikutuksia. Lippuhintojen muodostumiseen vaikuttaa kuitenkin myös hyvin moni muu asia. Vaikutuksia sosiaalisen eriytymisen näkökulmasta on käsitelty tarkemmin luvussa 6.1.

6.3 YMPÄRISTÖ

Luonto, ekologiset verkostot

Menetelmä

Vantaan ratikan kaavarungon alueelta tehtiin vuosina 2020 ja 2021 luontoselvitykset (Vantaan ratikan kaavarunkoalueen luontoselvitykset 2020–2021, koosteraportti, Faunatica 2021), jotka sisältävät myös suosituksia ja ohjeita muun muassa siitä, miten alueen luontoarvoja ja ekologiaa ja muita viheryhteyksiä turvataan osana suunnittelua. Selvitykset jakoutuivat kahteen vaiheeseen. Vaiheessa 1 vuonna 2020 kartoitettiin arvokkaat luontotyyppikohteet ja tunnettujen geologisten kohteiden nykytila 50 metrin säteellä raitiotien linjauksesta. Vaiheessa 2 vuonna 2021 selvitysalue sisälsi koko ratikan kaavarunkoalueen 800 metrin säteellä koko ratikkalinjan pituudelta (pl. Helsingin puolella olevat alueet). Selvitykset käsittivät luontotyyppi-, lahokaviosammal-, lepakko-, liito-orava-, linnusto- ja viitasammakoselvityksiä. Lisäksi arvioitiin tärkeimpien ekologisten yhteyksien säilymistä sekä tarkastettiin tiedossa olevien geologisten kohteiden nykytila.

Keskeisiä vaikutuksia

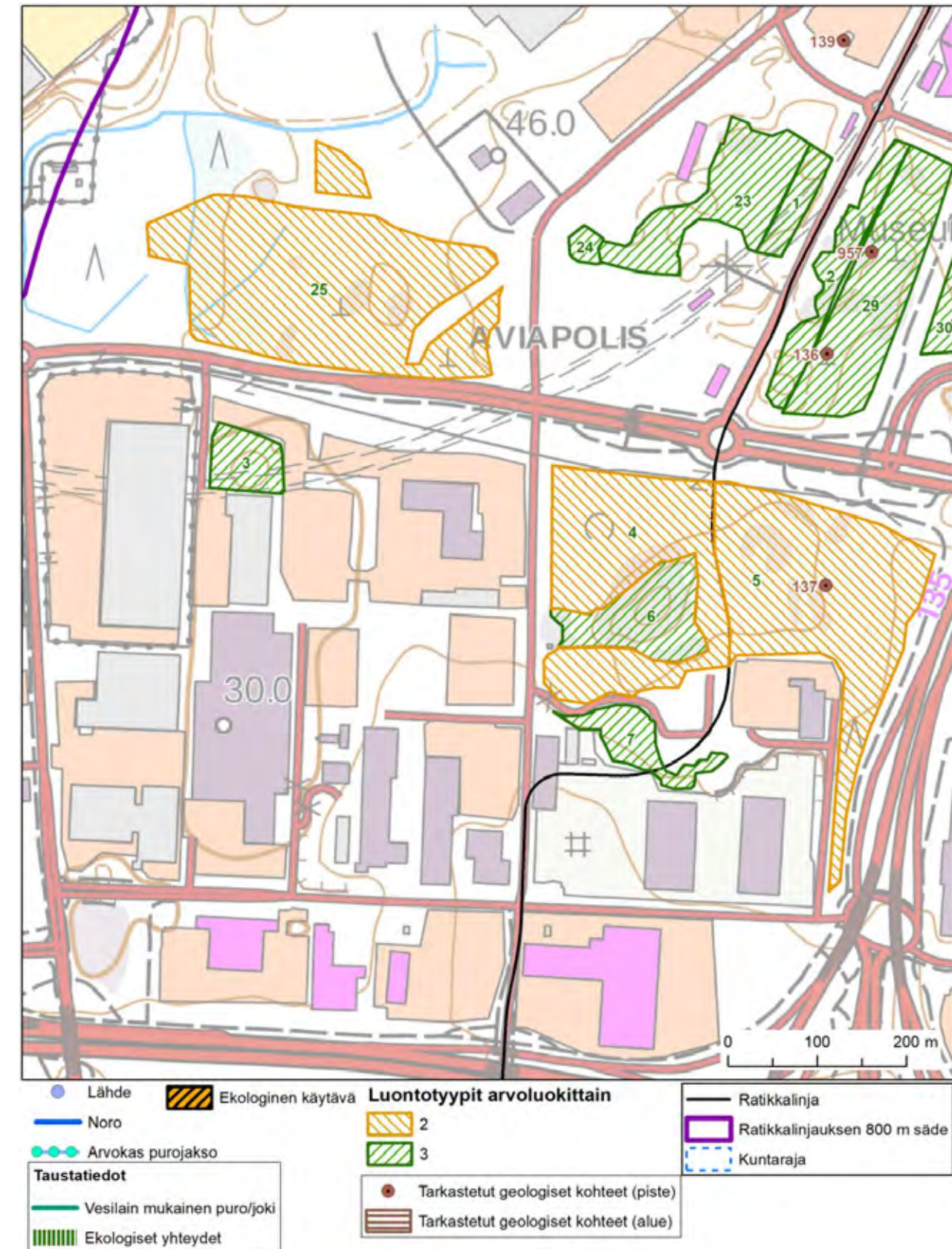
Vaiheessa 1 (50 metrin säde) tehtiin 20 luontotyyppirajausta, joiden voidaan katsoa osuvan alueelle johon ratikan rakentaminen voisi vaikuttaa. Yksikään kohde ei kuitenkaan täyttänyt luonnonsuojelulain

suojehtavan luontotyyppin tai metsälain erityisen tärkeän elinympäristön kriteereitä. Kohteista kaksi määritettiin arvokkaiksi, paikallisesti huomattavan merkittäviksi kohteiksi (arvoluokka II) ja 18 kohtalaisen arvokkaiksi, paikallisesti merkittäviksi kohteiksi (III). Useimmat kohteista ovat luonnontilaltaan selvästi heikentyneitä kaupunkimetsiköitä, joiden puustoa on jossakin vaiheessa käsitelty ja joissa havaittiin maaston kulumista, vieraskasvilajeja ja/tai roskaisuutta. Metsiköissä on kuitenkin monimuotoisuuden kannalta arvokkaita piirteitä, esimerkiksi lahoppuuta ja iäkästä puustoa, ja ne täyttävät METSO-ohjelman valintaperusteita.

Vaiheessa 2 (800 metrin säde) tehtiin yhteensä 155 luontotyyppirajausta. Näistä kukaan mikään luontotyyppikohde ei täyttä luonnonsuojelulain suojehtavan luontotyyppin kriteereitä. Lisäksi on hyvä huomioida, että myös runkobussivaihtoehdossa toteutuu paljon rakentamista kaavarunkoalueelle kaupunkirakenteen tiivistymisen myötä.

Jatkosuunnittelu

Luontotyyppikohteet suositellaan säätämään, kun se on kohtuullisin keinoin mahdollista. Erityisesti suositellaan säätämään paikallisesti huomattavan merkittävät tai alueellisesti merkittävät luokan II luontotyyppikohteet, joita on ratikan rakentamisen vaikutusalueella (50 metrin säde) kaksi kappaletta.



Kuva 6.22 Arvokkaat luontokohteet ja tarkastetut geologiset kohteet Aviapolisen alueella. (Lähde: Vantaan ratikan kaavarunkoalueen luontoselvitykset 2020–2021 Koosteraportti, Faunatica 2021).

Ilmastovaikutukset

Menetelmä

Ratikan ilmastovaikutuksia on tarkasteltu kolmella eri menetelmällä:

- Liikenteen päästövaikutuksia eri ajan- kohdille on tarkasteltu Helsingin seudun liikennemallilla.
- Ratikan rakentamisen aikaiset päästöt, jotka lasketaan katusuunnitelmien perusteella keväällä 2023. Laskelmissa on huomioitu luvussa 4.11 (Resurssiviisaat ratkaisut) esitetyt päästövähennystoimenpiteitä.
- Ratikan kaavarunkoluonnoksen vaikutusten arvioinnissa, Ramboll 2022.

Keskeisiä vaikutuksia

Liikenteen päästöt

Ajoneuvoliikenteen suoritteet ja vastaavasti liikenteen lähipäästöt muuttuvat kahden tekijän vuoksi: maankäytön kasvusta ja kulkutapamuutoksista. Näiden tekijöiden erottamiseksi muutokset päästöissä on arvioitu Helmet-liikenne-ennustemallilla sekä maankäyttöeroilla että ilman eroja. Malli kattaa koko Helsingin seudun, ja maankäyttöerot huomioivassa vertailussa runkobussivaihtoehdon maankäytön kasvun on oletettu sijoittuvan voimakkaammin muihin Helsingin seudun kuntiin, mutta sijoittumista ei ole suunniteltu tarkemmin.

Kun huomioidaan pelkästään muutokset kulkutapaosuuksissa, pienenevät pakoputkipäästöt vuositason Helsingin seudulla 550 tCO₂ vuonna 2030 ja 440 tCO₂ vuonna 2050. Tässä raitiotievaihtoehdon suoritteet on arvioitu runkobussin mukaisella maankäytöllä. Kaikkiaan päästöhyödyt jäävät ennustevuosina suhteellisen pieneksi auto- ja bussiliikenteen voimakkaan sähköistymisen myötä.

Maankäyttöerot huomioivassa skenaariossa vuonna 2030 pakoputkipäästöt pienenevät vuositason Helsingin seudulla 820 tCO₂ ja vuonna 2050 1220 tCO₂. Ratikan varrella päästöt kasvavat, koska maankäytön kasvu lisää alueen ajoneuvoliikennettä, mutta samalla muualta seudulta lähtevien automattojen määrä vähenee, jolloin koko seudun päästöt vähenevät.

Rakentaminen

Rakentaminen aiheuttaa huomattavan määrän CO₂-päästöjä. Ratikkahankkeen CO₂-päästölaskelmat valmistuvat kevään 2023 aikana. Myös ratikan vertailuvaihtoehdon infrainvestoinnit etenkin katujen peruskorjauksiin aiheuttavat merkittäviä päästöjä.

Kaavarunko

Vantaan ratikan kaavarunkoluonnoksen vaikutusten arvioinnissa (Ramboll 2022) ratikan kaavarungon vahvuuksiksi ilmastonäkökulmasta mainitaan seuraavia:

- Liikkumisen tarpeen vähentäminen
- Kulkumuotojakauman painottuminen kestäviin vaihtoehtoihin
- Alue- ja yhdyskuntarakenteen monipuolistuminen
- Olemassa olevan infrastruktuurin hyödyntäminen

Kaavarunkoluonnoksen vaikutusarvioinnissa heikkouksiksi puolestaan mainitaan:

- Rakentamisen määrä ja sen mahdollinen hiili-intensiivisyys
- Liikkumisen määrän paikallinen kasvu väestön kasvun johdosta
- Luonnonvarojen merkittävä käyttö sekä viherrakenteeseen kohdistuva paine
- Tiiviin kaupunkirakenteen mahdollinen haavoittuvuus muuttuvassa ilmastossa

Jatkosuunnittelu

Ratikan jatkosuunnittelussa ja rakentamisessa tulee edelleen selvittää ja ottaa käyttöön resurssiviisaita ratkaisuja, joilla rakentamisen päästövaikutusta saadaan laskettua. Lisäksi yhdyskuntarakenteen kestävään uudistamiseen on tarjolla runsaasti mahdollisuuksia sekä olemassa olevaa rakennettua ympäristöä uudistamalla että uusien alueiden harkitulla sijoittamisella ja tehokkaalla toteuttamisella. Jatkosuunnittelussa tulee kiinnittää huomiota muun muassa paikallisen uusiutuvan energian tuotannon mahdollisuuksien turvaamiseen muun muassa tontti- ja korttelirakenteen ratkaisuilla, hiilen säilymiseen tulevassa rakenteessa, massatasapainoon, uusiomateriaalien sekä kiertotalouden ratkaisujen huomioimiseen, resurssiviisaan ja vähähiilisen rakentamisen edistämiseen, kävelyn ja pyöräilyn edistämiseen sekä ilmastomuutokseen sopeutumiseen ja varautumiseen tunnistuen mahdollisuuksia parannuksiin myös olemassa olevassa yhdyskuntarakenteessa sekä uudistuvissa kohteissa.

Pohjavedet

Menetelmä

Suunnittelualue sijaitsee osittain Fazerilan pohjavesialueella, minkä vuoksi suunnittelun yhteydessä on laadittu selvitys (Vaaran raitiotielinjauksen ja Varikon pohjavesivaikutusten arviointi, Sitowise 2022) raitiotielinjauksen, varikon sekä Hopeatien asemakaava-alueen vaikutuksista pohjavesiin. Vaikutusten arvioimiseksi asennettiin kahdeksan uutta pohjavesiputkea jo suunniteltujen kahdeksan pohjavesiputken lisäksi. Syksyllä 2021 mitattiin pohjaveden pintaa yhteensä 16 uudesta sekä 17 vanhasta pohjavesiputkesta. Mittausten perusteella tarkennettiin pohjaveden virtaus-suuntia kaava- sekä ratalinjan alueella ja rakentamisaikaisia vaikutuksia sekä Varikon asemakaavan tasauksen vaikutusta pohjaveteen.

Keskeisiä vaikutuksia

Nykyisellään Hopeatien ja varikon asemakaava-alueet ovat pääsääntöisesti rakentamatonta metsä- ja puistoaluetta. Hopeatien alueelle suunniteltujen asuinrakennusten sekä varikolle suunniteltujen hallin ja piha-alueen myötä päällystetyn alueen pinta-alamäärä kasvaa. Tämä vähentää sadevesien luonnollista imeytymistä pohjavedeksi sekä lisää alueella syntyvien hulevesien määrää.

Pohjavesivaikutukset muodostuvat lähinnä rakentamisen aikana, jolloin maanrakennustoimet voivat paikallisesti samentaa pohjavettä tai edellyttää pohjaveden pinnantason alentamista ja sen myötä aiheuttaa muutoksia pohjaveden virtaus-suunnissa. Vaikutusten laajuuteen vaikuttavat muun muassa rakentamisen kesto, pohjavesipinnan alentamisen tarve sekä

pohjavesipinnan ja maanpinnan väliin jäävän maapiteen paksuus.

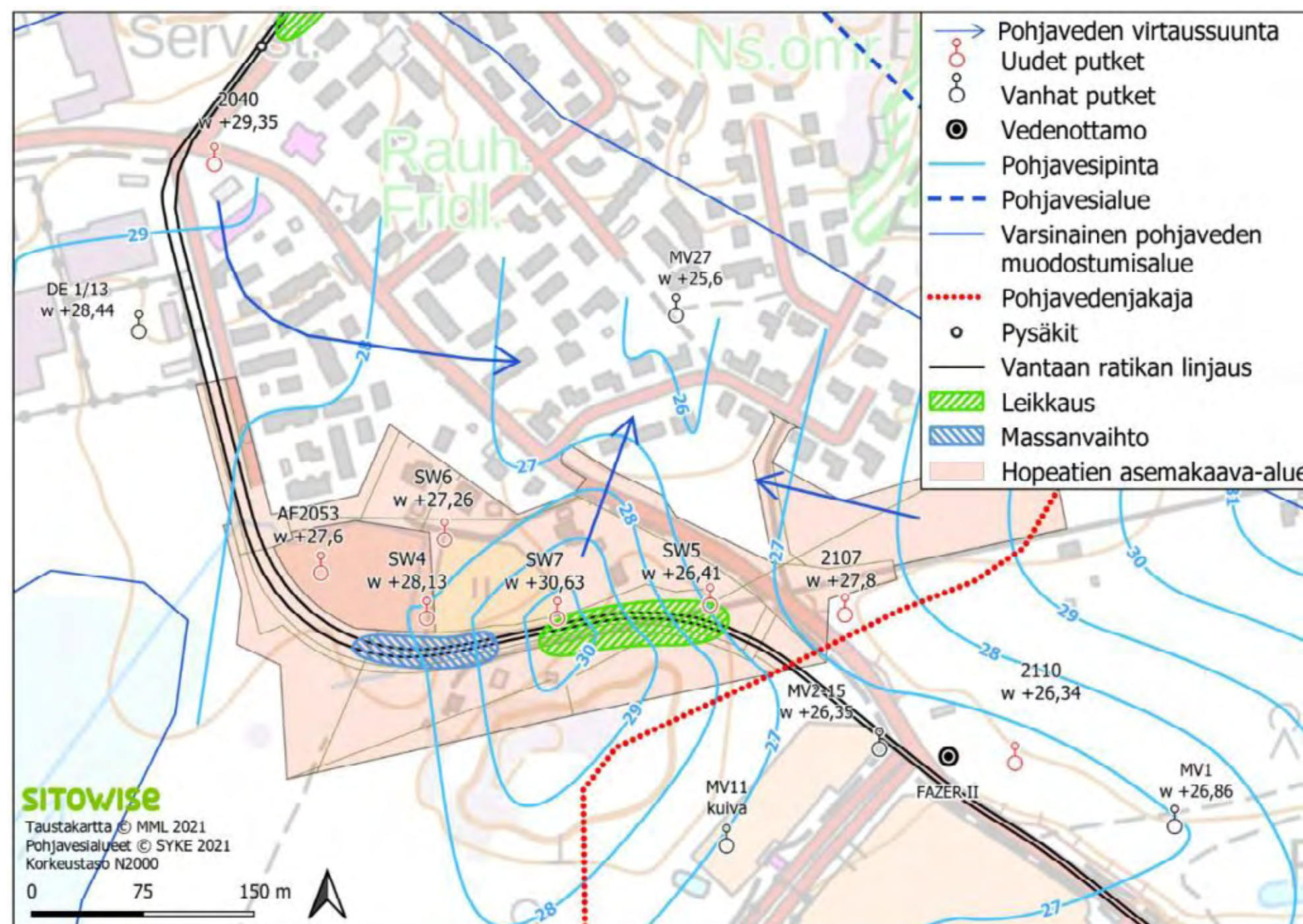
Pohjaveden muodostuminen pyritään säilyttämään nykyisen kaltaisena rakentamisesta huolimatta ensisijaisesti hulevesien imeytyksellä. Ratikkavarikon alueella tulee erityisesti kiinnittää huomioita imeytettävien hulevesien laatuun lähellä sijaitsevan vedenottamon vuoksi. Alueella suositellaan ainoastaan puhtaiden hulevesien, kuten kattovesien, imeytystä.

Hulevesien imeytysratkaisut määritellään ja yhteensovitetään alueellisen hulevesien hallinnan kanssa jatkosuunnittelussa.

Jatkosuunnittelu

Pohjaveden suojele perustuu Suomesa keskeisesti ympäristönsuojelulain (YSL, 527/2014) 17 §:n pohjaveden pilaamiskieltoon ja maaperän pilaamiskieltoon (YSL 16 §), joka turvaa pohjaveden laatua maaperän kautta tapahtuvalta pilaantumiselta.

Pohjaveden pilaamiskiellon mukaan pohjavettä ei saa pilata eikä sen laatua vaarantaa. Raitiotiehankkeen tulee huolehtia, että vaatimus täyttyy. Ratikan rakennustyömaalla toimitaan pohjavesialueella. Itse rakentamisen lisäksi riskin pohjaveden laadulle muodostavat työkonoiden mahdolliset vahinkotilanteet, kuten bensiini- ja öljyvuodot. Riskejä pienennetään toimimalla pohjavesialueelle suunnitellun rakentamistapaohjeen mukaan. Riskienhallinnan kannalta rakennusaikainen pohjavesiseuranta on ensiarvoisen tärkeitä.



