



**Tampereen
Ratikka**

**Pirkkala-Linnainmaa
raitiotien
hankesuunnitelma**

28.2.2023

Esipuhe

Tampereen raitiotien osan 1 liikennöinti Hervannasta Pyynikintorille ja Tays keskussairaалalta Sorin aukiolle käynnistyi elokuussa 2021. Raitiotien toteutusosa 2 Pyynikintori - Santalahti - Lentävänniemi on rakenteilla ja sen on määrä valmistua vaiheittain vuoden 2024 loppuun mennessä. Raitiotien toteutusosat 1 ja 2 ovat sijoittuneet kokonaan Tampereen kaupungin alueelle. Tampereen raitiotiestä käytetään brändinimeä Tampereen Ratikka.

Tampereen raitiotien seudullinen yleissuunnitelma valmistui maaliskuussa 2021. Siinä määritettiin Tampereen raitiotien kuntarajat ylittävien ratalinjojen varaukset ja periaatteet. Tässä työssä on tarkennettu Pirkkala-Linnainmaa raitiotiesuunnitelmaa hankesuunnitelmatarckuudelle. Hankesuunnitelmassa raitiotien suunnitelmat laadittiin alustavan katusuunnitelman tarkkuudella. Suunnitelma palvelee Tampereen kaupungin ja Pirkkalan kunnan maankäytön, liikennejärjestelmän ja kunnallistekniikan suunnittelua raitiotien vaikutuspiirissä ja raitiotiekaduilla ja vahvistaa kuntien välistä yhteistyötä. Hankesuunnitelman perusteella Tampereen ja Pirkkalan kunnanvaltuustojen on mahdollista päättää Pirkkala-Linnainmaa raitiotien toteutussuunnitteluun ryhtymisestä keväällä 2023.

Hankesuunnitelman laatimista on ohjannut ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet

Mikko Nurminen	Tampereen kaupunki (puheenjohtaja)
Jukka Lindfors	Tampereen kaupunki
Raija Mikkola	Tampereen kaupunki
Katarina Surakka	Tampereen kaupunki
Ari Vandell	Tampereen kaupunki
Jouni Korhonen	Pirkkalan kunta
Jaakko Joensuu	Pirkkalan kunta
Pekka Sirviö	Tampereen Raitiotie Oy
Ville-Mikael Tuominen	Tampereen Raitiotie Oy
Mika Periviita	Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikenne, Nysse
Minna Huttunen	Pirkanmaan ELY-keskus, liikenne
Esa Hoffrén	Pirkanmaan ELY-keskus, ympäristö
Tapani Touru	Tampereen kaupunkiseutu

Hankesuunnitelman käytännön toteutusta ja suunnittelua on ohjannut yhteinen ja ratahaarakohtaiset tilaajien ydintiimit, joihin ovat kuuluneet Ville-Mikael Tuominen Tampereen Raitiotie Oy:stä, Katja Seimelä, Katarina Surakka, Heljä Aarnikko, Markku Kaila, Vesa Kinttula, Ulla Tiilikainen, Raija Mikkola, Milla Hilli-Lukkarinen, Jouni Sivenius, Jyrki Lehtimäki ja Ari Vandell Tampereen kaupungilta, Leena Huhtala ja Petri Hakala Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikenteestä (Nysse) sekä Jouni Korhonen, Antti Reinikka ja Vesa Ylitapio Pirkkalan kunnasta.

Hankesuunnitelman viestintää ja vuorovaikutusta ovat ohjanneet Ulla Tiilikainen ja Anna-Leena Hyry Tampereen kaupungilta, Henna Puisto ja Sari Mäkelä Tampereen Raitiotie Oy:stä sekä Tarja Luoto Pirkkalan kunnasta.

Yleissuunnitelman laatimisesta ovat vastanneet Ramboll Finland Oy ja WSP Finland Oy. Alikonsultteina ovat toimineet GRK Rail Oy, Newsec Advisory Finland Oy sekä StadtBahnGestaltung.

Konsultti

Projektin johto:

Riikka Salli, Ramboll (projektipäällikkö)

Juha Mäkinen, WSP (varaprojektipäällikkö)

Leena Manelius, Ramboll (projektisihteerii)

Juhani Bäckström, WSP (laadunvarmistus)

Tapio Karvonen, Ramboll (tekninen suunnittelu, Linnainmaan ratahaara)

Jari Laaksonen, WSP (tekninen suunnittelu, Pirkkalan ratahaara)

Rata-, katu- ja pysäkkisuunnittelu:

Juho Suolahti, Tiina Sainio ja Suvi Tammilehto, Ramboll

Sanni Lehtinen ja Matias Ylipukki, WSP

Varikkosuunnittelu:

Sami Iikkanen, Lauri Rätty, Jakob Mirea, Jarno Portti, Juuso Pajukko ja Casper Vilen, Ramboll

Vaikutukset:

Kimmo Heikkilä, Ramboll

Atte Supponen, WSP

Kustannusarviot:

Jakob Mirea ja Deniss Nazarov, Ramboll

Mira Linna, WSP

Katuympäristö, maisema:

Maria Rautajoki ja Raija Sipilä, Ramboll

Katja Leppäranta ja Jari Usvajärvi, WSP

Autoliikenne, toimivuus, jalankulku, pyöräliikenne, ja esteettömyys:

Lauri Vesanen, Tuomas Palonen, Elina Tamminen, Leena Manelius ja Niko Palo

Annukka Säätelä, Riku Nevala ja Jouni Ikäheimo

Liikennevalot:

Tomi Väisänen ja Antti Mustaniemi, Ramboll

Jaana Kämäräinen, WSP

Joukkoliikenne:

Simo Airaksinen ja Antti Kataja, WSP

Hankearviointi ja liikenne-ennusteet:

Juha Mäkinen, Matti Keränen ja Konsta Tarkkala, WSP

Maankäytön tehostumisen hyödyt:

Kirsi Venho, WSP

Aluetalous:

Samuel Rintamäki, Ramboll

Melu, tärinä ja runkomelu:

Ilkka Niskanen, Mauri Koskinen ja Susanna Hjelm, WSP

Liikennöinti:

Lauri Rätty, Sami Iikkanen ja Juulia Hyvärinen, Ramboll

Henri Miettinen, WSP

Maankäyttö:

Elina Suonranta, Ramboll

Anni Laurila, WSP

Elinvoima ja palvelut, LIVCY:

Eero Salminen ja Katri Einola, Ramboll

Katja Koskela, WSP

Luonto:

Tiina Virta ja Heikki Holmén, Ramboll

Ilmasto ja Zerolnfra:

Saila Vicente, Justus Uusi-Viitala ja Peter Kolis

Uusiomateriaalit:

Tuuli Teittinen, Pyry Potila ja Marjo Koivulahti, Ramboll

Pohjavedet, pintavedet ja pilaantuneet maat:

Jaana Sunell ja Tuuli Hankaankorpi, Ramboll

Anne Haavisto, WSP

Riskienhallinta:

Anniina Peni-Nyman ja Eeva-Reetta Erkkilä, Ramboll

Sillat:

Niklas Gordin, WSP

Pohjarakennus:

Simo Loukonen ja Anu Kolinummi, Ramboll

Suvi Soininen, WSP

Hulevedet:

Lassi Lahti, Ramboll

Kunnallistekniikka:

Jani Tuovinen, Ramboll

Sanni Lehtinen, WSP

Vuorovaikutus:

Anne Vehmas, Lari Jaakkola, Annika Kettunen, Ramboll

Design manual:

Pia Salmi ja Verna Vaarna, WSP

Raportin taitto:

Ilari Jounila, WSP

Tiedonhallinta:

Hanna Vieri ja Leena Manelius, Ramboll

Havainnollistaminen:

Anne-Kristin Brede ja Justus Kontiola, WSP

Tuisku Saarelainen, Ramboll

Kiinteistöaloes:

Lauri Vaarama, Juha Nummi, Nina Rautjärvi ja Olli Vuorinen (Newsec)

Ratasähkö ja sähkösyöttö:

Janne Järvinen, Markus Nuutila, Tarmo Keski-Loppi (GRK)

Tiivistelmä

Hankesuunnitelma Pirkkalan Suupalta Tampereen Linnainmaalle

Hankesuunnitelma käsittää ratalinjan Pirkkalan Suupalta Tampereen Linnainmaalle. Suunnitelma jatkaa jo rakennettua rataosuutta Sorin aukion ja Kaupin kampuksen välillä. Pirkkala-Linnainmaa raitiotien hankesuunnitelma sisältää kattavan vaikutusten arvioinnin ja hankearvioinnin hyötykustannuslaskelmineen. Hankesuunnitelman perusteella Tampereen ja Pirkkalan kunnanvaltuustot voivat päättää toteutussuunnitteluun ryhtymisestä keväällä 2023. Hankesuunnitelmassa tarkennetaan vuonna 2021 valmistunutta Tampereen raitiotien seudullista yleissuunnitelmaa.

Tampereen kaupunkiseudulla on tavoitteena raideliikennepainotteinen joukkoliikennejärjestelmä, ja raitiotietä suunnitellaan bussilinjaston ja lähijunan kanssa yhtenä kokonaisuutena. Raitiotie on keskeinen osa kuntien maankäytön kehittämistä ja kulkumuotojen välisiä matkaketjuja. Raitiotiepysäkkien ympäristössä on runsaasti maankäyttöhankkeita vireillä.

Tampereen raitiotien osan 1 kaupallinen liikennöinti käynnistyi elokuussa 2021. Raitiotien on arvioitu vaikuttaneen oletettua positiivisemmin kaupungin kiinteistökehitykseen sekä vahvistaneen kaupunkiseudun vetovoimaisuutta yritysten ja elinkeinoelämän näkökulmasta. Matkustajien tyytyväisyys on ollut erittäin korkealla tasolla liikennöinnin aloittamisen jälkeen ja matkustajamäärät ovat jatkuvasti kasvaneet. Raitiotie on vaikuttanut positiivisesti kaupunkikuvaan mm. siihen liittyvän taiteen myötä.

Vuorovaikutteista suunnittelua

Hankesuunnitelman laatiminen aloitettiin syksyllä 2021. Suunnittelu eteni vaiheittain ja siitä viestitettiin sekä pyydettiin palautetta säännöllisesti erilaisissa kanavissa ja tilaisuuksissa asukkaille, sidosryhmille ja päätöksentekijöille. Keväällä 2022

kunnanhallitukset tekivät päätökset Partolan ja Linnainmaan periaatteista sekä valtateiden 12 ja 9 risteämistratkeisusta. Joulukuun lopussa 2022 sidosryhmiltä pyydettiin lausuntoja suunnitelmaluonnoksista ja vaikutusarvioinneista. Suunnitelma valmistui helmikuun lopussa 2023, jonka jälkeen ne olivat valmiita kunnanvaltuustojen päätöksäksittelyä varten.

Raitiotiekadut suunniteltiin pysäkkeineen

Pirkkalan Suuppa–Sorin aukio raitiotien suunniteltu osuus on noin 9300 metriä käsittäen 11 pysäkkiparia. Kaupin kampus–Linnainmaa raitiotien suunniteltu osuus on noin 4250 metriä käsittäen neljä pysäkkiparia. Raitiotiepysäkkejä on suunniteltu huomioiden niiden 800 metrin saavutettavuusalueen nykyiset ja tulevat palvelut, asukkaat ja työpaikat.

Raitiotien vuoroväli on Pirkkalan ja Linnainmaan välillä 7,5 minuuttia. Raitiovaunun keskinopeus on Pirkkalan ratahaaralla 25 km/h (Sorin aukio–Partola 21 km/h ja Partola–Suuppa 29 km/h) ja Linnainmaan ratahaaralla 29 km/h. Matka Linnainmaan päätepysäkiltä Koskipuiston pysäkillä kestää raitiovaunun kyydissä noin 18 minuuttia ja TAYSille noin 9 minuuttia. Suupan päätepysäkiltä Koskipuiston pysäkillä vie raitiovaunulla 23 minuuttia ja Partolasta Koskipuistoon raitiovaunun kyydissä pääsee 14 minuutissa.

Joukkoliikenteen rungon muodostaa Linnainmaalle ja Suupalta raitiotie. Raitiotien kanssa päällekkäistä bussiliikennettä on pidemmällä osuukilla vähän ja liityntäliikenteelle soveltuvia alueita on tunnistettu suunnittelun tässä vaiheessa. Suupan, Partolan ja Linnainmaan raitiotiepysäkit toimivat vaihtopysäkkeinä. Nysse tulee toteuttamaan varsinaisen linjasto- ja liityntäliikenteen suunnittelun vuorovaikutteisesti yhdessä joukkoliikenteen käyttäjien kanssa lähempänä raitioitien liikennöinnin käynnistymistä. Autojen ja polkupyörien liityntäpysäköinti täydentää matkaketjuja.

Linnainmaan varikkokortteliin on suunniteltu ensivaiheessa 200 auton liityntäpysäköintialuetta ja myös Partolaan ja Suupalta suunnitellaan liityntäpysäköintiä. Kaikille raitiotiepysäkeille toteutetaan pyörille laadukkaita pysäköintipaikkoja.

Hankesuunnitelma sisältää Pirkkalan ratahaaralla yhteensä kahdeksan uutta siltaa seitsemässä siltapaikassa ja Linnainmaalla kaksi uutta siltaa valtateiden yli. Molemmilla ratahaaroilla tarvitaan tukimuuriratkaisuja useammassa kohdassa. Lisäksi hankesuunnitelma sisältää suunnitelmia muista teknisistä järjestelmistä, pohjarakenteista ja johdotusjärjestelmistä. Alustavat työnaikaiset liikennejärjestelyjen periaatteet on määritetty.

Varikkoja kehitetään vaiheittain

Tampereen Raitiotie Oy on laatinut hankesuunnitelman yhteydessä varikkostrategian, jonka mukaan hankesuunnitelman yhteydessä laajennetaan Hervannan varikkoa ja Lielähti-Ylöjärvi liikennöinnin alkaessa tarvitaan joko Linnainmaan tai Lielahden varikko. Hankesuunnitelmaan sisältyy Hervannan varikon laajentamisen lisäksi Hermiänselän varikon kaksoisraide, Linnainmaan varikon vaihteet, Itsenäisyydenkadun vaihteet ja siirtoajoja varten ja Linnainmaan päätepysäkin jatke. Linnainmaan varikkovarauksen suunnittelu tarkennetaan vireillä olevassa asemakaavassa.

Vertailussa kolme vaihtoehtoa

Vertailtavina vaihtoehtoina olivat

- vertailuvaihtoehto VE0+: Nykyisen kaltainen bussilinjasto maankäytön kasvuun vastaten.
- hankevaihtoehto VE1: Raitiotien liikennöinti yhteysväylillä Suuppa–Linnainmaa.
- hankevaihtoehto VE2: Raitiotien vaiheittainen toteutus Pirkkalassa. Ensivaiheen päätepysäkki Partolassa ja toisessa vaiheessa jatke Suupalta.

Raitiotien toteuttamisen vaikutuksia arvioitiin seitsemän eri arviointiteeman kautta:

alue- ja yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset, elinvoima, vetovoima ja imago, kaupunkikuva, maisema ja kulttuuriympäristö, sosiaalinen kestävyys, ekologinen kestävyys, liikenteelliset vaikutukset sekä taloudelliset vaikutukset.

Raitiotievaihtoehdossa rakennusoikeutta toteutuu arviolta enemmän erityisesti Linnainmaan ratahaaralla, jossa Alasjärven länsipuolen asemakaavan toteutuminen riippuu raitiotiestä. Pirkkalan ratahaaralla raitiotie vaikuttaa erityisesti Partolan, Suupan ja Hatanpään valtatie itäpuolen maankäytön määrään. Raitiotie myös nopeuttaa maankäyttöhankkeiden toteutumista. Vuonna 2050 raitiotievaihtoehdossa on arvioitu raitiotiekäytävässä olevan noin 13 000 asukasta ja 2 000 työpaikkaa enemmän kuin vaihtoehdossa VE0+.

Raitiotie parantaa Tampereen kaupunkiseudun imagoa ja sitoutumista kaupunkikehittämiseen ja sen arvioidaan vauhdittavan kiinteistökehitystä. Bussivaihtoehdossa kaupunkiseudun imago ja kilpailukyky kasvaa hitaammin, koska runkobussiverkosto ei muodosta yhtä vetovoimaista yhtenäistä kokonaisuutta eikä myöskään tuo vastaavaa ennakoitavuutta kiinteistökehitykseen. Vaiheittain rakentaminen lisää Partolan vetovoimaa ja kilpailukykyä Suupan kuntakeskukseen verrattuna.

Raitiotie parantaa yritysten kannalta alueiden vetovoimaisuutta palveluiden ja kestävien liikumismuotojen saavutettavuuden parantamisella. Bussivaihtoehto ei ole yhtä vetovoimainen eikä uusia työpaikkoja, palveluita ja yrityksiä muodostu samassa mittakaavassa. Vaiheittain rakennettaessa Suupan yritykset hyötyvät parantuneesta saavutettavuudesta Partolaa myöhemmin. Rakentamisaikaiset haitat ovat suurimmat vaiheittain rakennettaessa, sillä Pirkkalassa rakentamisen

aikaiset haitat ajoittuvat pidemmälle ajanjaksolle kahteen eri vaiheeseen. Bussivaihtoehdossa rakentamisen aikainen haitta on lyhytkestoisempi ja paikallisia yrityksiin kohdistuvia liittymäjärjestelyiden ja ajoyhteyksien muutoksia jää toteutumatta.

Raitiotie mahdollistaa useammalle ihmiselle autottoman elämän ja kohtuuhintaisen liikkumisen. Monet ihmisryhmät hyötyvät raitiotiematkustuksen tasaisuudesta ja esteettömyydestä. Osalla asukkaista kävelyetäisyys pysäkeille kasvaa. Bussivaihtoehdossa esteettömyys ei parane yhtä huomattavasti ja joukkoliikenteen palvelutason paraneminen jää vähäisemmäksi.

Raitiotie mahdollistaa ilmaston kannalta kestävän alue- ja yhdyskuntarakenteen ja lisää joukkoliikenteen kulkutapaosuutta. Bussivaihtoehdossa ja vaiheittain rakennettaessa joukkoliikenteen käyttö jää vähäisemmäksi. Raitiotierakentaminen itsessään lisää päästöjä, joiden määrää voidaan vähentää mm. käyttämällä uusiomateriaaleja. Bussivaihtoehdossa uusi rakentaminen kohdistuu toisaalle mahdollisesti yhdyskuntarakennetta hajauttavasti ja myös näiden alueiden toteutuminen edellyttää katujen ja kunnallistekniikan rakentamista ja sitä kautta päästöjä. Luontoon ja vesistöihin kohdistuvat vaikutukset jäävät bussivaihtoehdossa vähäisemmiksi. Raitiotie parantaa kaupunkikuvaa ja lisää katuvihreän määrää. Alasjärven uusi silta muokkaa maisemaa ja toimii uutena maamerkinä.

Raitiotie tarjoaa palvelutasoltaan laadukasta, tasaista ja ennakoitavaa matkantekoa. Omalla kaisallallaan kulkeva raitiotieliikenne toimii luotettavasti myös ruuhka-aikoina ja kaupunkiseudun kasvaessa. Linnainmaalla vaihtojen määrä vähenee ja liittytälinojen vaihto on laadukasta Linnainmaan vaihtoterminaalissa (ns. laiturin yli vaihto). Bussivaihtoehdossa Pirkkalan suunnan runkobussilinjan kapasiteetti ja toimivuus tulevat vastaan maankäytön kehittyessä. Runkolinjan vuoroväliä joudutaan lyhentämään pitkällä tähtäimellä. Tiheä viiden minuutin vuoroväli heikentää luotettavuutta

ja mahdollinen bussien ketjuuntuminen heikentää palvelutasoa. Bussivaihtoehdossa Linnainmaan suunnalla vaihtaminen jatkuu edelleen Kaupin kampuksen pysäkillä. Vaiheittain rakennettaessa palveluiden saavutettavuus ja joukkoliikenteen palvelutaso paranevat Partolan ja Suupan välillä vasta vuoden 2035 jälkeen. Vaihtamisen määrä ja Partolan liittytäpysäköinnin tarve kasvavat.

Raitiotien rakentaminen lisää kestävän liikennejärjestelmän ja kaupunkirakenteen muodostumista. Autoliikenneverkon kuormitus yleisellä tasolla vähenee, mutta paikallisesti joidenkin liittymien toimivuus heikentyy liittymäjärjestelyjen muuttuessa. Raitiotie siirtää liikennettä raitiotiekaduilta vaihtoehdoisille reiteille mm. kehätielle ja Lempääläntielle.

Rakentamis- ja liikennöintikustannukset

Raitiotiehankkeen kustannusarvio on yhteensä 335 miljoonaa euroa (MAKU 130-indeksi, 2015=100). Vertailuvaihtoehdon VE 0+ kustannusarvio on 60,4 miljoonaa euroa. Kustannusindeksillä on erittäin merkittävä vaikutus kustannusarvion suuruuteen. Se on noussut erittäin paljon edellisen seudullisen yleissuunnitelman valmistumisesta alkuvuonna 2021, jolloin indeksinä oli 106,4.

Liikennöintikustannukset ovat vaihtoehdossa VE 1 yhteensä noin 34,3 miljoonaa euroa vuodessa, vaihtoehdossa VE 2 (vuoteen 2030 saakka) noin 32,2 miljoonaa euroa vuodessa ja vertailuvaihtoehdossa VE 0+ noin 31,6 miljoonaa euroa vuodessa.

Raitiotien rakentamisen kannattavuuslaskelma

Hankesuunnitelma sisältää toisiaan tukevia ja täydentäviä taloudellisia arvioita ja laskelmia. Näistä raitiotien toteutettavuuden kannalta keskeisin on kuntataloudelliset vaikutukset, joka koostuu yhteen kuntien talouteen vaikuttavista tuloista ja menoista muista laskelmista. Lisäksi on laadittu

aluetaloudellinen ja kiinteistötaloudellinen vaikutusten arviointi sekä Väyläviraston ratahankkeiden arviointiohjeen mukainen hankearviointi.

Kuntataloudellinen laskelma sisältää kiinteistötaloudelliset hyödyt sekä maankäytön tehostumisesta johtuvat alueiden infrakustannusten säästöt. Kuntataloudellinen H/K-luku on 1,61, kun huomioidaan valtion 30 prosentin tuki raitiotien toteutussuunnitteluun ja rakentamiseen.

Raitiotiehankkeen laajemmat aluetaloudelliset hyödyt sisältävät mm. rakennushankkeen tuomia työllisyys- ja verohyötyjä Pirkanmaan alueelle ja kuntiin. Vaihtoehdo VE1 on kokonaistaloudellisesti positiivisempi kuin VE2, koska alkuperäiseen investointiin nähden vaihtoehdossa VE1 syntyy kokonaistuotosta 2,34-kertaisesti, arvonlisäystä 1,00-kertaisesti ja uusia investointeja 0,19-kertaisesti (MAKU 140-indeksi, 2015=100).

Kiinteistötaloudellisessa arvioinnissa päätettiin, että vertailuvaihtoehdo VE 0+ tuottaa yhteensä noin 795 miljoonan euron maankäyttötulot ja raitiotievaihtoehdo noin 1 058 miljoonan euron maankäyttötulot eli raitiotievaihtoehdon tuottamat maankäyttötulot ovat noin 263 miljoonaa euroa (noin 33 %) korkeammat kuin bussivaihtoehdon tuottamat.

Väyläviraston mukaisessa yhteiskuntataloudellisessa kannattavuuslaskelmassa saatiin hyötykustannusluvaksi raitiotievaihtoehdolle VE1 Suuppa-Linnainmaa 0,81.

Suunnittelun mahdollinen jatkuminen

Toteutussuunnitteluun ryhtymisestä päätetään huhtikuussa 2023 Tampereen kaupunginvaltuustossa ja Pirkkalan kunnanvaltuustossa. Mikäli toteutussuunnitteluun päätetään ryhtyä, käynnistyy tämän jälkeen kilpailutus ja varsinainen toteutussuunnittelu voisi alkaa syys-lokakuussa 2023. Mikäli hankkeessa edetään seuraaviin vaiheisiin, voisi raitiotien liikennöinti alkaa vuodenvaihteessa 2028–2029.

Sisältö

Esipuhe	2	4. Vaikutusten arviointi ja vertailu	65
Tiivistelmä	3	4.1. Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat	66
1. Lähtökohdat ja tavoitteet	6	4.2. Vertailuvaihtoehto VE 0+, ns. bussivaihtoehto	67
1.1. Hankesuunnitelman tausta ja tavoitteet	7	4.3. Hankevaihtoehto VE 1	69
1.2. Suunnittelun aikataulu ja liittyvät hankkeet	8	4.4. Hankevaihtoehto VE 2, vaiheittain rakentaminen	70
1.3. Raitiotie osana Tampereen seudun liikennejärjestelmää ja maankäyttöä	9	4.5. Vaihtoehtojen vertailutaulukko	70
1.4. Tampereen raitiotien osan 1 kokemukset	13	5. Hankevaihtoehto VE1 vaikutukset	72
2. Prosessi ja vuorovaikutus	16	5.1. Alue- ja yhdyskuntarakenne	73
2.1. Suunnitteluprosessi	17	5.2. Elinvoima, vetovoima ja imago	77
2.2. Vuorovaikutus	17	5.3. Kaupunkikuva, maisema ja kulttuurihistoria	80
2.3. Saadun palautteen ja lausuntojen huomioon ottaminen	18	5.4. Sosiaalinen kestävyys	84
2.4. Suunnitteluperiaatteet	19	5.5. Ekologinen kestävyys	87
2.5. Rataympäristön rakentamisen laatutaso ja radan pintamateriaali	20	5.6. Liikenteelliset vaikutukset	96
2.6. Vaihtoehtovertailut	24	6. Kannattavuus	103
3. Hankesuunnitelma	27	6.1. Määrä- ja kustannuslaskennan periaatteet	104
3.1. Ratalinja ja katujärjestelyt	28	6.2. Kustannusarvio	106
3.2. Raitiotiepysäkit ja pysäkkiyhteydet	39	6.3. Taloudellisten vaikutusten arviointi	108
3.3. Liikennöinti ja kalusto	48	6.4. Aluetaloudelliset vaikutukset	108
3.4. Liityntäliikenne	51	6.5. Maankäytön tehostumisen arviointi	109
3.5. Ratasähkö	53	6.6. Kuntataloudellinen kannattavuuslaskelma	109
3.6. Muut tekniset järjestelmät	54	6.7. Kiinteistötaloudellinen arviointi	110
3.7. Liikennevalot	55	6.8. Väyläviraston mukainen hankearviointi	112
3.8. Sillat ja taitorakenteet	56	7. Verkoston rakentuminen ja vaiheistus	113
3.9. Pohjarakenteet	57	7.1. Jatkosuunnitteluprosessi ja vaiheittain rakentaminen	114
3.10. Kunnallistekniikka ja johtosiirrot	58	7.2. Jatkosuunnittelussa huomioitavat asiat	114
3.11. Varikko	59	Liitteet	118
3.12. Työnaikaiset liikennejärjestelyt	63		



1. Lähtökohdat ja tavoitteet



**Tampereen
Ratikka**

1.1. Hankesuunnitelman tausta ja tavoitteet

Pirkkala-Linnainmaa raitiotien hankesuunnitelma on Pirkkalan kuntakeskukselta, Suupan pysäkillä, Tampereen Linnainmaan vaihtopysäkillä laadittu tekninen suunnitelma, joka sisältää kattavan vaikutusten arvioinnin ja hankearvioinnin hyötykustannuslaskelmineen. Hankesuunnitelman perusteella Tampereen ja Pirkkalan kunnanvaltuustojen on mahdollista päättää Pirkkala-Linnainmaa raitiotien toteutussuunnitteluun ryhtymisestä keväällä 2023.

Tampereen raitiotien seudullinen yleissuunnitelma valmistui maaliskuussa 2021. Siinä määritettiin Tampereen raitiotien kuntarajat ylittävien ratalinjojen varaukset ja periaatteet. Seudullisessa yleissuunnitelmassa tarkasteltiin ratalinjauksia Pirkkalan Suupan ja Tampereen Linnainmaan välillä lukuun ottamatta jo rakennettua osuutta Hatanpään valtatieltä linja-autoasemalta Lääkärintien päätepysäkillä. Hankesuunnitteluvaihe syventää yleissuunnitelmavaiheen suunnitelmia ja vaikutusten arviointia kuntien päätöksenteon

tueksi. Hankesuunnitelma huomioi tulevaisuuden raitiotiejärjestelmän laajentamisen mahdollisuudet Vuorekseen, Turriin tai Tampere-Pirkkalan lentoasemalle sekä Lamminrahkaan ratalinjauksen risteämiskohdissa.

Hankesuunnitelmassa raitiotien suunnitelmat laadittiin alustavan katusuunnitelman tarkkuudella. Se palvelee Tampereen kaupungin ja Pirkkalan kunnan maankäytön, liikennejärjestelmän ja kunnallistekniikan suunnittelua raitiotien

vaikutuspiirissä ja raitiotiekaduilla. Hankesuunnitelmaan sisältyi myös Linnainmaan varikkotontin toimintojen ja raitiotielinjalle kytkeytymisen suunnittelu.

Hankesuunnitelmassa laadittiin raitiotien hankearviointi valtion ohjeiden ja kuntatalouden näkökulmasta. Hankesuunnitelman perusteella ei päätetä raitiotien rakentamisesta vaan mahdolliseen toteutussuunnitteluun ryhtymisestä. Pirkkala-Linnainmaa raitiotien mahdollinen rakentaminen ajoittuisi aikaisintaan vuosille 2025–2028, jolloin rataosuudet avautuisivat liikenteelle alkuvuodesta 2029.

Hankesuunnitelman tavoitteena oli määritellä alustavan katusuunnitelmaluonnoksen sekä

asemakaavoitusta palvelevalla tarkkuudella raitiotieradan pysty- ja vaakageometria, sijainti ja tilantarve luiskineen, leikkauksineen, tukimuurineen ja siltoineen. Hankesuunnitelmassa oli tavoitteena ratkaista ja suunnitella vaihtoehtovertailujen ja vaikutusarviointien perusteella

- Raitiotielinjan liittymä-, pysäkki- ja radan risteämisyjärjestelyt välillä Pirkkalan Suuppa-Tampereen Linnainmaa
- Raitiotielinjan mahdollinen vaiheittain toteuttamisen tapa
- Varaukset raitiotiejärjestelmän laajennuksille ratalinjalta Turriin, Lentoaseman, Vuoreksen ja Kangasalan Lamminrahkan suuntiin sisältäen myös Tampereen keskustaosuuden kapasiteetin riittävyyden tarkastelun
- Radan korkeusasema ympäristöön nähden Naistenmatkantiellä ja Ruutulassa
- Partolan vaihtopysäkin toteutustapa ja liikuttamisen solmupisteen järjestelyt
- Raitiotien risteämistapa Alasjärven kohdalla Teiskontien (valtatie 12) kanssa
- Linnainmaan varikon toteutusperiaate ottaen huomioon liittytäpysäköinti ja muu kohteen rakentaminen
- Raitiotien risteämistapa Heikkilänkadulla Itäisen ohikulkutien (valtatie 9) kanssa
- Linnainmaan vaihtopysäkin ja liikuttamisen solmupisteen järjestelyt, ratavaihteiden ja jatkolinjan varausten toteutustapa.

Keskeinen tavoite oli lisäksi, että raitiotien suunnitelma laaditaan tiiviissä yhteistyössä kuntien maankäytön suunnitteluhankkeiden ja keskeisten sidosryhmien kanssa.



Kuva 1. Pirkkala-Linnainmaa hankesuunnitelmassa suunnitellut raitiotien ratahaarat. Pirkkalan ratahaaran pituus Tampereen puolella on 4,7 km ja Pirkkalassa 4,6 km. Linnainmaan ratahaara tulisi olemaan 4,3 km pitkä. Yhteensä uutta rataa on suunniteltu 13,6 km. Linnainmaan haaralle suunnitellaan varaus säilytysvarikolle.

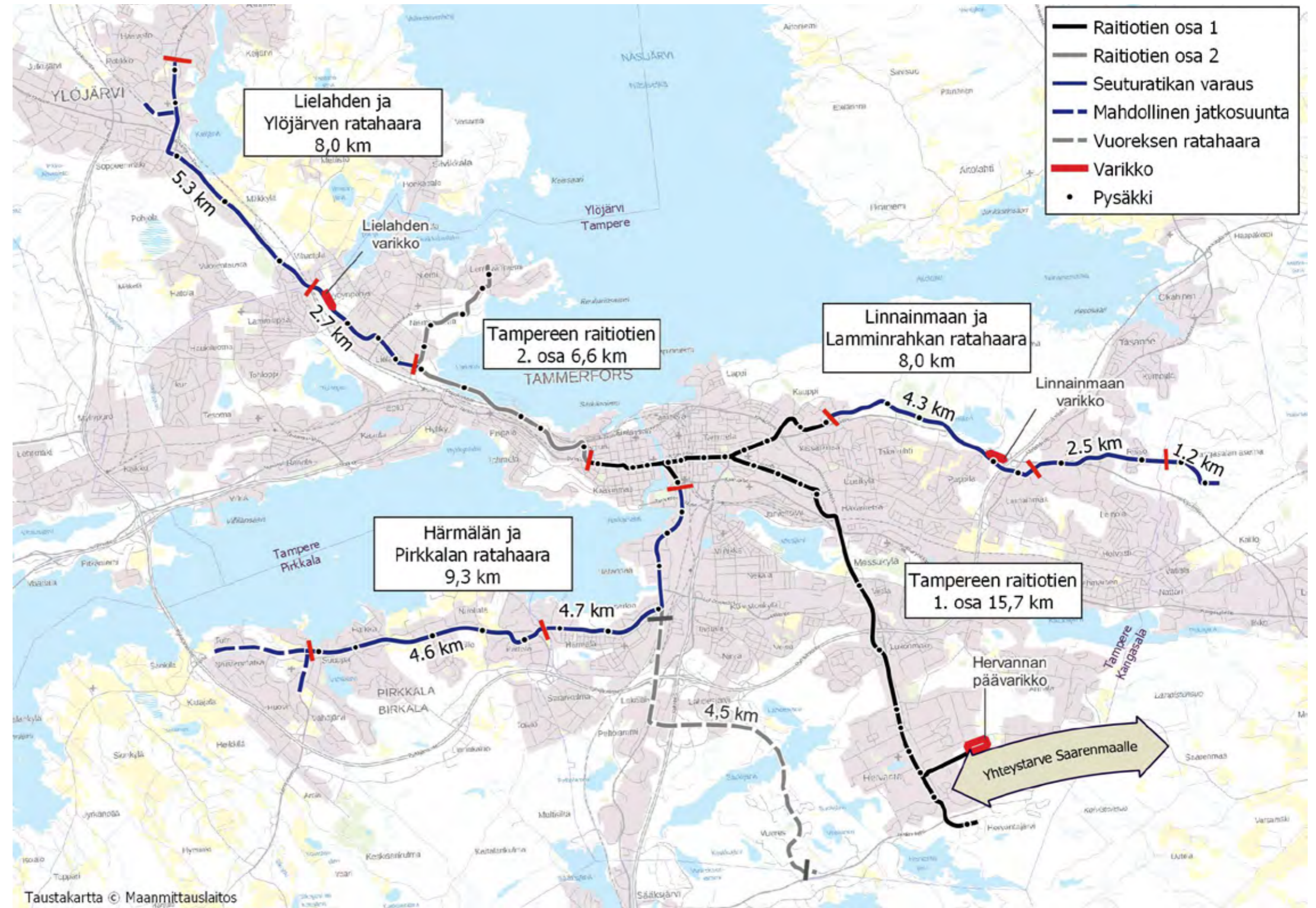
1.2. Suunnittelun aikataulu ja liittyvät hankkeet

Tampereen raitiotien toteutusosa 1 avattiin liikenteelle elokuussa 2021. Osa 1 sisälsi raitiotielinjan 3 Hervantajärveltä Pyynikintorille ja linjan 1 Sorin aukiolta Kaupin kampukselle. Raitiotien toteutusosa 2 Pyynikintorilta Lentävänniemeen avataan liikenteelle vaiheittain. Elokuussa 2023 raitiotie liikennöi Santalahteen ja vuodenvaihteessa 2024–2025 Lentävänniemeen saakka.

Tampereen raitiotiejärjestelmää suunnitellaan laajennettavaksi vaiheittain seudulliseksi aina 2040-luvulle asti. Alkuvuonna 2021 valmistuneessa Tampereen raitiotien seudullisessa yleissuunnitelmassa kuvataan mahdollisten jatkolinjojen sijainnit Tampereen Hatanpäältä Härmälän kautta Pirkkalaan, Tays keskussairaalta Linnainmaan kautta Kangasalan Lamminrahkaan sekä Tampereen Lielahdesta Ylöjärvelle. Lisäksi suunniteltiin ratavarauksia Vuorekseen. Tampereen, Pirkkalan, Ylöjärven ja Kangasalan valtuustot hyväksyivät yleissuunnitelman ratavaraukset loka-marraskuussa 2020. Valtuustot hyväksyivät seudullisen yleissuunnitelman vuonna 2021.

Ylöjärven ja Lielahden suuntaan on valmistunut joulukuussa 2022 raitiotien tarkentava yleissuunnitelma, joka on hyväksytty Tampereen kaupunginhallituksessa 6.2.2023 ja Ylöjärven valtuustossa 13.2.2023.

Hankesuunnitelman laatiminen aloitettiin syksyllä 2021 ja se valmistui helmikuussa 2023.



Kuva 2. Tampereen seudun raitiotiejärjestelmän osien linjapituudet.

1.3. Raitiotie osana Tampereen seudun liikennejärjestelmää ja maankäyttöä

Tampereen kaupunkiseudun kuntien kasvu vuoteen 2040 ohjataan rakennesuunnitelman mukaisesti täydentämään nykyistä yhdyskuntarakennetta ja vahvistamaan raideliikenteen seudullista kokonaisuutta. Rakennesuunnitelmaa päivitetään parhaillaan. MAL-sopimuksen kautta edistetään valtion ja kuntien yhteistyötä hiilineutraaliustavoitteen saavuttamisessa. Tampereen kaupunkiseudun MAL-sopimuksessa 2020–2023 on mainittu tavoitteena joukkoliikennejärjestelmän kehittäminen raidepainotteiseksi. Toimenpiteenä on ollut hankesuunnitelman laatiminen Pirkkalan ja Linnainmaan välille.

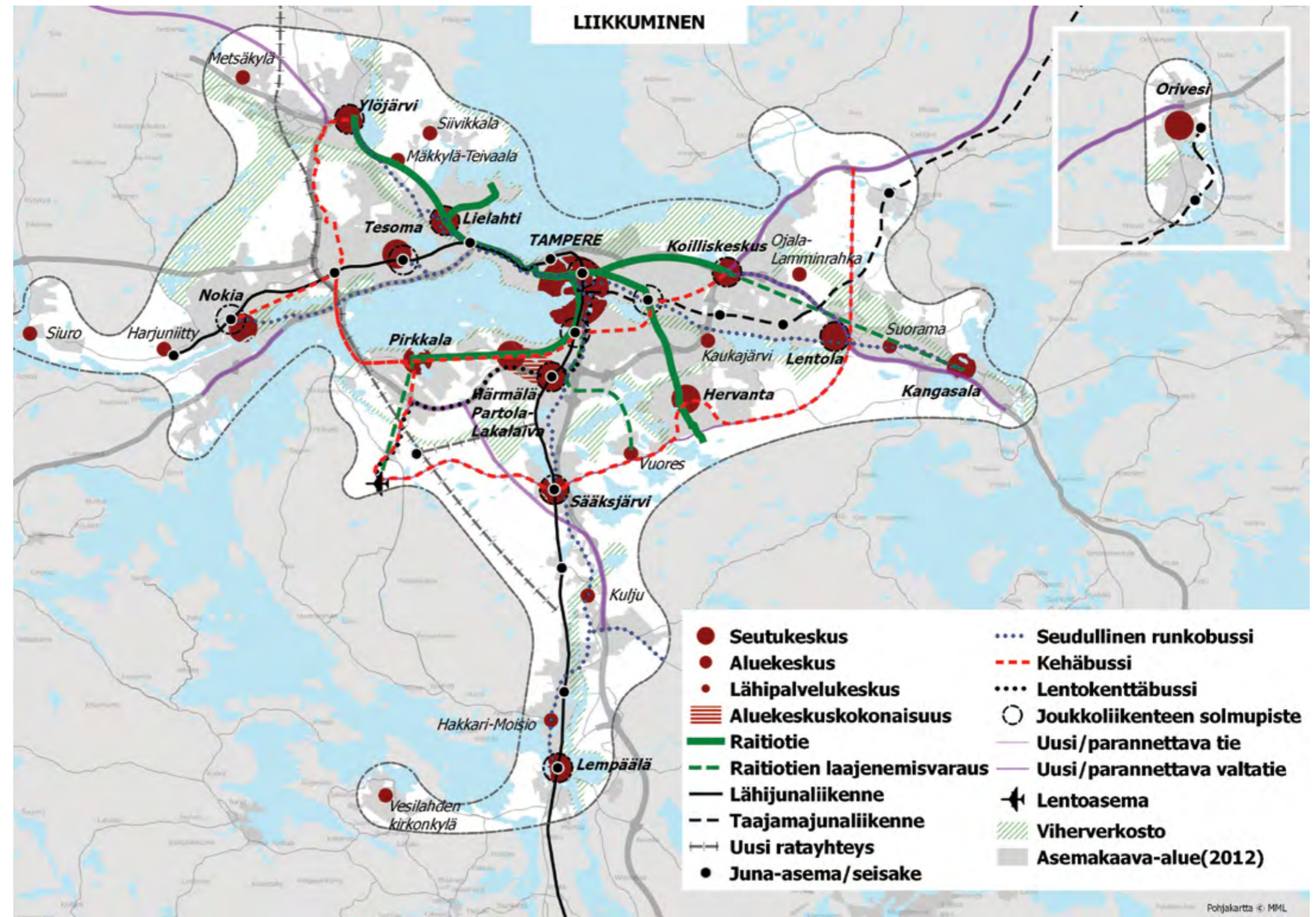
Tampereen kaupunki ja Pirkkalan kunta ovat sitoutuneet Tampereen seudun ilmastotavoitteen mukaisesti vähentämään kasvihuonepäästöjä 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä ja loput 20 % sidotaan hiilinieluihin ja kompensoidaan. Tampereen kaupunkiseudun raideliikennepainotteisessa joukkoliikennejärjestelmässä raitiotietä suunnitellaan bussilinjaston ja lähijunan kanssa yhtenä kokonaisuutena. Eri joukkoliikenteen muodot eivät kilpaile matkustajista vaan palvelevat eri matkustustarpeita tukien ja täydentäen toisiaan. Lähijunat Nokialle ja Lempäälään, taajamajuna Orivedelle, raitiotie, bussien nopeat runkolinjat ja liityntälinjat muodostavat seudun joukkoliikenteen verkoston. Bussiliikenteen linjasto suunnitellaan tarkemmin lähempänä käyttöönottohetkeä.

Raitiotie on keskeinen osa eri kulkumuotojen välistä matkaketjua. Raitiotiepysäkit ja vaihtopysäkit tarjoavat matkustajille sujuvan vaihdon kulkuvälineestä toiseen sekä liikumis- ja asiointipalveluita. Liityntäpysäköintijärjestelyt sekä pyörille että autoille täydentävät liikennejärjestelmää.

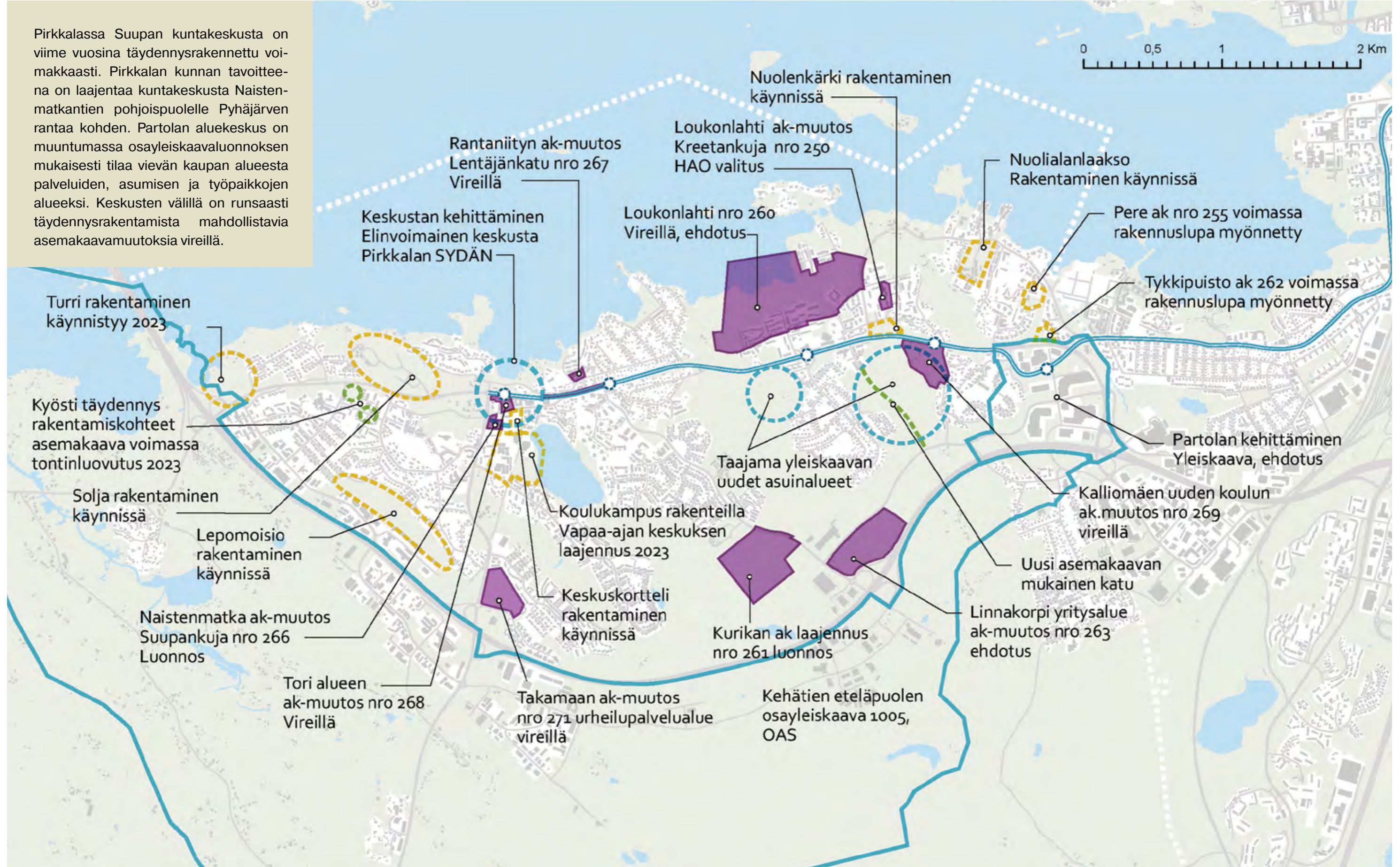
Raitiotie on tärkeä osa kuntien maankäytön kehittämistä. Pirkkala-Linnainmaa raitiotie yhdistää Pirkkalan Suupan kuntakeskuksen Partolan aluekeskuksen kautta Tampereen ydinkeskustaan

ja edelleen itään Kaupin kampuksen työpaikka-alueen kautta Linnainmaan vaihtopysäkille Koilliskeskuksen aluekeskukseen. Aluekeskusten lisäksi raitiotiepysäkkien ympäristöissä on

vireillä tai käynnistymässä kaavahankkeita, jotka mahdollistavat täydennysrakentamista, alueiden uudistumista tai täysin uusia kaupunginosia.



Kuva 3. Raitiotiejärjestelmä on keskeinen osa Tampereen seudun liikennejärjestelmää (kuva: Tampereen seutu).



Tampereella Nuolialantiellä raitiotien lähiympäristö muodostuu nykyisistä Härmälänrannan tiivistä kerrostalovaltaisesta asuinalueesta sekä Härmälän ja Rantaperkiön 1900-luvun alkupuolen pientalovaltaisista kaupunginosista. Nuolialantien ympäristön täydennysrakentamisen mahdollisuudet sijoittuvat Härmälän vanhan leirintäalueen

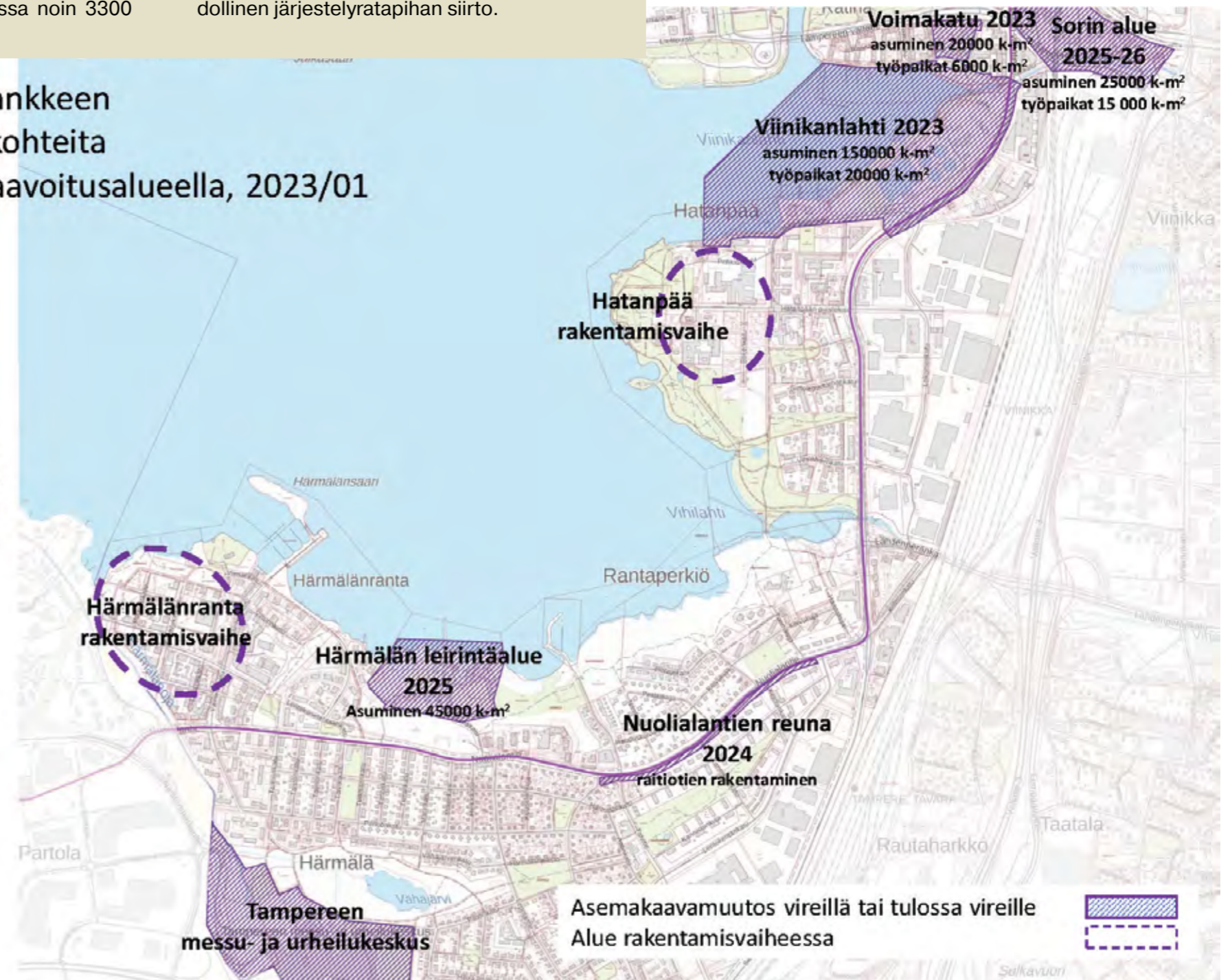
kohdalle sekä Härmälänrantaan. Tampereen messu- ja urheilukeskus on laajentamassa ja kehittämässä toimintaansa.

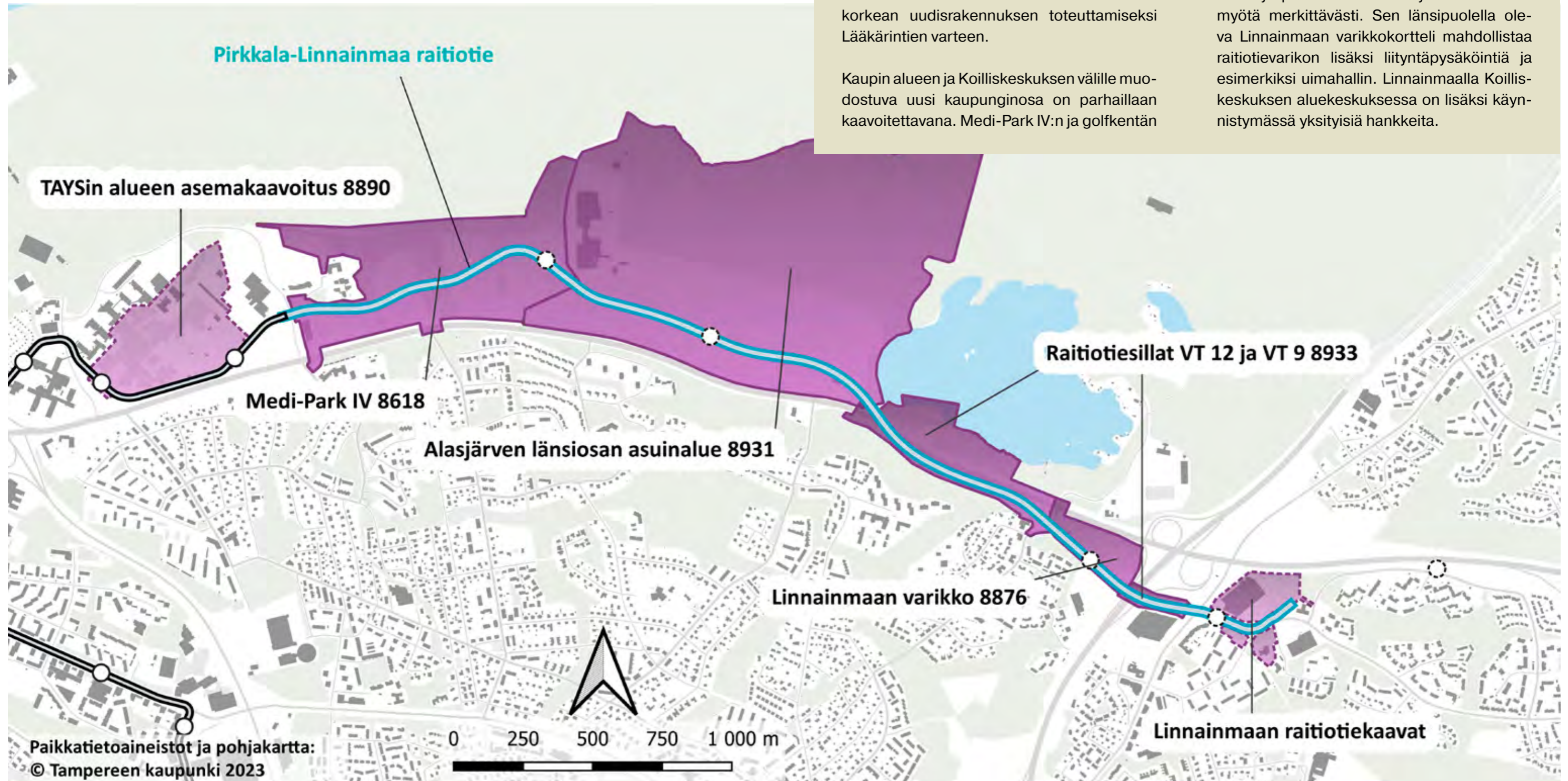
Hatanpään valtatieta reunustavat länsipuolella nykyiset asuin- ja toimistokorttelit sekä Viinikanlahden jätevedenpuhdistamolta vapautuva ja uudistuva, parhaillaan asemakaavoitettava alue, jonne on tulossa noin 3300

asukasta. Hatanpään sairaalan alueelle on kaavoitettu lisää asumista. Alueen rakentaminen ei ole vielä käynnistynyt. Hatanpään valtatie itäpuoli on pohjoisessa toimistorakennusten ja etelässä autokaupan tilaa vievään kaupan aluetta, jota ollaan pitkällä tähtäimellä kaavoittamassa uudelleen. Kadun itäpuolisten alueiden kaavoitukseen liittyy myös mahdollinen järjestelyratapihan siirto.