Kuva 6.25 Pohjaveden virtaus Hopeatien kaava-alueella (Lähde: Vaaran raitiotielinjauksen ja Varikon pohjavesivaikutusten arviointi, Sitowise 2022).

Melu

Menetelmä

Vantaan raitioradasta laadittiin liikennemeluselvitys Vantaan raitioradan meluselvitys, Sitowise 2023. Alueelle on tehty yleissuunnitelmavaiheessa meluselvitys, jota tällä meluselvityksellä tarkennettiin. Suunnittelualue kattoi koko raitiotien Vantaan ja Helsingin kaupunkien alueilla. Laskennoissa on huomioitu raitiotien tuleva liikenne ja tie- ja katuliikenne nyky- ja ennustetilanteissa. Melun leviämislaskennoissa huomioitiin sekä nykyiset rakennusmassat että uudet raitiotien läheisyyteen kaavoitetut rakennusmassat. Raidegeometriat mallinnettiin sen hetkisten luonnosversioiden perusteella.

Melulaskennat on suoritettu CadnaA 2021-melulaskentaohjelmalla.

Keskeisiä vaikutuksia

Nykytilanteessa tie- ja katuliikenteen melutilanne on paikoin erittäin huono ja ohjearvot ylittyvät laajalti oleskelupihoilla. Erityisesti katujen, Tuusulanväylän ja Kehä III:n läheisyydessä sijaitsevat omakotitalo- ja rivitaloalueet ovat huonosti suojattuja melulta, koska matalat rakennusmassat eivät torju niin tehokkaasti melua kuin kerrostalomassat.

Raitioliikenteen aiheuttamat päiväajan melun yli 55 dB ja yömelun yli 50 dB alueet ulottuvat noin 30–50 metrin etäisyydelle

raitiotiestä, mikäli maasto on tasaista ja melulle on suotuisat leviämisolosuhteet. Ennustetilanteessa raitioliikenteen keskiäänitasot ovat ulko-oleskelualueilla lähes kauttaaltaan alle 55 dB päiväajan ja 50 dB yöajan ohjearvon. Voimakkaan yli 65 dB melun keskiäänitasoalueet ulottuvat vain katualueelle alle 10 metrin etäisyydelle raitiotiestä.

Vantaan ratikka muuttaa paikoin merkittävästi katulinjauksia, joten katuliikenteen melutilanne voi olennaisesti muuttua nykytilanteeseen verrattuna. Tie- ja katuliikenteen ja raitioliikenteen yhteismelu on huomioitu melunsuojaustarpeen arvioinnissa ja meluntorjunnan mitoituksessa. Meluntorjunta on huomioitu katusuunnittelun yhteydessä seuraavasti:

- Rakenteellista meluntorjuntaa esitetään sisätilojen suojaksi kohteissa, joissa melun ohjearvot saattavat ylittyä.
- Rakenteellista meluntorjuntaa esitetään ulkoalueiden suojaksi kohteissa, joissa raitioliikenteen aiheuttama melu ylittää Valtioneuvoston päätöksen melun ohjearvot ja raitio-, tie- ja katuliikenteen yhteismelu hankkeen myötä merkittävästi kasvaa (yli 2 dB).
- Kohteisiin, joissa melusteet puretaan uuden katujärjestelyn myötä, on suunniteltu uusi vähintään yhtä tehokas meluntorjunta.

Epävarmuudet

Tulevaa raitioliikenteen kalustoa ei vielä ole olemassa, joten sen melupäästöön liittyy epävarmuuksia. Tulevan kaluston osalta on oletettu, että se on hyvin saman tyyppinen kuin Raide-Jokerin raitiovaunukalusto.

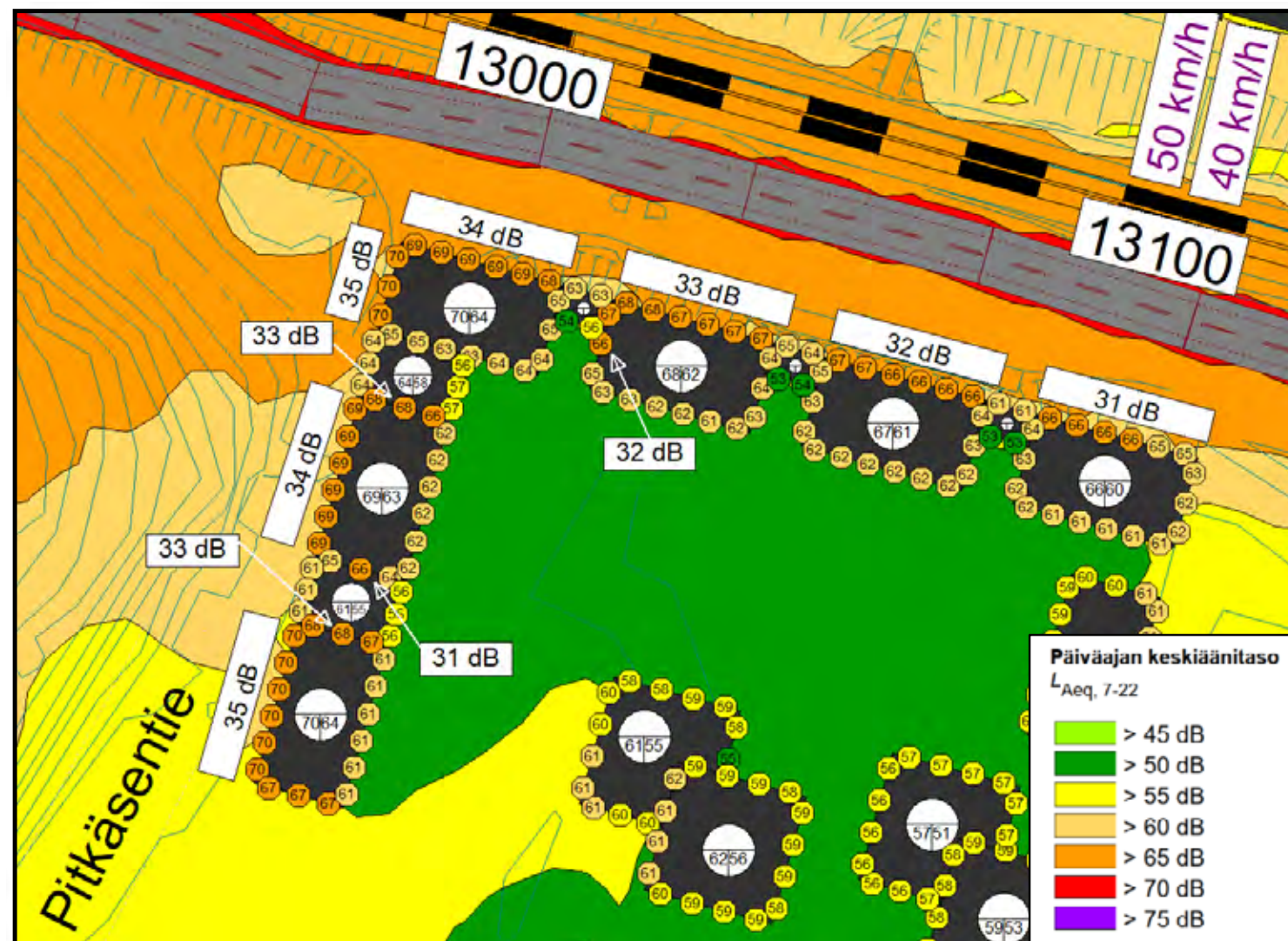
Asuinhuoneistojen sisämelutasojen kannalta tulokset voivat olla yliarvioituja, sillä raitiovaunun meluspektri on tiemeluun verrattuna painottunut vaihdekolinää lukuun ottamatta korkeammille taajuuksille, jolloin tiemelun spektrillä mitoitettujen julkisivun rakennelosat antavat raitiovaunulle huomattavasti paremman äänieristyksen. Kaarrekirkunnat on myös mallinnettu turvallisesti pahimman arvion mukaan, eli nykyisen Arctic-raitiovaunun kääntöraiteella tuottaman melupäästön perusteella ja sillä oletuksella, että kaikilla kerroilla esiintyy jyrynä-/kirkuntailmiö, vaikka kyseessä on hyvin satunnainen ilmiö.

Raitioliikenteen ajonopeutena on käytetty katujen nopeusrajoituksia eli pysäkkien kohdalla melutasot voivat olla pienempiä. Raitioliikenteen lähtömelutaso oletuksena on, että päällystemateriaalina on käytetty kauttaaltaan kovaa alustaa, joten mahdollisilla nurmirataosuuksilla melutasot ovat pienempiä.

Jatkosuunnittelu

Jatkosuunnittelussa melumallinnusta tulee tarvittavin osin tarkentaa ja päivittää erityisesti vaihteiden sijainnin ja ajonopeuksien osalta. Mikäli linjaukset ja korkeusasemat tai vaihteiden paikat muuttuvat katusuunnittelun jälkeen alueilla, joissa on melulle herkkiä toimintoja ohjearvojen tuntumassa, niin meluselvitys tulee päivittää tarvittavin osin.

Jatkosuunnittelussa melusteiden suunnitelmia tulee tarkentaa ja optimoida siten, että näkemäalueet ja muut suunnittelun reunaehdot tulevat huomioiduksi viimeisimpien suunnitteluratkaisujen mukaisesti.



Kuva 6.26 Paalujen 13000–13100 välillä vaadittavat äänitasoero-vaatimukset, joilla melun ohjearvot sisätiloissa eivät ylity. Kuvassa esitetty ennustetilanteen raitio-, tie- ja katuliikenteen päiväajan yhteismelu. (Lähde: Vantaan raitioradan meluselvitys, Sitowise 2023).

Tärinä ja runkomelu

Menetelmä

Tärinää ja runkomelua on tarkastelut kolmen eri selvityksen avulla:

- länsiosa (Lentoasema-Tikkurilan tunneli), Sweco 2023
- Tikkurilan tunneli, Sitowise 2023
- itäosa (Tikkurilan tunneli-Mellunmäki), WSP ja Afry 2023

Runkomelun ja tärinän arvioinnit on tehty VTT:n julkaisujen ja ohjeiden mukaan.

Keskeisiä vaikutuksia

Länsiosa (Lentoasema-Tikkurilan tunneli)

Raitiovaunuliikenteen aiheuttama tärinä ei tutkitulla raitiotielinjauksella ole suoritettua laskennallisen arvioinnin perusteella riski, vaikka kertoimet valittiin mahdollisimman vähän tärinää vaimentaviksi. Laskennan perusteella alitetaan asumismukavuuden mukainen värähtelyn ohjearvo. Asuntojen rakenteellinen kestävyys on tätä huomattavasti suurempi, joten raitiotieliikenteen aiheuttama värähtely ei ole riski normaalin kuntoisille rakennuksille. Laskennallisen tärinäarvion perusteella ei vaurioitumisalttius eikä asumismukavuus aseta suunnittelualueen käytölle rajoitteita.

Runkomelun kannalta ongelmallisimmat alueet sijaitsevat kovalla maaperällä ja kallioalueilla, joissa on asutusta etenkin pientaloissa. Lisäksi savialueilla, joilla talot on perustettu paaluille ja lähellä oleva rata on suunniteltu perustettavan paaluille, on runkomelun arvioitu ylittävän raja-arvot etenkin Tikkurilassa. Lisäksi alueilla, joita ei ole

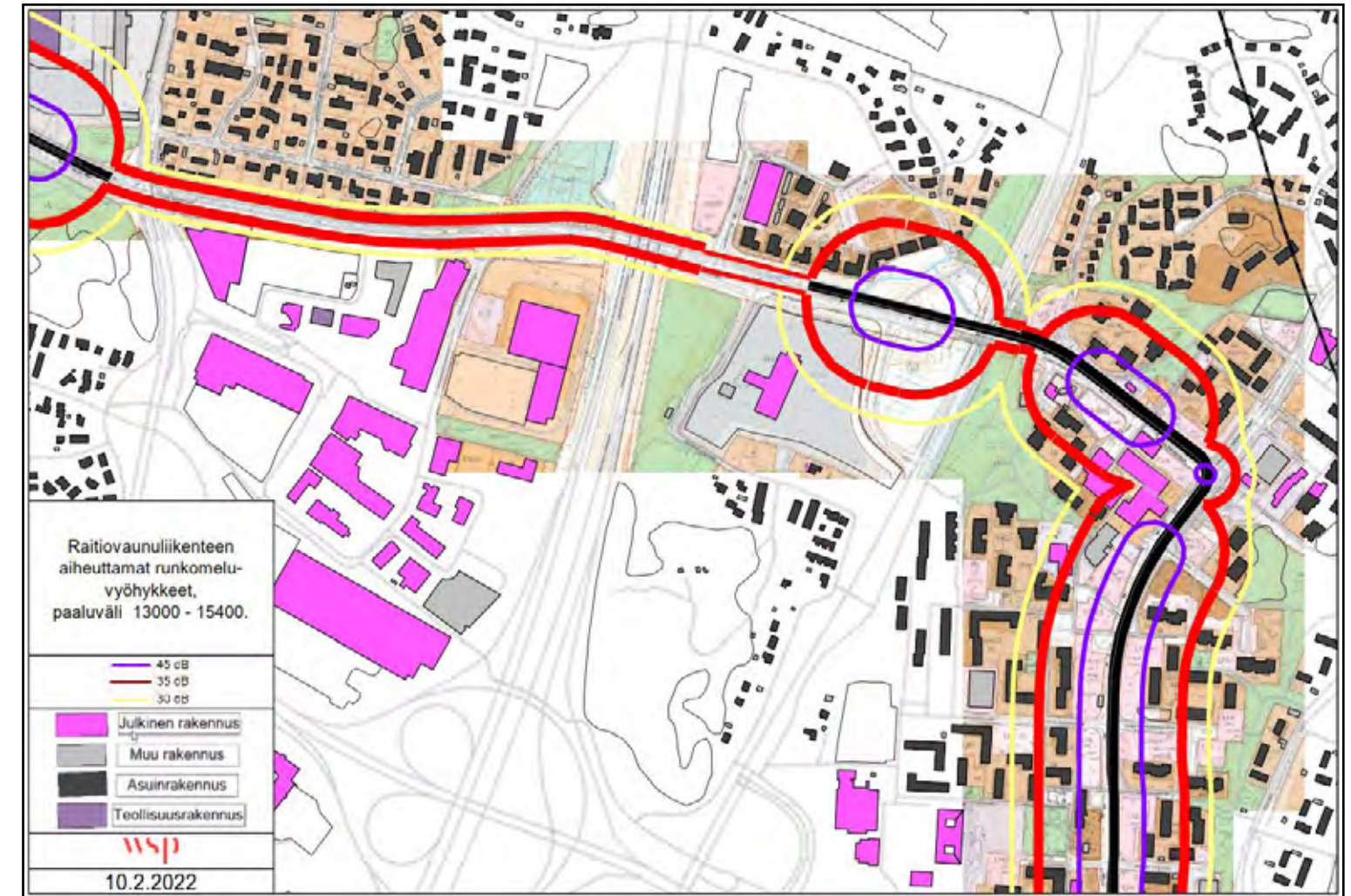
vielä rakennettu, mutta kaavoituksen mukainen rakennuskanta otettiin huomioon, sijaitsee laajoja vaimennettavia alueita esimerkiksi Muurassa. Ratarakenteeseen sijoitettavalla vaimennusmatolla runkomelutasot saadaan suositusten mukaiselle tasolle.

Tikkurilan tunneli

Tehtyjen laskelmien perusteella raitiotien liikennöinti ei aiheuta ohjearvon ylittävää tärinää väylän varrella oleviin tai kaavoitettuihin asuinrakennuksiin. Laskelmat on tehty tärinän kannalta kriittisimmillä maaperätyypeillä ja liikennöintinopeuksilla. Torjuntatarvetta ei siten tunnistettu.

Tärinäherkkien laitteiden kartoitusta tehtiin suunnittelualueella huhtikuussa 2022. Tärinäherkimpänä kohteena alueelta tunnistettiin Värtehtäankatu 8:ssa sijaitsevat magneettikuvauslaitteet noin 60 metriä lähimmästä raiteesta etelään. Raitiotie ei alustavan tarkastelun perusteella aiheuta tältä etäisyydeltä laitteiden ohjearvon (0,1 G) ylittävää tärinää. Muita tärinäherkkiä laitteita tunnistettiin osoitteissa Neilikkatie 7, Ratakuja 5 ja Tikkurilantiellä. Raitiotie ei alustavan arvion mukaan ylitä tärinän ohjearvoa näidenkään osalta.

Runkomelu ylittää vaimentamattomana sovellettavat ohjearvot 30-70 metriä leveän vaikutusvyöhykkeen sisäpuolella riippuen sijaintikohdan maaperästä ja raitiotien nopeudesta. Vaimentamalla radasta syntyvää värähtelyä, pystytään runkomelun vaikutusalue kaventamaan radan välittömään läheisyyteen. Eniten runkomelu vaikuttaa radan tunneliosuuksilla ja pienin vaikutus on Jokiniementiellä. Runkomelueristys esitetään toteutettavaksi kiintoraidelaatan alle asennettavalla runkomelueristysmateriaalilla



Kuva 6.27 Esimerkkituloste runkomelutarkastelusta Hakunilassa ja Porttipuistossa. [Lähde: Vantaan raitiotie – tärinä- ja runkomeluselvitys. Itäinen osuus. WSP Finland Oy, AFY 2022].

Itäosa (Tikkurilan tunneli-Mellunmäki)

Tutkitulla osuudella ei tärinän raja-arvo ylity. Laskennan perusteella värähtelyn tunnusluku ei ylitä asumismukavuuden värähtelyn ylärajoja missään tilanteessa. Laskennan perusteella tärinä on alle asumismukavuuden ohjearvon koko raitiotielinjauksella.

Raitiovaunuliikenteen arvioidaan aiheuttavan katualueen ulkopuolella yli 30 dB runkomelutasoja Kuninkaan, Hakunilan ja Vaaralan alueilla. Näillä alueilla noin 20 asuinrakennusta sijoittuu 45 dB runkomelualueelle ja noin 114 asuinrakennusta 35 – 40 dB runkomeluvyöhykkeelle. Lisäksi Vaaralassa sijaitsevan kirkon arvioidaan jäävän 45 dB runkomelualueelle. Arvioinnin perusteella runkomelulta vaimennettavaa

raitiotieosuutta (kaksi raidetta) on yhteensä noin 3950 metriä. Ratarakenteeseen sijoitettavalla vaimennusmatolla runkomelutasot saadaan suositusten mukaiselle tasolle. Runkomeluarvioinnissa on otettu huomioon vaihteiden, jyrkkien kaarteiden ja pohjanvahvistustoimenpiteiden aiheuttamat vaikutukset runkomelun syntymiseen ja etenemiseen.

Epävarmuudet

Laskennallinen arvio pitää paikkansa vain oletetun kaltaiselle kalustolle, tutkituille liikennöintinopeuksille sekä nykyisille pohjanvahvistuksille, ratikkalinjauksille ja jyrkkien kaarteiden ja vaihteiden sijainneille. Jos lähtötiedot muuttuvat, tulee tärinää ja runkomelua arvioida muutosten alueella

uudelleen viimeistään ennen vaimennuskaisujen suunnittelua.

Suomessa tärinän ja runkomelun suuruutta on yleisesti arvioitu VTT:n tuottamien tutkimusten ja selvitysten mukaisesti. Tuotetussa kirjallisuudessa esitellään eri tarkkuustasojen laskennallisia menetelmiä, mittausohjeita ja ohjeellisia raja-arvoja niin tärinän kuin runkomelun osalle. Koska maaperän värähtelyn arvioiminen on useista parametreista riippuvaista ja maaperän ominaisuuksien arviointi on haastavaa, perustuu arviointi usein kokemuseräiseen tietoon. Näin ollen runkomelun leviämisen laskentaan liittyy huomattava määrä epävarmuustekijöitä.

Jatkosuunnittelu

Tärinän osalta herkkien laitteiden inventointi suositellaan tutkittavaksi länsi- ja itäosalla sekä uusimaan tunneliosuudella ennen radan toteuttamista.

Laskennallinen arvio pitää paikkansa vain oletetun kaltaiselle kalustolle, tutkituille liikennöintinopeuksille sekä nykyisille pohjanvahvistuksille, ratikkalinjauksille ja jyrkkien kaarteiden ja vaihteiden sijainneille. Runkomelun laskennallisessa tarkastelussa on huomioitu radan epäjatkuvuuskohdista jyrkät kaarteet ja vaihteet, joiden kohdalla korjaustekijä ΔL_v on +10 dB, jolla on suuri merkitys etenkin kovalla maaperällä, jos lähellä on asutusta. Jos lähtötiedot muuttuvat, tulee tärinää ja runkomelua arvioida muutosten alueella uudelleen.

6.4 RAKENTAMISEN AIKAISET VAIKUTUKSET

Vantaan ratikan rakentamisen on arvioitu kestävän noin viisi vuotta. Tänä aikana työmaita on eri kohdissa raitiotielinjaa, ja rakentaminen jokaisessa kohdassa kestää muutaman vuoden. Ainoastaan tunneli-osuuden rakentaminen pääradan alle voi kestää lähes koko viiden vuoden ajan. Rakentamisaika sisältää myös käyttöönoton, jonka aikana häiriötä aiheuttavia tekijöitä ympäristölle on huomattavasti vähemmän.



Kuva 6.28 Kalasatamasta Pasilaan -hankkeen työmaa. (Kuva: Ilari Jounila).

Asuminen

Ratikan rakentaminen aiheuttaa asukkaille huomattavaa haittaa muun muassa melun, pölyn ja värinän muodossa. Erityisen herkkä alue asukkaiden kannalta on Tikkurilan tunnelin länsiosuus, jossa asunnot ovat erittäin lähellä työmaata.

Yrityselämä ja elinkeinoelämä

Aiempien kokemusten ja elinkeinoelämän vuorovaikutuksen perusteella raitiotien rakentamisen koetaan aiheuttavan rakennusaikanaan merkittävää haittaa vaikutusalueellaan. Tampereella toteutetussa kyselytutkimuksessa 80 % raitiotien rakentamiskäytävän yrityksistä on ollut sitä mieltä, että raitiotien rakentaminen aiheuttaa merkittävää haittaa yrityksen liiketoiminnalle (Raitiotien rakentamisaikaiset yritysvaikutukset –tutkimus, Tampereen yliopisto 2019). Vantaalla erityisesti Tikkurilan ja Jumbon alueet ovat herkkiä alueita työmaiden kannalta, koska niissä on paljon asiakkaita, vilkasta yritystoimintaa ja muuta liikennettä.

Liikenne ja liikkuminen

Rakennustyömaiden ympäristöt ovat liikenteen ja liikkumisen kannalta turvallisuusriskejä. Tämä korostuu kävelyn ja pyöräliikenteen kohdalla. Lisäksi rakentamisen aikana on käytössä poikkeusreittejä kaikkien liikkumismuotojen osalta, mikä vaikeuttaa liikkumista. Poikkeusreitit voivat myös kasvattaa joukkoliikenteen operoinnin kustannuksia ja haitata matkustajia, jos bussilinjoja joudutaan siirtämään poikkeusreiteille (Työmaiden yhteiskuntataloudelliset vaikutukset joukkoliikenteeseen, Hellsted 2019).

Jatkosuunnittelu

Tärkeimmät toimenpiteet haittojen minimoimisessa ovat rakentamisen keston lyhentäminen sekä asukkaiden ja yritysten tarpeiden huomioiminen rakentamisen

vaiheistuksessa. Lisäksi seuraavat asiat on syytä huomioida:

- Väliaikaiset liikennejärjestelyt on tehtävä ymmärrettäviksi, loogisiksi ja turvallisiksi (otettava huomioon esimerkiksi näkemäesteiden muodostuminen). Katujen ylityksiä on oltava riittävästi ja niiden on oltava turvallisia ja esteettömiä.
- Jalankulun ja pyöräliikenteen väliaikaisten järjestelyjen on oltava hyvällä tasolla myös talvella etenkin esteettömyyden erikoistason reiteillä ja pyöräliikenteen pääreiteillä. Rakentamisen aikana on pyrittävä järjestämään esteettömyysvaatimusten mukainen asfaltoitu reitti rakennustyömaan ohitse.
- Joukkoliikenneyhteydet ja pysäkit on pidettävä mahdollisimman hyvin nykyisillä reiteillä. Lisäksi väliaikaisten linja-autopysäkkien saavutettavuuden ja turvallisuuden on oltava hyvällä tasolla myös talviaikana.
- Hyvä tiedotus koko rakentamisen ajan on tärkeää. Erityisesti rakentamisaikaisen poikkeusreittien opastamiseen ja niistä tiedottamiseen on panostettava.
- Henkilöautoliikenteen liikennejärjestelyt liittymissä on toteutettava mahdollisimman toimiviksi. Liikennejärjestelyjä tehdessä on syytä kartoittaa myös kiertoreittien mahdollisuudet. Maanteiden yhteydessä olevien siltojen rakentaminen on tehtävä mahdollisimman vähän maanteiden liikennettä häiriten. Liittymien ohjaustavat on pidettävä mahdollisimman hyvin nykyisellään (esimerkiksi ei muuteta valo-ohjattuja liittymiä valo-ohjaamattomiksi).

6.5 VANTAAN RATIKAN TAVOITTEIDEN TOTEUTUMINEN

Vantaan ratikan tavoitteita on päivitetty yleissuunnitelman valmistumisen jälkeen vastaamaan entistä paremmin Vantaan laajempia strategisia tavoitteita. Tavoitteiksi ovat muodostuneet seuraavien asioiden edistäminen:

- Kaupunkiympäristö kehittyä ja Vantaan vetovoima kasvaa
- Liikkumisen helppous ja saavutettavuus paranevat
- Kaupunki on hiilineutraali ja ympäristöystävällinen
- Alueellinen hyvinvointi ja työllisyys lisääntyvät

Seuraavaksi on analysoitu näiden tavoitteiden toteutumista verrattuna runkobussivaihtoehtoon.

Kaupunkiympäristö kehittyy ja Vantaan vetovoima kasvaa

Tavoite toteutuu selvästi paremmin kuin runkobussivaihtoehdossa.

Ratikka luo ensisijaisesti varmuutta sille, että koko ratikkakäytävä kehittyä yleiskäytävän ja kaavarungon tavoitteiden mukaisesti. Ratikka varmistaa asuntojen ja työpaikkojen toteutumisen pitkällä aikavälillä. Ratikan kaavarungon alueen asukasmäärä yli kaksinkertaistuu nykytilanteesta asetuen arviolta noin 124 000 asukkaaseen vuonna 2050. Työpaikkojen määrä kasvaa noin 83 000 työpaikkaan. Vastaavat luvut runkobussivaihtoehdossa ovat noin



Kuva 6.29 Havainnekuva. Ratikan myötä Vantaan kaupunkiympäristö tulee kehittymään huomattavasti. (Kuva: WSP).

89 000 asukasta ja 68 000 työpaikkaa. Tämä tarkoittaa 35 000 asukasta ja 15 000 työpaikkaa vähemmän. Erot vaihtoehtojen välillä syntyvät erityisesti pitkällä aikavälillä ja vuonna 2030 erot ovat vielä maltilliset.

Ratikka vaikuttaa asuinrakentamiseen koko ratikkakäytävällä, mutta erityisesti heikommien saavutettavilla alueilla kaupunkikeskustojen välillä, kuten Kyytitien varrella ja Vaaralassa. Myös Pakkalassa ja Veromiehen

alueella asuinrakentamisen määrä on huomattavasti suurempaa ratikkavaihtoehdossa kuin runkobussivaihtoehdossa. Työpaikkojen osalta ratikka vaikuttaa keskeisesti Aviapoliksen ja Pakkalan työpaikkamäärän kehittymiseen sekä myös Tikkurilan itäpuoleisiin alueisiin.

Ratikka lisää runkobussia paremmin kaupungin elinvoimaa houkuttelemalla investointeja, yrityksiä ja työpaikkoja. Ratikka

on runkobussiin verrattuna stabiili, mikä lisää sijoittajien ja yritysten arvostamaa ennakoitavuutta ja antaa samalla lupauksen pidemmän aikavälin kehittämisestä. Lisäksi ratikka lisää kaupungin vetovoimaa niin asukkaiden, yritysten kuin matkailijoidenkin näkökulmasta. Runkobussivaihtoehtoa suuremmat asukas- ja työpaikkamäärät parantavat sekä olemassa olevien palveluyritysten toiminta- ja kehitysedellytyksiä että luovat edellytyksiä uusille palveluille muodostaen positiivisen kehityskierteen.

Raitiotie nähdään usein myös kaupunki-imagollisena tekijänä. Raitiotien tuoma ilme koetaan yleensä edistyksellisen, tulevaisuusorientoituneen ja kansainvälisen kaupungin symboliksi ja sillä on tärkeä vaikutus myös kaupungin brändiin. Ratikka edistää urbaania, autovapaata ja ekologista elämäntyyliä, jota etenkin nuori osaajasukupolvi arvostaa.

Ratikan yleissuunnitelmassa asetettiin kaupunginhallituksen määrittämille teemoille tavoitteiksi, että vuonna 2050 noin 800 metrin säteellä asemista asuu yli 100 000 asukasta ja on yli 85 000 työpaikkaa. Nämä tavoitteet toteutuvat hyvin Vantaan ratikan kaavarungossa.

Liikkumisen helppous ja saavutettavuus paranevat

Tavoite toteutuu selvästi paremmin kuin runkobussivaihtoehdossa.

Saavutettavuus paranee ratikkavaihtoehdossa runkobussivaihtoehtoon verrattuna kahdella tavalla. Ensimmäiseksi maankäytön tiivistyminen tarjoaa asukkaille ja työntekijöille palveluja lähietäisyydellä. Toiseksi ratikka parantaa joukkoliikenteen tarjoamia yhteyksiä ja palvelutasoa, jolloin matkustaminen eri sijaintien välillä helpottuu. Yhteyksien parantumiseen vaikuttavat muun muassa matka-aika, matka-ajan luotettavuus ja matkustusmukavuus.

Ratikan matkustajamääräennusteet ovat pitkällä aikavälillä merkittävästi suuremmat kuin samalla yhteysvälillä liikennöivällä runkobussilla. Pitkällä aikavälillä ratikan

matkustajamäärät ovat noin 47 000 matkustajaa vuorokaudessa ja runkobussin noin 19 000 matkustajaa. Runkobussin 60% pienemmät matkustajamäärät johtuvat pienemmästä asukas- ja työpaikkamäärästä reitin varrella sekä hitaammasta ajo-reitistä ja heikommasta luotettavuudesta. Runkobussin kapasiteetti ei ole arvioiduilla asukas- ja työpaikkamäärillä vaarassa ylittyä edes pitkällä aikavälillä, mutta toisaalta runkobussin kapasiteetti ei riitä palvelemaan ratikan matkustajamäärää.

Ratikkavaihtoehdossa joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa enemmän kuin runkobussivaihtoehdossa palvelutason parantuessa. Myös kävelyn ja pyöräilyn osuus tehdyistä matkoista kasvaa maankäytön tiivistyessä, koska useammalle matkalle on tarjolla kohteita lähellä kotia. Ennustemalli ei huomioi raitiotien rakentamisen yhteydessä tehtäviä laadullisia parannuksia kävelyn ja pyöräliikenteen katuja järjestelyissä, joten muutokset kulkutapaosuuksissa saatavat olla raportissa esitettyjä suuremmat.

Ratikalla on runkobussiin verrattuna positiivisia vaikutuksia liikkumisen helppouteen ja turvallisuuteen. Ratikan myötä kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita kehitetään ja kulkumuotojen erottelu paranee, mikä helpottaa liikkumisen hahmotettavuutta ja lisää näiden kulkutapojen turvallisuutta. Ratikan toteutumisen yhteydessä myös suojatieyliysten turvallisuus paranee, kun ajoneuvoliikenteen nopeuksia hillitsevien keskisarekoiden ja kavennusten määrä suojateilla lisääntyy. Liikennevalo-ohjaus on suunniteltu lähes kaikkiin sellaisiin risteyskohtiin, joissa

raitiotie risteää autotien kanssa, mikä vähentää liikenneonnettomuuksien riskiä.

Raitiotie rakennetaan esteettömyyden erikoistason mukaisesti, mikä tekee siitä huomattavasti bussia esteettömämmän liikennevälineen. Pysäkit toteutetaan esteettömiksi, jolloin ratikkaan siirtyminen ja ratikasta poistuminen on helppoa myös liikuntarajoitteisille ja esimerkiksi lastenratikoiden kanssa kulkeville. Ratikan kulku on bussia tasaisempaa, jolloin matkustaminen myös seisten on helpompaa ja liikennevälineessä kaatumisen riski on pienempi. Näköesteiset huomioidaan pysäkeillä kulkua ohjaavilla noppakiviraidoilla ja pysäkkialueen reunasta varoittavilla betonikiviraidoilla. Ratikka edistääkin useiden ihmisryhmien itsenäistä liikkumista julkisilla kulkuvälineillä.

Ratikan liikennejärjestelyjen muutoksilla on pieniä heikentäviä vaikutuksia autolla ajamiseen Vantaalla runkobussivaihtoehtoon verrattuna. Ratikan katusuunnitelmissa henkilöautojen läpiajo on suunniteltu kiellettäväksi Kielotieellä Unikkotien ja Tikkuraitin välillä, sekä Aviabulevardilla Tikkurilantien ja Turbiinitien välillä. Lisäksi muutamilta poikkikaduilta estetään ajo ratikkakadulle. Muutoin henkilöautoyhteydet säilyvät samoina kuin nykyisin. Automatkojen määrän kasvu suuremman asukasmäärän myötä aiheuttaa hieman lisäruuhkautumista suhteessa runkobussivaihtoehtoon. Ratikan reitti on kuitenkin suunniteltu pääsääntöisesti omille kaistoilleen, jolloin autot ja ratikat kulkevat toisistaan erillään, eivätkä autolla ajavat joudu odottamaan pysäkillä pysähtyneen raitiovaunun takana.

Ratikan yleissuunnitelmassa asetettiin kaupunginhallituksen määrittämille teemoille tavoitteita, jotka toteutuvat vaihtelevasti. Tavoitteeksi ratikan keskinopeudelle asetettiin yli 25 km/h. Tämä ei toteudu keskinopeuden ollessa noin 22 km/h. Tätä voidaan kuitenkin pitää vielä hyvänä nopeutena raitiotielle tiiviissä kaupunkirakenteessa, jossa maankäyttö sijoittuu koko ratikan käytävälle. Lisäksi ratikalle asetettiin tavoitteeksi 0 ratikkaonnettomuutta. Liikenneturvallisuuden on suunnittelussa panostettu merkittävästi. Lisäksi ennusteiden mukaan ratikan rakentaminen tulee vähentämään ajoneuvoliikenteen määrää, jonka myötä myös liikenneonnettomuuksien määrä vähenee.

Tavoitteeksi asetettiin, että vaihtaminen on helppoa erityisesti lentoasemalla, Tikkurilassa, Aviapoliksen asemalla, Hakunilan keskustassa ja Jumbossa sekä tärkeimmissä valtateiden solmukohtissa (vt 7, vt 4, kt 45). Tähän on suunnitteluratkaisuisa panostettu, ja tavoite toteutuu hyvin.

Tavoitteeksi asetettiin, että ratikkaan tehdään yli 100 000 nousua arkivuorokaudessa ja ratikan kuormitus on aamuhuippu-tuntina yli 3 000 matkustajaa suuntaansa vähintään kolmen kilometrin linjaosuudella. Näistä jäädään selkeästi jälkeen, koska ennusteiden mukaan toteutuma on alle puolet asetetuista tavoitteista. Syynä on suurelta osin uusi liikenteen ennustemalli. Sen sijaan sen osalta tavoite toteutuu, että vuonna 2050 seudulla on siirtynyt henkilöautoista yli 5 000 henkilöä enemmän joukkoliikenteen, pyöräliikenteen tai jalankulun pariin verrattuna bussivaihtoehtoon.

Kaupunki on hiilineutraali ja ympäristöystävällinen

Ratikkavaihtoehdolla on sekä tavoitetta edistäviä vaikutuksia että tavoitettava heikentäviä vaikutuksia runkobussivaihtoehtoon verrattuna.

Tavoitetta edistävät muun muassa kulkumuotojakauden painottuminen kestäviin vaihtoehtoihin sekä alue- ja yhdyskuntarakenteen monipuolistuminen, mikä vähentää pidempimatkaista liikkumistarvetta. Maankäyttöerot huomioivassa skenaariossa pakoputkipäästöt pienenevät vuositasolla Helsingin seudulla 820 tCO₂ vuonna 2030 ja vuonna 2050 1220 tCO₂. Kaikkiaan päästöhyödyt jäävät kuitenkin ennustevuosina suhteellisen pieneksi.

Tavoitetta heikentää erityisesti rakentamisen määrä ja sen mahdollinen hiili-intensiivisyys. Uusiomateriaalien, kuten betonimurskeen ja kierrätettyjen maa-ainesten ja kasvualustojen käytöllä voidaan kuitenkin rakentamisen päästöjä vähentää kaikissa kohteissa. Lisäksi vuoden 2030 loppuun mennessä työmailla käytettävistä työkohteista ja työmaiden kuljetuksista vähintään 50 prosenttia toimii sähköllä, biokaasulla tai vedyllä. Toisaalta myös runkobussivaihtoehdossa katujen peruskorjaus aiheuttaa huomattavan määrän päästöjä. Bussivaihtoehtoon maankäytön sijoittumista ei ole suunniteltu niin tarkasti, että voitaisiin arvioida mitä päästöjä maankäytön hajautuminen, uusien alueiden avaaminen ja niiden liikenneratkaisut aiheuttaisivat.

Raidealueet on suunniteltu ensisijaisesti nurmipintaisina ja ratikan varteen on suunniteltu puurivit aina, kun se on ollut mahdollista. Katuvihreällä saadaan katu ympäristöstä miellyttävämpää etenkin kesäheleillä ja samalla lisättyä mahdollisuuksia hulevesien hallintaan.

Ratikan yleissuunnitelmassa asetettiin kaupunginhallituksen määrittämille teemoille tavoitteiksi, että vuonna 2050 liikenteen kasvihuonepäästöjen vähenemä on yli 6 000 CO₂ -tonnia. Tavoitteesta jäädään huomattavasti johtuen muun muassa auto- ja bussiliikenteen voimakkaasta sähköistymisestä.

Alueellinen hyvinvointi ja työllisyys lisääntyvät

Tavoite toteutuu selvästi paremmin kuin runkobussivaihtoehdossa.

Ratikkavaihtoehto luo runkobussivaihtoehtoa paremmat edellytykset alueiden välisten erojen vähentymiselle ja alueellisen tasa-arvon lisääntymiselle. Vaikka yksittäisten alueiden eriytyminen ei kokonaan käännä Vantaan ratikkahankkeen seurauksena, voidaan kehitystä hidastaa. Ratikkaa voidaankin pitää yhtenä tärkeänä osana pitkäaikaista alueiden kehittämistä, joilla on merkityksellinen vaikutus alueellisten erojen kasvun hidastamiseen ja tasapainottamiseen.