Pirkkala-Linnainmaa-raitiotiehankeeseen vaikutuspiirissä olevia muutoskohteita Tampereen eteläisellä asemakaavoitusalueella, 2023/01

- Lisäksi raitiotiereittiin rajautuville tonteille on tehty useita pienempiä täydennysrakennusesityksiä, jotka eivät ole vielä vireillä asemakaavamuutoksina. Esitetty täydennysrakentaminen sisältää sekä asumista että työpaikkarakentamista.
- Hatanpään valtatiellä ja paikoin Nuolialantiellä raitiotiehankeeseen liittyvä katualueen kehittäminen ei mahdu nykyiselle katualueelle, joten raitiotien suunnitteluun tulee liittymään paljon rasitesopimus- tai tontinjakotoimenpiteitä.





Idässä raitiotie kytkee Koilliskeskuksen aluekeskuksen Kaupin työpaikka-alueeseen ja Tampereen ydinkeskustaan. Kaupin työpaikka-alueeseen sisältyy TAYS Keskussairaala, oppilaitoksia, Kaupin urheilupuiston toimintoja sekä lääketieteeseen liittyvää yritystoimintaa. TAYSin alueella on vireillä asemakaavoitus korkean uudisrakennuksen toteuttamiseksi Lääkärintien varteen.

Kaupin alueen ja Koilliskeskuksen välille muodostuva uusi kaupunginosa on parhaillaan kaavoitettavana. Medi-Park IV:n ja golfkentän

paikalle sijoittuvan Alasjärven länsipuolisen asemakaava-alueen yhteenlaskettu asukasmäärä on runsaat 9000 asukasta.

Valtatiet ylittävien raitiotiesiltojen kohdalla on vireillä asemakaava. Linnainmaan vaihtopysäkin ympäristö tulee kehittymään raitiotien myötä merkittävästi. Sen länsipuolella oleva Linnainmaan varikkokortteli mahdollistaa raitiotievarikon lisäksi liityntäpysäköintiä ja esimerkiksi uimahallin. Linnainmaalla Koilliskeskuksen aluekeskuksessa on lisäksi käynnistymässä yksityisiä hankkeita.

1.4. Tampereen raitiotien osan 1 kokemukset

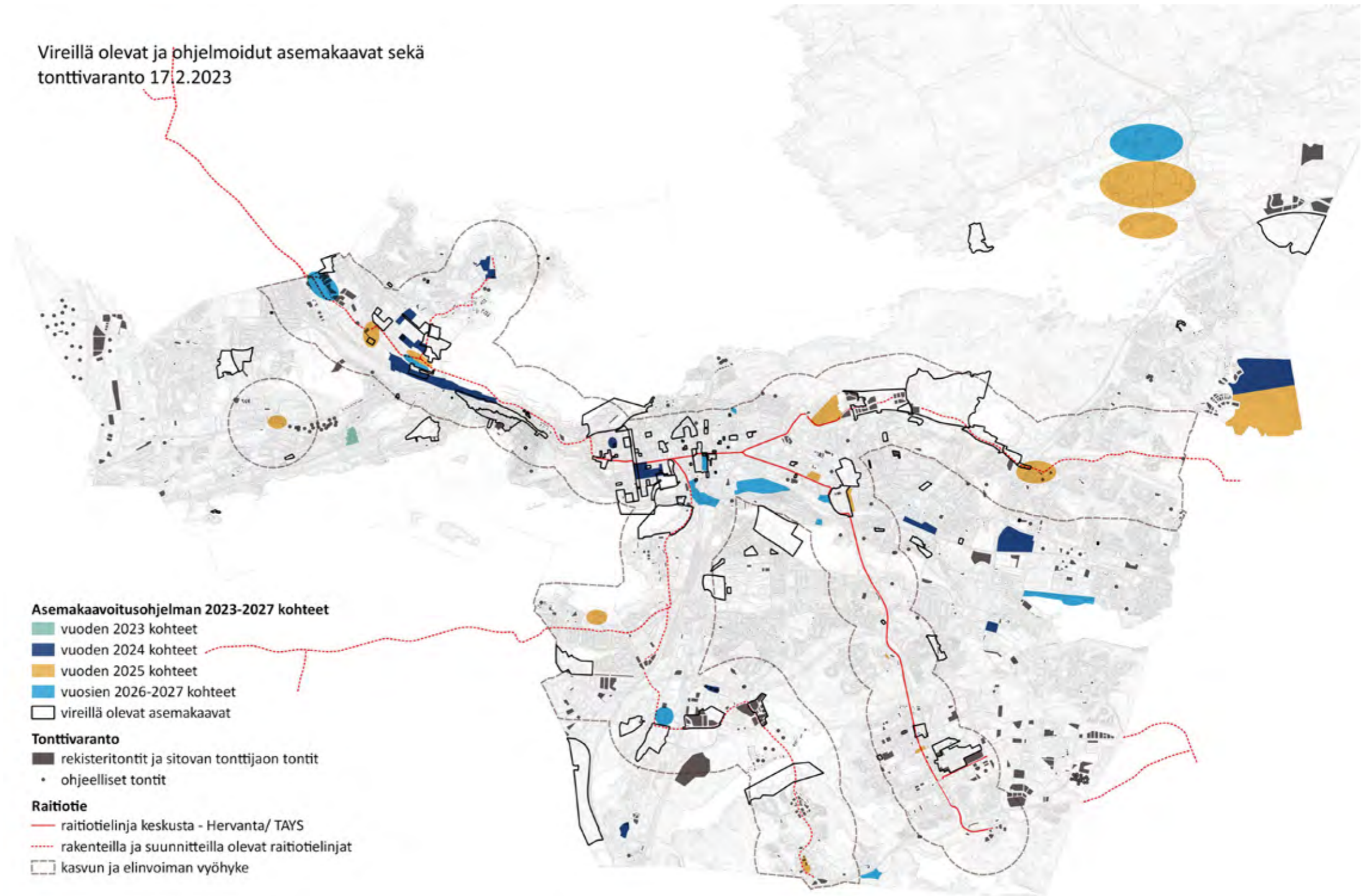
Raitiotien osien 1 ja 2 vaikutuksia arvioitiin vuonna 2016. Arviointia päivitettiin ja täydennettiin osan 2 osalta vuonna 2020. Arvioinnin tavoitevuodet olivat 2025 ja 2040, joten tässä vaiheessa, kun raitiotien osaa 1 on liikennöity vasta 1,5 vuotta, on arvioituista vaikutuksista saatavilla vielä vähän seurantatietoa. Raitiotien vaikutukset näkyvät kuitenkin jo mm. Tampereen kaupunkikehityksessä, joukkoliikenteessä ja kaupunkikuvassa.

Raitiotie osana kaupunkikehitystä

Raitiotie tehokkaana joukkoliikennejärjestelmänä mahdollistaa osaltaan kaupungin kestävä kasvun. Tampereen kaupunkiseudun ja valtion välisessä MAL-sopimuksessa sekä Tampereen kaupungin strategiassa on asetettu tavoitteeksi, että 80 % uudesta kaavoitettavasta asuin- ja palvelu-kerrosalasta sijoittuu keskuksiin ja tehokkaan joukkoliikenteen, erityisesti raitiotien, vyöhykkeelle. Vuosina 2018–2022 asemakaavoitetusta kerrosalasta noin 64 % on sijoittunut tälle kasvun vyöhykkeelle. Vuoden 2023 kaavoitusohjelmassa osuus on 82 %.

Kiinteistökehityksestä raitiotien osilla 1 ja 2 on seurantaselvitys vasta tekeillä, mutta vuonna 2020 tehdyn väliarvion perusteella raitiotien varrelle on tullut asuinrakentamista enemmän ja nopeammin, mitä vuonna 2016 arvioitiin. Vuonna 2022 tamperelaisista asui yleiskaavan kasvun ja elinvoiman vyöhykkeellä 85 %, joista 60 % 800 metrin säteellä raitiotien osan 1 ja 2 raitiotiepyseistä.

Uutta asuin- ja liikerakentamista on valmistunut ja tekeillä raitiotien osan 1 varrella mm. Hervantajärvelle, Kalevaan, Tammelaan ja keskustaan. Raitiotien varren asuntojen kysyntä on näkynyt myös vanhojen asuntojen hintojen nousuna, ja syksyllä 2022 uutisoitiin esim. Hervannan asuntojen kysynnän suuresta kasvusta ja asuntohintojen jopa 12 % noususta. Rakenteilla olevan osan 2



Kuva 4. Vireillä olevat ja ohjelmoidut asemakaavat sekä tonttivaranto. Tampereen kaupunki.



Kuva 6. Kaupin kampuksen raitiotiepysäkillä bussilinjojen ja raitotien aikataulut on synkronoitu, ja vaihto tapahtuu esteettömästi yhteisen pysäkkilaiturin yli.

varrella täydennysrakennetaan Santalahtea, Niementranta ja Lentävänniemeä, sekä kaavoitetaan raitiotiehen tukeutuvaa Hiedanrannan uutta tulevaa aluekeskusta.

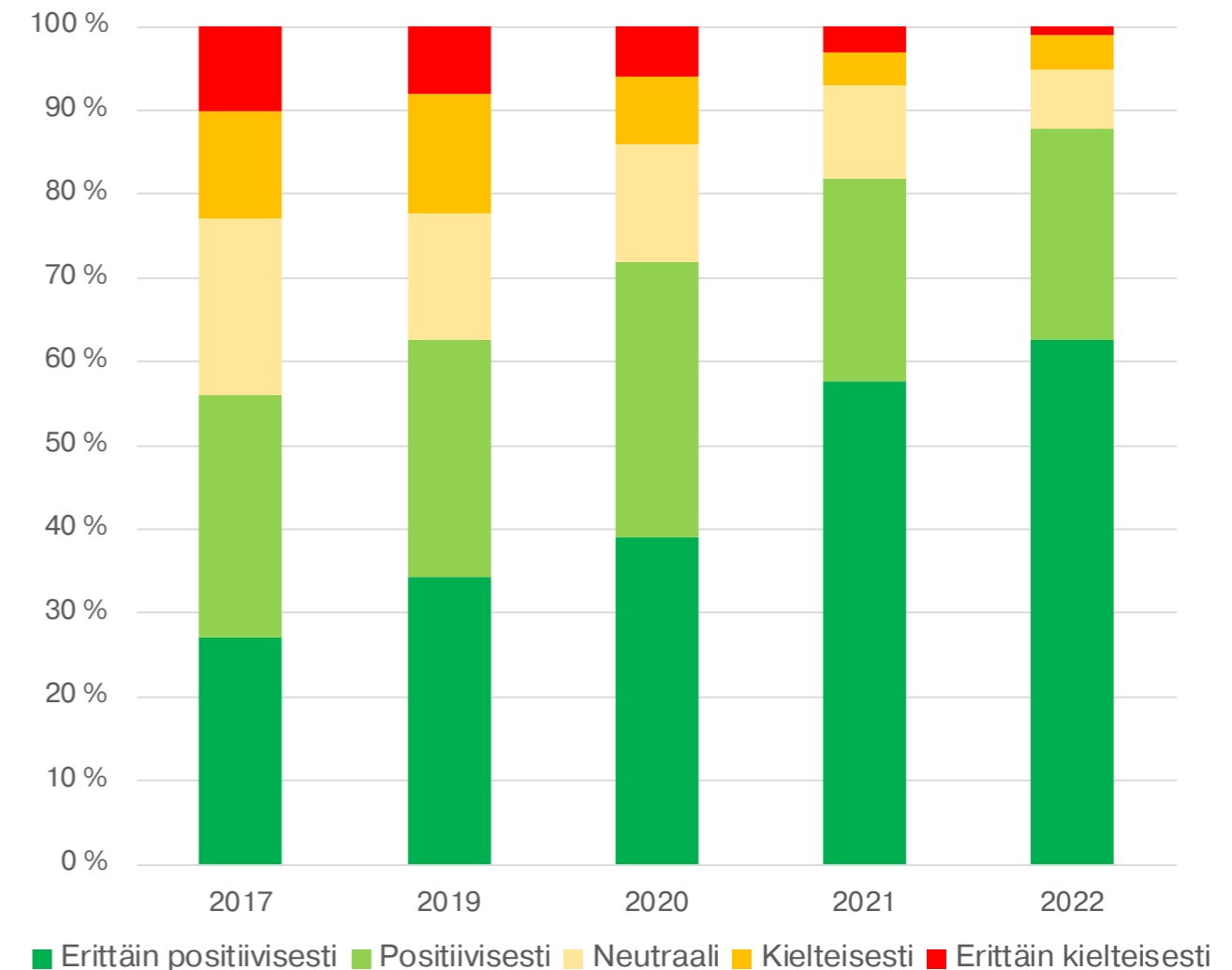
Tampereen vetovoima asuinpaikkana on jatkunut vahvana jo vuosia. Tampereen perinteisten vetovoiimatekijöiden lisäksi onnistuneet hankkeet, kuten raitiotien valmistuminen ja Areenan alueen kehittyminen, ovat lisänneet kiinnostusta Tampereen kohtaan sekä kansallisesti että kansainvälisesti myös vierailijoiden näkökulmasta. Kaupunkikehitys on vahvistanut mielikuvaa Tampereesta rohkeana, uudistuvana ja kehittyvänä kaupunkina. Myös elinkeinoelämältä ja yrittäjiltä saatujen lausuntojen perusteella raitiotie nähdään yhtenä mahdollistajana kasvulle ja liiketoiminnalle. Raitiotien kuluttajatutkimuksenkin (IROResearch 2022) vastaajat kokevat raitiotiestä olevan hyötyä Tampereelle, perusteluna erityisesti asuntojen

arvon nousu, ympäristöystävällisyys ja Tampereen mielikuvan parantaminen.

Raitiotien osan 1 rakentaminen vuosina 2017–2021 aiheutti haittaa niin asukkaille kuin yrityksillekin. Allianssimallilla toteutettu raitiotie valmistui kuitenkin aikataulussa ja kustannusarviossa, ja raitiotieliikenteen käyttöönotto on sujunut ilman suurempia häiriöitä. Marraskuussa 2022 toteutetun, valtakunnallisen keskustojen elinvoimaisuutta mittaavan elinvoimalaskennan perusteella Tampereen keskusta onkin toipunut niin raitiotien rakentamisesta kuin koronapandemian vaikutuksista isoja kaupunkikeskustoja paremmin.

Raitiotie osana joukkoliikennettä

Koko Tampereen seudun joukkoliikenne on palautunut koronapandemian vaikutuksista muita kaupunkiseutuja nopeammin. Loppuvuodesta



Kuva 5. Erittäin positiivisesti raitiotiehen suhtautuvien määrä on selvästi kasvanut raitiotieliikenteen elokuun 2021 alkamisen jälkeen (Tampereen Raitiotie Oy:n teettämä vuosittainen kuluttajatutkimus Tampereen asukkaille/ IRO Research Ltd).

2022 lähtien matkustajamäärät ovat olleet yli 10 % korkeammat kuin vuonna 2019. Vuonna 2022 joukkoliikenteellä tehtiin 42,6 miljoonaa matkaa, joista raitiotiematkoja oli 11,5 miljoonaa, noin 27 % matkoista. Tämänhetkinen oletus on, että raitiotien osa 1 on ollut jo nostamassa joukkoliikenteen matkustajamääriä.

Yksi raitiotien suunnittelun keskeisistä tavoitteista oli asukkaiden arjen sujuvoittaminen. Raitiotiellä tavoiteltiin mm. helppoa, luotettavaa ja esteetöntä matkustamista, joka houkuttelisi joukkoliikenteeseen myös uusia käyttäjiä. Raitiotien ja Nyssen kuluttaja- ja asiakastytyväisyyskyselyjen perusteella raitiotien käytettävyydelle asetetuissa

tavoitteissa on onnistuttu: matkustaminen koetaan helpoksi (98 %), esteettömäksi (93 %), odotuksia vastaavaksi (95 %), turvalliseksi (92 %), tilavaksi (94 %) ja viihtyisäksi (92 %). Myös kaupungin vammaisneuvostolta on tullut kiitosta raitiotiepysäkkien ja -vaunujen esteettömyydestä. Raitiotien liikennöinnin aloittamisen jälkeen kyselyissä pääosaan ovat nousseet toiveet raitiotien seudullisesta jatkamisesta: Ratikka koetaan nopeana ja helppona kulkuvälineenä, jonka nähdään vastaavan erityisesti työmatkaliikenteeseen eri kaupunginosien ja kaupunkien välillä.

Raitiotien osa 1 toi muutoksia myös koko joukkoliikennelinjastoon. Linjastosuunnittelua tehtiin

rinnan raitiotiesuunnittelun kanssa, ja yksi keskeinen kuntalaisten esiin tuoma huolen aihe liittyy raitiotien myötä lisääntyviin vaihtoihin. Vuonna 2016 Tampereen joukkoliikenteessä mahdollisten matkojen osuus oli 15 %, vuonna 2022 vajaa 22 %. Matkustustyytyväisyys vaihdollisilla linjoilla on kuitenkin kyselyjen perusteella lähes samaa luokkaa kuin vaihdottomillakin linjoilla, ja erityisen tyytyväisiä vaihtoihin ollaan Kaupin kampuksen raitiotiepysäkillä, jossa bussien ja raitotien aikataulut on synkronoitu, ja vaihto tapahtuu esteettömästi pysäkkilaiturin yli.

Raitiotie osana ympäristöä ja kaupunkikuvaa

Raitiotien osan 1 suunnittelua ja rakentamista varten tehtiin paljon ympäristöselvityksiä, jotta haitallisia vaikutuksia voitaisiin ehkäistä, lieventää tai kompensoida. Vuonna 2021 tehdyn seurannan (Ympäristöraportti Raitiotieallianssi, osan 1 rakentamisvaihe, 7.7.2021) mukaan tässä on onnistuttu pääsääntöisesti hyvin. Rakentamisen vuoksi puustoa poistettiin koko linjan alueella, laajemmassa mittakaavassa Hallilassa sekä Hervannassa varikon ja Makkarakjärven alueella. Puiden poistot vaikuttivat jossain määrin liito-oravan elinolosuhteisiin, virkistysalueisiin ja paikoin merkittävästi kaupunkikuvaan ja katumiljööseen. Poistetun puuston tilalle on saatu kuitenkin huomattava määrä uusia katupuita. Kaupunkikuva- ja maisemanäkökulmasta osan 1 toteutus onkin todettu kokonaisuutena onnistuneeksi. Hämeenkatu ja Sammonkatu nostettiin seurannassa parhaiten onnistuneiksi kaduiksi, Pirkankadun ja Itsenäisyydenkadun sekä osittain Insinöörinkadun laatutaso jäi tavoitteesta.

Oman lisänsä raitiotien matkustamiskokemukseen sekä raitiotiereitin maisema- ja kaupunkikuvaan on tuonut taide. Tampereen raitiotien taiteen yleissuunnitelma osalle 1 valmistui vuonna 2017 raitiotien rakentamisvaiheen rinnalla, josta pääosa taideteoksista toteutettiin valmiisiin infrarakenteisiin. Raitiotien osalla 2 teokset on suunniteltu osaksi rakenteita jo varhaisemmassa

vaiheessa, samanaikaisesti kohteiden muun suunnittelun kanssa. Taidetta on integroitu myös raitiovaunuihin, ja yksi vaunuista toimii alustana vaihtuville taideteoksille sekä esittäväle taiteelle. Raitiotien taide on saanut paljon huomiota eri

medioissa, ja siitä on tullut lähes yksinomaan positiivista palautetta. Taiteesta on myös muodostunut merkittävä osa Tampereen raitiotien Tampereen Ratikka -brändiä.



Kuva 7. Kalevan pysäkki Sammonkadulla. Kuva: Wille Nyyssonen, Raitiotieallianssi.



2. Prosessi ja vuorovaikutus



**Tampereen
Ratikka**

2.1. Suunnitteluprosessi

Hankesuunnitelman laatiminen käynnistyi lokakuussa 2021 lähtökohtien ja tavoitteiden tarkentamisella sekä hanke-esitteen laatimisella. Kevään 2022 aikana suunnittelussa keskityttiin Partolan ja Linnainmaan vaihtopysäkkien periaateratkaisuihin sekä valtatie ylittävien siltojen suunnitteluun. Kunnanhallitukset päättivät huhtikuussa 2022 vaihtopysäkkien sekä valtatie 12 ylittävän sillan periaateratkaisuista. Kevään asukastyöpajoissa oli esillä alustavia suunnitelmaluonnoksia ja vaihtoehtotarkasteluja. Lumien sulettua jalkauduttiin maastoon sekä päättäjien että viranhaltijoiden kanssa. Myös Pappilan asukkailla järjestettiin maastokävely.

Kesän ja syksyn aikana suunnittelu tarkentui koko linjauksen raitiotiekaduille ja alustavat katusuunnitelmaluonnokset vietiin lautakuntakäsittelyiden kautta syksyn vuorovaikutuskierrokselle. Palautetta suunnitelmista kerättiin Linnainmaan ja Pirkkalan ratahaaran yleisötilaisuuksissa ja karttakyselyllä. Palautteen perusteella suunnitelmia tarkennettiin ja niistä laadittiin kattavat vaikutusten arvioinnit. Alustavista katusuunnitelmaluonnoksista ja vaikutusarvioinneista pyydettiin lausuntoja sidosryhmiltä joulukuun 2022 lopussa.

Suunnitelmat viimeisteltiin alustaviksi katusuunnitelmiksi ja vaikutusten arviointi täydentyi taloudellisten vaikutusten arvioinneilla. Hankesuunnitelma, loppuraportti sekä esittelyaineisto valmistuivat helmikuun 2023 lopussa, minkä jälkeen ne olivat valmiita kunnanvaltuustojen päätöskäsittelyä varten.

2.2. Vuorovaikutus

Tiedottaminen

Hankesuunnitelmasta tiedotettiin Tampereen Ratikan sekä Tampereen kaupungin ja Pirkkalan kunnan verkkosivuilla. Hankkeelle luotiin omat alasivut suunnittelu-otsikon alle <https://www.tampereenratikka.fi/suunnittelu/pirkkala-linnainmaa/>. Verkkosivuilla kerrottiin hankkeesta ja osallistumismahdollisuuksista. Sinne tuotiin suunnittelun aikana tiedotteet, tilaisuuksien ja kyselyjen kutsut ja muistiot sekä suunnitteluaineistoja ja linkkejä suunnitteluun liittyviin kaavahankkeisiin. Hankesuunnitelmasta laadittiin hanke-esite ja esittelyvideo. Sidosryhmille ja uutiskirjeen tilanneille toimitettiin sähköpostitse uutiskirjeet hankkeen keskeisistä tapahtumista ja sivujen päivityksistä. Suunnittelun aikana laadittiin seitsemän tiedotetta ja kahdeksan uutiskirjettä.

Viranomaistyöpaja

Hankkeen alkuvaiheessa, joulukuussa 2021, pidettiin riskienhallintatyöpaja viranomaisille, jossa käytiin läpi aikaisemman suunnitteluvaiheen ratkaisuja, tavoitteita ja riskejä. Tunnistetut riskit ja mahdollisuudet arvioitiin, luokiteltiin ja niille määriteltiin tarvittavat toimenpiteet. Näin riskienhallinta otettiin osaksi hankkeen johtamista ja ohjausta.

Kaikille avoimet työpajat

Huhtikuussa 2022 pidettiin Linnainmaan ja Pirkkalan ratahaaroilla kaikille avoimet työpajat. Molemmissa oli kuutisenkymmentä osallistujaa. Mukana oli useita tilaajakuntien, viranomaisten, elinkeinoelämän ja kansalaisyhdistyksien edustajia. Työpajoissa esiteltiin ja kerättiin palautetta alustavista suunnitelmaluonnoksista.

Luottamushenkilöt

Luottamushenkilöille järjestettiin kesäkuussa 2022 kevätseminaari, jolloin tutustuttiin hankkeeseen ja suunnittelualueeseen ajamalla suunniteltu raitiotiereitti bussilla ja raitiovaunulla Suupalta Linnainmaalle. Alustavat katusuunnitelmaluonnokset vietiin syyskuussa 2022 kuntien lautakuntiin kommentoitavaksi ja ne lisättiin hankkeen verkkosivustolle.

Kyselyt

Lokakuussa 2022 netissä oli auki kaksi viikkoa karttakysely, jossa pyydettiin kartalle paikannettavaa vapaamuotoista palautetta raitiotien alustavista katusuunnitelmaluonnoksista. Kysely oli avoin kaikille ja vastaajat kirjoittivat kaikkiaan 899 kommenttia kartalle paikannettuna. Kyselyyn vastasi 427 henkilöä. Karttakyselyn tulokset julkaistiin marraskuussa 2022 hankkeen verkkosivustolla.



Kuva 8. Hankesuunnitelman vaiheet ja vuorovaikutustoimien ajoittuminen.

Yleisötilaisuudet

Alustavia katusuunnitelmaluonnoksia esiteltiin ja niistä sai antaa palautetta lokakuussa 2022 pide-tyissä ratahaarakohtaisissa yleisötilaisuuksissa Tampereella ja Pirkkalassa. Kaupin Kampuksella oli 78 ja Nuolialan koululla 92 osallistujaa. Alkuesittelyjen jälkeen tilaisuuksissa keskusteltiin suunnitelmakarttojen äärellä.

Vuorovaikutus ratahaarojen kiinteistönomistajien kanssa

Vaihtopysäkkien suunnitelmavaihtoehtoja ja vaikutusarviointeja käsiteltiin viranomaistahojen, raitiotien varren suurimpien yrittäjien ja toimijoiden kanssa helmikuussa 2022. Kiinteistönomistajien kanssa pidettiin hankesuunnitelman aikana erillisiä neuvotteluja, maastokävelyitä sekä lähetettiin infokirjeitä. Hankesuunnitelman valmistumisen jälkeen vuoropuhelua jatketaan tiiviisti kiinteistönomistajien kanssa.

Lausunnot

Katusuunnitelmaluonnokset ja vaikutusarviointikooste lähetettiin joulukuussa 2022 sidosryhmille lausuntokierrokselle. Lausuntoja saatiin yhteensä 38 eri taholta. Mukana oli mm. asukasyhdistyksiä, viranomaisia, yrityksiä ja yritysjärjestöjä, kiinteistön omistajia sekä kulkutapojen edunvalvontayhdistyksiä.

Yleisesti lausunnoissa kiiteltiin suunnitelmia sekä osallistumismahdollisuutta ja toivottiin sille jatkoa. Raitiotien laajenemiseen oltiin yleisesti pääosin tyytyväisiä. Eniten huolta herätti rakentamisen aikaiset haitat yrityksille ja kiinteistöille sekä autoliikenteen järjestelyjen toimivuus raitiotiekadun liikennejärjestelyjen muutosten jälkeen.

Pirkkalaa koskevissa lausunnoissa nostettiin esiin mm. seuraavia asioita: Partolan kohdan raitiotielinjauksen vaikutus yritysten autoliikenteen saavutettavuuteen ja toimintaedellytyksiin, pitkät

pysäkkivälit ja toive alikulkujen säilyttämisestä. Lisäksi todettiin raitiotien lisäävän kunnan elinvoimaa ja toivottiin jatkoa Tampere-Pirkkalan lentoasemalle sekä yhteistyötä pysäkkien omaleimaisuuden suunnittelussa.

Tampereella Nuolialantien ja Hatanpään alueella korostettiin laadukkaan yhteyden tärkeyttä raitiotiepysäkiltä Tampereen Messu- ja urheilukeskukseen sekä oltiin huolissaan Nuolialantien ja Hatanpään valtatie liikenteen toimivuudesta ja Härmälän alueen järjestelyistä. Hatanpään valtatie levenemisen kadun itäpuolella autokauppojen kohdalla nähtiin haittaavan kiinteistöjen toimintaa.

Linnainmaan ratahaaralla oltiin huolissaan Linnainmaan hypermarkettien sekä TAYS:in henkilöauto- ja huoltoliikenteen saavutettavuuden heikentymisestä. Muutamat kiinteistöjen edustajat olivat myös huolissaan ajorjestelyjen toimivuudesta.

Yhteistyö

Hankesuunnitelman *ohjausryhmä* kokoontui yhdeksän kertaa. Kokouksiin osallistuivat edustajat Tampereen kaupungilta, Nysseltä, Pirkkalan kunnasta, Tampereen Raitiotie Oy:ltä, Pirkanmaan ELY-keskukselta, Ramboll Finland Oy:ltä ja WSP Finland Oy:ltä. Ohjausryhmä vastasi aikataulutuksesta, päätöksentekoprosessista, vuorovaikutussuunnitelmasta sekä tavoitteiden ja toteutusperiaatteiden hyväksymisestä. Ohjausryhmä teki päätökset toimenpiteistä lautakuntakäsittelyjen ja kyselyiden perusteella.

Ydintiimi, joka koostui Tampereen kaupungin, Pirkkalan kunnan, Ramboll Finland Oy:n ja WSP Finland Oy:n edustajista, kokoontui yhteensä kymmenen kertaa. Kokouksissa tarkasteltiin projektin etenemistä ja valmisteltiin materiaaleja ohjausryhmän kokouksia varten. Ydintiimin kanssa tutkittiin kohteita myös touko-kesäkuussa 2022 pyöräillen toteutetuilla maastokäynneillä.

Tämän lisäksi kuntien edustajien kanssa pidettiin kymmeniä pienempiä työpalavereja tarkemmista suunnitteluasioista.

Vuorovaikutusryhmässä sovittiin tarkemmin vuorovaikutustoimien toteuttamisesta työn alussa tehdyn suunnitelman pohjalta. Ryhmä kokoontui yhteensä seitsemän kertaa ja kokouksiin osallistui vuorovaikutuksen sekä kaavoituksen edustajat kunnista sekä konsultin vuorovaikutusvastaava ja projektipäällikkö.

Päätöksenteko

Hankesuunnitelman väliraportti 1 vietiin kuntien päätöksentekoon huhtikuussa 2022. Tampereen kaupunginhallitus (kokous 19.4.2022) sekä Pirkkalan kunnanhallitus (kokous 11.4.2022) päättivät väliraportin hyväksymisen yhteydessä hankesuunnitelman vaihtoehtovertailun asetelmasta, vaikutusarviointien ja herkkyytarkastelujen periaatteista ja Linnainmaan säilytysvarikon toteutusperiaatteesta. Tampereen kaupunginhallitus päätti lisäksi joukkoliikenteen vaihtopysäkin toteutusperiaatteesta Linnainmaalla sekä raitiotien risteämistratkaisuista valtateiden 12 ja 9 kanssa Linnainmaan ratahaaralla. Pirkkalan kunnanhallitus päätti joukkoliikenteen vaihtopysäkin toteutusperiaatteesta Partolassa. Samaisissa kokouksissa päätettiin myös Pirkkala-Linnainmaa raitiotien tavoiteaikataulusta. Tavoitteeksi asetettiin, että toteutussuunnittelu alkaa vuoden 2023 aikana ja rakentamisesta on mahdollista suunnitteluvaiheen puolesta päättää lokakuussa 2024.

Muita päätöksiä

Tampereen raitiotien hankesuunnitelma valmistui helmikuussa 2023. Tampereen ja Pirkkalan kunnanvaltuustot voivat päättää raitiotielinjan mahdollisesta toteutussuunnitteluun ryhtymisestä alkukeväällä 2023. Toteutussuunnittelu voisi ajoittua vuosille 2023–2024, jolloin Pirkkala-Linnainmaa raitiotien rakentamisesta olisi mahdollista päättää syksyllä 2024 ja radanradan rakentaminen olisi mahdollista vuosina 2025–2028.

2.3. Saadun palautteen ja lausuntojen huomioon ottaminen

Linnainmaan haaran työpajojen, kyselyiden ja yleisötilaisuuden palautteissa nousivat esille erityisesti yhteydet asuinalueilta pysäkeille sekä pysäkkien sijainnit. Palautteiden perusteella tarkennettiin kulkuyhteyksiä ja lisättiin ylityspaikkoja pysäkeille. Lisäksi muutettiin pyöräliikenteen ja jalankulkijoiden ratkaisuja sujuvammiksi ja turvallisemmiksi.

Linnainmaan asukastyöpajassa huhtikuussa 2022 nousi esiin huoli Teiskontien eteläpuoleisen metsäalueen kaventumisesta. Pappilan asukkaille järjestettiin kesäkuussa erillinen maastokävely, jossa keskusteltiin tarkemmin vaikutuksista metsäalueeseen ja nykyiseen asutukseen. Ratkaisuja tarkennettiin niin, että metsäaluetta jouduttaisiin kaventamaan ja kallionlouhintatarvetta aiheutuisi mahdollisimman vähän.

Pirkkalan haaran työpajojen, kyselyiden ja yleisötilaisuuden palautteissa nousivat esille erityisesti pysäkkien sijainnit ja määrä etenkin Nuolialantiellä ja Naistenmatkantantiellä sekä Nuolialantien liittymäratkaisut. Nuolialantiellä muutettiin palautteiden perusteella suljettavaksi aiottuja katu- ja tonttiliittymiä suuntaisliittymiksi, joissa on mahdollista kääntyä Nuolialantielta oikealle sekä sivukadulta ja tontilta oikealle Nuolialantien suuntaan.

Lausuntojen perusteella tarkennettiin suunnitelmia ja vaikutusarviointeja sekä täydennettiin jatkosuunnittelussa huomioitavia asioita. Lausunnoissa toivottiin jatkosuunnittelussa mm. Pirkkalan suunnan liityntäpysäköinnin suunnittelua, yhteistyötä pelastusyhteyksien, sähköverkkojen suunnittelun, rakentamisen aikaisten liikennejärjestelyjen suunnittelussa sekä mui- naisyännösten huomiointia. Lisäksi ehdotettiin

erillistä seurantaryhmää rakentamisen aikaisten vaikutusten seuraamiseen sekä oltiin valmiita auttamaan viestinnässä yritysten suuntaan. Lisäksi ehdotettiin erillistä seurantaryhmää rakentamisen aikaisten vaikutusten seuraamiseen sekä oltiin valmiita auttamaan viestinnässä yritysten suuntaan.

2.4. Suunniteluperiaatteet

Hankesuunnitelman tavoitteet

Hankesuunnitelman ohjausryhmä hyväksyi kokouksessaan 19.11.2021 hankesuunnitelman tavoitteet.

Tekniset reunaehdot

- Raitiotie kulkee pääsääntöisesti omalla väylällään erillään muusta liikenteestä.
- Risteäminen valtion maanteiden ja rautateiden tapahtuu eritasossa.
- Raitiotie sijoittuu lähtökohtaisesti tiealueen ulkopuolelle.
- Raitiolinjan tavoiteltava keskinopeus on lähes 30 km/h.
- Liittymissä raitiovaunulla on etuajo-oikeus ja etuisuudet.
- Raitiotien linjaosuuksilla ei sallita valo-ohjaimattomia ajoneuvoliikenteen tai jalankulun ja pyöräilyn risteämiskohtia.
- Raitiovaunu pysähtyy jokaisella pysäkillä ja lähtökohtaisesti vain pysäkeillä.
- Pysäkit täyttävät esteettömyysvaatimukset.
- Pysäkit tehdään reunalaiturina.
- Järjestetyillä vaihtosuunnilla tavoitteena vaihto pysäkkilaiturin yli.
- Linnainmaan ratahaaralle lähelle päätepysäkkiä tarvitaan varaus yönylivarikolle.

Hankesuunnitelman tavoitteet



Raitiotie tukee kestävän kaupunkirakenteen kehittämistä

- Raitiotiellä on riittävä käyttäjäpotentiaali. Uudistuva maankäyttö tukee tiivistyvää yhdyskuntarakennetta ja edistää ilmastotavoitteiden saavuttamista.
- Raitiotie tukee kaupunkiseudun kasvua, kehittymistä, kilpailukykyä, veto- ja pitovoimaisuutta sekä imagoa.
- Raitiotien toteuttaminen on taloudellisesti kestävä.
- Raitiotiellä edistetään asuin- ja elinympäristön laatua ja terveellisyyttä.



Raitiotie mahdollistaa sujuvan ja turvallisen arjen

- Raitiotien matka-aika Tampereen keskustaan on kilpailukykyinen henkilöauton matka-aikaan verrattuna.
- Aluekeskukset ja merkittävät asiointikohteet ovat raitiotiellä hyvin saavutettavissa.
- Matkaketjujen palvelutaso on hyvä ja kilpailukykyinen henkilöautoon verrattuna.
- Raitiotieratkaisuilla edistetään turvallisia ja esteettömiä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita sekä selkeitä ja standardinmukaisia risteämiskaisuja.



Raitiotien suunnitteluratkaisuissa yhteensovitetaan ympäristön erityisarvot

- Turvataan riittävät ekologiset yhteydet ja säilytetään yhtenäiset luontokokonaisuudet.
- Säilytetään direktiivilajien suotuisa suojelutaso.
- Kulttuuriympäristöllisesti, kaupunkikuvallisesti ja maisemallisesti arvokkaat kohteet otetaan huomioon.

Kuva 9. Hankesuunnitelman tavoitteet.

2.5. Rataympäristön rakentamisen laatutaso ja radan pintamateriaali

Hankesuunnittelun alussa laadittiin kuntien edustajien kanssa design manuaali, jossa tarkennetaan Tampereen raitiotien suunnitteluohjeessa määritettyjen laatujaksojen sijoittuminen sekä niillä käytettävät Tampereen raitiotien suunnitteluohjeen ja tuotekorttien mukaiset päällysmateriaalit ja kalusteet. Kasvillisuudesta annetaan jatkosuunnittelua ohjaavat linjaukset. Raitiotien taide sovitetaan uudistuvaan katu ympäristöön.

Laatujaksojen määritykset perustuvat raitiotien suunnitteluohjeeseen, joita ovat Tampereella:

1. Historiallinen ydinkeskusta
2. Rakennetun ympäristön jakso
3. Väljän kaupunkitilan jakso
4. Omia kaupunkikuvallisia erityspiirteitä omaavat kaupunginosat, kuten Hervanta

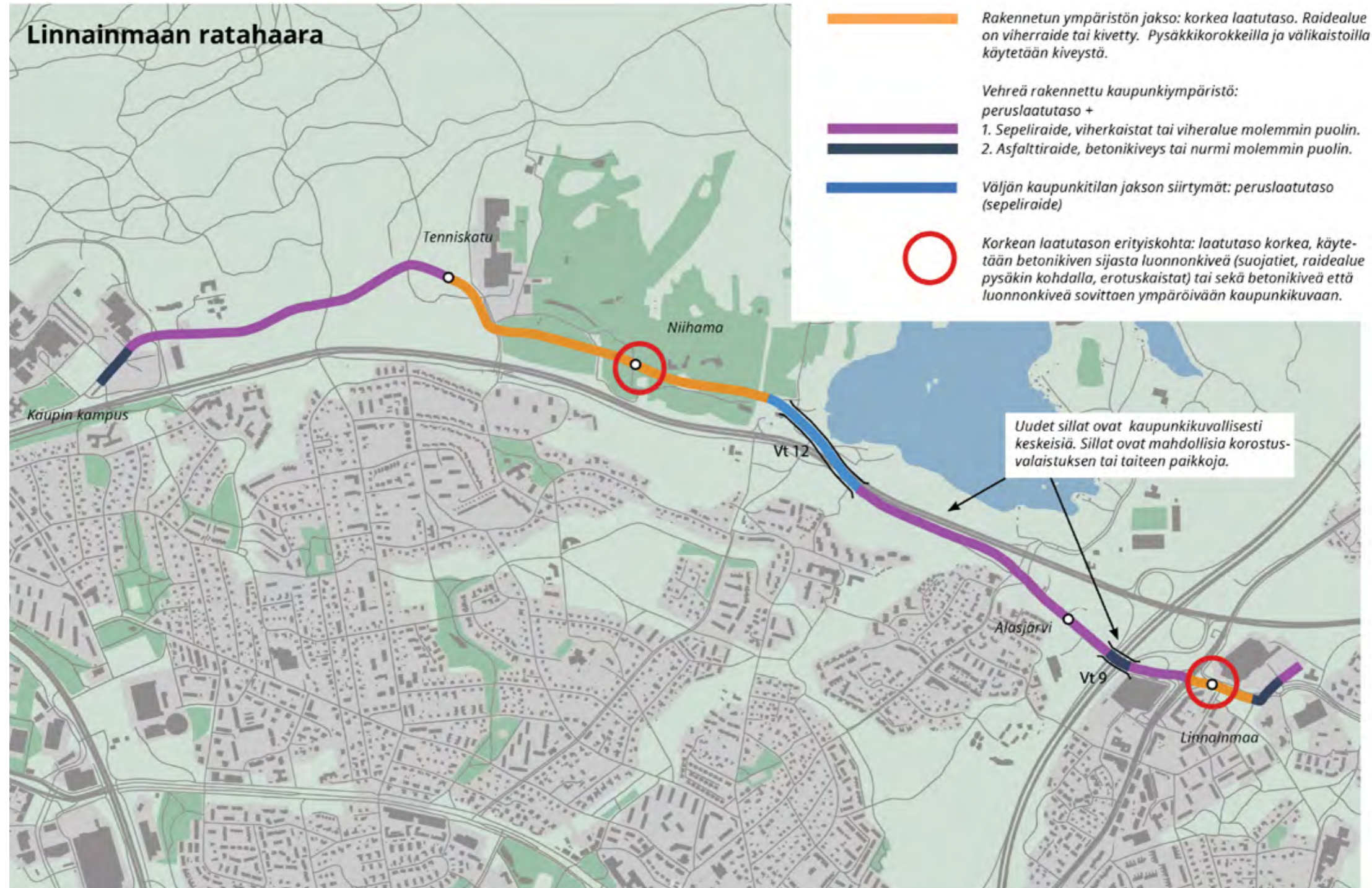
Pirkkala-Linnainmaan ratahaarojen osuudet sijoittuvat jaksotyypille 2 ja 3. Työn aikana huomattiin tarve uudelle jaksotyypille, joka sopii vehreään, rakennettuun kaupunki ympäristöön.

Kunkin alueen suunnittelussa huomioidaan aikaisemmat suunnitteluvaiheet ja alueen asema kaupunkirakenteessa. Design manuaalissa määritettiin lisäksi erityiskohteita, joissa käytetään korkeamman laatutason luonnonkiveystä betonikiven sijasta.

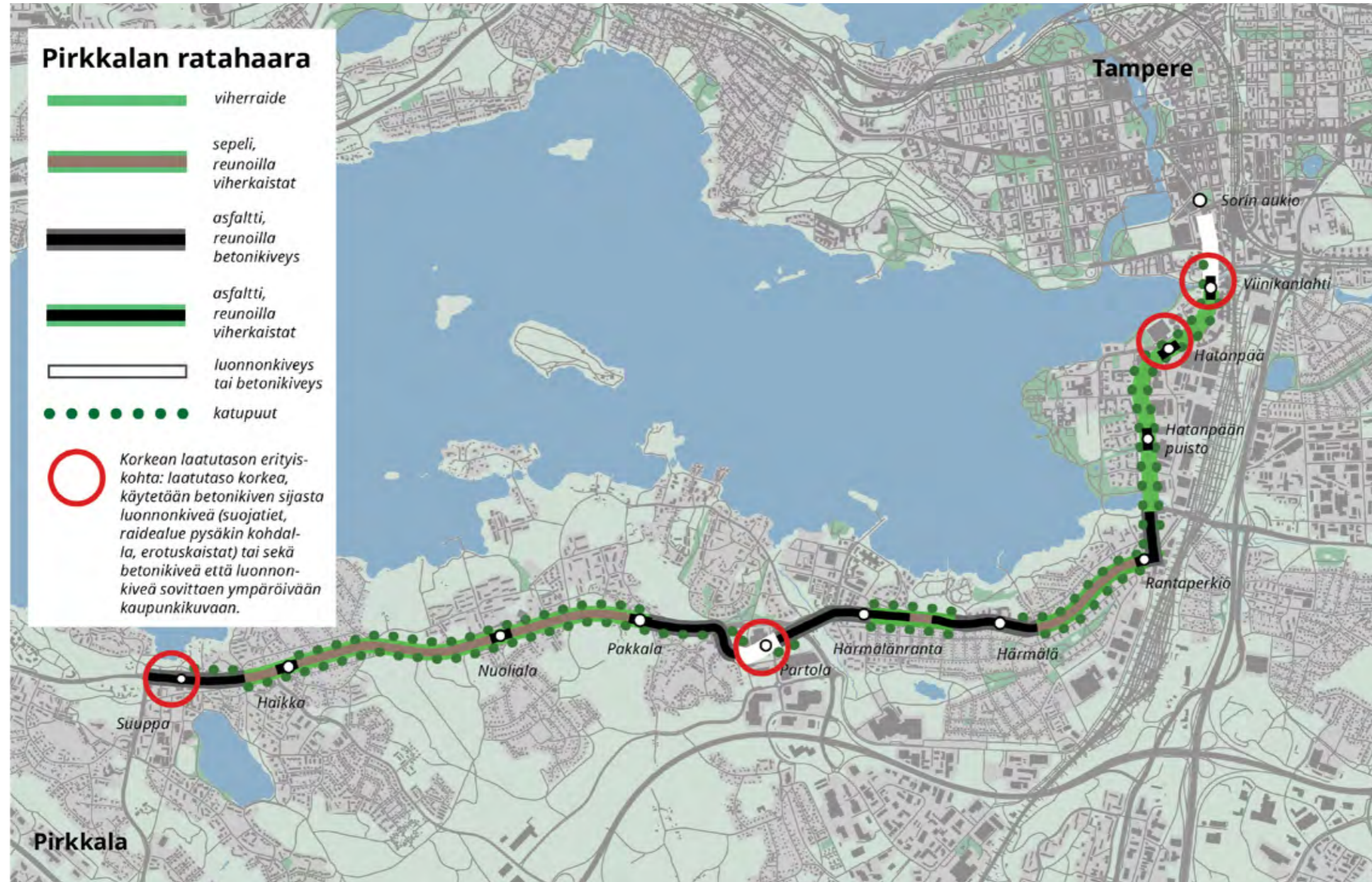
Kuvissa 8–11 on esitetty laatujaksot sekä raiteen päällysmateriaalit ja puiden sijoittuminen Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaaroilla.



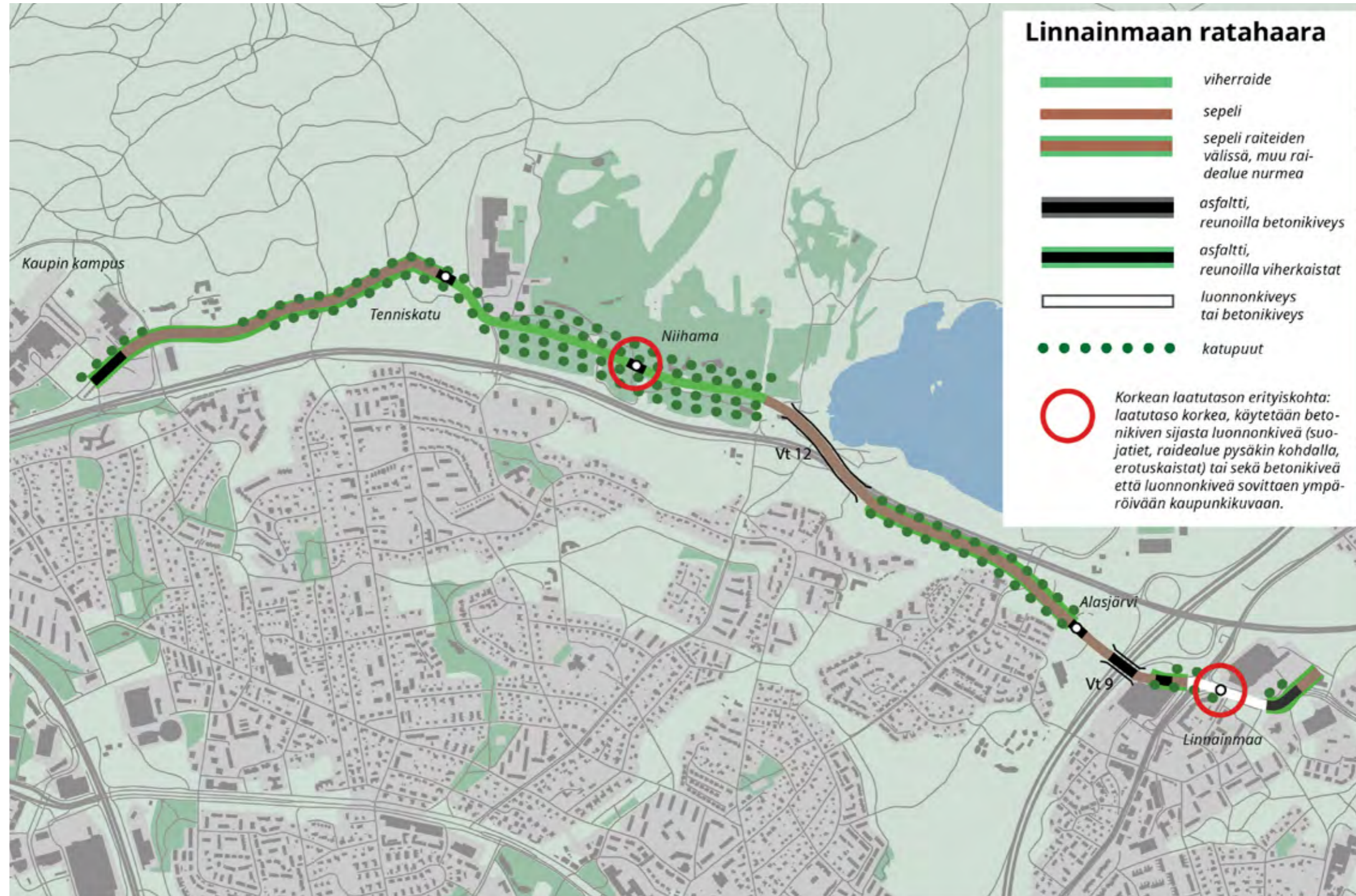
Kuva 10. Laatujaksot Pirkkalan ratahaaralla.



Kuva 11. Laatujaksot Linnainmaan ratahaaralla.



Kuva 12. Radan päällysmateriaalit ja puiden sijoittuminen Pirkkalan ratahaaralla.



Kuva 13. Radan päällysmateriaalit ja puiden sijoittuminen Linnainmaan ratahaaralla.

2.6. Vaihtoehtovertailut

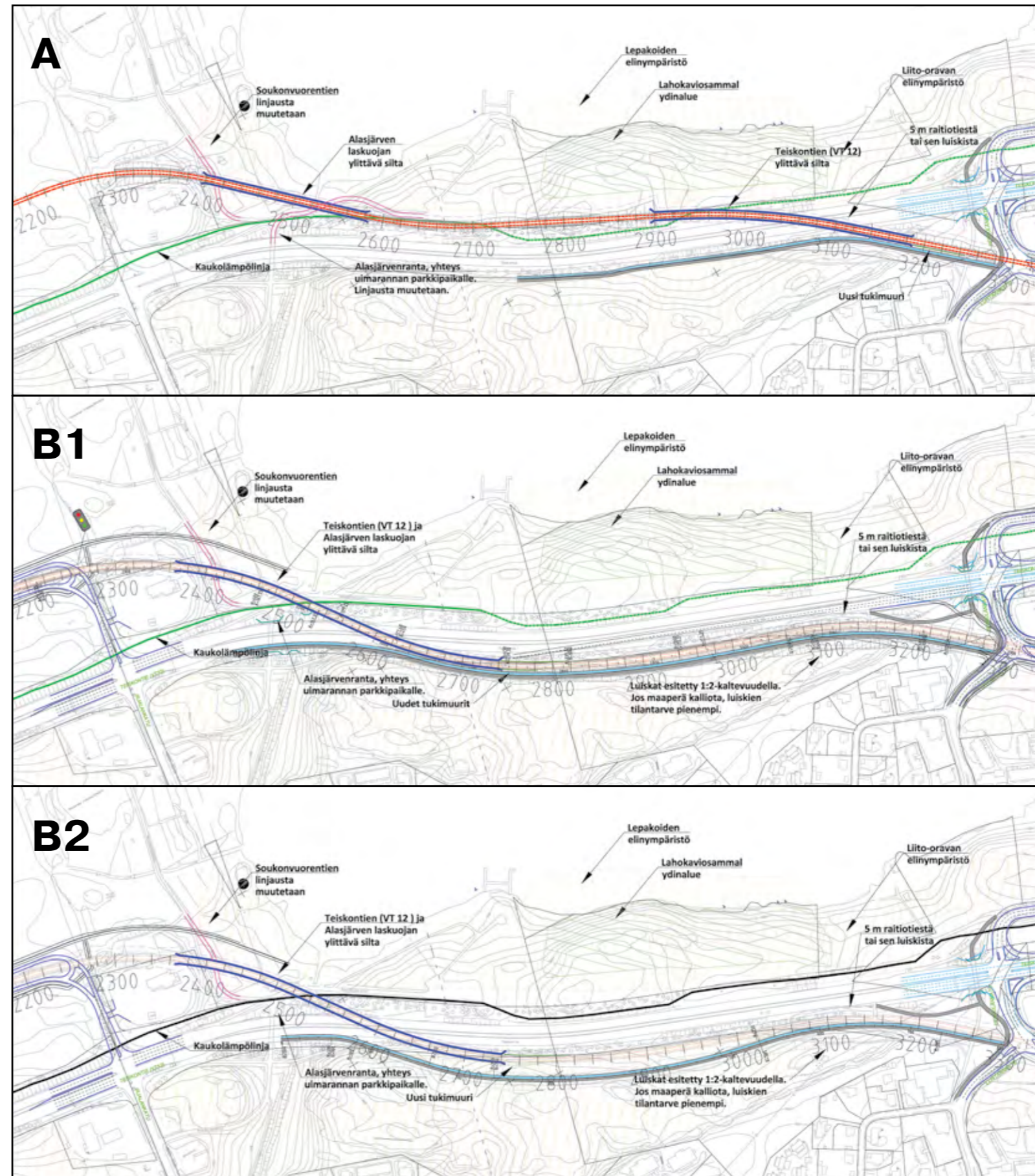
Valtatien 12 ylittävä silta

Seudullisessa yleissuunnitelmassa Teiskontien, valtatie 12, risteämiskäyttö Alasjärven kohdalla perustui kahteen siltaan, joista läntinen ylittää Alasjärven laskuojan ja itäinen Teiskontien. Suunnitelmassa ratalinjaus muodosti S-mutkan, mikä rajoittaa raitiotieliikenteen nopeustasoa. Lisäksi Teiskontien eteläpuolinen seudullinen pyöräilynpääreitti ristei raitiotien kanssa tasossa, mikä heikentäisi raitiotieliikenteen sujuvuutta sekä pyöräliikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Ratkaisun parantamiseksi hankesuunnitelmassa tutkittiin kahta vaihtoehtoista siltaratkaisua.