Ratikan myötä kaupunki kehittyy toiminnoiltaan nykyistä sekoittuneemmaksi ratikan reitin varrella. Kaupunkirakenteen eheytyessä autokaupunkiympäristö

muuttuu monin paikoin lyhyiden etäisyyksien jalankulkukaupungiksi. Lähes koko ratikan kaavarungon alue kehittyy entistä monipuolisempina palvelujen, asumisen, työpaikkojen ja vapaa-ajan alueina. Tilaa vaativia toimintoja siirtyy pysäkkiympäristöistä väljemmin rakennetuille reuna-alueille. Urbanian elinympäristöä ja keskustaa-asumisen mahdollisuuksia syntyy lisää kaupunkimaista asumistapaa arvostaville. Ajoneuvoliikenteen määrän väheneminen vähentää terveydelle haitallisia ajoneuvoliikenteen päästöjä samalla kun lisääntyvä kestävien liikkumismuotojen käyttö puolestaan lisää terveysvaikutuksia. Hyödyt päästövähennyksessä kohdistuvat erityisesti hengitystievaikeuksista kärsiville

Ratikka muuttaa katu ympäristöä huomattavasti enemmän kuin runkobussivaihtoehto. Liikkumisen viihtyisyys paraneekin lisääntyvällä katuvihreän määrällä. Lisäksi raidealueelle ja sitä ympäröivälle katualueelle on suunniteltu vehreitä ja monimuotoisia istutuksia ja kaikkiin pysäkkikatoksiin on suunniteltu kaltevat kasvikatot, jotka näkyvät myös katutilaan. Viihtyisyyden lisääminen huomioidaan myös pysäkkien ja pylväiden muotoilulla sekä valaistuksella ja kalustevalinnoilla. Pysäkeille ja reitin varrelle on suunniteltu myös viihtyisyyttä lisäävää julkista taidetta. Alueiden viihtyisyydellä on suuri rooli pito-voimassa, joka osaltaan hillitsee alueiden eriytymiskehitystä.

Tiiviit, viihtyisät, toiminnoiltaan monipuoliset ja hyvin saavutettavat alueet ovat myös työntekijöille haluttuja työympäristöjä, mikä osaltaan parantaa työvoiman

saatavuutta, työllisyyttä ja sitä kautta edelleen kaupungin vetovoimaa yritysten sijaintipaikkana. Ratikka houkuttelee ratikkareitin varren nykyisille ja kehittyville keskusta- ja työpaikka-alueille urbaanista ympäristöstä ja keskittymiseduista hyötyviä uusia yrityksiä ja työpaikkoja. Lisäksi myös olemassa olevien yritysten toiminta- ja kehitysedellytykset paranevat, kun ratikan myötä saavutettavuus paranee, asukasmäärä lisääntyy ja yritysten työvoiman saatavuus paranevat runkobussivaihtoehtoa enemmän. Kaupungin kasvun ja elinvoiman näkökulmasta erityisesti tietointensiivisten toimialojen lisääntyminen saa aikaan positiivista kehitystä.

Ratikan yleissuunnitelmassa on määritetty kaupunginhallituksen tavoitteeksi, että eriytyminen vähenee. Tavoite toteutuu ratikan myötä. Tavoite toteutuu osittain, sillä ratikan myötä eriytymiskehitystä saadaan hidastettua. Alueiden eriytyminen ei kuitenkaan pelkästään raitiotiehankkeen myötä vähene, vaan siihen tarvitaan lisäksi laaja kirjo muita toimia

7. RATIKAN TALOUSVAIKUTUKSET

7.1 RATIKAN INVESTOINTIKUSTANNUKSET

Radan investointikustannukset

Vantaan ratikan rakentamiskustannuksista (Sitowise 2023) on laadittu erillinen muistio. Radan investointikustannukset on laskettu luku-laskentapalvelussa. Laskelmat on tehty katusuunnitelmien pohjalta. Laskennan ovat suorittaneet kunkin alueen suunnittelusta vastaavat tahot. Kustannusarvioita on auditoitu useassa vaiheessa laskelmien oikeellisuuden varmistamiseksi. Kustannukset on laskettu järjestelmässä rakennusosakohtaisesti. Lisäksi on määriteltä ja laskettu riskivaraukset sekä työmaa- ja tilaajatehtävät. Kustannuslaskenta perustuu maarakennuskustannusindeksiin (MAKU) pistelukuun 127,5 (2015 = 100, elokuu 2022).

Tikkurilan alueella riskivaraus on 7 % ja muualla 5,5 %. Suurempi riskivaraus johtuu tunnelirakentamisesta. Käytetyt hanketehtäväprosentit suunnittelualueittain on esitetty taulukossa 7.1

Radan investointikustannus on **noin 606 M€** jakautuen seuraavasti:

- Vantaan kaupunki 591 M€
- Helsingin kaupunki 15 M€

Lisäksi HSY:n osuus on Vantaalla noin 49 M€ ja Helsingissä 4 M€.

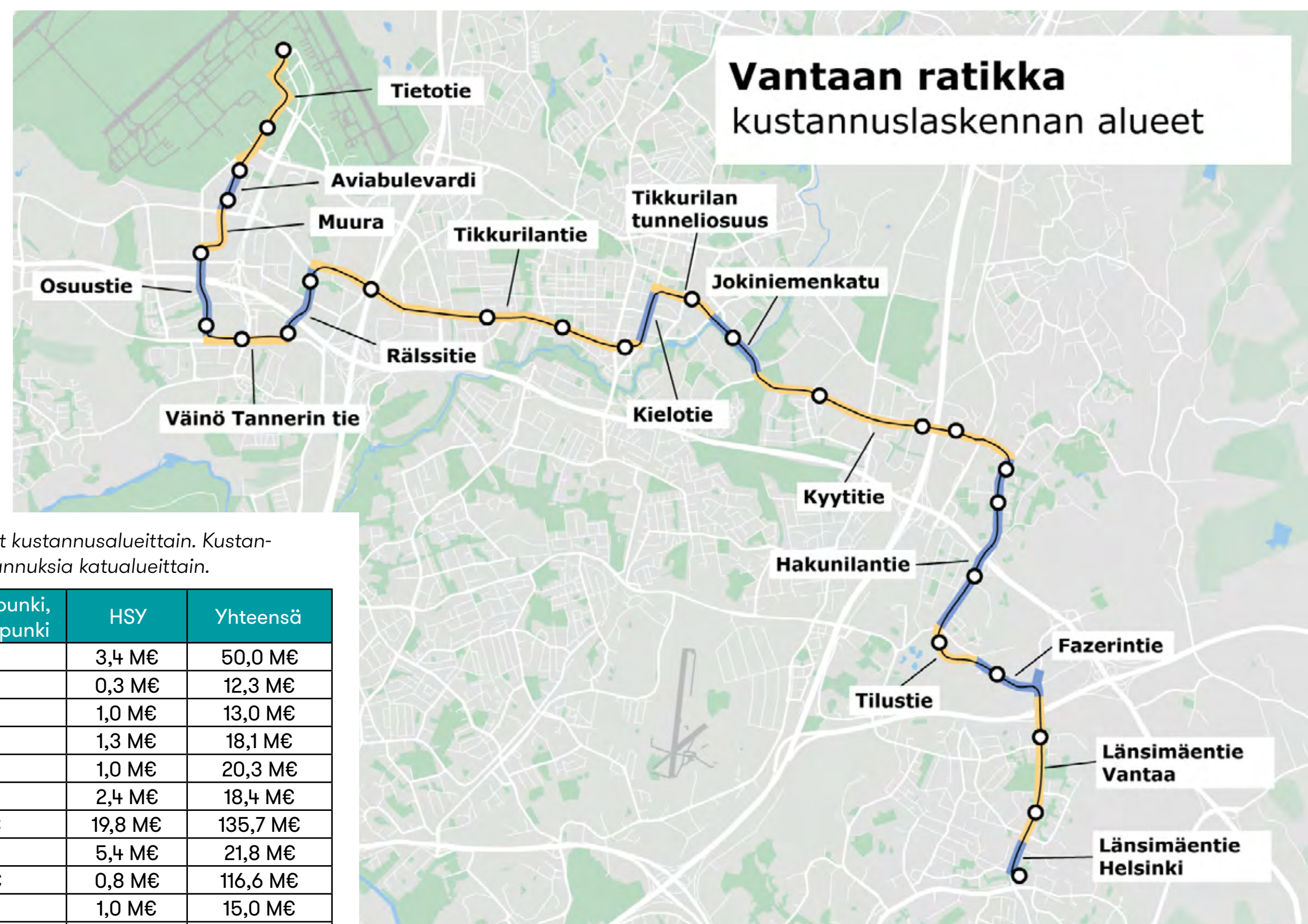
Radan aluekohtaiset kustannukset

Kustannukset on laskettu katusuunnitelma-kohtaisesti ja jaoteltu yleissuunnitelmavaiheen kustannusalueiden mukaisiksi kokonaisuuksiksi kuvan 7.1 mukaisesti. Kustannusalueiden mukaiset kustannukset on esitetty taulukossa 7.2. Niissä ei ole mukana yhteisiä muita kustannuksia, vaan ne on esitetty taulukossa omana rivinä. Yhteiset kustannukset ovat koko hanketta koskevia kustannuksia, jotka eivät ole suunnittelualueiden omia kustannuksia. Tällaisia ovat esimerkiksi tietoliikenneverkko, viestintä- ja kamerajärjestelmät, liikennevalojen keskusjärjestelmä, palovalvonta, taidehankinnat sekä tietyt erilliset koko hankkeen kustannusriskit, kuten esimerkiksi pohjaveden aleneminen käytön aikana ja mahdollinen suunniteltua laajempi tarve melusuojuuksille.

Osa kaduista ja katuosuuksien kustannuksista on rajattu ulos siltä osin, kun kustannukset eivät kohdistu suoraan ratikkahankkeelle. Näiden ratikkahankkeeseen liittyvien hankkeiden kustannukset ovat yhteensä noin 53 M€. Kustannusten tarkempi jakautuminen ratikkahankkeen ja liittyvien hankkeiden välillä on esitetty Vantaan ratikan rakentamiskustannusten raportissa (Sitowise 2023)

Taulukko 7.1 Käytetyt hanketehtäväprosentit suunnittelualueittain.

Hanketehtävät	Länsi ja itä	Tikkurila	Kustannukset
Työmaatehtävät	20 %	20 %	99,0 M€
Suunnittelutehtävät	5,3 %	2 %	27,3 M€
• rakennussuunnittelu	3,9 %	0 %	18,2 M€
• rakennusaikainen täydentävä ja muutosten suunnittelu	1,4 %	2 %	9,1 M€
Rakennuttamis- ja omistajatehtävät yhteensä	9 %	10,5 %	57,8 M€
• rakennuttamistehtävät	2,5 %	2,5 %	15,5 M€
• omistajatehtävät	1 %	1 %	6,2 M€
• varaukset	5,5 %	7 %	36,1 M€
Hanketehtävät yhteensä	-	-	184,1 M€



Taulukko 7.2 Raitiotiehankkeen kustannukset kustannusalueittain. Kustannuksissa ei ole jyvitetty yhteisiä kustannuksia katualueittain.

Kustannusalue	Vantaan kaupunki, Helsingin kaupunki	HSY	Yhteensä
1. Tietotie	46,6 M€	3,4 M€	50,0 M€
2. Aviabulevardi	12,0 M€	0,3 M€	12,3 M€
3. Muura	12,0 M€	1,0 M€	13,0 M€
4. Osuustie	16,8 M€	1,3 M€	18,1 M€
5. Väinö Tannerin tie	19,3 M€	1,0 M€	20,3 M€
6. Rälssitie	16,0 M€	2,4 M€	18,4 M€
7. Tikkurilantie	115,9 M€	19,8 M€	135,7 M€
8. Kielotie	16,4 M€	5,4 M€	21,8 M€
9 Tikkurilan tunneliosuus	115,8 M€	0,8 M€	116,6 M€
10. Jokiniemenkatu	14,0 M€	1,0 M€	15,0 M€
11. Kyytitie	66,8 M€	5,1 M€	71,9 M€
12. Hakunilantie	52,6 M€	3,8 M€	56,4 M€
13. Tilustie	8,9 M€	0,4 M€	9,3 M€
14. Fazerintie	11,7 M€	0,2 M€	11,9 M€
15. Länsimäentie, Vantaa	42,7 M€	3,0 M€	45,7 M€
16. Länsimäentie, Helsinki	15,0 M€	4,3 M€	19,3 M€
Yhteensä	582,5 M€	53,2 M€	635,7 M€
Yhteiset kustannukset	23,5 M€		
Radan kustannukset yhteensä	606 M€		

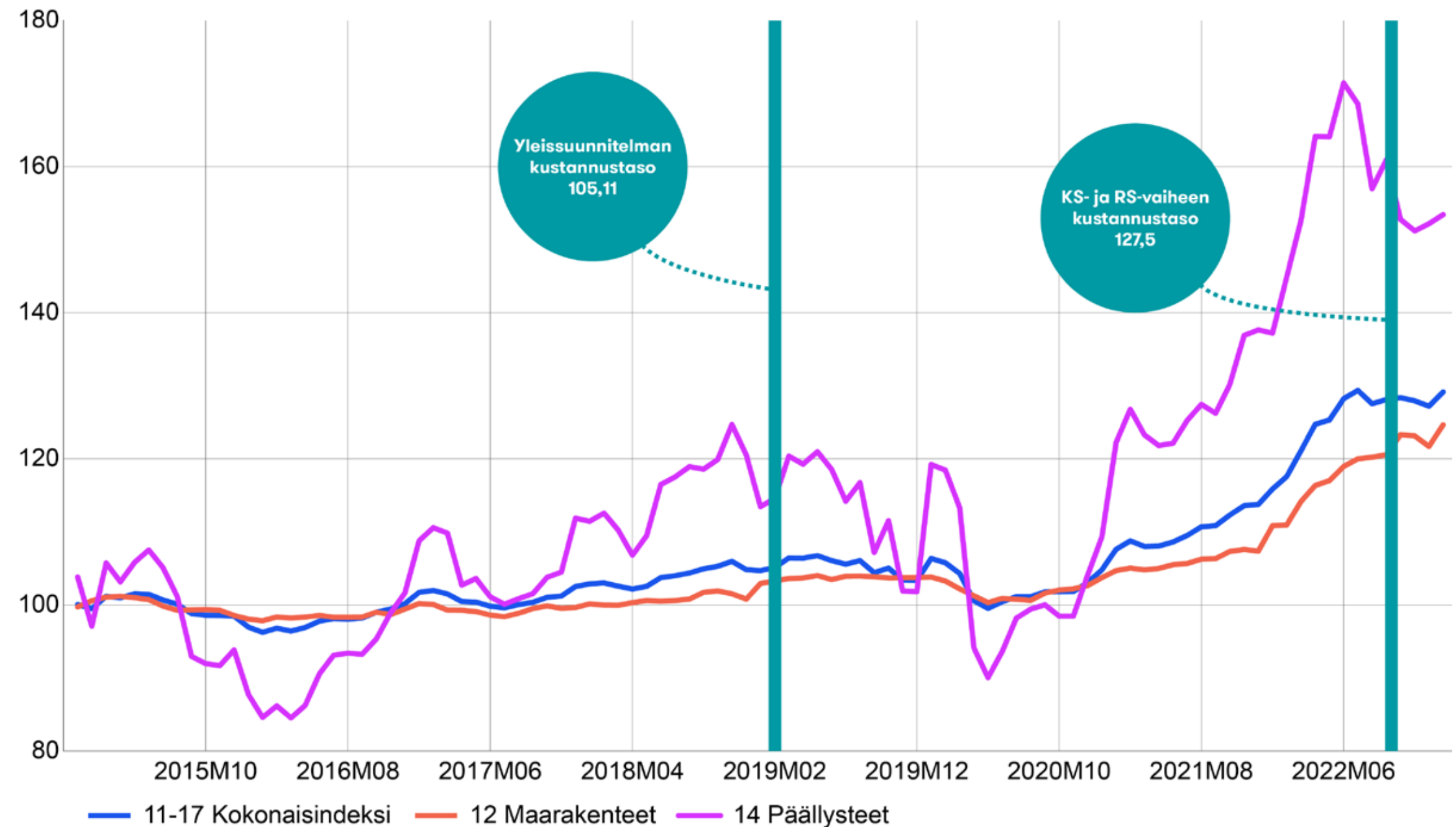
Kuva 7.1 Hankkeen kustannusaluejako. (Lähde: Sitowise 2023).

Kustannusindeksi- ja laajuusmuutokset

Kustannuslaskelma pitää sisällään huomattavia kustannusindeksi- ja laajuusmuutoksia yleissuunnitelmavaiheeseen verrattuna. Muutokset koko hankkeella ovat yhteensä noin 283 M€, josta maarakennuskustannusindeksin nousun osuus on 144 M€. Maarakennuskustannusindeksi on noussut yleissuunnitelman (06/2019) ja rakennus- ja katusuunnitelmien (02/2023) välillä 21 % kuvan 7.2 mukaisesti. Merkittäviä laajuusmuutoksia ovat seuraavat:

- Katujen ja katuympäristön linjaukset ja pintamateriaalit ovat muuttuneet suunnittelun tarkentuessa. Suurin yksittäinen muutos on Lentäjätie-Teletie välin uusi linjaus, joka sisältää uuden sillan ja ratatekniikan sillalle. Lisäksi Jokiniemenkatu on suunniteltu uudistettavaksi kokonaan.
- Tikkurilan tunnelin teräsponttiseinämäärä on noussut merkittävästi. Tunnelin suunnittelun tarkentuessa ovat myös tekniset ratkaisut ja pohjaveden työnäikaisen hallinnan tarve tarkentuneet.
- Raitiotien ja ratasähkön suurimpia laajuusmuutoksia ovat vaihteiden ohjausjärjestelmän lisäys, siltojen sähköiset suojaukset ja niiden myötä ratajohtojen kiinnitykset ja muutokset siltoihin, sähkönsyöttöasemien tarkentuneet hinnat sekä raitiotien sijainnin muutos keskelle katuja Länsimäentienellä.
- Johtosiirtojen suurin muutos on Tikkurilantiellä ja Rälssitien pohjoisella osuudella esiin noussut suurempi johtosiirtojen tarve.

indeksipisteluku



Kuva 7.2 MAKU-indeksin kehitys ja kustannustaso eri suunnitteluvaiheissa. (Lähde: Tilastokeskus).

- Kyytitien korkealle pengerosuudelle on suunniteltu paalulaatta ja pysyvät tukiseinät koko katualueelle. Lisäkustannuksia tuovat paalulaatan alapintaan asti tehtävä maaleikkaus ja alueen pengertäytöt.
- Väinö Tannerin tien alueelle on suunniteltu uusi 110 kV reitti Tammisto-Tolkinkylä välille, joka maakaapeloidaan uuteen sijaintiin. Kustannukset koostuvat muun

muassa kaapeliyhteyden rakentamisesta sekä siihen liittyvästä katujen ennallistamisesta ja työn edellyttämistä johtosiirroista.

Laajuudenmuutosten myötä osa yleissuunnitelman kustannuksista on myös poistunut. Kustannussäästöjä ovat tuoneet esimerkiksi sillan S10 muuttuneet laskentaperiaatteet

ja tarkentunut suunnitelmaratkaisu, sähkönsyöttöasemien määrämuutos sekä tunnelin suunnitelmaratkaisujen muutokset kaukolämpöverkoston ja keskitetyn ilmanvaihdon osalta.