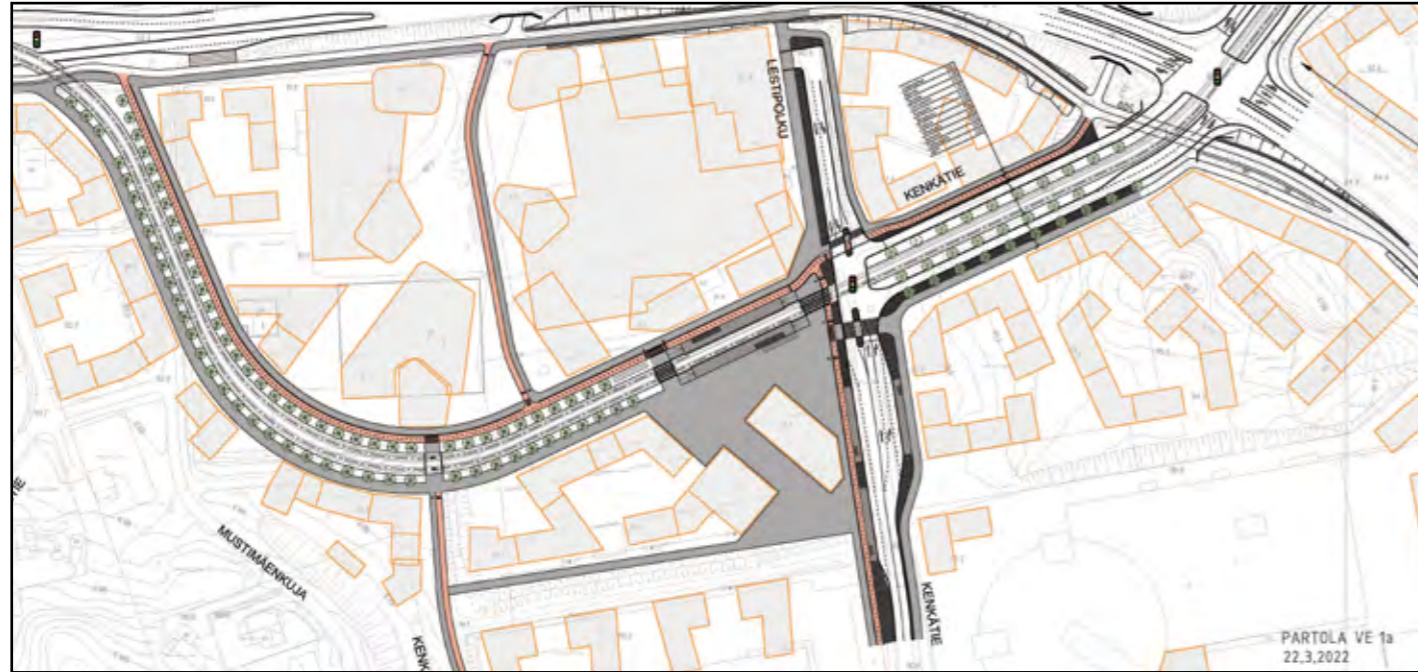
Vaihtoehdossa VE A toteutetaan kaksi siltaa, toinen Alasjärven laskuojan yli ja toinen Teiskontien yli. Etenkin Teiskontien ylittävistä sillasta muodostuu pituuskaltevuudeltaan jyrkkä. Ratkaisun myötä erikoiskuljetusten reitti olisi mahdollista vain Teiskontien pohjoisella ajoradalla ja kaukolämpölinjaa tulisi siirtää 200 metrin matkalla.

Vaihtoehdossa VE B toteutetaan yksi silta. VE B:n alavaihtoehdossa B1 seudullinen pyöräilynpääreitti sijoittuu raitiotieradan viereen ja alavaihtoehdossa B2 kauemmas radasta. Molemmissa alavaihtoehdoissa raitiotien vaakageometria on erinomainen. Metsäalueelle sijoittuva B2 aiheuttaa eniten kallionlouhintatarvetta ja sijoittuu lähimmäs nykyistä asutusta.

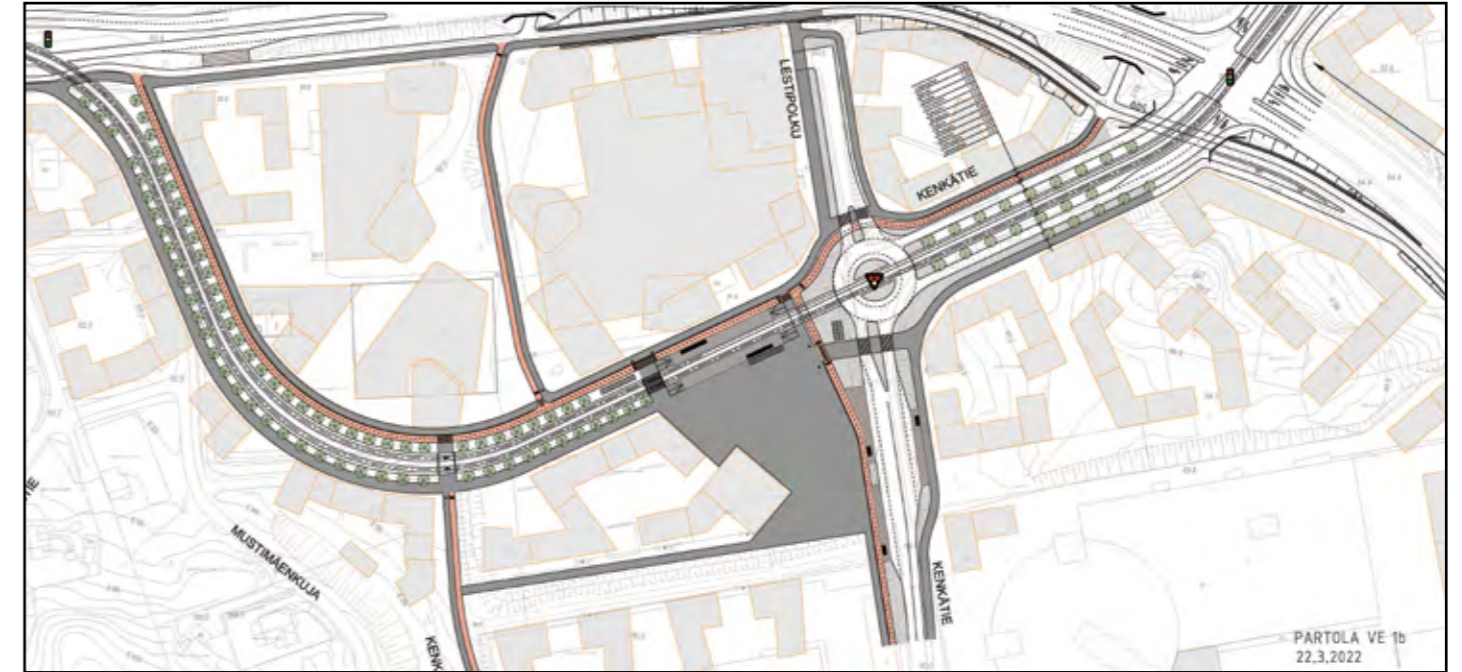
Tampereen kaupunginhallitus valitsi vaihtoehdoista jatkosuunnitteluun **vaihtoehdon B1**, joka mahdollistaa erinomaisen ratageometrian sekä korkean raitiotien keskinopeuden. Ratkaisulla vältetään kaukolämpölinjan siirrolta ja on kustannuksiltaan kahden sillan vaihtoehtoa edullisempi toteuttaa.



Kuva 14. Valtatien 12 ylitysvaihtoehdot A, B1 ja B2



Kuva 15. Vaihtoehto VE 1a, jossa bussit Kenkätiellä yleissuunnitelmaratkaisua mukaillen, liikennevalo-ohjattu liittymä Kenkätien ja Lestipolun risteyksessä.



Kuva 16. Vaihtoehto VE 1b, jossa bussit Kenkätiellä yleissuunnitelmaratkaisua mukaillen, kiertoliittymä Kenkätien ja Lestipolun risteyksessä.

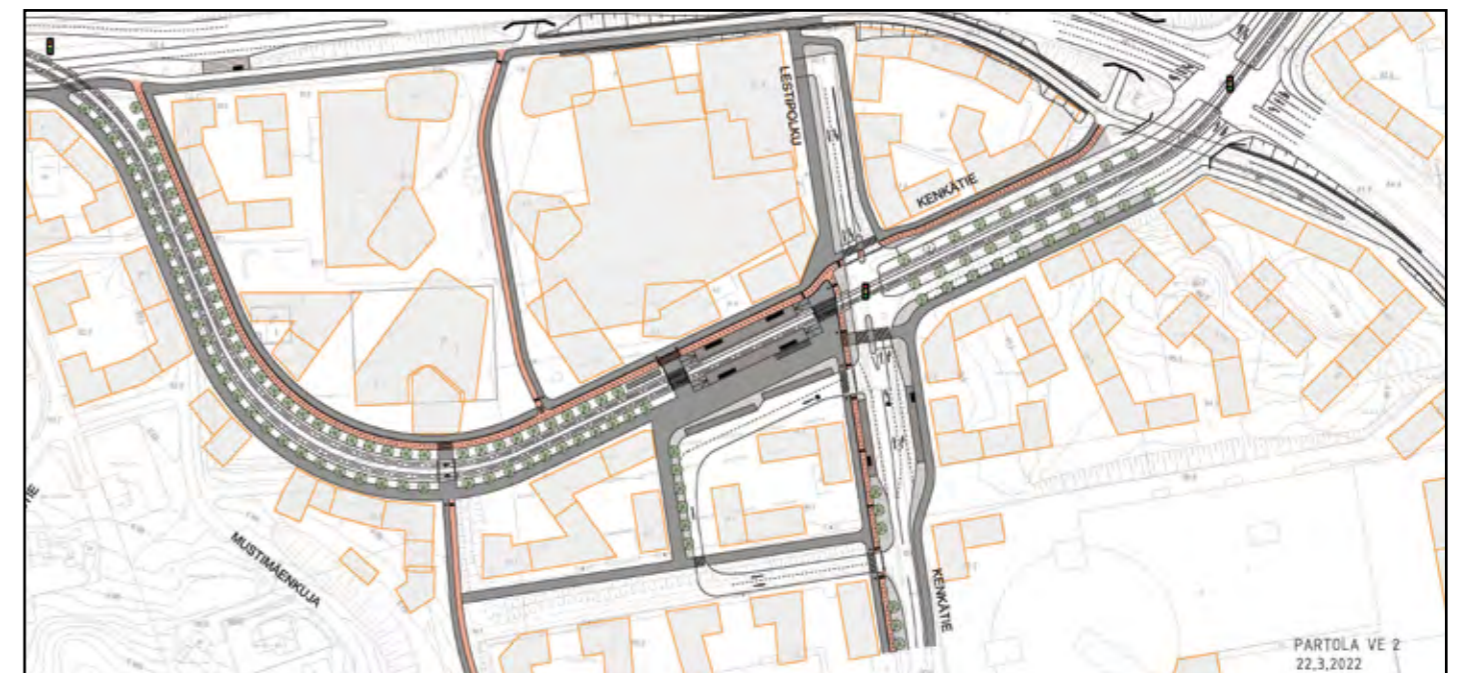
Partolan vaihtopysäkki

Seudullisen yleissuunnitelman yhteydessä Pirkkalan kunnanvaltuustossa tehtiin päätös, että raitiotien linjaus kulkee Partolan kehittyvän aluekeskuksen kautta. Tässä hankesuunnitelmassa tutkittiin tarkemmin vaihtopysäkin sijoittumista Partolassa.

Vaihtoehdossa VE1a bussipysäkit sijoittuvat Kenkätielle ja Kenkätien ja Lestipolun liittymä toteutetaan liikennevalo-ohjattuna. **Vaihtoehdossa VE1b** bussipysäkit sijoittuvat edelleen Kenkätielle, mutta Kenkätien ja Lestipolun liittymä toteutetaan liikenneympyränä. Vaihtoehdoissa VE1A ja 1B vaihto raitiotien ja bussin välillä edellyttää kadunlylytystä.

Vaihtoehdossa 2 bussipysäkit sijoittuvat omalle alueelleen Partolan raitiotiepysäkin eteläpuolelle, jolloin vaihtomatka raitiotiestä bussiin on lyhyin, mutta raitiotiepysäkin ympäristössä mahdollisuudet palveluiden kehittämiselle ovat rajatunmat.

Pirkkalan kunnanhallitus valitsi **vaihtoehdoista 1B:n**, joka tukee parhaiten Pirkkalan maankäytön suunnittelua ja Partolan kehittämistä. Vaihtoehto on myös joukkoliikenteen kannalta suositeltava, koska se mahdollistaa bussien kääntymisen liikenneympyrässä. Kävelymatka pysäkiltä toiselle on kuitenkin vaihtoehtoa 2 pidempi.



Kuva 17. Vaihtoehto VE 2, jossa bussit sijoittuvat omalle alueelleen raitiotiepysäkin eteläpuolelle.

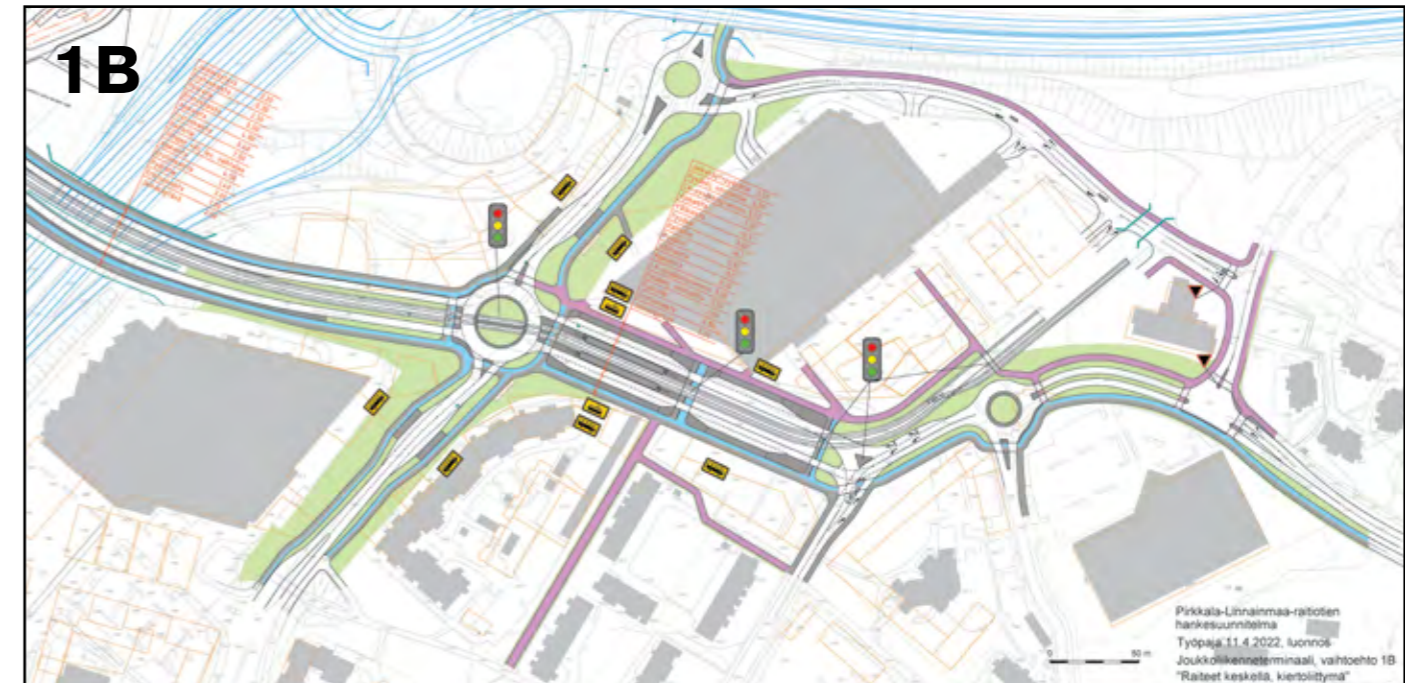
Linnainmaan vaihtopysäkki

Linnainmaan vaihtopysäkki sijoittuu Mäentakusenkadulle, Aitolahdentien ja Lahtomäenkadun väliin ja katuosuudella ainoastaan joukkoliikenteen ajo on sallittua.

Ratkaisuvaihtoehdossa VE 1 raiteet sijoittuvat kadun keskelle ja Aitolahdentien, Mäentakusenkadun ja Heikkilänkadun liittymä toteutetaan joko nelihaaravaloliittymänä (**VE 1a**) tai liikenneympyränä (**VE1b**). Tässä vaihtoehdossa vaihtaminen raitiovaunun ja bussin välillä edellyttää joukkoliikennekaistan ylittämistä.

Vaihtoehdossa VE 2 raiteet erkanevat Aitolahdentien liittymän jälkeen kadun reunoille, jolloin vaihtaminen raitiovaunun ja bussin välillä tapahtuu sujuvasti laiturin yli. Myös vaihtoehdossa 2 tutkittiin alavaihtoehtoina sekä valo-ohjattua että liikenneympyrää Aitolahdentien liittymässä.

Tampereen kaupunki valitsi kesäkuun 2022 lopussa jatko suunnitteluun **vaihtoehdon 2b**, jossa raiteet sijoittuvat vaihtopysäkin kohdalla kadun reunoille ja Aitolahdentien liittymätyyppi on liikenneympyrä. Ratkaisu mahdollistaa matkustajille mahdollisimman sujuvan ja nopean vaihtoyhteyden. Liikenneympyrä on liikenteen toimivuuden kannalta riittävä ja bussien kääntyminen on mahdollista lähellä vaihtopysäkkiä.



Kuva 18. Linnainmaan vaihtopysäkin vaihtoehdot 1A, 1B, 2A ja 2B



3. Hankesuunnitelma



**Tampereen
Ratikka**

3.1. Ratalinja ja ka- tujärjestelyt

Pirkkalan Suuppa–Sorin aukio

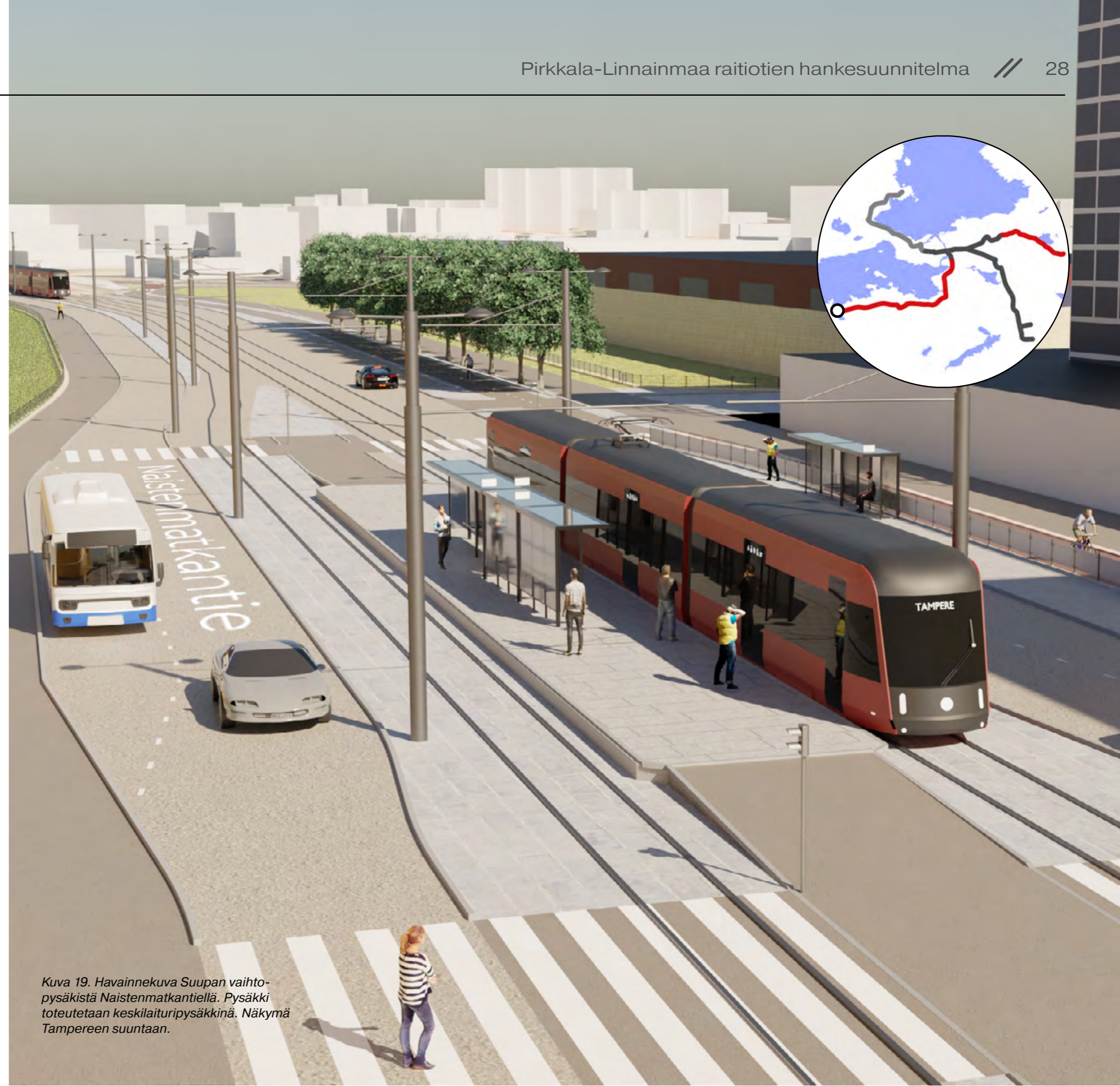
Pirkkalan Suuppa–Sorin aukio raitiotien suunniteltu osuus on noin 9300 metriä käsittäen 11 pysäkkiparia.

Naistenmatkantie

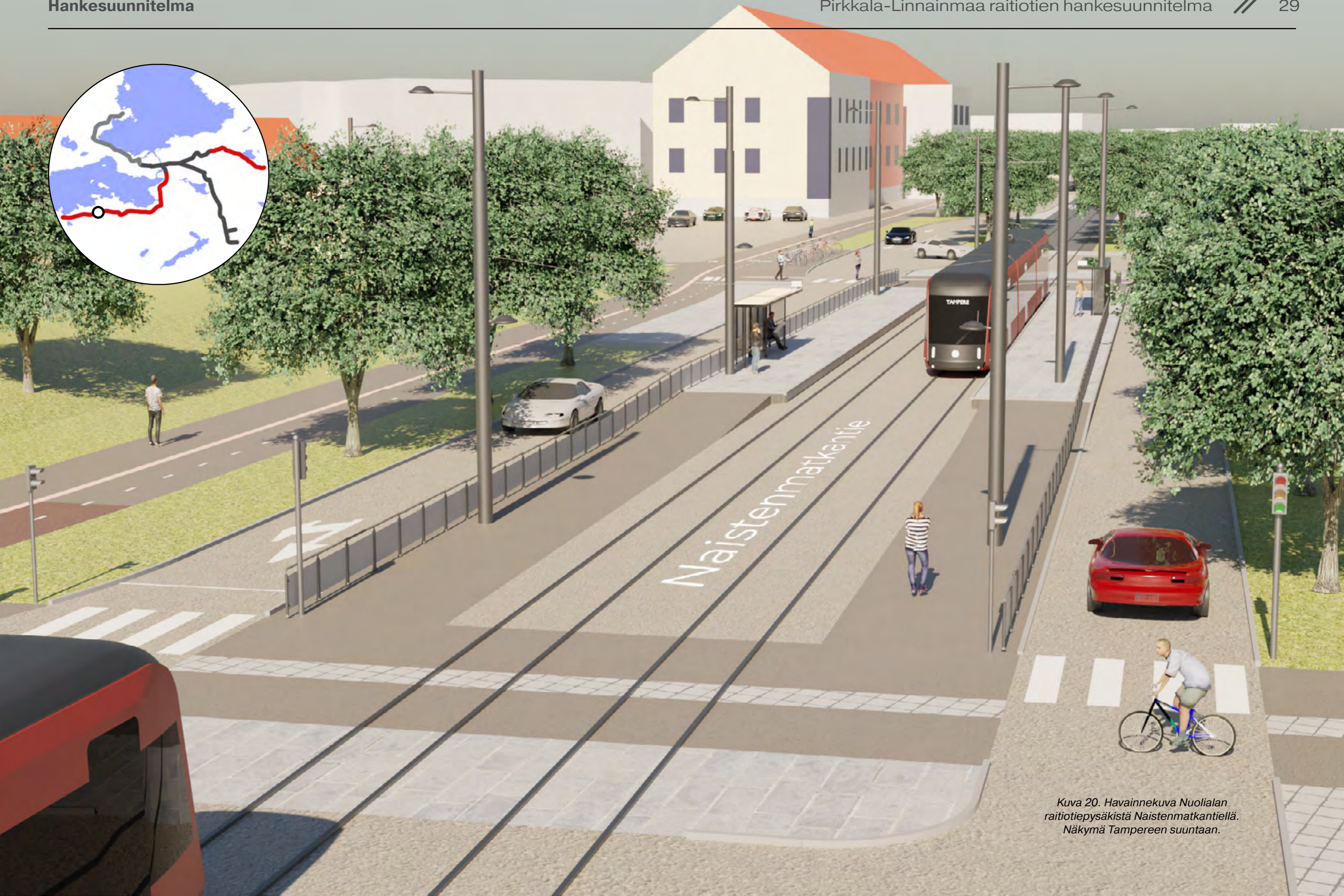
Raitiotielinjan päätepysäkki on suunniteltu Suupan kuntakeskuksen kohdalle. Pysäkki toimii vaihtopysäkkinä Pirkkalan kunnan sisäisten bussilinjojen ja raitiotien välillä. Pysäkin molemmin puolin suunnitellut liikenneympyrät Lentoasemantiellä ja Suupantiellä mahdollistavat bussien kääntymisen. Naistenmatkantiellä on kolme muuta pysäkkiä Haikan, Nuolialan ja Pakkalan kohdilla.

Raitiotie on suunniteltu Naistenmatkantien keskelle pääosin sepeliradaksi, jonka reunoilla on viherkaistat puustutuksin. Naistenmatkantie on nykyisin valtion ylläpitämä maantie, joka on tavoitteena muuttaa 1.10.2023 mennessä Pirkkalan kunnan ylläpitämäksi kaduksi. Liittymät säilyvät valo-ohjattuina ja ne on varustettu vasemmalle kääntymiskaistoin. Pienelänkujan ja Mäkikadun väliselle osuudelle on esitetty varaus uudelle katuliittymälle mahdollista uutta maankäyttöä varten. Keskuskadun nykyinen liittymä poistuu ja korvataan uudella liittymällä Mäkikadun liittymää vastapäätä.

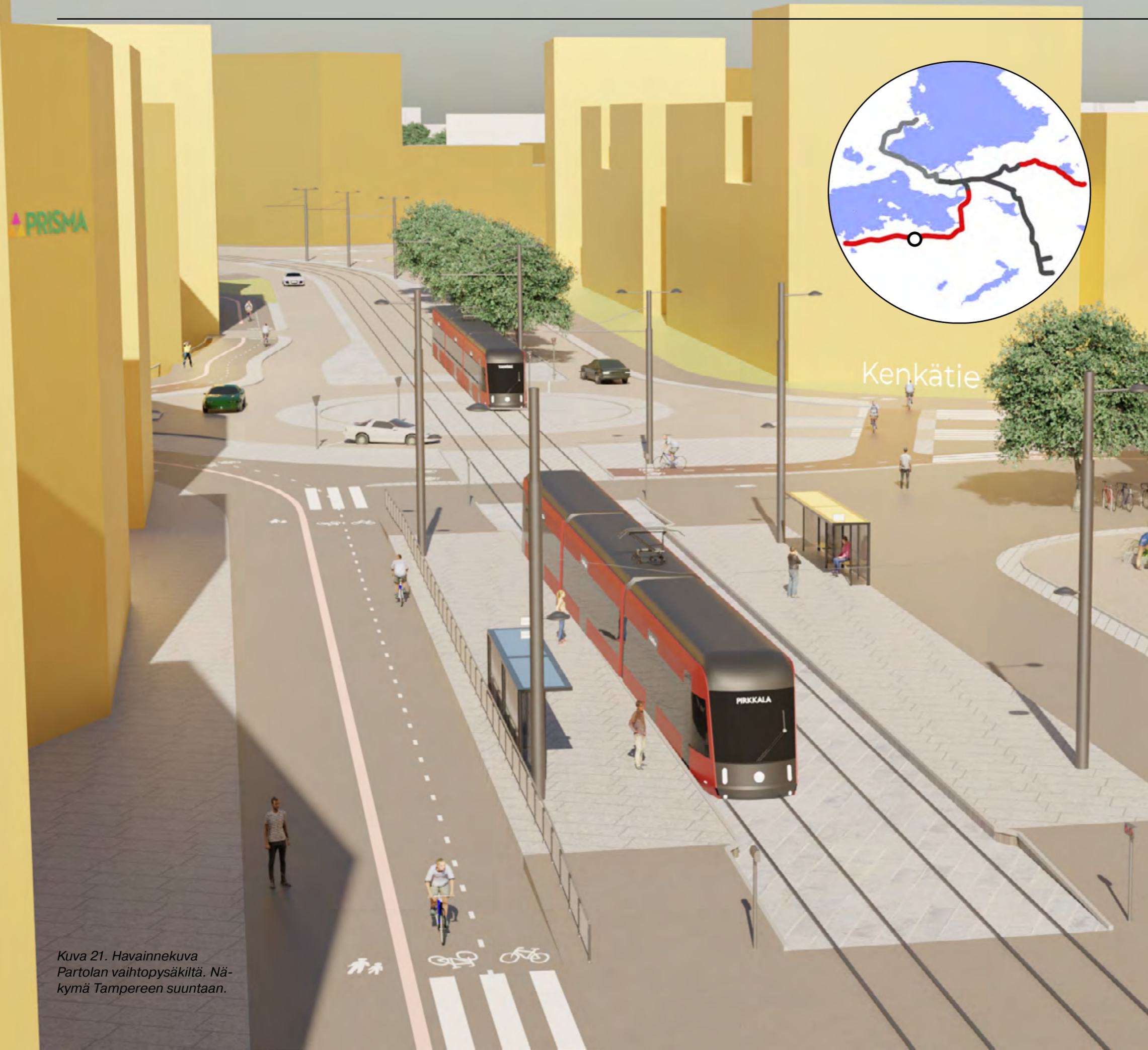
Naistenmatkantien ja Nuolialantien varteen on rakennettu Tampereen kaupunkiseudun uuden jätevedenpuhdistamon siirtoviemäri. Naistenmatkantien eteläreunalla kulkee seudullinen pyöräliikenteen jalankulusta eroteltu pääreitti. Pohjoisreunan erotellun yhteyden mitoitus tarkentuu jatkosuunnittelussa.