7.2 VARIKON INVESTOINTIKUSTANNUKSET

Kaupunkiliikenne Oy on teettänyt varikosta erillisen hankesuunnitelman Vaaralan raitiovaunuvarikko (Arkkitehtityöhuone APRT, WSP Finland Oy, Ramboll Finland Oy, Ratatek Oy, Boost Brothers Oy 2023), jossa on laskettu varikon investointikustannukset. Lisäksi varikkoratkaisua on kuvattu luvussa 4.7. Varikon kustannuslaskenta on suoritettu tilapohjaisena ja sitä on tarkennettu tarvittavilta osin rakennusosapohjaisilla tarkasteluilla. Laskelma sisältää:

- Vaadittavat maansiirrot, pohjarakenteet
- Varikkorakennuksen tilat, rakenteet, tuotanto-omaisuus, liittymät ja irtokalustus
- Yhteistoiminnoille tarvittut tilat (osastoi-va ja jakava liikenne, talotekniikka sekä kiinteistötoiminnot)
- Vaaditun ratainfran
- Vähäpäästöisemmät rakenneratkaisut ulkoseinälle, yläpohjalle ja vesikatolle
- Piha-alueiden työt
- Suunnittelukulut
- Työmaa- ja työnjohtotehtävät

Optioina on laskettu lisäksi kustannus-arvio ratainfran kunnossapidon tiloille ja laajennusvarauksille.

Varikon kokonaiskustannus on taulukon 7.3 mukaisesti noin 79 M€ sisältäen vaunuvarikon, ratainfran, rahoituskulut ja riskivaruksen. Optiot ovat yhteensä noin 30 M€. Varikon investointikustannukset ovat HSL:n käytäntöjen mukaisesti osa liikennöintikustannuksia (pois lukien varikon raideinfra) lukujen 7.4 – 7.7 talouslaskelmissa.



Kuva 7.3 Havainnekuva Vantaan ratikan varikosta. (Kuva: APRT).

Taulukko 7.3 Ratikkavarikon kustannukset

Vaunuvarikko *)	61,94 M€
Rahoituskulut	5,20 M€
Riskivaraus	12,01 M€
	79,15 M€

*) sisältää ratainfran noin 10 M€

Optiot	
Ratainfran kunnossapidon rakennus	9,38 M€
Vaunuvarikon laajennusvaraus 1 (8 raitiovaunulle)	7,48 M€
Vaunuvarikon laajennusvaraus 2 (20 raitiovaunulle)	13,93 M€
	30,79 M€

7.3 RADAN KUNNOSSAPITOKUSTANNUKSET JA VARIKON KÄYTTÖKUSTANNUKSET

Rata

Radan kunnossapidolla tarkoitetaan tässä yhteydessä ratainfrastruktuurin (ratarakenteet, järjestelmät sekä pysäkkirakenteet) hoitoa ja korjausta. Työt pitävät sisällään talvihoidon ja puhtaanapidon, rakenteiden hoidon ja korjauksen, varusteiden ja kalusteiden hoidon ja korjauksen, kasvillisuuden hoidon, sekä laitteiden ja järjestelmien hoidon ja korjauksen. Kunnossapitokustannuksia, kuten investointi- ja käyttökustannuksia, pitää arvioida pitkällä aikavälillä. Raitiotien osalta aikajänteen tuleekin olla vähintään 30 vuotta, vaikka arviot ovat varsinkin alkuvaiheessa epävarmoja. Rakenteiden, järjestelmien ja kaluston yhteisvaikutus kunnossapitokustannuksiin määrittäytyy koko raitiotiejärjestelmän käyttöönoton kautta.

Kunnossapitokustannuksia on arvioitu ole-massa olevien suomalaisten raitioteiden kunnossapitosopimusten kautta. Arvioinnin käytössä ovat olleet Raide-Jokerin ja HKL:n (nyk. Kaupunkiliikenne Oy:n) vuonna 2021 solmitun sopimuksen ja Tampereen Raitiotie Oy:n liikennöinnin aikaisten kunnossapidon tiedot. Esitettäviin kustannusarvioihin liittyy kuitenkin useita epävarmuuksia johtuen varsinaisten kokemusten ja seurantatiedon puutteista, sekä kunnossapitotehtävien ja laajuuksien eroavaisuuksista eri hankkeilla.

Tampereen raitiotien ensimmäisen osan kehitysvaiheen tavoitekustannus vuodelta 2019 oli kunnossapidon osalta 2,83 miljoonaa euroa vuodessa. Palvelun tuottamisen

kustannukseksi tulee tällä arviolla Tampereella 146 500 euroa raitiotiekilometriä kohden. Tässä yhteydessä on syytä huomioida, että kyseessä on kuitenkin ainoastaan julkisuuteen ilmoitettu tavoitekustannus eikä toteuma tai kehitysvaiheen jälkeisen sopimuskauden kustannustieto.

Raide-Jokerin Espoon raitiotien noin 9 kilometrin osuudelle vuonna 2021 laaditun kunnossapitosopimuksen mukainen kustannus on 1,70 miljoonaa euroa vuodessa, mikä tarkoittaa raitiotiekilometriä kohden noin 189 000 euroa.

Vantaan raitiotien kunnossapitokustannuksiksi kohottavia osakokonaisuuksia ovat mittava nurmirakenteen määrä, Tikkurilan tunneli, lentoaseman siltarakenteet, sekä muut taitorakenteet. Lisäksi yleinen kustannustaso on kohonnut merkittävästi viimeisten vuosien aikana työn ja erityisesti materiaalien osalta. Toisaalta raitiotien kunnossapitoa ei ole vielä kilpailutettu Suomessa, joten laajaa markkinatietoa toteutuksesta ei ole saatavilla, eikä palvelutuottajilta suoraan sellaisenaan. Yritystoimijoita junanratojen, katujen ja esimerkiksi Tampereen raitiotien kunnossapidossa kuitenkin on, ja raitiotiehankeita valmistellaan yhä lisääntyvässä määrin, joten hankkeen mahdollisesti edetessä onkin suositeltavaa järjestää asiasta markkinavuoropuhelu kartoittamaan markkinaa ja tarjoajaehdokkaita tarkemmin. Mikäli tarjontaa on riittävästi, niin markkinaehtoinen kilpailu on hyvä keino määrittämään parhaan hinnan kunnossapidolle.

Vantaan raitiotien kunnossapitokustannus on arvioilta noin 3,7 miljoonaa euroa vuodessa (190 000 euroa/km/vuosi) perustuen Raide-Jokerin ja HKL:n välisen sopimuksen tietoihin. Kustannus sisältää myös varikon yhdysraiteen kunnossapidon Fazerintien linjaraiteen erkanemiskohdasta varikon portille. Arvioita voidaan pitää turvallisena, koska Tampereen vertailuhinta on selvästi tätä alhaisempi. Ylivoimaisesti suurin kustannuserä vuositasona syntyy kunnossapidon henkilötöistä. Konetöiden osuus kokonaiskustannuksesta on maksimissaan noin 20 % riippumatta siitä onko konetyö omaa vai alihankintana toteutettavaa työtä. Ajo-neuvoihin, toimitiloihin, työkaluihin ja materiaaleihin jää kustannuksista reilusti alle 20 %:n osuus vuositasona. Raskaan kunnossapidon kaluston hankintakustannukset (esim. kasteluvaunut, hiontavaunu, tukemiskone, kaksitieajoneuvot) sisältyvät esitettyyn vuosikustannukseen. Raskas kunnossapito on suunniteltu suoritettavaksi Helsingin nykyisillä raitiotievarikoilla. Mikäli kunnossapitokalusto hankitaan omaksi, ovat kustannukset miljoonia euroja.

Jatkossa on syytä arvioida radan kunnossapidon vaihtoehtoisia järjestämismalleja niin organisoinnin, palvelutasojen varmistamisen kuin kustannusten näkökulmasta. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota vaihtoehtoisten mallien kunnossapitotehtävien sisältöön ja kalustosta aiheutuviin kustannuksiin. Myös kustannusarviota tulee tarkentaa, kun Tampereen raitiotiestä ja Raide-Jokerista saadaan toteutumatietoja.

Varikko

Varikon suunnittelun yhteydessä on arvioitu myös varikon käyttökustannuksia. Varikon raitiotieinfran käyttökustannus on noin 230 000 euroa vuodessa sisältäen ylläpidon, maanvuokran ja kiinteistöveron. Varikkorakennuksen käyttökustannus on puolestaan noin 835 000 euroa sisältäen ylläpidon, maanvuokran ja kiinteistöveron.

Varikon kunnossapitokustannukset ovat osa liikennöintikustannuksia HSL:n käytäntöjen mukaisesti (pois lukien varikon raideinfran kunnossapito) lukujen 7.4 – 7.7 talouslaskelmissa.

7.4 LIIKENNÖINTIKUSTANNUKSET

Liikennöintikustannukset ovat kokonaisuus, joka sisältää ratikkaliikenteen operoinnin kustannukset sisältäen kaluston ja varikon käyttökustannukset, kaluston investointikustannukset ja varikkorakennuksen sekä -laitteiston investointikustannukset. Liikennöintikustannukset eivät sisällä radan (linjaraiteet, yhdysrata ja varikon raiteisto) kunnossapitokustannuksia.

Menetelmä

Vantaan ratikan liikennöintikustannusten laskentamalli perustuu ratikan tunti- ja kilometrisuoritteiden laskentaan ja niiden kertomiseen liikennöinnin yksikköhinnoilla. Ratikan kiinteät kustannukset on arvioitu erikseen kustannuserittäin. Liikennöintikustannuksiin on pyritty sisällyttämään kaikki raitiojärjestelmän aiheuttamat vuosittaiset kustannukset, pois lukien radan kunnossapitokustannukset. Liikennöintikustannukset on arvioitu syksyn 2022 kustannustasossa.

Ratikan kilometrikustannuksilla katetaan raitiovaunujen sähkönkulutus sekä raitiovaunujen siivous-, huolto- ja korjauskustannukset. Helsingin seudulta kerättyjen tietojen perusteella kilometrikustannuksen suuruudeksi on arvioitu 2,41 €/km. Ratikan tuntikustannuksilla katetaan kuljettajien palkkakulut. Tuntikustannuksen suuruudeksi on arvioitu 49,82 €/h.

Ratikan kilometri- ja tuntikustannukset lasketaan kertomalla raitiotien kilometri- ja tuntuoritteet niiden yksikköhinnoilla. Vantaan ratikan vuosittaiset suoritteet on esitetty luvussa 4.8. Vaunupäivien määrää ei ole hyödynnetty liikennöintikustannusten laskennassa.

Ratikan kiinteiksi kustannuksiksi kutsutaan kaikkia muita raitiojärjestelmän kustannuseriä, jotka eivät ole kovin riippuvaisia päivittäisistä liikennöintisuoritteista. Näitä kustannuksia ovat kaluston ja varikon pääomakustannukset, raitioliikenteen vaikutukset, hallinto, työnohjaus, liikenteen ohjaus ja varikon käyttö. Raitioliikenteen hallinnon, työnjohdon ja liikenteenohjauksen on oletettu edellyttävän 6 työntekijän verran lisää henkilöstöresursseja pääkaupunkiseudun raitioliikenteeseen. Kiinteiden kustannuksien oletukset perustuvat pääkaupunkiseudun laajuisiin synergiahyötyihin raitioliikenteen liikennöinnissä.

HSL-alueella raitioliikenteen kaluston ja varikon investointikustannukset sisällytetään osaksi liikennöintikustannuksia. Toimintatapa on lähtöisin siitä, että bussiliikenteessäkin liikennöintikustannukset sisältävät kaluston ja varikon investointikustannukset. Muualla Suomessa toimitaan osittain toisin: Tampereen ja Turun raitiotiehankeissa varikon investointikustannuksia ei sisällytetä liikennöintikustannuksiin.

Kaluston pääomakustannukset on arvioitu tasolle, jolla raitiovaunujen hinta katettaisiin 30 vuoden tasaerälainalla, jonka korko on 3,5 %. Yksittäisen raitiovaunun hinnaksi arvioidaan noin 3,5 miljoonaa euroa. Varikon pääomakustannukset on laskettu 25 vuoden tasapoistolainalla, jonka korko on 3,3 %.

Tulokset

Vantaan ratikan liikennöintikustannukset ovat vuonna 2030 noin 17,8 miljoonaa euroa. Vuoteen 2050 mennessä

liikennöintikustannukset laskevat 15,4 miljoonaa euroon, kun ratikoiden akkukäyttöisyyden suunnitellaan päättyvän 15 vuoden liikennöinnin jälkeen ja varikon pääomakustannukset laskevat lainapääoman pienentyessä sekä edelleen laina-ajan päättyessä. Mahdollisia varikon muita investointeja 40 vuoden tarkastelujaksolla ei ole otettu huomioon.

Ratikan liikennöintikustannusten jakautuminen eri kustannuseriin on esitetty taulukossa 7.4. Ratikan vaikutus joukkoliikenteen liikennöintikustannuksiin on ratikan liikennöintikustannusten ja runkobussivaihtoehdon liikennöintikustannusten erotus. Runkobussivaihtoehdon liikennöintikustannusten on arvioitu olevan noin 6,1 miljoonaa euroa

vuodessa. Ratikan liikennöintikustannukset ovat hieman alle kolme kertaa suuremmat kuin vaihtoehtoisen runkobussilinjan liikennöintikustannukset, joiden laskentaperiaatteet on esitetty luvussa 5.3. Runkobussivaihtoehdon kustannukset huomioiden ratikka kasvattaa liikennöintikustannuksia vuonna 2030 noin 11,7 miljoonaa euroa ja vuonna 2050 noin 9,3 miljoonaa euroa.

Ratikoiden 15 vuoden aikana akkukäyttöisyys lisää liikennöintikustannuksia noin 450 000 eurolla vuodessa. Nämä luvut on otettu huomioon tämän hankesuunnitelman käyttökustannusten arvioinnissa. Akkukäyttöisyyden elinkaarikustannuksiksi on arvioitu noin 6,8 miljoonaa euroa 15 vuoden aikana.

Taulukko 7.4 Ratikan liikennöintikustannukset, niiden jakautuminen eri kustannuseriin ja vaikutus joukkoliikenteen liikennöintikustannuksiin bussiliikenteen säästöt huomioiden.

	2030	2050
Operointikustannukset (kilometri- ja tuntikustannukset)	-7,7 M€/v	-7,7 M€/v
Kalustoinvestoinnin kustannukset	-3,4 M€/v	-3,4 M€/v
Varikkoinvestoinnin kustannukset	-4,9 M€/v	-3,0 M€/v
Varikon käytön kustannukset	-0,8 M€/v	-0,8 M€/v
Akkukäyttöisyyden kustannukset	-0,5 M€/v	-
Muut kiinteät kustannukset	-0,5 M€/v	-0,5 M€/v
Ratikan liikennöintikustannukset yhteensä	-17,8 M€/v	15,4 M€/v
Säästöt bussiliikenteestä (runkobussilinjan 570 lakkauttaminen)	6,1 M€/v	6,1 M€/v
Liikennöintikustannusten muutos (ratikka- ja runkobussivaihtoehdon erotus)	-11,7 M€/v	-9,3 M€/v

Epävarmuudet

Kaluston ja varikon pääomakustannusten laskennassa poistoajalla, korkokannalla ja lyhennystavalla voi olla suurikin merkitys pitkän aikavälin laskelmissa. Mitä pidemmälle aikajaksolle pääomakustannukset jaetaan, sitä halvempaa liikennöinti on ratikan ensimmäisinä vuosina, mutta vastavasti korkokulut kasvavat pitkällä aikavälillä.

Käytetyillä laskentaoletuksilla raitiovaunujen pääomakustannukset ovat todennäköisesti hieman todellista suurempia 30 vuoden tarkasteluajanjaksolla, koska todennäköisesti raitiovaunujen rahoittamiseen käytettävä laina maksettaisiin alle 30 vuodessa. Toisaalta 40 vuoden tarkasteluajanjaksolla pääomakustannukset ovat hieman aliarvioituja, koska 30–40 vuoden päästä todennäköisesti maksettaisiin suuri osa 30–60 vuoden päästä käytössä olevan kaluston pääomakustannuksista.

Liikennöintikustannusten laskenta perustuu pääkaupunkiseudun laajuisiin synergiahyötyihin ja Kaupunkiliikenteen liikennöinnin kustannustasoon. Jos synergiahyötyjä

ei saavuteta arvioidussa laajuudessa, liikennöintikustannukset ovat todennäköisesti suurempia. Toisaalta jos Vantaan ratikan liikennöinti kilpailutetaan, kuten HSL on päättänyt tehdä Raide-Jokerin liikennöinnin osalta, Vantaan ratikan liikennöintikustannukset voivat myös olla arvioitua pienempiä.

Akkukäyttöisyyden kustannukset riippuvat kalustohankinnassa valittavasta akkuteknologiasta, akkujen koosta ja käyttöiästä, akkukäyttöisyyden kestosta, akkukäyttöisyyden vaikutuksesta sähkönsyöttöasemien määrään ja akkukäyttöisellä linjaosuu-
della toteutettavista liikennöintirajoitteista. Edullisimmassa tapauksessa akkukäyttöisyyden kustannukset voivat olla yli puolet pienempiä, kun taas kalleimmassa tapauksessa ne voivat olla kaksinkertaiset.

7.5 KAUPUNKITALOUDELLISET VAIKUTUKSET

Ratikan kaupunkitaloudelliset vaikutukset on koottu kolmeen kokonaisuuteen: liikenteen pääomatalous, liikenteen käyttötalous ja muut vaikutukset, sisältäen kiinteistötalouden, verovaikutukset ja uusien asukkaiden palveluiden tuottamisen kustannukset. Vantaan kaupunkitaloudellisista vaikutuksista on arvioitu kaikki erät, kun taas Helsingin osalta on arvioitu kattavasti vain liikenteen käyttötalous.

Liikenteen pääomatalous

Liikenteen pääomatalous koostuu ratikan rakentamiskustannuksista ja rahoituskustannuksista. Ratikan rakentamiskustannuksien vaikutukset kaupunkitalouteen ovat ratikan kustannusten ja bussivaihtoehdon kustannuksien erotus. Ratikan kustannukset Vantaalle ja Helsingille ovat niiden osuuksia ratikan rakentamiskustannuksesta, josta on vähennetty HSY:n osuus ja valtion MAL-avustus.

Käynnissä olevalla MAL-sopimuskaudella valtio osallistuu hankkeen suunnittelukustannusten rahoitukseen 30 prosentin osuudella. Valtio tekee päätöksen ratikan rakentamiseen osallistumisesta seuraavan MAL-sopimuksen yhteydessä, jos Vantaa on tehnyt päätöksen hankkeen toteutuksesta. MAL-sopimus on esitetty luvussa 2.3.

Vantaan ratikan rakentamiskustannus on 606 miljoonaa euroa, josta MAL-avustus kattaisi 182 miljoonaa euroa. Avustuksesta kohdistuisi Vantaan osuuteen 177 miljoonaa euroa ja Helsingin osuuteen 4,5 miljoonaa euroa. Runkobussivaihtoehdon 200 miljoonan euron rakentamiskustannuksista

Vantaan osuudeksi on arvioitu 180 miljoonaa euroa. Helsingin osalta ei ole arvioitu bussivaihtoehdon kustannuksia. Ratikan vaikutus Vantaan talouteen on siten -234 miljoonaa euroa ja Helsingin talouteen -10,5 miljoonaa euroa.

Ratikan rahoituskustannukset on arvioitu ratikan vuosittaisten talousvaikutusten arvioinnin yhteydessä (Capex, 2023). Ratikan rahoituskuluja on arvioitu ottaen huomioon hankkeesta kaupungille aiheutuvan rahoitustarpeen sekä kaupungille tyypilliset lainarahoituksen ehdot.

Lainan nostot on arvioitu ottaen huomioon ratikan rakentamisesta aiheutuvat kustannukset sekä kaupungille tehtävien MAL-avustuksien ajoittuminen. Käytännössä lainojen nostot tapahtuvat osana kaupungin muuta pitkäaikaista varainhankintaa. Rakennusaikaisesta lainarahoituksesta on arvioitu koituvan kaupungille korkokuluja, jotka on oletettu pääomitettavaksi osaksi lainalla rahoitettavaa kokonaismäärää.

Lainalla rahoitettava kokonaismäärä on oletettu maksettavaksi takaisin 25 vuodessa tasalyhennyksin alkaen ratikan valmistumisesta. Korkojen maksun on oletettu tapahtuvan 4 kertaa vuodessa. Korko-oletuksena on käytetty sekä rakentamis- että lyhennysjaksolle 3,50 % vuosittaista kokonaiskorkoa, joka sisältää 0,50 % marginaalin, perustuen arviointihetken pitkien korkojen tasoon sekä arvioon lainarahoituksen marginaalista ja muista mahdollisista rahoituskuluista.

Taloudellisen mallin ollessa reaaliarvoinen, lainoja nostetaan yhteensä 396 miljoonaa euroa. Lainojen kokonaisnostot kattavat ratikan rakentamiskustannuksen -591 miljoonaa euroa sekä Kaupunkiliikenne Oy:n liittymismaksun -3 miljoonaa euroa MAL-avustuksen 177 miljoonaa euroa jälkeen. Rahoituslaskelmassa on huomioitu tämän osuuden rahoittamisesta aiheutuvat kulut.

Korkokustannukset ovat yhteensä rakentamiskustannukselta sekä 25 vuoden laina-ajalta 222 miljoonaa euroa. Näistä korkokustannuksista 37 miljoonaa euroa ajoittuu rakentamiskustannukselle vuosien 2024–2028 ja 185 miljoonaa euroa lyhennysjaksolle 2029–2053.

Runkobussivaihtoehdon rahoituskuluksi on arvioitu 69 miljoonaa euroa vuosien 2024–2064 aikana. Runkobussivaihtoehdon rahoituskulut on arvioitu pääosin samoilla periaatteilla kuin ratikan rahoituskulut, pois lukien seuraavaksi mainitut poikkeukset. Runkobussivaihtoehdossa on oletettu, että kolmannes rakentamiskustannuksesta katettaisiin kaupungin nykyisen investointiraamin sisältä, jolloin vain 2/3 runkobussivaihtoehdon rakentamiskustannuksista on arvioitu kaupungin lisääntyneenä lainatarpeena. Runkobussivaihtoehdossa investointin toteutusaikataulu on ratikkaa pidempi, kun investointeja on arvioitu tehtävän vuoteen 2040 asti. Runkobussivaihtoehdon lainoja lyhennetään ensimmäisestä lainanostosta alkaen, kun ratikkavaihtoehdossa ensimmäinen lyhennys on oletettu ratikan liikennöinnin käynnistymisen yhteyteen.

Vantaan kaupunki on tällä hetkellä pienellä osuudella osakas Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:ssä. Vantaan omistus konsernissa kohdistuu ainoastaan tytäryhtiö RV Kalusto ja Varikko Oy:hyn, jotka vastaavat raitiovaunukalustosta ja varikoista. Kaupunginhallituksen 30.11.2021 tekemän päätöksen mukaisesti Vantaan kaupunki ostaa Helsingin kaupungilta Kaupunkiliikenne Oy:n tytäryhtiön RV Kalusto ja Varikko Oy:n omistukseen kohdistuvia Kaupunkiliikenne Oy:n CP-sarjan osakkeita, mikäli Vantaan ratikka päätetään toteuttaa. Kauppahinta on vuonna 2021 tehdyn arvion mukaan noin 2,9 milj. euroa, ja se vastaa n. 33 % omistusosuutta CP-sarjan osakkeista.

Liikenteen käyttötalous

Menetelmä

Ratikka vaikuttaa Vantaan kaupungin liikenteen käyttötalouteen ratikan kunnossapitokustannusten ja HSL:n kautta kulkevien korvausten ja kustannusten kautta. HSL-alueella raideinvestointien kustannuksia kierrätetään HSL:n kautta, jolloin hankkeista koituvat kustannukset jaetaan käyttäjien suhteessa useille kunnille. Vantaan kaupunki jakaa kunnossapitokustannukset ja HSL:n kautta kulkevat korvaukset Helsingin kaupungin kanssa. HSL:n kautta kulkevat kustannukset jakautuvat kaikille HSL:n jäsenkunnille.

Vantaan ja Helsingin kaupungit saavat HSL:ltä infrakorvauksia joukkoliikenneinvestoinneista. HSL korvaa kaupungeille puolet joukkoliikenneinvestointien pääoman poistoista laskennallisella 40 vuoden aikana

tasapoistoilla, HSL:n korvaamalle pääomalle laskennallisen 5 % koron ja radan kunnossapitokustannukset täysimääräisesti. Poistoihin ei lasketa valtion tukea, jonka suuruudeksi arvioidaan 30 %. Tässä hankesuunnitelmassa on arvioitu, että ratikan kokonaiskustannuksista noin puolet kohdistuisi joukkoliikenteeseen ja puolet muihin asioihin, kuten katujen peruskorjauksiin, pyöräväyliin ja katutilojen yleiseen kehitykseen. HSL:n infrakorvauksiin laskettavaa pääomaa on edellä mainitut rajaukset huomioiden arviolta 17,5 % Helsingin ja Vantaan kokonaiskustannuksista. Laskennalliset korot lasketaan rakentamisen ajalta ja 40 vuoden poistoajalta.

HSL:n kautta jaettavia kustannuksia ja tuloja ovat Helsingille ja Vantaalle maksettavat infrakorvaukset, liikennöintikustannuksien kasvu ja lipputulojen kasvu. Infrakorvaukset jaetaan HSL:n jäsenkunnille niiden asukkaiden tekemien ratikkamatkojen määrän suhteessa. Liikennöintikustannuksien kasvu jaetaan jäsenkunnille niiden asukkaiden matkustamien ratikkakilometrien suhteessa. Liikennöintikustannuksien kasvu on ratikan ja bussivaihtoehdon välisten liikennöintikustannuksien erotus. Kuntien maksuosuuksia pienentävät lipputulot, jotka kohdistetaan kunnille matkustajien kuntalaisuuden perusteella. Helsingin lipputulovaikutuksia ei ole arvioitu.

Tulokset

Radan kunnossapitokustannukset ovat 4 miljoonaa euroa vuodessa, sisältäen linjaraiteet, varikon yhdysradan ja varikon raiteiston. Kun kunnossapitokustannukset

jaetaan Vantaan ja Helsingin välillä kummankin kunnan alueella olevan ratojen pituuksien suhteessa, Vantaan osuus on -3,9 miljoonaa euroa vuodessa ja Helsingin osuus -0,1 miljoonaa euroa vuodessa.

Vuonna 2030 ratikan arvioidaan kasvattavan vuosittaisia HSL:n Vantaalle maksamia infrakorvauksia 12,2 miljoonaa euroa ja Helsingille 0,3 miljoonaa euroa suhteessa runkobussivaihtoehtoon. Infrakorvausten määrä pienentyy ajan kuluessa korvattavan pääoman pienentyessä.

Vuonna 2030 ratikan arvioidaan kasvattavan Vantaan HSL:lle maksamaa kuntaosuutta -16,9 miljoonaa euroa. Vantaan kuntaosuuteen sisältyy -9,8 miljoonaa euroa infrakustannuksien kasvua, -9,2 miljoonaa euroa liikennöintikustannuksien kasvua ja 2,1 miljoonaa euroa lipputulojen kasvua. Vuonna 2030 Helsingin kuntaosuuden kokonaisuus riippuu Helsingille tilitettävien lipputulojen kehityksestä, mitä ei ole arvioitu. Vantaan ratikan vaikutus kuntaosuuksiin pienentyy ajan kuluessa, kun lipputulot kasvavat ja infrakustannukset pienentyvät.

Liikenteen käyttötalous eli kunnossapitokustannukset ja HSL-talousvaikutukset on kokonaisuutena Vantaan osalta -8,6 miljoonaa euroa vuonna 2030 suhteessa runkobussivaihtoehtoon.

40 vuoden tarkastelujaksolla Vantaan liikenteen käyttötalous on yhteensä -187 miljoonaa euroa suhteessa runkobussivaihtoehtoon. Tästä kustannuksesta kunnossapitokustannusten osuus on -156 miljoonaa euroa ja HSL-talousvaikutusten

osuus -31 miljoonaa euroa. HSL-talousvaikutukset koostuvat -404 miljoonan euron kuntaosuuksista, jotka Vantaa maksaa HSL:lle, sekä 383 miljoonan euron infrakorvauksista, jotka HSL maksaa Vantaalle.

40 vuoden aikana Helsingin osuus kunnossapitokustannuksista on -4 miljoonaa euroa ja kaupunki laskuttaa HSL:ltä 9 miljoonaa euroa infrakorvauksia.

Epävarmuudet

Lipputulojen ja matkustajamäärien muutoksia ei ole arvioitu vuotta 2050 pidemmälle, vaikka 40 vuoden tarkastelujakso ulottuu vuoteen 2068. Tarkastelujakson viimeisillä 18 vuodella lipputulojen osalta sovelletaan vuoden 2050 tietoja. Vuoden 2050 jälkeen lipputulot olisivat todennäköisesti suurempia, kun kaupunki jatkaisi ratikan varteen kasvamista.

Liikennöintikustannukset voivat olla suurempia tai pienempiä riippuen tulevaisuuden korvausinvestointien ajoituksesta. Jos varikko edellyttää 40 vuoden aikana uusia investointeja, liikennöintikustannukset kasvavat. Toisaalta jos ensimmäistä kalustokertaa voidaan käyttää 30 vuoden sijaan 40 vuotta ilman merkittävää kunnossapitokustannusten kasvua, liikennöintikustannukset pienentyvät.

Kiinteistötalous

Menetelmä

Vantaan raitiotien kiinteistötaloudellisesa analyysissä (Newsec Advisory Finland

2022) laadittiin ratikkalinjan vaikutusalueella sijaitsevien tarkastelualueiden arvomuutoksen analyysi Lentoasemalta Tikurilan ja Hakunilan kautta Länsimäkeen. Lähtökohtana oli tarkastella raitiotielinjauksesta johtuvaa arvomuutosta kaupungin omistamilla alueilla sekä yksityisten omistamilla alueilla, joista kaupungille on odotettavissa maankäyttösopimustuloja kaavam muutoksen seurauksena.

Kultakin tarkasteltavalta osa-alueelta saatavat kokonaistulot määritettiin ottaen huomioon kaupungin maanomistuksen osalta tonttien luovutuksesta saatavat tulot, yksityisen maanomistuksen osalta maankäyttösopimuskorvauksina perittävät tulot, tulojen arvioitu toteutumisaikataulu sekä hintojen ajallinen kehitys.

Tulokset

Kerrosneliömäärä on raitiotieskenaarion mukaisissa vaihtoehdoissa n. 2 194 000 k-m² (n. 76 %) suurempi kuin bussivaihtoehtoon perustuvassa skenaariossa. Raitiotievaihtoehto tuottaa reaalisesti noin 423,5 miljoonaa euroa suuremmat maankäyttötulot bussivaihtoehtoon verrattuna. Reaaliarvossa ei huomioida aikatekijän vaikutusta eli hintojen nousua nykyhetkestä myynti-teen eikä vastaavasti myöskään diskontata myynti-teen nykyhetkeen.

Epävarmuudet

Tehtyyn analyysiin liittyy myös useita epävarmuustekijöitä, ja laskelman tulokset perustuvat raportissa esitettyihin oletuksiin ja lähtötietoihin.

Mitä nopeammin kaupunki kasvaa, sitä paremmat ovat edellytykset maankäytön ohjaamiseen ratikan varteen. Ratikan vaikutus kiinteistöjen hintoihin alueittain tai maankäyttötyypeittäin voi olla arvioitua suurempi tai pienempi. Pitkällä tarkasteluaikavälillä alueiden toteutusaikataulu voi muuttua. Ratikan vaikutusten arviointi on hankalaa niillä alueilla, jotka ovat jo vahvan raideliikenteen läheisyydessä, kuten juna-asemien vaikutusalueilla.

Lisäksi laskennan lopputuloksiin vaikuttavat muun muassa oletukset alueiden rakennusoikeuden määrästä eri skenaarioissa, laskennassa käytettävä diskonttauskorko ja maan arvon muutos.

Rakentamisesta palautuva kunnallisvero

Menetelmä

Rakentamisesta palautuva kunnallisvero on arvioitu raportissa Vantaan ratikka – Asukasluvun muutoksesta aiheutuvat tuotot ja kulut (FGC 2023). Palautuva kunnallisvero on arvioitu Vantaan ratikan investointikustannuksen ja bussivaihtoehdossa tehtävien investointien erotuksen 459 miljoonan euron arvosta. Asuin- ja toimitilarakentamisen palautuvan kunnallisveron laskelma perustuu Vantaan raitiotien kiinteistötaloudellisen analyysin (Newsec Advisory Finland 2022) arvioihin ratikan vaikutuksesta rakentamiseen: noin 1,7 miljoonaa kerrosneliometriä enemmän asuinrakentamista ja noin 0,7 miljoonaa kerrosneliometriä enemmän toimitilarakentamista suhteessa bussivaihtoehtoon.

Laskelmassa rakentamisen hintana on käytetty ARA:n rakentamisen hintatilastoa. Laskelmassa on hyödynnetty VTT:n arvioita rakentamisesta palautuvan kunnallisveron osuudesta rakennusinvestoinneista, mutta muutettuna sote-uudistuksen jälkeisen verorakenteen mukaiseksi. Vantaalaisten osuudeksi hankkeisiin osallistuvista työntekijöistä ja siten Vantaalle palautuvista kunnallisveroista on oletettu 20 %.

Tulokset

Laskelman perusteella ratikan rakentamisesta Vantaalle palautuva kunnallisvero on rakentamisaikana noin 2,6 miljoonaa euroa ja asuin- ja toimitilarakentamisesta noin 41,2 miljoonaa euroa. Rakentamisesta palautuva kunnallisvero on yhteensä 43,9 miljoonaa euroa.

Epävarmuudet

Rakentamisesta palautuva kunnallisvero riippuu siitä, kuinka suuri osuus ratikan ja ympäröivän maankäytön rakentamisesta työllistyvistä on vantaalaisia. Jos vantaalaisten osuus on erisuuruinen kuin laskelmassa tehty oletus, tämä vaikuttaa huomattavasti palautuvan verotulon määrään.

Uusien asukkaiden ja työpaikkojen vaikutukset

Menetelmä

Raitiotie luo edellytyksiä asuin- ja toimitilarakentamiselle, mikä mahdollistaa asukas- ja työpaikkamäärien kasvun. Uusien asukkaiden ja työpaikkojen kustannusvaikutuksia on arvioitu raportissa Vantaan

ratikka – asukasluvun muutoksesta aiheutuvat tuotot ja kulut (FGC 2023). Asukas- ja työpaikkamäärien kasvua on käsitelty luvussa 6.1.

Asukasluvun muutoksen talousvaikutukset vaihtelevat huomattavasti uusien asukkaiden ikärakenteen mukaan. Ratikan rakentamisvaihtoehdolle ja bussivaihtoehdolle on tuotettu väestöskenaariot ikärakenteen mukaan selvityksessä Vantaan ratikan rakentumisen väestö- ja eriytymisvaikutukset (MDI, 2023). Molemmille väestöskenaarioille laskettiin omat, asukkaiden ikärakenteeseen sidotut talousvaikutukset sote-uudistuksen jälkeisellä tulojen ja menojen rakenteella. Laskelmien erotus kuvaa ratikan talousvaikutusta.

Väestöskenaarioissa uusien asukkaiden ikärakenne poikkeaa Vantaan nykyisestä ikärakenteesta ja erityisesti toteutuneesta muuttoliikkeestä siten, että työikäisten asukkaiden osuuden ennakoidaan olevan nykyistä suurempi. Uusien työpaikkojen on yleiskaavan ja ratikan kaavarungon maankäytön muutosten perusteella oletettu syntyvän toimialoille, joiden yhteisövero yhtä työntekijää kohden on noin 15 % korkeampi kuin Vantaalla nykyisin.

Tarkastelusta on poistettu kaupungin saamat tulot tonttien myynnistä, koska nämä on arvioitu osana kiinteistötaloudellisten vaikutusten arviointia.

Tulokset

Laskelmien perusteella asukas- ja työpaikkamäärien kasvu kasvattaa vuosina

2022–2050 kumulatiivisesti Vantaan tulo-verokertymää 759 miljoonaa euroa, yhteisöverokertymää 215 miljoonaa euroa, kiinteistöverokertymää 245 miljoonaa euroa ja valtionosuuksien kertymää 394 miljoonaa euroa. Toisaalta asukas- ja työpaikkamäärien kasvu kasvattaa kaupungin palveluiden tuottamisen kustannuksia arviolta -1 624 miljoonaa euroa. Asukas- ja työpaikkamäärien kasvun tulo- ja kustannusvaikutukset ovat lähes täysin yhtä suuria. Nettovaikutus Vantaan kaupunkitalouteen on -1,5 miljoonaa euroa.

Epävarmuudet

Muuttavien asukkaiden iällä ja sosioekonomisella taustalla on merkittävä vaikutus talousvaikutuksiin kaupungin talouden kannalta. Lisäksi sote-uudistus on muuttanut huomattavasti kaupunkien tulo- ja menorakenteita, kun menot ja tulot painottuvat aikaisempaa enemmän nuoriin ikäluokkiin.

Vantaan kaupunkitaloudellisten vaikutusten koonti

Ratikan kumulatiiviset taloudelliset vaikutukset Vantaan kaupungin talouteen 40 vuoden ajalta ovat +10 miljoonaa euroa reaaliarvoisina. Jos tarkastelu olisi tehty nykyarvossa eli inflaatio huomioon ottaen, olisi vaikutus +177 miljoonaa euroa. Tarkastelutapojen vaikutuksia sekä vuosittaisia talousvaikutuksia Vantaan kaupungille on arvioitu erillisessä raportissa (Capex, 2023). Kaupunkitaloudellisen laskelman erien suuruus ja yhteenvedo on esitetty taulukossa 7.5 ratikkavaihtoehdon

Taulukko 7.5 Laskelma ratikka- ja runkobussivaihtoehtojen vaikutuksista Vantaan kaupunkitalouteen. Luvut ovat diskonttaamattomia ja ilman inflaatiokorjausta.

	Ratikkavaihtoehdon vaikutukset Vantaan kaupungin talouteen, miljoonaa euroa	Runkobussivaihtoehdon vaikutus Vantaan kaupungin talouteen, miljoonaa euroa	Laskentaperiaate
Rakentamiskustannukset	-414	-180	Vaihtoehdon kumulatiiviset kustannukset viiden vuoden rakennusajalta 2023–2028
Rahoituskustannukset	-222	-69	Vaihtoehdon kumulatiiviset kustannukset viiden vuoden rakennusajalta 2023–2028 ja ratikkavaihtoehdossa 24 vuoden takaisinmaksuajalta 2029–2053
Kaupunkiliikenne Oy:n osakeostot	-3	0	Kertakustannus 2023
Liikenteen pääomatalous yhteensä	-639	-249	
Kunnossapitokustannukset	-156	-	Ratikka- ja runkobussivaihtoehdon erotus 40 vuoden ajalta 2029–2068
HSL-talous	-31	-	Ratikka- ja runkobussivaihtoehdon erotus 40 vuoden ajalta 2029–2068
Liikenteen käyttötalous yhteensä	-187	-	
Kiinteistötaloudelliset tulot	794	371	Vaihtoehdon kumulatiiviset tulot 28 vuoden ajalta 2022–2050
Verovaikutukset	42	-	Vaihtoehdon kumulatiiviset tulot 28 vuoden ajalta 2022–2050
Kiinteistötalous ja verovaikutukset yhteensä	836	371	
Kaikki yhteensä	10	122	

ja runkobussivaihtoehdon osalta. Esitetyt kaupunkitalousvaikutukset ovat diskonttaamattomia ja ilman inflaatiokorjausta. Rakentamiskustannukset, rahoituskustannukset, Kaupunkiliikenne Oy:n osakeostot ja kiinteistötaloudelliset erot on esitetty kummankin vaihtoehdon kumulatiivisina vaikutuksina 40 vuoden ajalta. Muut erät, eli kunnossapitokustannukset, HSL-talous ja verovaikutukset on esitetty hankevaihtoehtojen välisenä erotuksena.