Kuva 19. Havainnekuva Suupan vaihtopysäkestä Naistenmatkantiellä. Pysäkki toteutetaan keskilaituripysäkkinä. Näkymä Tampereen suuntaan.



Kuva 20. Havainnekuva Nuolialan raitiotiepysäkistä Naistenmatkantiellä. Näkymä Tampereen suuntaan.



Kuva 21. Havainnekuva Partolan vaihtopysäkiltä. Näkymä Tampereen suuntaan.

Kenkätie ja Partolan alue

Raitiotie kulkee Naistenmatkantieltä Partolan alueen läpi Kenkätielle ja edelleen Nuolialantielle. Kenkätien ja Naistenmatkantien välinen aukiomainen raitiotieosuus on betonikivipintainen ja radan pohjoispuolella kulkee pyörätie jalankulusta eroteltuna. Kenkätiellä raitiotie on suunniteltu kadun keskelle asfalttipintaisena ja reunoilla kulkevat yksikaistaiset ajoradat.

Kenkätien ja Lestipolun liittymä toteutetaan liikenneympyränä. Liikenneympyrä varustetaan raitiovaunuvaloin, jossa autoliikenne pysäytetään tulosuunnille raitiotien lähestyessä ja ylittäessä liittymä. Partolan raitiotiepysäkki sijoittuu aukiolle Kenkätien liikenneympyrän länsipuolelle. Kenkätien osuudelle Lestipolusta etelään toteutetaan liityntäbussiliikenteen pysäkkialue. Raitiotie muuttaa Kaartotien, Mustimäenkujan, Mustimäentien, IKH:n tonttiliittymän sekä Kenkätien liikennejärjestelyjä.

Raitiotie kulkee Naistenmatkantien laajan ja vilkkaan nelikaaraliittymän läpi Nuolialantielle ja laskee kohti kuntarajalla sijaitsevaa Härmälänojaa.

Nuolialantie

Nuolialantiellä raitiotie on suunniteltu pääosin omille kaistoille kadun keskelle asfaltti- tai sepelipintaisena. Valmetinkadun ja Lentokonetehtaankadun välinen osuus on suunniteltu sekaliikenneosuudeksi kadun tilahtauden vuoksi. Sekaliikennekadun osuus on asfaltoitu. Ajoradan reunoilla on vaihtelevan levyiset viherkaistat puurivein tai kivettyt alueet ahtaimmissa paikoissa. Kadun reunoilla on paikoitellen puita.

Nuolialantien autoliikennettä on tavoitteena rauhoittaa ja ohjata läpikulkeva liikenne Ilmailunkadulle tai kehätielle. Nuolialantien kaikki nykyiset tonttiliittymät ja suuri osa tonttikatujen liittymistä on tavoite raitiotien toteuttamisen yhteydessä muuttaa suuntaisliittymiksi, joissa raitiotieradan ylitys ei ole mahdollista. Suuntaisliittymien kautta

kulkevat voivat käyttää seuraavaa valo-ohjattua liittymää U-käännöksen tekemiseen. Kun liikennejärjestelyt muuttuvat, siirtyy liikennettä muille reiteille, mikä edellyttää Härmälän ja Rantaperkiön alueiden tonttikaduilla liikenteen rauhoittamistoimenpiteitä.

Kaikki Nuolialantien liittymät varustetaan liikennevaloin ja niissä kaikissa on suojatieylitys. Pitkistä liittymäväleistä johtuen tarvitaan myös joitakin liittymien ulkopuolisia kadun ja radan ylityspaikkoja. Kojolankadun ja Pihlajakadun linjauksia muutetaan ja muodostetaan selkeä nelihaaraliittymä.

Nuolialantielle on suunniteltu kolme raitiovaunupysäkkiä: Hatanpään valtatie liittymän lähelle, Kuusela-keskuksen kohdalle sekä Tarmonkadun länsipuolelle. Kaikilla pysäkeillä on kaksi ylityspaikkaa, joista vähintään toinen on valo-ohjattu suojatieylitys.

Nuolialantien pohjoisreunalla kulkee nykyinen seudullinen pyöräilyn pääreitti koko matkan eroteltuna jalkakäytävästä. Kadun eteläpuolella Naistenmatkantieltä Tierankadulle saakka on yhdistetty jalankulun ja pyöräilyn yhteys. Tierankadun ja Metsolankadun välisellä osuudella on Nuolialantien eteläpuolella vain jalkakäytävä. Onninpuistikon kohdalle toteutetaan pyöräkatu, jonka kautta pyöräily ohjataan Metsolankadulle. Onninpuistikon ja Hatanpään valtatie välille on suunniteltu eroteltu pyörätie ja jalkakäytävä.

Nuolialantielle on suunniteltu poikkeusliikenteen bussipysäkit raitiotiepysäkkien läheisyyteen. Bussipysäkkejä käytetään esimerkiksi vikatilan-teissa raitiotietä korvaavilla bussilinjoilla.

Hatanpään valtatie

Raitiotie on suunniteltu nykyisen nelikaistaisen Hatanpään valtatie keskelle omille kaistoille pääosin nurmiratana. Raitiotien reunoilla on viherkaistat puuistutuksin. Raitiotien toteutuessa Hatanpään valtatie muuttuisi 1+1-kaistaiseksi kääntymiskaistoin. Tampereen valtatie ja Jokikadun

Kuva 22. Havainnekuva Härmälänrannan raitiotiepysäkestä Nuolialantiellä. Pysäkin kohdalla Nuolialantiellä on sekaliikenneosuus, jossa raitiotie ja ajoneuvoliikenne kulkevat samassa tilassa. Näkymä Tampereen keskustan suuntaan.



välisellä osalla on kaksi autokaistaa pohjoisen suuntaan. Hatanpään valtatiellä on erikoiskuljetusten reitti, jota liikennöidään kadun itäisellä ajoradalla.

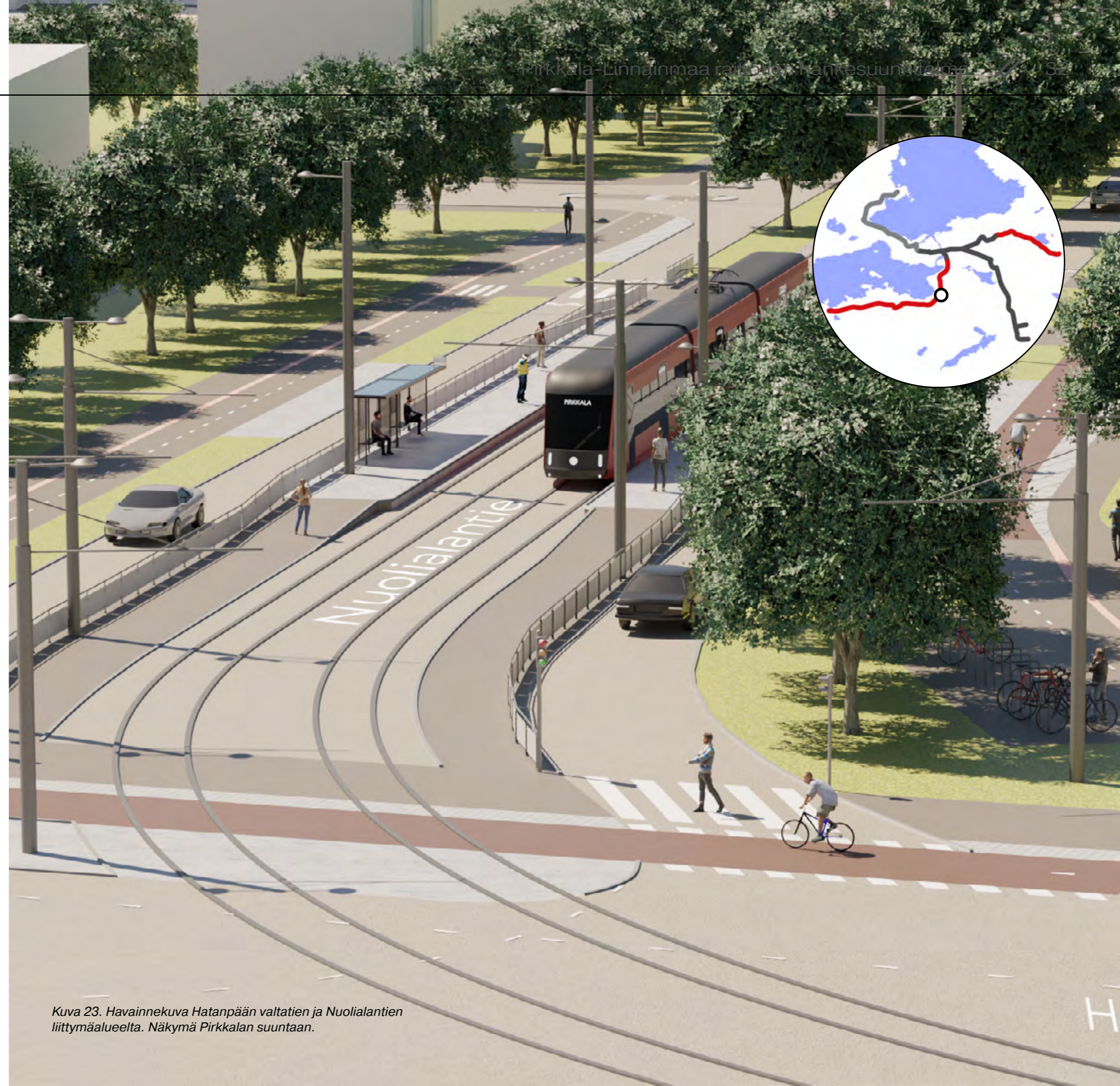
Raitiotien myötä liittymäjärjestelyihin tulee muutoksia. Hatanpään valtatie 30 tonttiliittymä muutetaan suuntaisliittymäksi. Viinikanlahden asemakaava-alueelle toteutetaan uusi katuliittymä. Lokomonkadun ja Hatanpäänkadun liittymää on siirretty etelämmäs. Hatanpään puistokujan liittymästä on poistettu vasemmalle kääntyminen Hatanpään valtatieltä pohjoisesta tultaessa. Lokomonkadun etelä- ja pohjoispään liittymien väliseltä osuudelta on suunniteltu poistettavan kolme tonttiliittymää nykyisten autokauppojen kohdalta. Verotoimiston kohdalta on myös suunniteltu liittymän poistoa ja kulkua Valimonkadun kautta. Suuntaisliittymiksi on suunniteltu muutettavan Viinikanojan eteläpuolen tonttiliittymä sekä Tampereen valtatie pohjoispuolen kaikki tonttiliittymät.

Hatanpään valtatielle on suunniteltu kolme pysäkkiä: Siirtolapuutarhankadun eteläpuolelle, Hatanpään kadun pohjoispuolelle sekä Jokikadun eteläpuolelle.

Hatanpään puiston pysäkin kohdalla on alustavissa katusuunnitelmissa esitetty katualan leventämistä itäpuolen liiketonteille, mutta vaihtoehtoisia järjestelyjä tutkitaan vielä.

Hatanpään valtatie länsireunalla kulkee koko osuudelta seudullinen pyöräilyn pääreitti. Kadun itäpuolella on yhdistetty tai eroteltu jalkakäytävä ja pyörätie Kolmionkadun ja Jokikadun välillä. Jokikadusta pohjoiseen on suunniteltu pelkkä jalkakäytävä.

Hatanpään sairaalan yhteyksien vuoksi kadulle jää myös jossain määrin bussiliikennettä, joten kadulle toteutetaan myös bussipysäkkejä raitiotiepysäkkien yhteyteen. Viinikanojan, Vuohenojan ja Vihiojan sillat uusitaan.



Kuva 23. Havainnekuva Hatanpään valtatie ja Nuolialantien liittymäalueelta. Näkymä Pirkkalan suuntaan.



Kuva 24. Havainnekuva Hatanpään puiston raitiotiepyysäkistä Hatanpään valtatieltä. Näkymä Pirkkalan suuntaan.

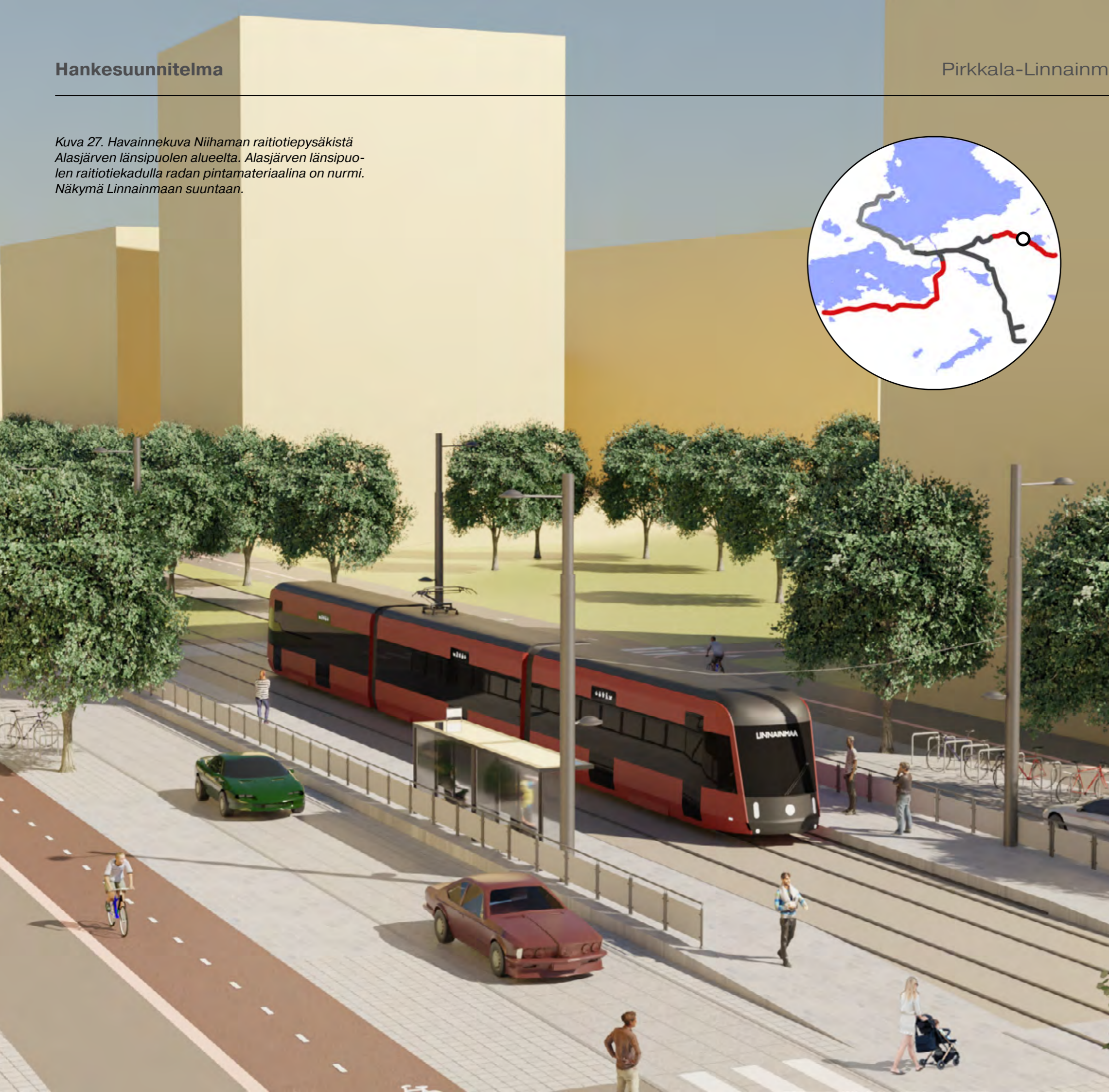
Kuva 25. Havainnekuva Viinikanlahden yleissuunnitelmasta. Tekijä Arkkitehtitoimisto NOAN © Tampereen kaupunki, Viinikanlahden asemakaavan 8755, Kaupunkiympäristön yleissuunnitelma 24. 11.2022.





Kuva 26. Havainnekuva Vliinikanlahdenpuiston saapumisaukiosta. Tekijä Loci Maisema-arkkitehdit Oy / Jussi Virta © Tampereen kaupunki, Viinikanlahden asemakaavan 8755, Julkisten ulkotilojen yleissuunnitelma 24.11.2022.

Kuva 27. Havainnekuva Niihaman raitiotiepysäkistä Alasjärven länsipuolen alueelta. Alasjärven länsipuolen raitiotiekadulla radan pintamateriaalina on nurmi. Näkymä Linnainmaan suuntaan.



Rata yhdistyy linja-autoaseman kohdalla olemassa olevaan raitiotierataan.

Kaupin kampus–Linnainmaa

Kaupin kampus–Linnainmaa raitiotien suunniteltu osuus on noin 4250 metriä käsittäen neljä pysäkiparia.

Lääkärintie ja Lääkärinkatu

Kaupin kampuksen raitiotielinjaa jatketaan Lääkärintieltä itään kohti Linnainmaata. Lääkärinkatu kulkee Tays Keskussairaalan itäpuoleisen ja Teiskontien, valtatie 12, pohjoispuolisen metsäisen alueen läpi. Lääkärinkatu ja sen pohjoispuolelle suunniteltu eroteltu jalkakäytävä ja pyörätie ovat toistaiseksi läntistä osaa lukuun ottamatta rakentamatta. Lääkärinkadun itäpäähän on suunniteltu raitiotiepysäkki lähellä kehittyvää Tenniskeskusta.

Raitiotie on suunniteltu omille kaistoille kadun keskelle sepeliratana. Radan reunoilla on leveydeltään vaihtelevat viherkaistat puustutuksin. Lääkärintien yksikaistaiset ajoradat on varustettu liittymissä vasemmalle kääntymiskaistoin. Arvo Ylpön kadun ja Lääkärinkadun liikenneympyrä muuttuu valo-ohjatuksi nelihaaraliittymäksi. Myös neljä muuta Lääkärinkadun katuliittymää on liikennevalo-ohjattuja. Raitiotie muuttaa Lääkärikallionkadun järjestelyjä ja muuttaa nykyisiä tonttuliittymiä suuntaisliittymiksi. Suuntaisliittymistä tulevat autot voivat käyttää seuraavaa valo-ohjattua liittymää U-käännöksen tekemiseen.

Alasjärven länsipuolen raitiotiekatu

Raitiotiekatu on suunniteltu kulkevan läpi nykyisen Ruotulan golfkentän noin 100 metriä Teiskontien (valtatie 12) pohjoispuolella. Raitiotie on suunniteltu uuden kadun keskelle nurmiratana, jonka reunoilla on puustutukset. Raitiotien yksikaistaiset ajoradat on varustettu liittymissä vasemmalle kääntymiskaistoin. Kadun molemmin puolin on suunniteltu ajoradan ja pyörätien väliin puut sekä erotellut jalkakäytävät ja pyörätiet. Kadulle

muodostuva neljän puurivin kujanne muodostaa merkittävän kaupunkikuvallisen elementin.

Raitiotiekadulle on suunniteltu raitiotiepysäkki uuden Alasjärven länsipuolen asemakaavoitettavan asuinalueen keskelle. Raitiotiekadun katuliittymät ovat valo-ohjattuja nelihaaraliittymiä. Katu kytkeytyy Teiskontielle nykyisten Jaakonmäenkadun ja Irjalankadun kohdille sijoittuvien valo-ohjattujen liittymien kautta. Raitiotiekadun liikennettä rauhoitetaan toteuttamalla pysäkin kohdalle korotettu alue.

Raitiotiesilta ja Teiskontien eteläpuoli

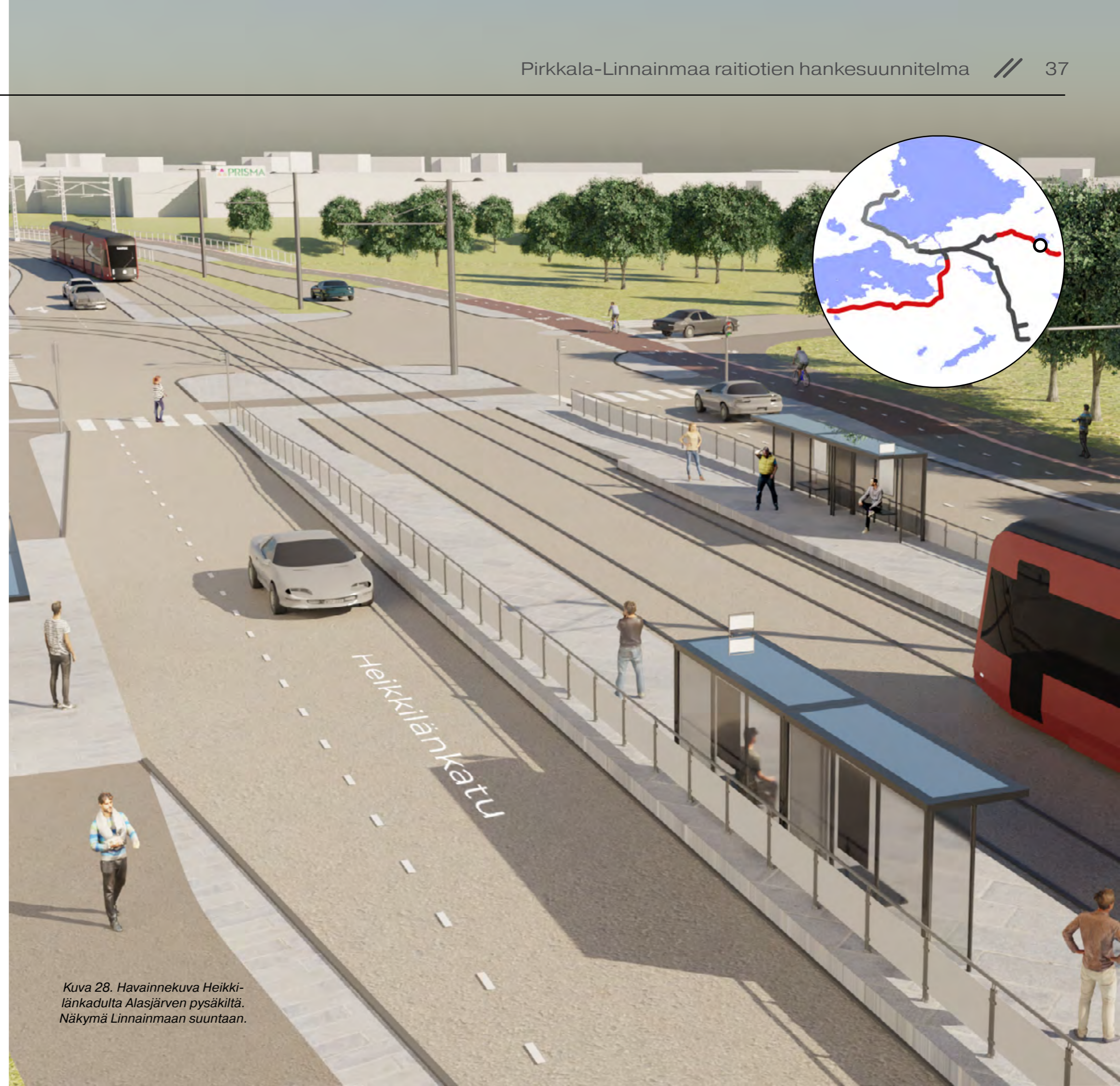
Raitiotie ylittää Alasjärven laskuojan, Teiskontien (vt 12) ja Soukonvuorentien yksityistien noin 380 metriä pitkällä sillalla. Rata sijoittuu Teiskontien eteläpuolella kehitettävän seudullisen pyöräliikenteen pääreitit paikalle ja pyörätietä siirretään raitiotien rinnalla etelämmäs. Raitiotie on suunniteltu osuudella sepeliradaksi.

Teiskontien pohjoispuolella sijaitsevalle uimarannalle ja frisbeegolfkentälle sekä Soukonvuorentielle kulku on nykyisin puutteellisen alikulkukäytävän kautta. Alikulun korvaavaa kulkuyhteyttä tutkitaan alueen asemakaavoituksen yhteydessä.

Silta- ja ratarakenteiden sekä väylien vuoksi poistettavan puuston tilalle istutetaan uutta puustoa maisemoimaan uusia väyliä ja mahdollistamaan liito-oravan kulkuyhteys. Kulkuyhteyttä tuetaan myös rakenteellisilla hyppytolpilla.

Heikkilänkatu

Raitiotielinjaus siirtyy Heikkilänkadulle olemassa olevan kallioleikkauksen kautta rinnakkain pyörätien ja jalkakäytävän kanssa. Raitiotie on suunniteltu Heikkilänkadun keskelle sepeliratana, jonka reunoille sijoittuu leveydeltään vaihtelevat viherkaistat. Kadun eteläreunalla kulkee seudullinen pyöräliikenteen pääreitti ja jalkakäytävä. Pohjoispuolelle on suunniteltu pyörätie ja jalkakäytävä. Heikkilänkadun ja Luhtaankadun liittymään toteutetaan valo-ohjaus ja kääntymiskaistat.



Kuva 28. Havainnekuva Heikkilänkadulta Alasjärven pysäkiltä. Näkymä Linnainmaan suuntaan.

Teiskontien bussipysäkki Heikkilänkadun liittymän länsipuolella säilyy ja sille toteutetaan uusi yhteys Heikkilänkadun suunnasta.