Kaupunkitalouden kannalta ratikan suurimmat vaikutukset ovat ratikan kiinteistötaloudelliset tulot, rakentamis- ja rahoituskustannukset, liikennöintikustannukset ja lipputulot. Ratikan myötä kasvavan asukasmäärän myötä verotulot kasvavat merkittävästi, mutta uusien asukkaiden palveluiden tuottamisesta aiheutuvat kustannukset kasvavat yhtä paljon. HSL:n kautta kulkevat infrakorvaukset ja infrakustannukset ovat muihin kustannuseriin verrattuna suuria. Toisaalta Vantaa maksaa näitä pääosin itselleen HSL:n kautta, koska suurin osa ratikkamatkustajista olisi vantaalaisia.

Kaupunkitalouslaskelmaan sisältyy merkittäviä epävarmuuksia monien olettamusten ja pitkän tarkasteluaikavälin vuoksi. Ratikan myötä kaupunkiin muuttavien asukkaiden iällä ja sosioekonomisella taustalla on merkittävä vaikutus kuntalaisten verovaikutuksiin. Ratikan rakentamis- ja rahoituskustannukset riippuvat huomattavasti korkotasosta ja rakentamisen hinnan kehitymisestä. HSL:n kautta kulkevat liikennöintikustannukset ja lipputulot riippuvat HSL:n tulevista linjastoja, lippujen hintoja ja lippuvyöhykkeitä koskevista päätöksistä. Kiinteistötaloudellisten tuottojen suuruus riippuu kaupungin väestönkasvun nopeudesta, rakentamisen määrästä ja kiinteistöjen hintojen kehityksestä.

Kaupunkitaloudellisen laskelman eri kustannuseriä on arvioitu erilaisille aikaväleille. Merkittävimmät tulot eli kiinteistötaloudelliset tulot, verovaikutukset ja lipputulojen nouseva kehitys on arvioitu vain vuoteen 2050 asti. Sen sijaan liikennöintikustannukset, kunnossapitokustannukset ja HSL:n infrakulut on laskettu vuoteen 2068 asti.

Useimmat tuloerät on arvioitu useita kustannuseriä lyhyemmälle aikavälille, koska maankäytön, asukasmäärän ja matkustajamäärien arviointi vuotta 2050 pidemmälle on hyvin epävarmaa. Jos kaupunkitaloudellinen laskelma rajattaisiin vuoteen 2050, laskelmassa käytetyillä lähtötiedoilla tulos olisi noin +10 miljoonan euron sijaan +55 miljoonaa euroa.

Helsingin kaupunkitaloudellisten vaikutusten koonti

Helsingin kaupunkitaloudellisia vaikutuksia ei ole arvioitu yhtä laajasti kuin Vantaan kaupunkitaloudellisia vaikutuksia. Helsingin kaupunkitaloudellisten vaikutusten arviointi edellyttää erillistä arviota ratikan vaikutuksesta Helsingille tilitettäviin lipputuloihin, runkobussivaihtoehdon rakentamiskustannuksista, kiinteistötaloudellisista tuloista ja verovaikutuksista.

Helsingin osuus ratikan rakentamiskustannuksesta olisi 10,5 miljoonaa euroa valtion MAL-avustuksen jälkeen. Helsingin osalta ei

ole kuitenkaan arvioitu runkobussivaihtoehdossa tehtävien investointien suuruutta, kuten mahdollinen ratikasta riippumaton Länsimäentien peruskorjaus. Nämä bussivaihtoehdossa tehtävät investoinnit tulisi vähentää rakentamiskustannuksista. Helsingille ei välttämättä muodostu rahoituskustannuksia, jos kaupunki ei nosta lainaa investoinnin rahoittamiseksi. Ratikan vaikutus Helsingin kaupungin liikenteen pääomatalouteen on siten todennäköisesti -10,5–0 M€.

Ratikka todennäköisesti tuottaa Helsingille kiinteistötaloudellisia tuottoja Mellunmäessä, jos ratikan olettaa kasvattavan kiinteistöjen arvoja ja vauhdittavan kiinteistök kehittämistä samalla tavalla kuin Vantaalla. Ratikan verovaikutukset Helsingille riippuvat ratikan rakentamiseen osallistuvien helsinkiläisten määrästä, kaupungin asuksluvun muutoksista, muuttajien iästä ja sosioekonomisista taustoista ja asukkaiden palveluiden tuottamisen kustannuksista.

7.6 VAIKUTUKSET HSL:N TALOUTEEN

HSL:n tilannekuvan ja rahoituspohjan arviointi -raportissa (HSL, 2023) on laajemmin tarkasteltu HSL:n talouden kehityskuvaa. Sekä Vantaan ratikka että muutkin samassa aikaikkunassa toteutuvat seudun joukko-liikennehankkeet lisäävät HSL:n kuluja. Raportin mukaan HSL:n kokonaistaloudellinen tilannekuva on haastava seuraavat 15–20 vuotta johtuen pääosin rakenteilla olevien ja suunnitelmissa olevien raidehankkeiden infra- ja liikennöintikuluista. Lisäksi raportissa kiinnitetään huomiota siihen, että raideinfrahankkeiden myötä lisääntyvän matkustaminen ja sen myötä lipputulojen kasvu saavutetaan vasta usean vuoden päästä hankkeen valmistumisesta, mutta hankkeiden infrakulut ovat suurimmillaan ensimmäisinä käyttöönottovuosina. Raideinfrahankkeiden myötä kasvavat lipputulot eivät todennäköisesti riitä kattamaan hankkeista aiheutuvia liikennöinti- ja infrakuluja.

Taulukossa 7.6 havainnollistetaan Vantaan ratikan vaikutusta HSL:n kuluihin, tuloihin ja subventioon vuonna 2030. Tilannekuvaraportin ja raportin tausta-aineiston mukaan HSL:n kulut ilman Vantaan ratikkaa ovat

975 miljoonaa euroa vuonna 2030. Vantaan ratikan arvioidaan lisäävän vuonna 2030 HSL:n kuluja yhteensä 24 miljoonaa euroa. Jos kalustoinvestointi rahoitetaan tässä hankesuunnitelmassa oletettua etupainotteisemmin, vuonna 2030 HSL:n kulut olisivat noin miljoona euroa suuremmat. Kasvaneet kulut katetaan lisääntyneillä lipputuloilla ja kuntien maksamilla kuntaosuuksilla.

Tulojen osalta vuonna 2030 HSL:n lipputulojen on arvioitu olevan 445 miljoonaa ja Vantaan ratikan arvioidaan lisäävän lipputuloja 0,4 miljoonaa euroa. HSL:n tavoite on kattaa puolet menoista lipputuloilla. Jotta tähän päästäisiin, ratikan myötä lipunhintojen nostopaine kasvaa 11,7 miljoonaa euroa. Tämä vastaa 2,6 % korotusta lipunhintoihin. Käytännössä lippuhintoja pitäisi nostaa hieman enemmän, koska hintakorotukset vähentävät matkustamista jonkin verran. Mahdolliset avustukset pienentävät lipunhinnan korotuspaineita. Lippuhintojen korotuksista päättää HSL:n yhtymäkokous.

Kunnat maksavat kuntaosuutta HSL:lle joukkoliikenteen järjestämisestä. Vuonna

2030 kuntien maksaman kuntaosuuden on arvioitu olevan 530 miljoonaa euroa. Vantaan ratikka lisääisi HSL:lle maksettavia kuntaosuuksia yhteensä 24 miljoonaa euroa. Kuntien HSL:lle maksama kuntaosuus koostuu kuluista, joista vähennetään lipputulot sekä avustukset. Vantaan ratikan myötä Vantaan kuntaosuus kasvaisi noin 16,9 miljoonaa euroa ja Helsingin kuntaosuus noin 4,3 miljoonaa euroa. Muiden kuntien kuntaosuus kasvaisi yhteensä noin 2,7 miljoonaa euroa vuonna 2030.

Ilman korjaus- ja parannusinvestointeja Vantaan ratikan infrakulut laskevat vuosittain. Mikäli samalla maankäyttöä voidaan tehostaa ratikan reitin varrella, niin voidaan hyvällä syyllä olettaa, että myös matkustumäärät ja sitä kautta lipputulokertymä kasvavat. Edellä mainituilla perusteilla Vantaan ratikan vaikutus HSL:n talouteen, HSL-kuntaosuuksiin ja subventiotasoon vähenee tulevinä vuosina.

Taulukko 7.6 Vantaan ratikan vaikutus HSL:n talouteen vuonna 2030.

	Ilman ratikkaa	Ratikan kanssa	Ratikan vaikutus
Kulut (M€)	975	999,1	+ 24,1
Lipputulot (M€)	445	445,4	+ 0,4
Kuntaosuus (M€)	530	553,7	+ 23,7
Subventio (%)	54,4 %	55,4 %	+ 1,1 %
Lipunkorotuspaine (M€)	42,5	54,2	+ 11,7
Lipunkorotuspaine (%)	9,6 %	12,2 %	+ 2,6 %

7.7 YHTEISKUNTATALOUDELLINEN KANNATTAVUUS

Yhteiskuntataloudellinen kannattavuuslaskelma on tehty Väyläviraston ratahankkeiden hankearviointiohjeen (Väyläviraston ohjeita 39/2020) mukaisesti. Kannattavuuslaskelmassa verrataan ratikkavaihtoehdon hyötyjä ja kustannuksia vertailuvaihtoehtoon. Laskelmassa on mukana vain sellaisia vaikutuksia, joihin hanke vaikuttaa tarkasteluajanjaksona ja joiden rahamääräiseen arviointiin on menetelmä ja selkeät arvotusperusteet. Kaikki tällaiset vaikutukset määritetään 30 vuoden pituiselta laskentajaksoalta, jonka lisäksi tarkasteluajanjaksoon sisällytetään rakentamisaika. Ratahankkeiden arviointiohjeen mukaisella laskelmalla pystytään arvioimaan vain hyvin suppeasti kaupunkikehityshankkeen hyötyeriä. Yhteiskuntataloudellinen kannattavuuslaskelma ei sisällä lainkaan kiinteistötaloudellisia tuloja tai verovaikutuksia.

Laskelmissa käytetyt yksikköarvot perustuvat julkaisuun Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018 (Väyläviraston ohjeita 40/2020), jotka on indeksikorjattu kustannuslaskentaa vastaavaan hintatasoon. Hyötyerät ja rakentamisen aikainen korko diskontataan liikennöinnin avausvuodelle 2030 ja laskentakorkona on käytetty Väyläviraston ohjeiden mukaisesti 3,5 %.

Hyödyt

Hankkeen merkittävin hyötyerä on kuluttajan ylijäämä, joka tarkoittaa käyttäjien aika- ja palvelutasokustannusten muutosta. Kannattavuuslaskelmassa aika- ja palvelutasokustannukset on laskettu liikenne-ennusteen avulla kaikkien matkojen yleistetyn

matka-ajan muutoksesta eri ennustevuosina. Yleistetyn matka-ajan kuvaus ja muutokset ratikan myötä on kuvattu tarkemmin kappaleessa 6.2. Muita hyötyeriä ovat mm. päästökustannukset ja onnettomuuskustannukset, jotka mittaavat sitä, kuinka paljon hanke vähentää ajoneuvoliikenteen määriä ja sitä kautta päästöjä ja liikenneonnettomuuksia.

Kustannukset

Kustannuksiin kuuluvat raitiotien investointi- ja liikennöintikustannuksen 30 vuoden ajalta. Investointikustannus on laskettu erikseen runkobussi- ja ratikkavaihtoehdolle. Investointikustannuksissa ei ole mukana HSY:n kustannuksia. Laskelmassa on huomioitu uusimman hankearviointiohjeen mukaisesti julkisten varojen rajakustannus (ns. verokerroin), joka kertoo julkisten menojen lisäyksen todellisen kustannuksen, kun samalla huomioidaan verotuksen lisäys ja siitä aiheutuvat tehokkuustappiot. Rajakustannusta käytetään valtion rahoittamissa hankkeissa ja se korottaa investointikustannusta 20 %.

Liikennöintikustannuksissa huomioidaan raitiotien liikennöinnin lisäksi runkobussiliikenteen liikennöintisäästöt. Liikennöintikustannukset huomioidaan laskennassa tuottajan ylijäämä -kohdassa.

Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus

Hankkeen kokonaishyödyt ovat negatiiviset, sillä liikennöintikustannuksen kasvu on suurempi kuin muut laskennalliset hyödyt. Tästä johtuen varsinaista

hyöty-kustannuslukua ei voida esittää. Yhteiskuntataloudellinen laskelma on esitetty taulukossa 7.6.

Tämän tunnusluvun heikentyminen suhteessa yleissuunnitelmaan johtuu seuraavista tekijöistä:

- Kuluttajan ylijäämä (matkustajien aika- ja palvelutasohyödyt) on laskenut edellisestä arvioinnista. Päivitetyn liikenne-ennusteen myötä ratikan matkustajamääräennusteet ovat huomattavasti pienemmät, jolloin kokonaishyödyt pienenevät suunnilleen samassa suhteessa. Lisäksi hankearvioinnin yksikköarvot on päivitetty (Väyläviraston ohjeita 40/2020) siten, että matkustajien ajan arvo on aiempaa pienempi.
- Lipputulot ovat pienemmät johtuen ratikan pienemmästä matkustajamääräennusteesta sekä oletuksista maankäytön sijoittumisessa bussivaihtoehdossa.
- Ratikan ei arvioida mahdollistavan yhtä suuria säästöjä bussiliikenteessä kuin edellisessä arvioinnissa johtuen pienemmistä matkustajamääräennusteista.
- Päästökustannusten muutosta pienentää sähköautoilun voimakas yleistyminen ja siirtyminen sähköbussiliikenteeseen, jolloin raitiotien hyödyt jäävät pieniksi.

Yhteiskuntataloudellisen laskelman liikenteen hyödyt rajoittuvat vain joukkoliikenteen ja ajoneuvoliikenteen saavutettavuushyötyihin. Merkittäviä laskelmassa huomiotta jääviä eriä ovat kävelijöiden ja

pyöräilijöiden aika- ja palvelutasohyödyt sekä lisääntyvän aktiivisen liikkumisen terveyshyödyt. Laskelmassa ei myöskään ole mukana kiinteistötaloudellisia vaikutuksia tai muita kaupunkikehityshankkeen laajempia taloudellisia vaikutuksia kuten agglomeraatiohyötyjä.

Taulukko 7.7 Yhteiskuntataloudellinen laskelma.

Kustannukset ratikka	
Rakentamisen ja suunnittelun kustannukset	606.0
Korko ja diskonttaus rakentamisen ajalta	66.7
Julkisten varojen rajakustannus (verokerroin)	121.2
Kustannukset vertailuvaihtoehto	
Vetailuvaihtoehdon kokonaisinvestointi	180.0
Vertailuvaihtoehdon korko rakentamisen ajalta	19.8
Julkisten varojen rajakustannus (verokerroin)	36.0
Kustannukset yhteensä	558.1

Hyödyt	2030 M€/v	2050 M€/v	Diskontattu pitoajalle M€
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-3.5	-3.5	-66.2
Kunnossapito ja käyttö (bussit)	0.5	0.5	9.5
Kunnossapito ja käyttö (raitioliikenne)	-4.0	-4.0	-75.8
Tuottajan ylijäämä	-11.4	-8.6	-179.8
Liikennöintikustannus	-11.8	-9.5	-195.9
Lipputulosten muutos	0.4	0.9	16.1
Kuluttajan ylijäämä	4.5	6.4	157.7
Nykyiset matkustajat	3.9	5.1	128.7
Siirtyvät matkustajat	0.7	1.3	29.0
Autoliikenteen hyödynmuutos	-0.1	-0.5	-5.0
Ulkoisvaikutukset	0.3	0.5	9.5
Tieliikenteen onnettomuudet	0.3	0.5	8.6
Päästökustannukset	0.1	0.1	1.0
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-0.2	-0.3	-4.9
Tieliikenteen verot ja maksut	-0.2	-0.4	-6.7
Ajoneuvoliikenteen tiemaksujen tuotot	0.0	0.0	0.0
Arvonlisäverot	0.0	0.1	1.8
Jäännösarvo 30 vuoden jälkeen			31.7
Hyödyt yhteensä			-52.0

H/K	ei laskettavissa
-----	------------------

8. RISKIEN HALLINTA

Vantaan ratikan riskejä tunnistettiin jo yleissuunnitteluvaiheessa riskienhallintatyöpajan avulla. Toteutussuunnitteluvaiheessa Vantaan ratikan riskejä on arvioitu huomattavasti laajemmin. Riskienhallintaa varten hankittiin erillinen riskienhallintajärjestelmä, ja suunnitteluvaiheen alussa suunniteltiin riskienhallinnan menettelyt.

Riskejä hallittiin kahden kuukauden välein pidettävissä 8 erillisessä riskienhallintatyöpajassa. Riskienhallintatyöpajoihin osallistui edustajia 15 eri tekniikkaryhmästä, kuten liikennesuunnittelu, taitorakenne, ratatekniikka, resurssiviisaus, projektin johto ja tietomallintaminen.

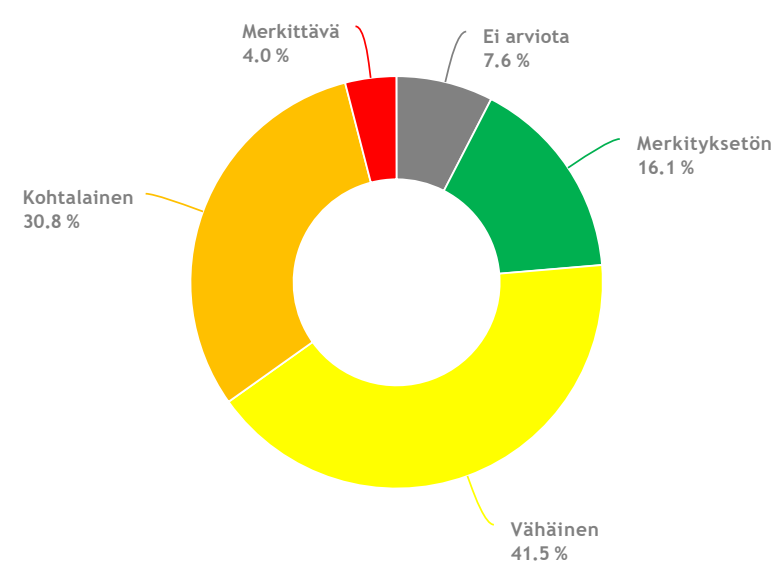
Tekniikkaryhmien lisäksi Vantaan kaupungin edustajien kanssa järjestettiin erillisiä

riskien käsittelytyöpajoja noin kuukauden välein. Riskien määrää ja vakavuutta arvioitiin työpajojen lisäksi myös kuukausittaisilla riskienhallinnan raporteilla. Vuosien 2021 ja 2022 aikana hankkeessa järjestettiin arviolta 120 erilaista riskityöpajaa, joihin osallistui arviolta 140 eri asiantuntijaa.