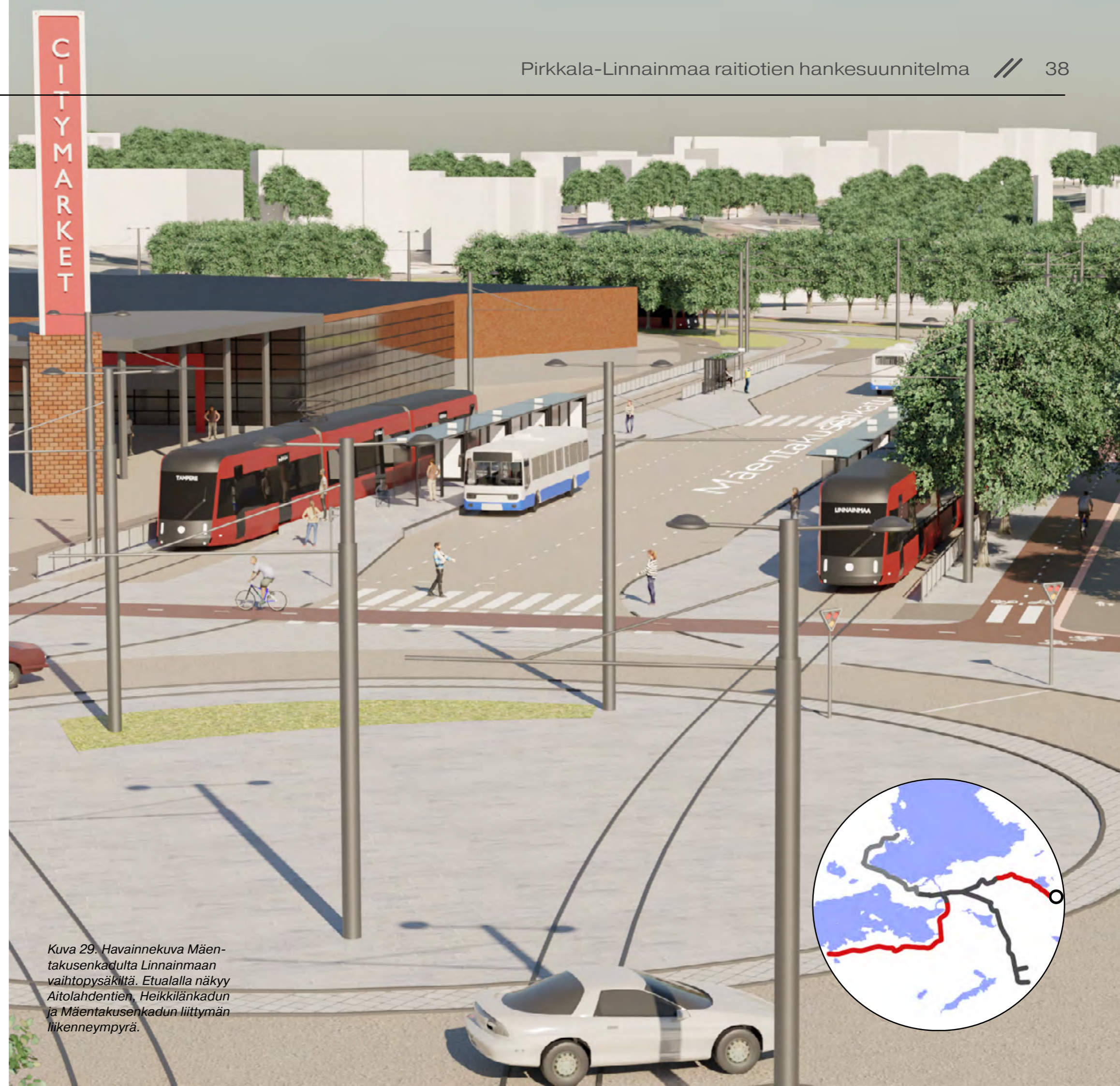
Kadun pohjoispuolelle suunnitellaan Linnainmaan varikkokorttelia ja liittymäpysäköintiä, jonne kuljetaan valo-ohjatusta liittymästä Heikkilänkadulta. Itäisen ohikulkutien (valtatie 9) raitiotie ylittää uudella sillalla, joka on suunniteltu nykyisen sillan viereen. Varikkokorttelin kohdalle on suunniteltu raitiotiepysäkki. Heikkilänkadulle valtatie 9 sillan ali Prismalta johtava ajoyhteys tulee todennäköisesti poistumaan pitkällä aikajänteellä. Nykyisen yhteyden käytön jatkamista toistaiseksi tarkastellaan käynnissä olevan raitiotiesillan asemakaavoituksen yhteydessä.

Mäentakusenkatu

Heikkilänkadun, Aitolahdentien ja Mäentakusenkadun liittymä on suunniteltu liikenneympyräksi, jonka kohdalla raiteet siirtyvät kadun keskeltä reunoille. Liikenneympyrässä autoliikenne ja raiteet risteävä pyöräliikenne ja jalankulku pysäytetään valo-ohjauksella raitiovaunun ohittaessa liittymän.

Mäentakusenkadulle on suunniteltu merkittävää vaihtopysäkkiä, jossa pohjoisen, etelän ja idän bussilinjat kohtaavat raitiotien. Vaihtoterminaalin läntisimmillä bussipysäkeillä ja raitiopysäkillä on yhteiset laiturit, joilla kulkuvälineestä toiseen vaihtaminen tapahtuu esteettömästi samalta laiturialueelta. Mäentakusenkatu on suunniteltu joukkoliikennekaduksi vaihtopysäkin kohdalta. Jatkosuunnittelussa tarkastellaan joukkoliikennekadun toteutumismahdollisuutta. Citymarketin pohjoispuolelle on suunniteltu korvaava katuyhteys, jonne Mäentakusenkadun liikenteen pääsuunta käännetään. Pysäkin kohdalla sijaitsevalle tonttiliittymälle on suunniteltu kulkuyhteys Lahtomäenkadun ja Länkinotkonraitin puolelta. Suunnitelma tarkentuu jatkosuunnitteluvaiheessa. Lahtomäenkadun liittymä valo-ohjataan.

Päätepysäkinä toimivan vaihtopysäkin jälkeen rata siirtyy kadun pohjoispuolelle, jonne tarvitaan kaksiraiteinen lyhyt rataosuus vaunun säilytystä ja kääntöoperaatiota varten.



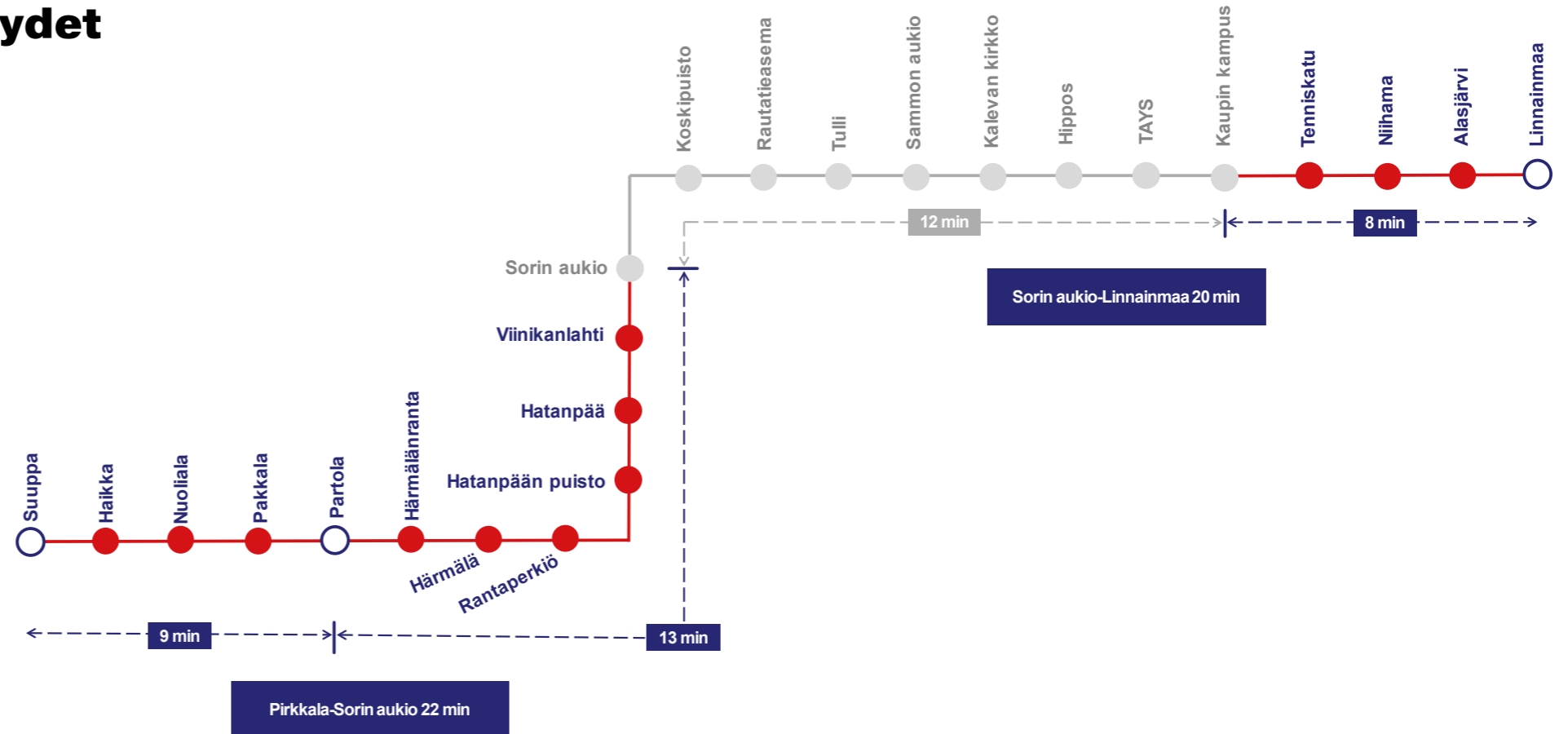
Kuva 29. Havainnekuva Mäentakusenkadulta Linnainmaan vaihtopysäkillä. Etualalla näkyy Aitolahdentien, Heikkilänkadun ja Mäentakusenkadun liittymän liikenneympyrä.

3.2. Raitiotiepysäkit ja pysäkkiyhteydet

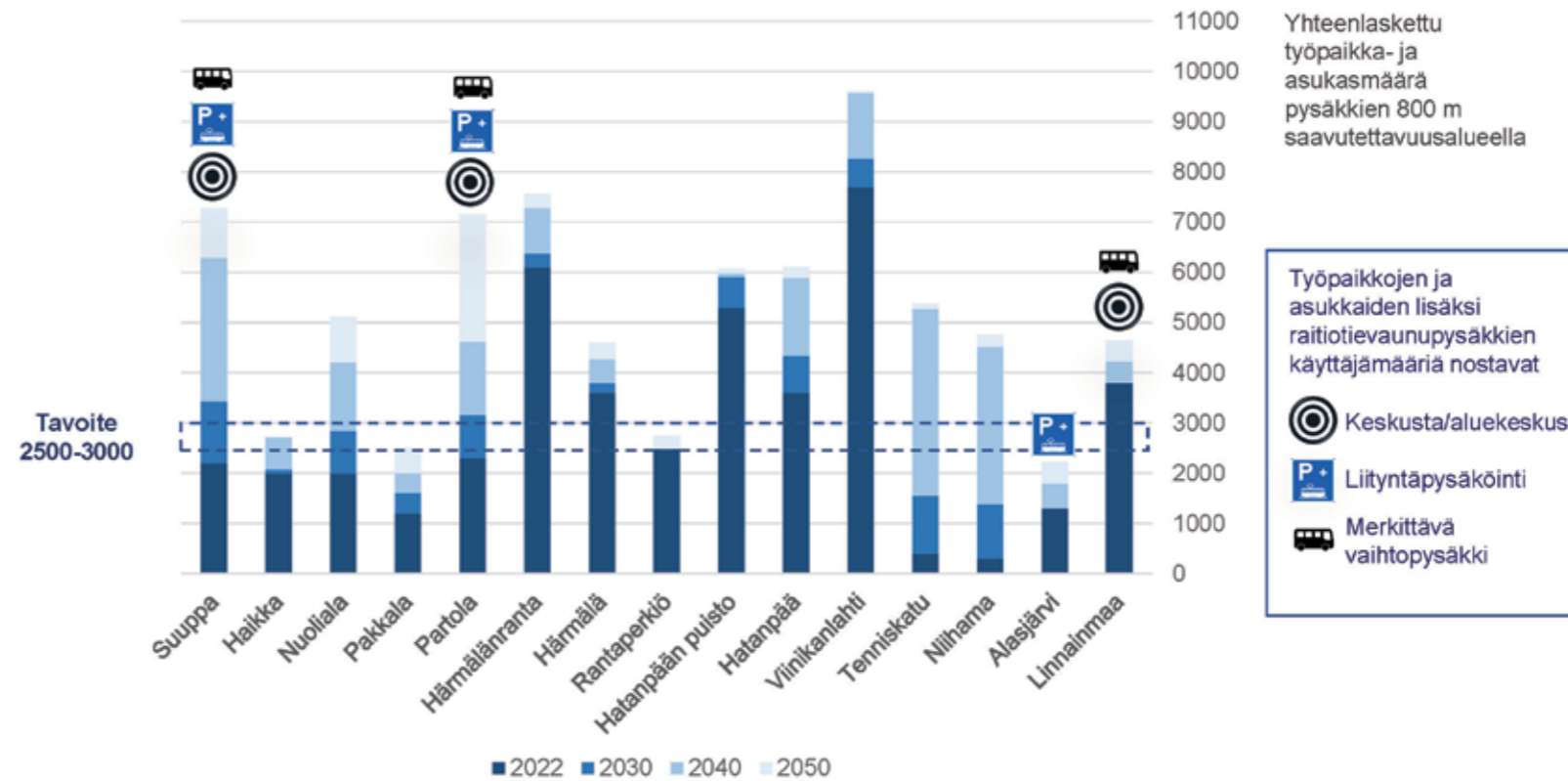
Pirkkalan ja Linnainmaan välisellä raitiotielinjauksella on yhteensä 24 pysäkkiä, joista 15 on uusia pysäkkejä.

Pysäkkien asukas- ja työpaikkamääriä on tarkasteltu nykytilanteessa sekä vuosien 2030, 2040 ja 2050 ennustetilanteessa 800 metrin saavutettavuusalueella, mitä on käytetty myös kiinteistö-taloudellisissa arvioinneissa raitiotien vaikutusalueena. 800 metriä on todettu kansainvälisissä tutkimuksissa olevan raideliikennehankkeissa etäisyys, jolla raitiotie vaikuttaa kiinteistöjen arvoon, ja etäisyys on ollut käytössä myös muiden suomalaisten kaupunkien raidehankkeissa. Pysäkkien matkustajamääriä lisääviä tekijöitä ovat lisäksi liityntäpysäköinti, keskusta tai aluekeskus sekä vaihtopysäkinä toimiminen.

Raitiotiepysäkkien sijainnit on suunniteltu tarkentaen seudullisessa yleissuunnitelmassa esitetyjä pysäkkipaikkoja.



Kuva 30. Pirkkala-Linnainmaa raitiotien osuudella on 15 uutta pysäkkiä. Nykyisellä linjalla 1 sijaitsee 9 pysäkkiä. Pysäkkien nimet ovat alustavia ja saattavat vielä muuttua



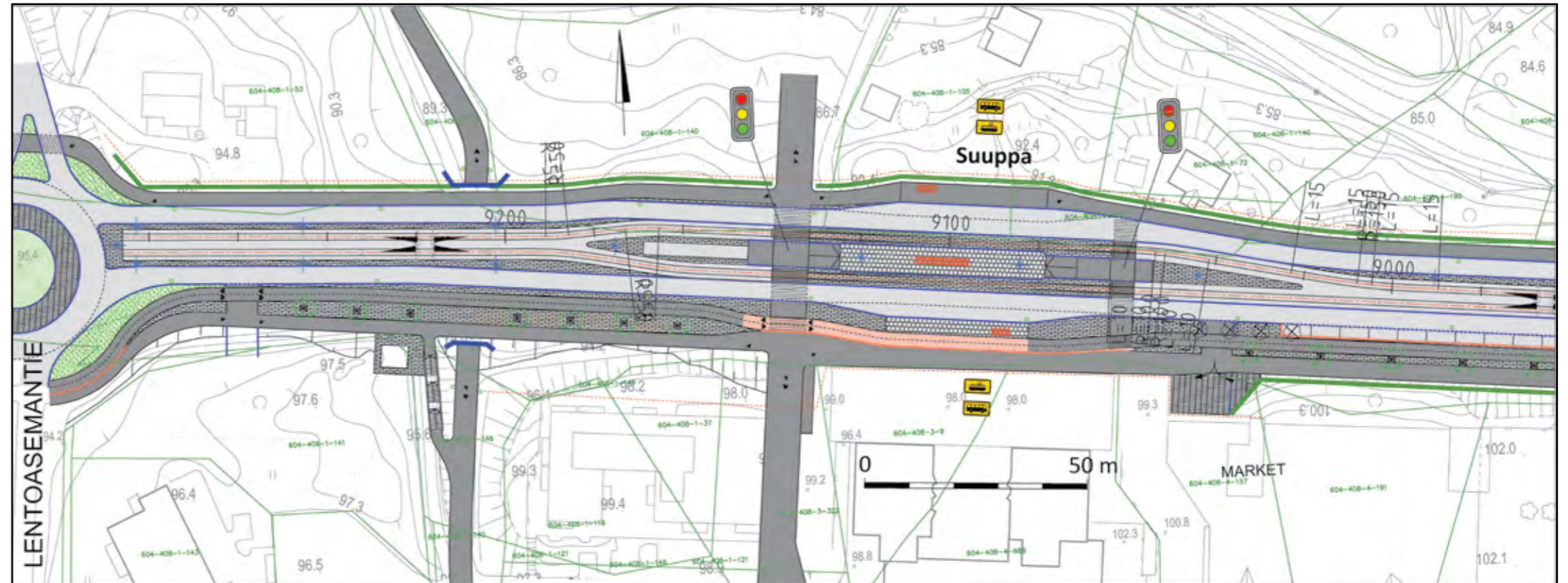
Kuva 31. Arvio raitiotiepysäkkien asukas- ja työpaikkamääristä sekä matkustajamääriä lisäävistä tekijöistä.

Suuppa

Tyyppi: keskilaiturillinen vaihtopysäkki kunta-keskuksessa. Vaihtopysäkin ja kadun reunoilla sijaitsevien bussipysäkkien odotustilan kohdalle toteutetaan katulämmitys.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti). Pysäkin länsipuolella sijaitseva nykyinen alikulku säilyy.

Suupan pysäkki sijaitsee Pirkkalan kunnan maankäyttösuunnitelmien kannalta keskeisesti. Suupan aluetta kehitetään jatkossa kohti rantaa ja suunnitellun pysäkin sijainti tukee tätä kehitystä. Pysäkin sijainti Naistenmatkantiellä mahdollistaa myös Suupantietä nopeamman ja luotettavamman liikennöinnin.



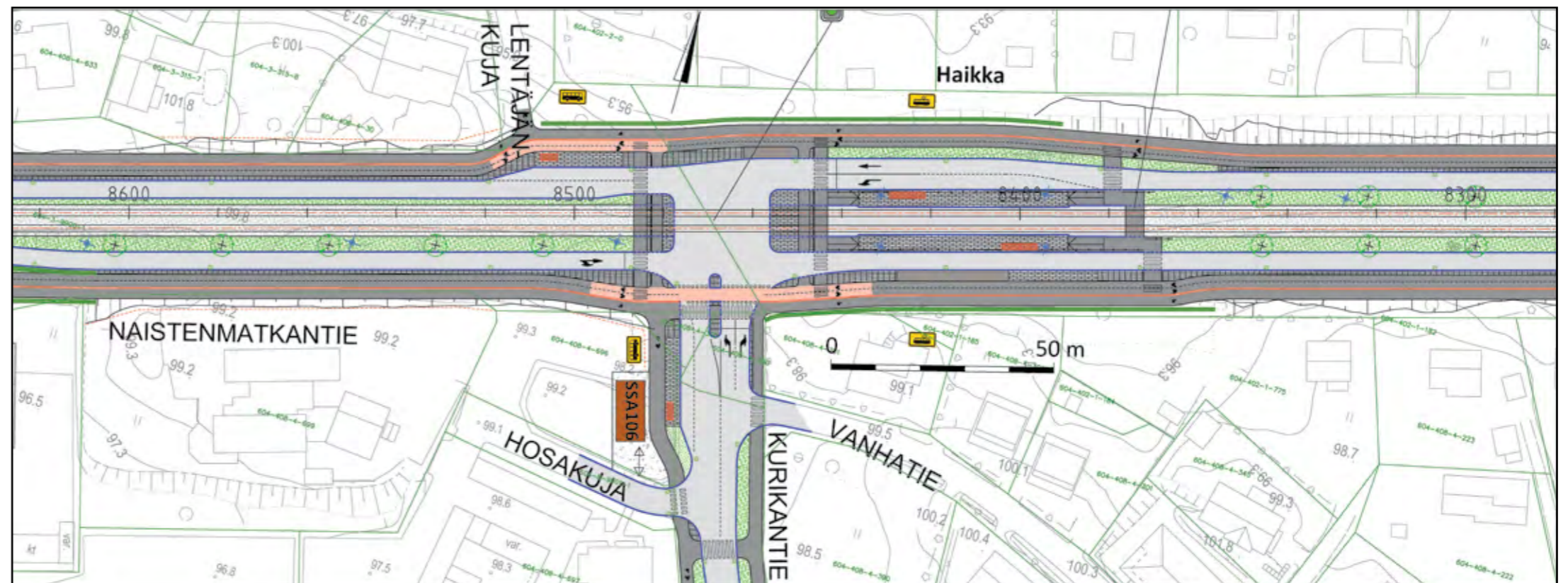
Kuva 32. Ote Suupan pysäkin katujärjestelypiirroksesta.

Haikka

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti Kurikantien liikennevaloissa ja toisessa päässä VAROVA-valot kiskojen yli sekä suojatiet ajoratojen yli).

Haikan pysäkki sijoittuu Kurikantien liittymän itäpuolelle, jossa on riittävä asukasmäärä pysäkipalvelun järjestämiseksi. Kyselyssä ja yleisötilaisuudessa Mäkikadun kohdalle toivottiin pysäkkiä, mutta siellä nykyinen maankäyttö ei tuota riittävästi matkustajia, eikä uutta lisämaankäyttöä ole alueelle suunnitteilla.



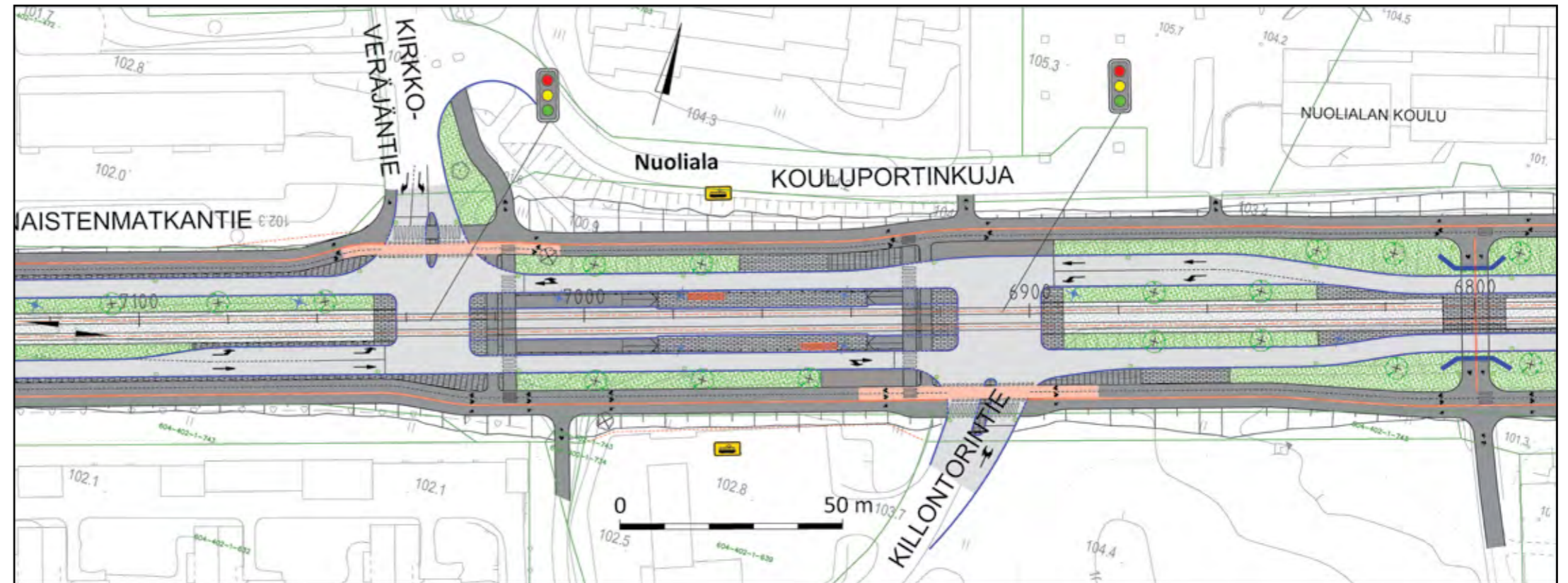
Kuva 33. Ote Haikan pysäkin katujärjestelypiirroksesta.

Nuoliala

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti Kirkkoveräjätien ja Killontorintien liittymissä). Kirkkoveräjätien kohdan nykyinen alikulkukäytävä poistuu. Mäkikadun liittymän itäpuolelle on tehty varaus uudelle ulkoilureitin alikululle.

Nuolialan pysäkki sijoittuu keskeisesti koulun sijainti huomioiden. Lähialueella on riittävästi asukkaita pysäkin toteuttamiseksi.



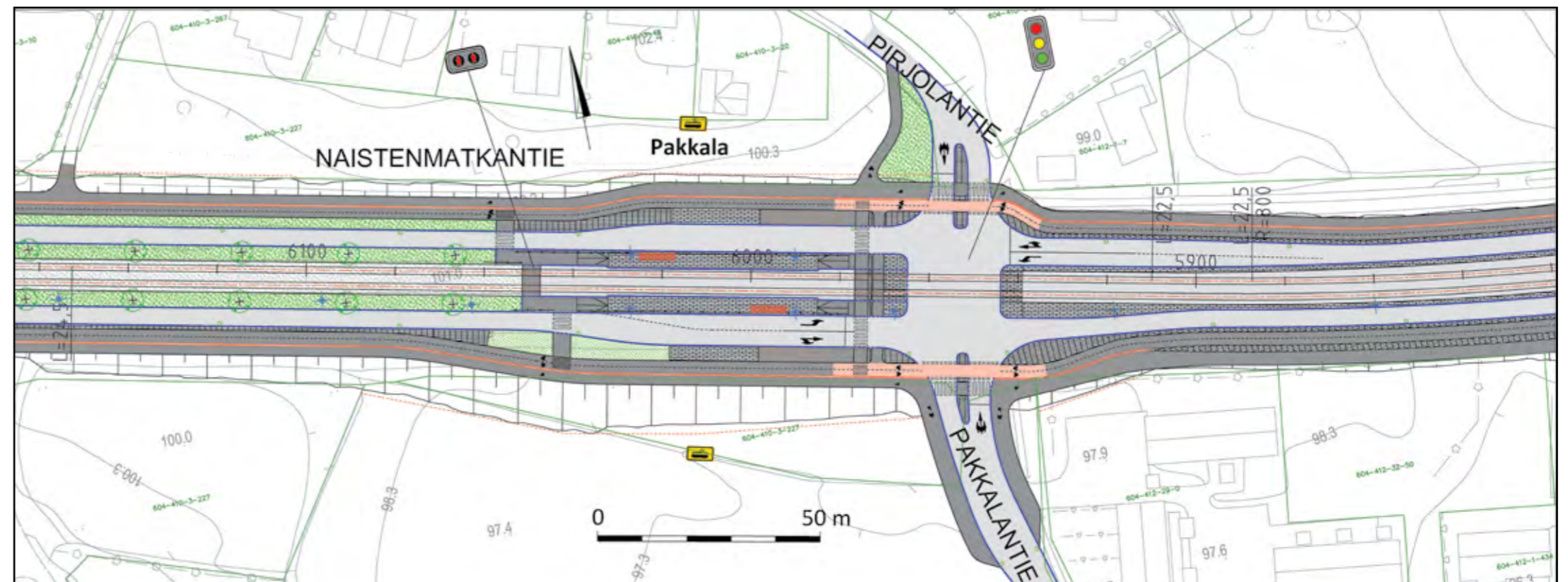
Kuva 34. Ote Nuolialan pysäkin katujärjestelypiirroksista.

Pakkala

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti Pakkalantien ja Pirjolantien liittymässä ja toisessa päässä VAROVA-valot kiskojen yli ja suojatiet ajoratojen yli).

Pakkalan pysäkki palvelee jatkossa myös uutta koulua, joka tulee sijoittumaan Naistenmatkankatien eteläpuolelle pysäkin välittömään läheisyyteen.