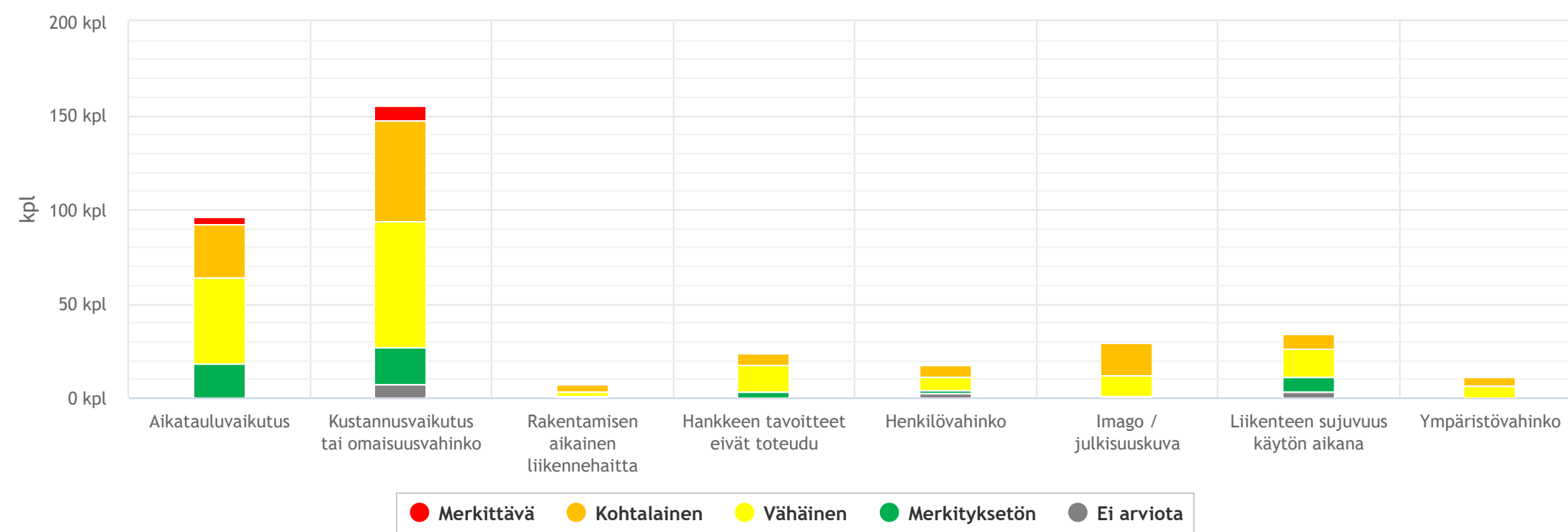
Hankkeen riskit on jaoteltu niiden suuruuden mukaan. Maaliskuussa 2023 hankkeella oli tunnistettu 224 riskiä, joista 9 oli arvioitu merkittäviksi. Riskien tunnistamisen lisäksi riskeille on määritetty riskien hallintatoimenpiteet, sekä jokaiselle toimenpiteelle vastuuhenkilö ja aikataulu. Hankkeen merkittävimmät riskit liittyivät muun muassa hankittavien alueiden kustannuksiin, toteutuskustannuksiin, materiaalien hintojen

kasvuun sekä Tikkurilan tunnelin odottamattomiin haasteisiin rakentamiseen aikana. Kuvissa on esitetty riskien jakautumisia suuruuksien ja vahinkolajien mukaan.

Riskienhallinta on jatkuva prosessi. Mahdollisessa toteutusvaiheessa riskienhallintaa on systemaattisesti jatkettava. Riskejä tulee jatkuvasti tunnistaa ja arvioida niiden toteutumisen todennäköisyys ja kuinka suuri haittavaikutus riskillä on toteutuksessa. Riskeille on määritettävä riskienhallintatoimenpiteet, joilla riskien toteutumisen todennäköisyys pienenee ja/tai haittavaikutus riskin toteutuessa on mahdollisimman pieni. Kullekin riskille on myös jatkossa määritettävä vastuuhenkilö ja aikataulu.



Kuva 8.1 Hankkeelle tunnistettujen riskien suuruudet.



Kuva 8.2 Riskien suuruudet vahinkolajeittain.

9. JATKOTOIMENPITEET

Mikäli ratikka päätetään rakentaa

Vantaan ratikan toteutussuunnitteluvaiheessa vuosina 2020–2023 on laadittu asemakaavoja, katusuunnitelmat koko linjan osalta sekä rakennussuunnitelmia Tikkurilan tunnelin osalta. Rakennusvaihe käynnistetään rekrytoimalla rakennuttamisorganisaatio. Sen jälkeen kilpailutetaan puuttuva rakennussuunnittelu ja/tai rakennusurakat päätetystä toteutusmallista tai -malleista riippuen.

Asemakaavojen vahvistuttua ratikkareitin katualueet hankitaan kokonaisuudessaan kaupungin omistukseen ja hallintaan, suoritetaan niistä korvaukset sekä tehdään niihin liittyvät sopimukset. Muita tarvittavia sopimuksia ovat esimerkiksi Gasgridin ja Väyläviraston kanssa solmittavat toteutussopimukset. Rakennuttamisorganisaatio hakee rakentamiseen liittyvät mm. vesi-, rakennus-, toimenpide-, melu- ja ympäristöluvut ja tekee tarvittavat ilmoitukset viranomaisille.

Rahoituksen osalta seuraava askel mahdollisen rakentamispäätöksen jälkeen ovat neuvottelut Liikenne- ja viestintäministeriön sekä Valtiovarainministeriön kanssa, jotta valtion rahoitus hankkeelle saadaan varmistettua. Lisäksi aloitetaan neuvottelut lainoituksesta rahoituslaitosten kanssa. Myös kaikkia EU-rahoitusmahdollisuuksia seurataan aktiivisesti.

Vantaan kaupunki on tällä hetkellä pienellä osuudella osakas Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:ssä. Vantaan omistus konsernissa kohdistuu ainoastaan tytäryhtiö RV Kalusto ja Varikko Oy:hyn, jotka vastaavat raitiovaunukalustosta ja varikoista. Kaupungin hallituksen 30.11.2021 tekemän päätöksen mukaisesti Vantaan kaupunki ostaa Helsingin kaupungilta Kaupunkiliikenne Oy:n tytäryhtiön RV Kalusto ja Varikko Oy:n omistukseen kohdistuvia Kaupunkiliikenne Oy:n CP-sarjan osakkeita. Kauppahinta on vuonna 2021 tehdyn arvion mukaan noin 2,9 milj. euroa, ja se vastaa n. 33 % omistusosuutta CP-sarjan osakkeista.

Tämän jälkeen RV Kalusto ja Varikko Oy toteuttaa Vaaralan varikon hankesuunnitelman mukaisesti ja käynnistää kaluston hankinnan. Vantaan kaupunki vastaa rahoituksen takaamisesta.

Mahdollisen rakentamispäätöksen jälkeen käynnistetään selvitys ratainfraan kunnossapidosta ja omaisuuden hallinnasta (katso viereinen laatikko). Lisäksi ohjelmoidaan ja toteutetaan tarvittavat ennen-tutkimukset, jotta ratikan toteutuneita vaikutuksia pystytään seuraamaan.

Mikäli ratikkaa ei päätetä rakentaa

Vantaan ratikka -projektin suunnitelmat tulee saattaa loppuun sekä dokumentoida. Sen jälkeen nykyinen ratikan suunnitteluorganisaatio voidaan purkaa ja siirtää muihin ennalta määriteltyihin tehtäviin Kaupunkiympäristön toimialalle. Katujen ja puistojen palvelualueen organisaatorakennetta muutetaan poistamalla Ratikka-palveluyksikkö.

Katujen ja puistojen linjaorganisaatio ohjelmoi ja käynnistää hankesuunnitelmassa tarpeellisiksi nähtyjen bussikaistojen sekä katujen ja siltojen peruskorjauksen suunnittelun. Asemakaavoissa varaudutaan edelleen yleiskaavan määräämänä ratikkalinjaukseen kaavoittamalla riittävästi katutilaa.

Kaupunki irtautuu osakassopimuksen mukaisesti Pääkaupunkiseudun Kaupunkiliikenne Oy:n omistuksesta, ja yhtiö hankkii Vantaan kaupungin omistamat osakkeet niiden alkuperäisellä merkintähinnalla 100 000 euroa.

Omaisuuksien hallinnan näkökulmasta rakennettava raitiotie muodostaa poikkeuksellisen tilanteen, kun omaisuuden hallintaa voidaan suunnitella ja järjestää täysin alusta. Omaisuuden hallintaa ei tässä tilanteessa tule järjestää erillisenä osana organisaation hallintaa, vaan liittyy se osaksi esimerkiksi raitiotien turvallisuusjohtamista tai muuta toimintajärjestelmää. Omaisuuden hallintajärjestelmä voi toimia myös itsessään organisaation johtamisjärjestelmänä ja sopisi omaisuussintensiiviseen raitiotieorganisaatioon hyvin. Erityisen tärkeää on sovittaa tekninen omaisuuden hallinta ja taloushallinto toisiinsa jo alkuvaiheessa. Tämä tarkoittaa myös omaisuushierarkioiden määrittämistä. Lisäksi on hyvä tarkentaa mahdollisuuksien mukaan tietoja muun muassa omaisuuden elinkaaresta, palvelutasojen muutosten vaikutuksista sekä kunnossapidon ja käytön kustannuksista.

Viestinnän osalta jatkotoimenpiteenä on viestintäsuunnitelman laatiminen rakentamisen ajalle. Etenkin ratikan varren asukkailla ja yrittäjillä tulee tiedottaa työmaista ja niiden aiheuttamista muutoksista ajoissa ja selkeästi koko rakennustöiden ajan.

LÄHDELUETTELO

Vantaan ratikan selvitykset ja aineistot

Vantaan ratikan selvityksiä ja aineistoja: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja>

Aihekohtaiset linkit

Talousvaikutukset: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-talousvaikutukset>

Vaikutusten arvioinnit: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-vaikutusten-arvioinnit>

Melu- ja tärinäselvitykset: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-melu-ja-tarinaselvitykset>

Tikkurilan tunneli: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-tikkurilan-tunneli>

Viestintä ja vuorovaikutus: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-viestinta-ja-vuorovaikutus>

Suunnitteluohjeet: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-suunnitteluohjeet>

Yleissuunnitelma 2019: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-yleissuunnitelma-2019>

Aiemmat selvitykset: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-aiemmat-selvitykset>

Kaupunginhallituksen seurantaryhmä: <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/vantaan-ratikan-selvityksia-ja-aineistoja#anchor-kaupunginhallituksen-seurantaryhma>

Muita

Faunatica. 2021. Vantaan ratikan kaavarunkoalueen luontoselvitykset 2020–2021, Kooste-raportti. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikan-kaavarun-koalueen-luontoselvitykset-2020-2021.pdf>

FCG. 2023. Vantaan ratikka. Asukasluvun muutoksesta aiheutuvat tuotot ja kulut.

FCG. 2023. Vantaan ratikan kaupunkitaloudelliset vaikutukset.

FCG. 2023. Vantaan ratikan taiteen yleissuunnitelma.

Hellstedt, S. Työmaiden yhteiskuntataloudelliset vaikutukset joukkoliikenteeseen – Case Raide-Jokeri. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/266365/Hellstedt_Sami.pdf?sequence=2&isAllowed=y

Helsingin kaupunki. 2020. Mellunmäen ja Vesalan kerrostaloalueiden täydennysrakentamisen suunnitteluperiaatteet. <https://dev.hel.fi/paatokset/media/att/b0/b0ffca352401409e-4049217f067d31f29d1f67f.pdf>

Helsingin seudun kuntien ja valtion välinen maankäytön, asumisen ja liikenteen sopimus 2020-31. 2020. [https://ym.fi/documents/1410903/40122839/MAL-sopimus+Helsingin+seutu+081020+\(1\).pdf/9f840882-b2d3-5386-2536-7532a93f9e0d/MAL-sopimus+Helsingin+seutu+081020+\(1\).pdf?t=1654673998921](https://ym.fi/documents/1410903/40122839/MAL-sopimus+Helsingin+seutu+081020+(1).pdf/9f840882-b2d3-5386-2536-7532a93f9e0d/MAL-sopimus+Helsingin+seutu+081020+(1).pdf?t=1654673998921)

HSL. 2016. Joukkoliikenteen suunnitteluohje HSL-liikenteessä. https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/joukkoliikenteen_suunnitteluohje_hsl-liikenteessa_2016.pdf

HSL. 2017. Pikaraitioliikenteen palvelukuvaus.

HSL. 2019. MAL 2019: Helsingin seudun maankäyttö, asuminen ja liikenne https://hslfi.azureedge.net/contentassets/7352e50fa96b4f4c9d017860c4363eaf/mal2019-suunnitelmaraportti_27052019.pdf

HSL. 2020. Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenne-ennustejärjestelmän kysyntämallit. HSL Helsingin seudun liikenne. 10.12.2020.

HSL. 2021. Muuttuvat liikkumisen tarpeet – Korona ja etätyö. HSL Helsingin seudun liikenne. 11.10.2021.

HSL. 2023. HSL:n tilannekuvan ja rahoituspohjan arviointi. https://hslfi.azureedge.net/globalassets/hsl/uutisten-pdf-liitteet/hsln-tilannekuvan-ja-rahoituspohjan-arviointi_loppuraportti.pdf

HSL. 2023. MAL 2023. <https://www.hsl.fi/hsl/mal/mal-2023>

HSL, HSYK & KUUMA-johtokunta. MAL 2023 – visio, tavoitteet, arviointikokonaisuudet ja tavoitetasot. MAL 2023 - visio, tavoitteet, arviointikokonaisuudet ja tavoitetasot <https://hslfi.azureedge.net/globalassets/hsl/mal/mal-julkaisut/2022/mal-2023-visio-tavoitteet-arviointi-kokonaisuudet-ja-tavoitetasot.pdf>

Jääskeläinen, M. Saavutettavuuden ja maankäytön tehokkuuden välinen yhteys Helsingin seudulla. https://www.hsl.fi/sites/default/files/uploads/malpakka_2.0_loppuraportti.pdf

Kaupunkiliikenne. 2023. Raitioteiden suunnitteluohje. <https://raitiotieohje.fi/>

Liikenneturva. 2022. Jalankulkijoiden henkilövahingot tieliikenteessä. <https://www.liikenneturva.fi/tutkimukset/jalankulkijoiden-henkilovahingot-tieliikenteessa/>

MDI. 2023. Vantaan ratikan rakentumisen väestö- ja eriytymisvaikutukset. https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan%20ratikan%20rakentumisen%20v%C3%A4est%C3%B6-%20ja%20eriytymisvaikutukset_0.pdf

Newsec Advisory Finland Oy. 2022. Vantaan raitiotien kiinteistötaloudellinen analyysi. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikka-kiinteistoanalyysi-raportti-12-12-2022.pdf>

Pakkanen, T. 2020. Liikenteen sosiaaliset vaikutukset ja vaikutusten jakautuminen Helsingin seudulla.

Ramboll. 2022. Ratikan kaavarunkoluonnoksen vaikutusten arviointi. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan%20ratikan%20kaavarunkoluonnoksen%20vaikutusten%20arviointi-8-12-2022.pdf>

Ramboll, Sweco, Sitowise, AFRY & WSP. 2022. Resurssiviisaiden ratkaisujen CO₂e-päästö-tarkastelu. https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Resurssiviisaiden%20ratkaisujen%20CO2e-p%C3%A4%C3%A4st%C3%B6tarkastelu_30122022.pdf

Sitowise. 2020. Resurssiviisaiden suuntaviivat. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikan-resurssiviisaiden-suuntaviivat-raportti.pdf>

Sitowise. 2022. Vaaralan raitiotielinjauksen ja Varikon pohjavesivaikutusten arviointi. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vaaralan%20raitiotien%20ja%20Varikon%20pohjavesivaikutusten%20arviointi-21032022.pdf>

Sitowise. 2023. Raitioliikenteen runkomelu- ja tärinäselvitys. Vantaan ratikka – Tikkurila. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikka-tikkurila-tarina-ja-runkomeluselvitys-2023.pdf>

Sitowise. 2023. Vantaan raitioradan meluselvitys. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikka-meluselvitysraportti-2023.pdf>

Sweco. 2023. Tärinä- ja runkomeluserveys. Vantaan ratikka, Lentokenttä – Tikkurila. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikka-lentokentta-tikkurila-tarina-ja-runkomeluserveys-2023.pdf>

SYKE. 2021. Liikenteen terveysvaikutukset Suomessa ja suurimmissa kaupungeissa. https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/329273/SYKEra_16_2021_Liikenteen-terveysvaikutukset.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Tampereen yliopisto. 2019. Tutkimus raitiotien rakentamisvaiheen yritysvaikutuksista. https://research.tuni.fi/uploads/2019/06/e481786d-ratiyri_loppuraportointi_editoitu_diasar-ja_05-06-19-final.pdf

Vantaan kaupunki. 2023. Vantaan ratikan rakentamiskustannukset. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikka-kustannusraportti-2023.pdf>

Vantaan kaupunki. Innovaatioiden Vantaa – Kaupunkistrategia 2022–2025. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan%20kaupunkistrategia%202022-2025.pdf>

Vantaan kaupunki. Ratikan katu- ja puistosuunnitelmaluonnokset. <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka/ratikan-suunnittelu/ratikan-katu-ja-puistosuunnitelmaluonnokset>

Vantaan kaupunki. Vantaan ratikan kaavarunko. <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/kaavoitus/yleiskaavoitus/vantaan-ratikan-kaavarunko>

Vantaan kaupunki. Vantaan ratikka. <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/liikenne/vantaan-ratikka>

Vantaan kaupunki. Vantaan yleiskaava 2020. <https://www.vantaa.fi/fi/asuminen-ja-ymparisto/kaupunkisuunnittelu/kaavoitus/yleiskaavoitus/vantaan-yleiskaava-2020>

Väylävirasto. 2022. Valtatie 4 Hakunilan vaihtopysäkit. <https://vayla.fi/documents/25230764/0/TIE++Vt4+Hakunilan+vaihtopys%C3%A4kit.pdf/e096986e-b661-4e42-88ef-3f4003dcbd4c>

WSP. 2018. Raide-Jokeri 3 – Alustava yleissuunnitelma. 23.2.2018. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikan-alustava-yleissuunnitelma.pdf>

WSP. 2019. Vantaan ratikan yleissuunnitelma. 18.9.2019. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikan-yleissuunnitelma.pdf>

WSP. 2019. Vantaan ratikan yleissuunnitelma – Matkustajamääräennusteet. 20.6.2019.

WSP. 2020. Vantaan pyöräliikenteen tavoiteverkko. https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan_Pyoraliikenteen_tavoiteverkko.pdf

WSP. 2020. Vantaan ratikan mobility hubit – Selvitys ratikkapysäkkien liikkumispalveluista. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Mobility-hubit-raportti.pdf>

WSP. 2022. Design manual – Vantaan ratikkakatu- ja kalusteet. Revisio C 30.3.2022. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikan-design-manual-30032022.pdf>

WSP. 2022. Vantaan ratikan matkustajamääräennusteet. Raportti. 28.10.2022 <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikan-matkustajamaaraennusteet-28-10-2022.pdf>

WSP. 2022. Tikkurilan linjausvaihtoehdot. https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Tikkurilan_tunnelin_linjausvaihtoehdot_raportti_p%C3%A4ivitetty_27062022.pdf

WSP. 2022. Vantaan ratikan kaavarunkoluonnoksen liikenteelliset vaikutukset. Raportti. 31.8.2022. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan%20ratikan%20kaavarunkoluonnoksen%20liikenteelliset%20vaikutukset.pdf>

WSP & Afry. 2023. Vantaan raitiotie – tärinä- ja runkomeluserveys. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikka-itainen-osuus-tarina-ja-runkomeluserveys-2023.pdf>

WSP & Destia. 2022. MAL 2023 – Helsingin seudun pyöräliikenteen pääverkon päivitys. https://hslfi.azureedge.net/globalassets/hsl/mal/mal-julkaisut/2022/helsingin-seudun-pyoraliikenteen-paaverkon-paivitys-13_2022.pdf

WSP, Ratatek, Promethor & Rapal. 2019. Vantaan ratikan yleissuunnitelma. 18.9.2019. <https://www.vantaa.fi/sites/default/files/document/Vantaan-ratikan-yleissuunnitelma.pdf>