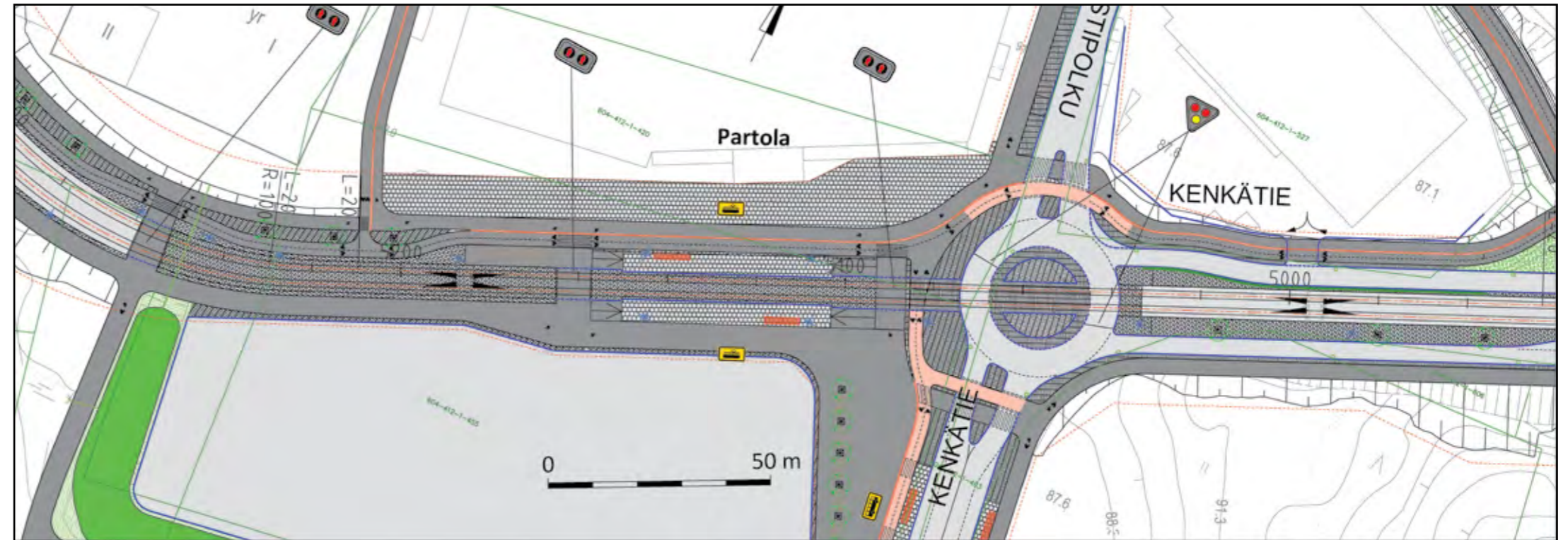
Kuva 35. Ote Pakkalan pysäkin katujärjestelypiirroksista.

Partola

Tyyppi: reunalaiturillinen vaihtopysäkki aluekeskuksessa. Raitiotiepysäkin laitureille toteutetaan katulämmitys.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (VAROVA-valot kiskojen yli).

Partolan pysäkki sijaitsee Kenkätiellä katuaukiolla, jossa on sallittu vain raitiovaunun kulku. Pysäkin sijainti perustuu maankäytön suunnitelmiin. Alueelle on laadittu osayleiskaava, jossa uusi maankäyttö on sovitettu pysäkin sijainti huomioon. Partolan pysäkki on suunniteltu merkittävänä vaihtopysäkkinä ja liityntäliikenteen solmukohdaksi.



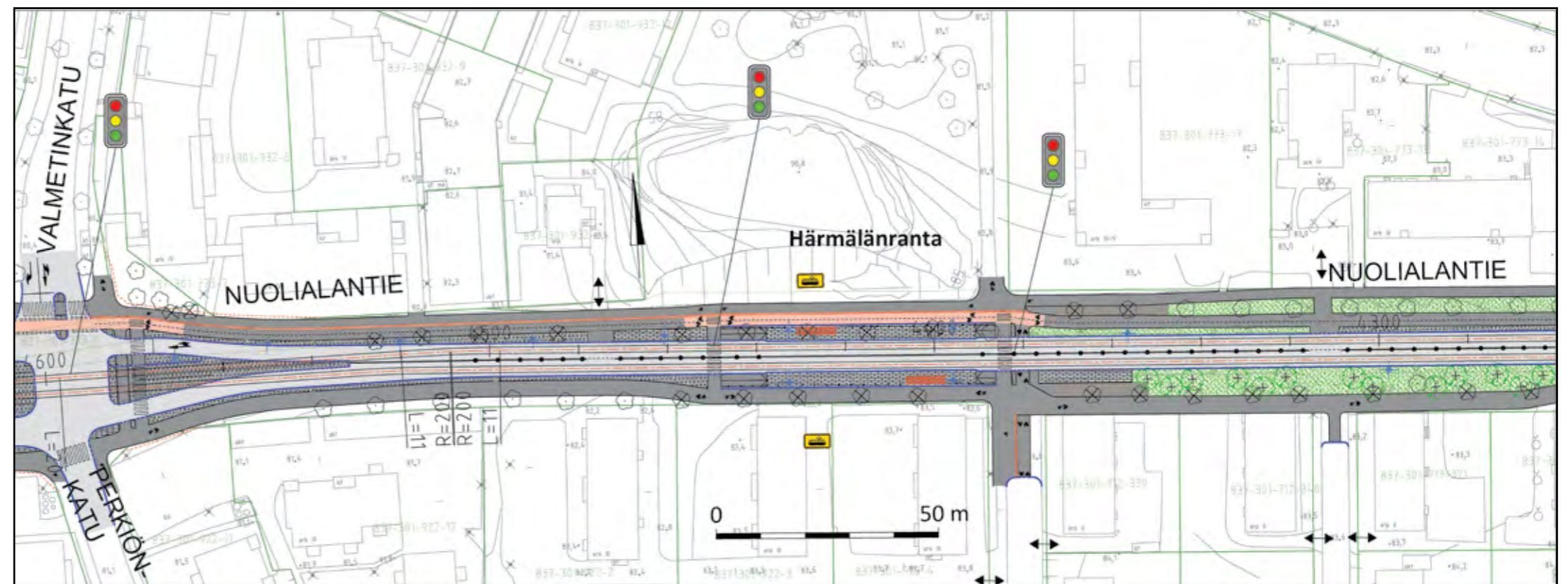
Kuva 36. Ote Partolan pysäkin katujärjestelypiirroksista.

Härmälänranta

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatuksi sekaliikennekadun yli). Jalankulkuyhteys pysäkillä Härmälänrantaan on parannettavien Tehtaankallionpuiston sekä Lentovarikonkadun tai Nuolialantien ja Valmetinkadun kautta.

Härmälänrannan pysäkki on sekaliikennekadulla sijaitseva merkittävä raitiovaunupysäkki, joka palvelee Härmälänrannan ja Härmälän asuinalueita sekä Tampereen messu- ja urheilukeskusta. Pysäkin sijainti palvelee tasapainoisesti alueen maankäyttöä kadun molemmilla puolilla ja mahdollistaa laadukkaana kehitettävien kulkuyhteyden Tarmonkatua pitkin Tampereen Messu- ja urheilukeskukselle. Pysäkki palvelee myös Härmälän koulua. Pysäkin toteuttaminen suunniteltuun sijaintiin on mahdollista nykyisellä katualueella, toisin kuin esimerkiksi lähempänä Valmetinkatua. Suunnitellulla ratkaisulla pyritään myös rauhoittamaan Nuolialan läpikulkuliikennettä.



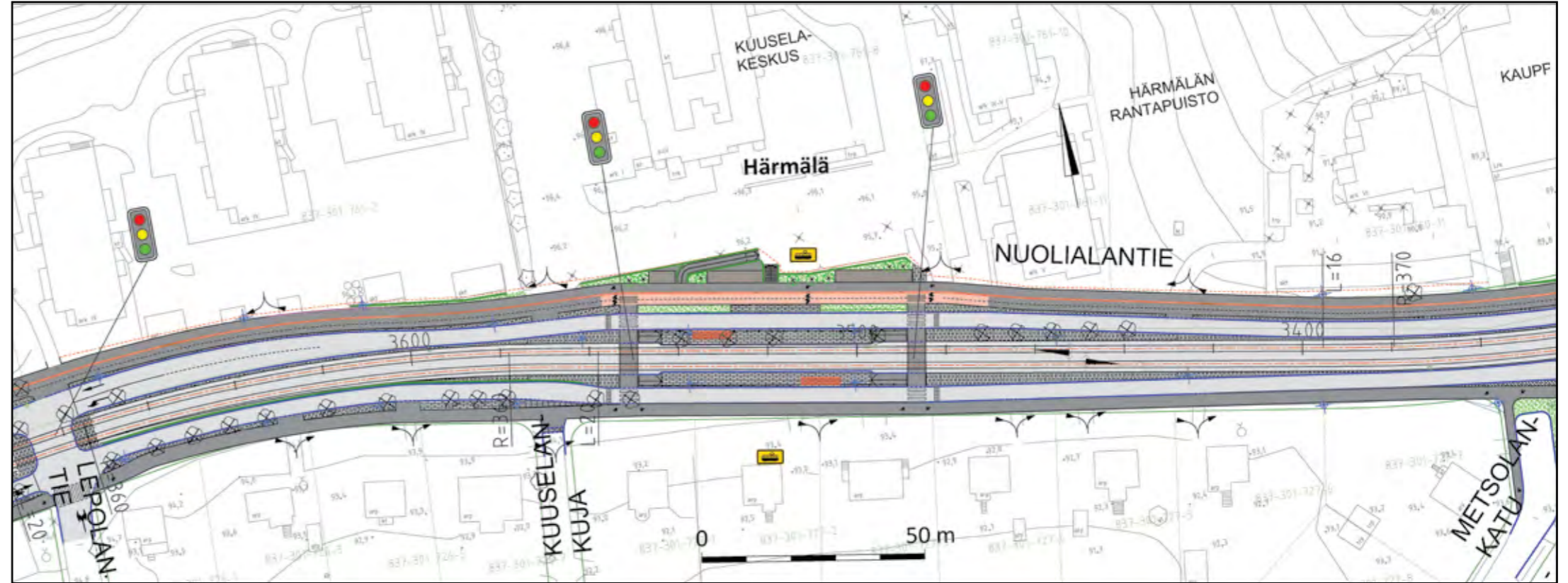
Kuva 37. Ote Härmälänrannan pysäkin katujärjestelypiirroksista.

Härmälä

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti).

Härmälän pysäkki on sijoitettu kadun poikkileikkauksen ja geometrian mahdollistamaan sijaan. Leirintäkadun ja Talvitien kohdilla ei olisi ollut pysäkkiä varten riittävää vaakageometrian suoraa osuutta. Pysäkki palvelee alueen asutuksen lisäksi Kuuselakeskuksen palvelutalon työntekijöitä, vierailijoita, harrastuskäyttöä ja päiväkotia sekä lähellä sijaitsevaa päivittäistavarakauppaa. Pysäkin sijainnissa on huomioitu myös Härmälän leirintäalueen tuleva uusi maankäyttö. Pysäkin kohdalla on kadun ajoradalla ajonopeuksia hidastava korotettu alue.



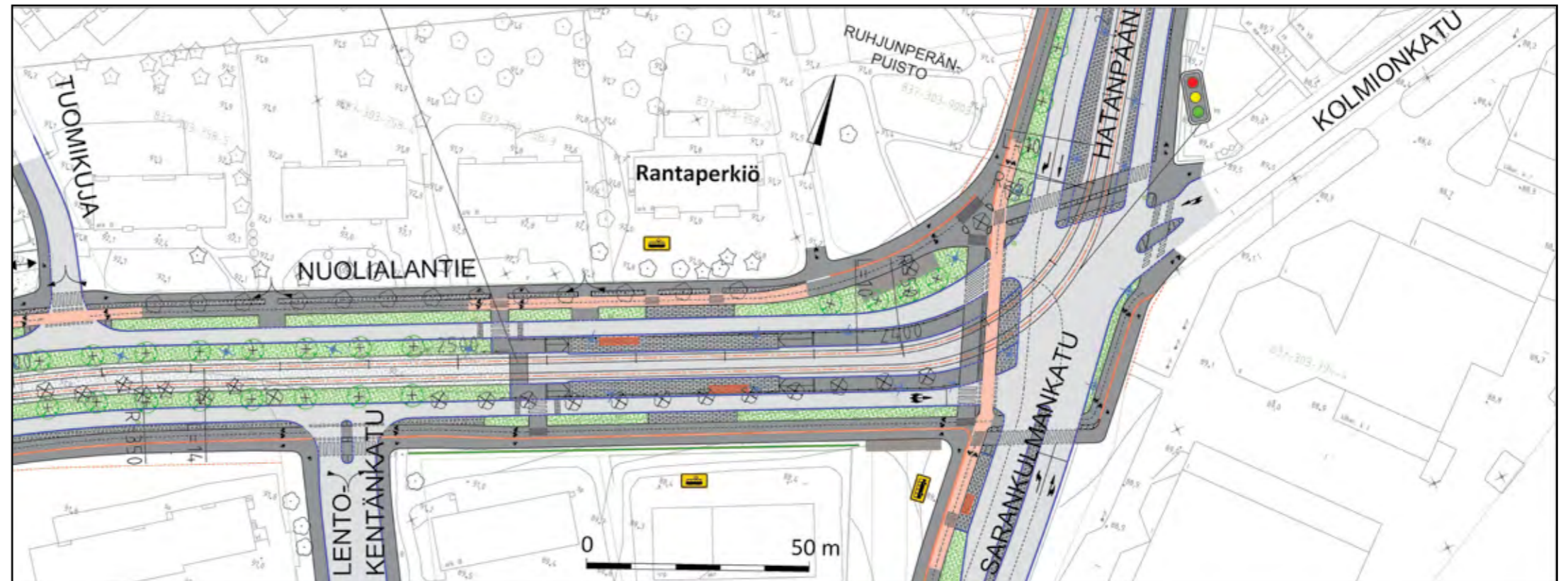
Kuva 38. Ote Härmälän pysäkin katujärjestelypiirroksista.

Rantaperkiö

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti Hatanpään valtatie liittymässä ja toisessa päässä VAROVA-valot kiskojen yli ja suojatiet ajoratojen yli).

Rantaperkiön pysäkki on sijoitettu Nuolialantielle mahdollisimman lähelle Hatanpään valtatie liittymäaluetta. Sijainti Nuolialantiellä on kadun poikkileikkauksen ja geometrian vuoksi Hatanpään valtatieä toimivampi. Pysäkki palvelee Hatanpään koulua, ympäröivää asutusta ja työpaikkoja.



Kuva 39. Ote Rantaperkiön pysäkin katujärjestelypiirroksista.

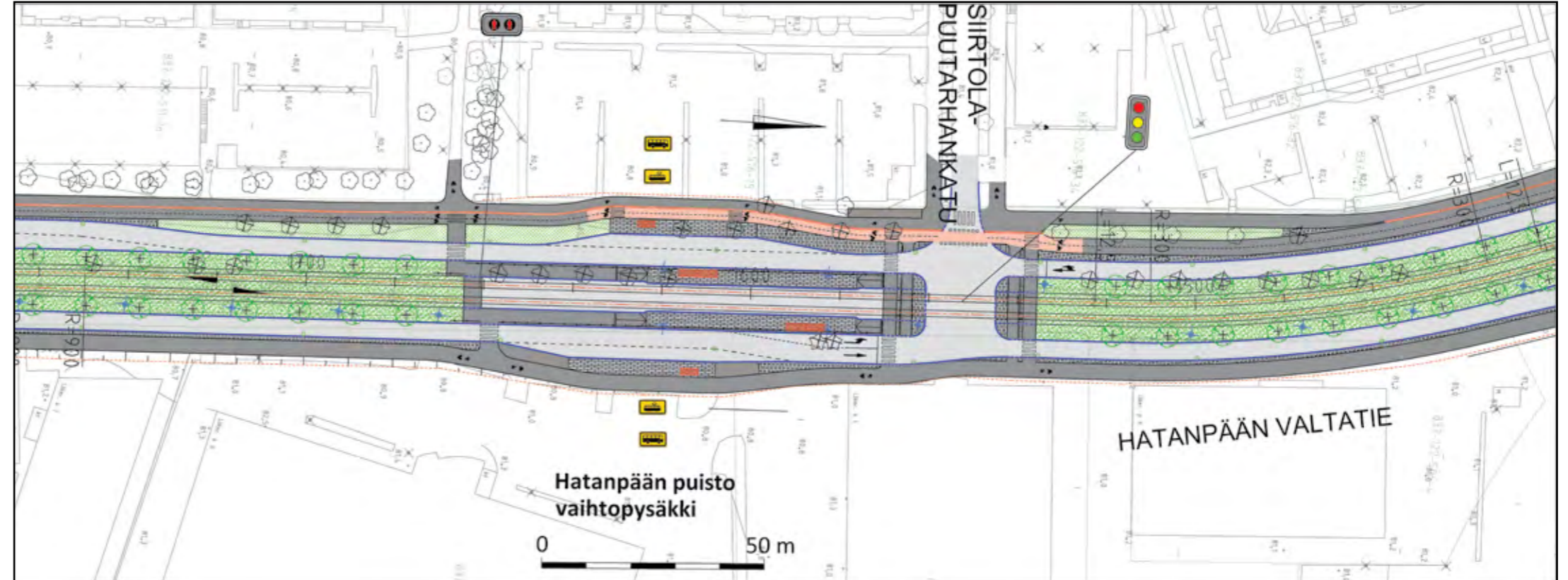
Hatanpään puisto

Tyyppi: reunalaiturillinen vaihtopysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti Siirtolapuutarhakadun liittymässä ja toisessa päässä VAROVA-valot kiskojen yli ja suojatiet ajoratojen yli).

Pysäkki on sijoitettu Siirtolapuutarhankadun liittymän eteläpuolelle, jossa vaakageometria on suora. Pysäkki palvelee hyvin asutusta ja työmatkaliikennettä. Lisäksi pysäkin eteläpuolelta on puistoraittiyhteys rannan virkistysalueille ja Hatanpään sairaalalle. Raitiotiepysäkin yhteyteen rakennetaan myös bussipysäkit, koska pysäkillä arvioidaan tapahtuvan luonnollista vaihtamista muun muassa Koivistonkylän suunnasta.

Hatanpään puiston pysäkin kohdalla nykyinen katualue ei riitä. Jatkosuunnittelussa tarkastellaan ratkaisuja, joilla katualueen ylityksiä tonteille voitaisiin vähentää.



Kuva 40. Ote Hatapään puiston pysäkin katujärjestelypiirroksista.

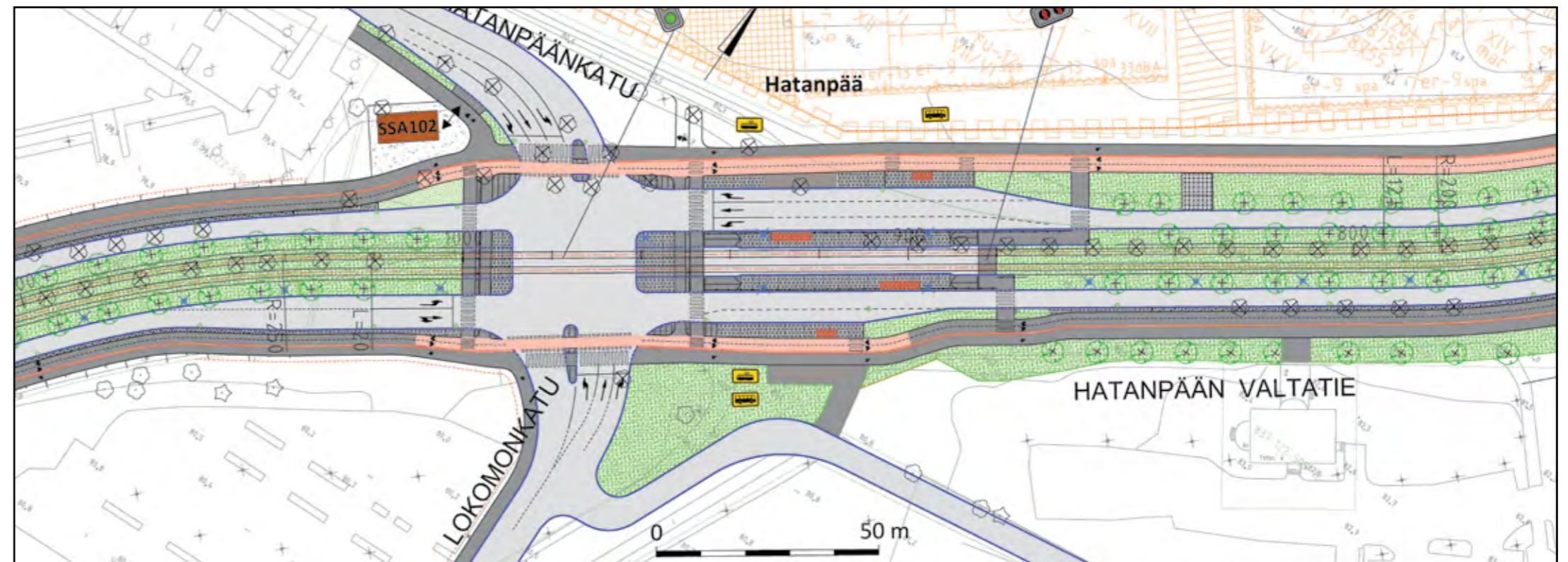
Hatanpää

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti Hatanpäänkadun liittymässä ja toisessa päässä VAROVA-valot kiskojen yli ja suojatiet ajoratojen yli).

Hatanpään pysäkki palvelee hyvin nykyistä asutusta ja työmatkaliikennettä. Lisäksi jatkossa pysäkki palvelee Viinikanlahden aluetta sekä Hatanpään sairaala-alueita.

Pysäkin yhteyteen on suunniteltu bussipysäkit. Sairaala-alueen suuntaan tullaan jatkossa järjestämään liityntäliikennettä raitiotiepysäkiltä. Liityntäliikenteen toteutusta tullaan tarkentamaan lähempänä raitiotien toteutusta.



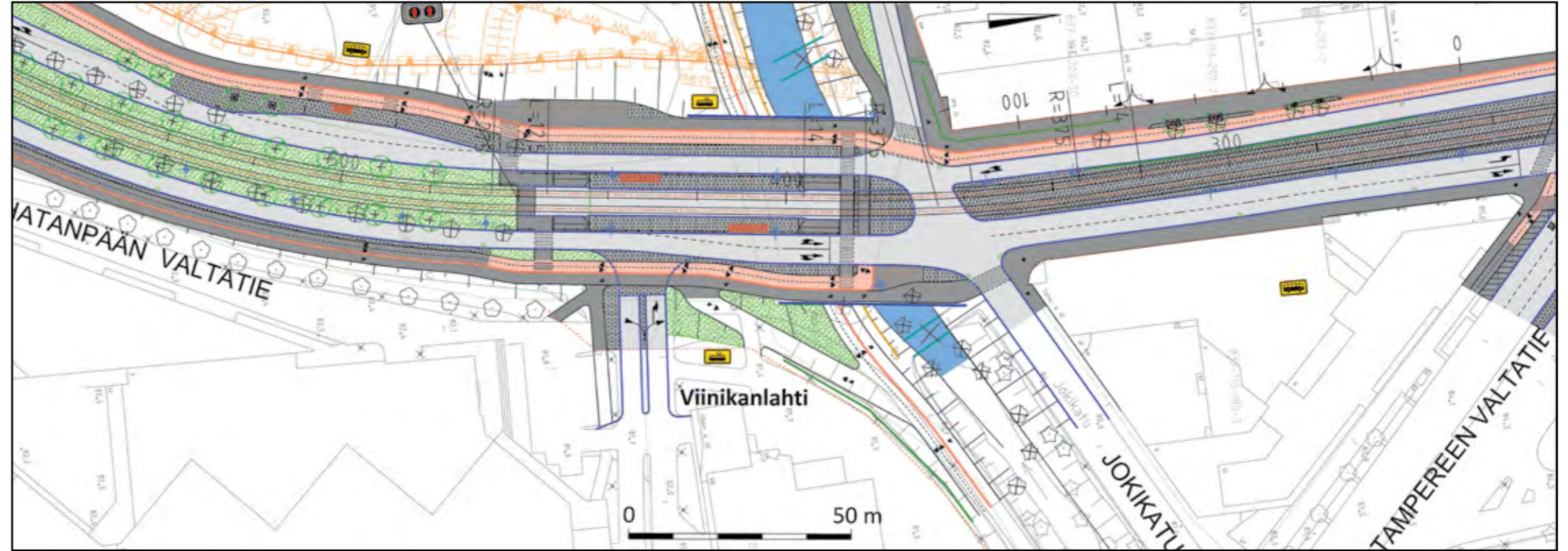
Kuva 41. Ote Hatapään pysäkin katujärjestelypiirroksista.

Viinikanlahti

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti Jokikadun liittymästä ja toisessa päästä VAROVA-valot kiskojen yli ja suojatiet ajoratojen yli, lisäksi kadun ali Viinikanojan silta).

Viinikanlahden pysäkin sijainti on optimoitu nykyisen ja tulevan Viinikanlahden asemakaavoitettavan uuden maankäytön näkökulmasta mahdollisimman keskeiselle sijainnille. Pysäkin läheisyyteen on suunniteltu bussipysäkit.



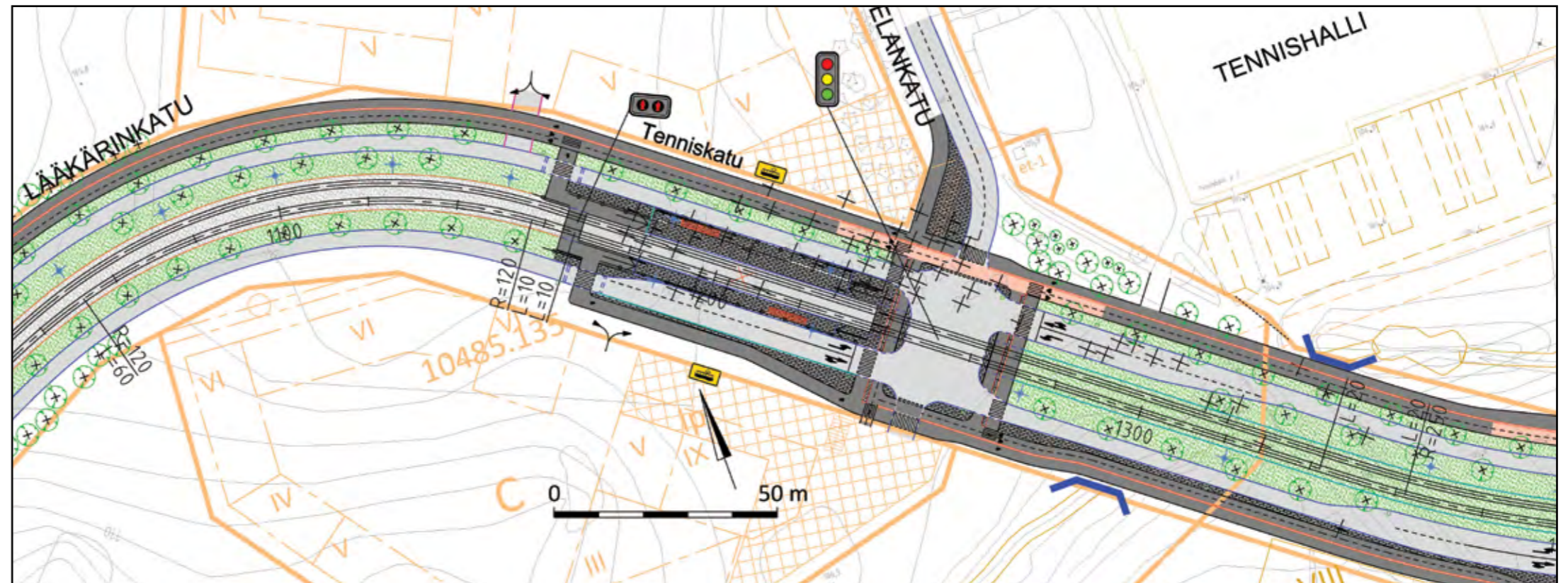
Kuva 42. Ote Viinikanlahden pysäkin katujärjestelypiirroksista.

Tenniskatu

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjatusti Toimelankadun liittymästä ja toisessa päässä VAROVA-valot kiskojen yli ja korotettu suojatie ajoratojen yli).

Tenniskadun pysäkki on sijoitettu keskeisesti uusien asemakaavoitettavien Medi-Park IV ja Alasjärven länsipuolen alueiden asutuksen painopisteen kannalta. Pysäkki palvelee asutuksen lisäksi nykyistä kehittyvää Tenniskeskusta, Kauppi-Niihaman ulkoilu- ja virkistysalueelle saapumista, tulevaa 1000 oppilaan koulua, uutta lähikauppaa sekä urheiluhallia. Teiskontien eteläpuolen asukkailla kehitetään kulkuyhteys alikulkukäytävän kautta, joka sijoittuu uuden Toimelankadun länsipuolelle. Myös olemassa olevan Kaupin kampuksen raitiotiepysäkin kohdalla sekä Ali-Huikkaankadun kohdalla on alikulkukäytävävaraukset, joista on ollut raitiotien hankesuunnittelun aikana käynnissä tarkempi aluevarausuunnittelu.



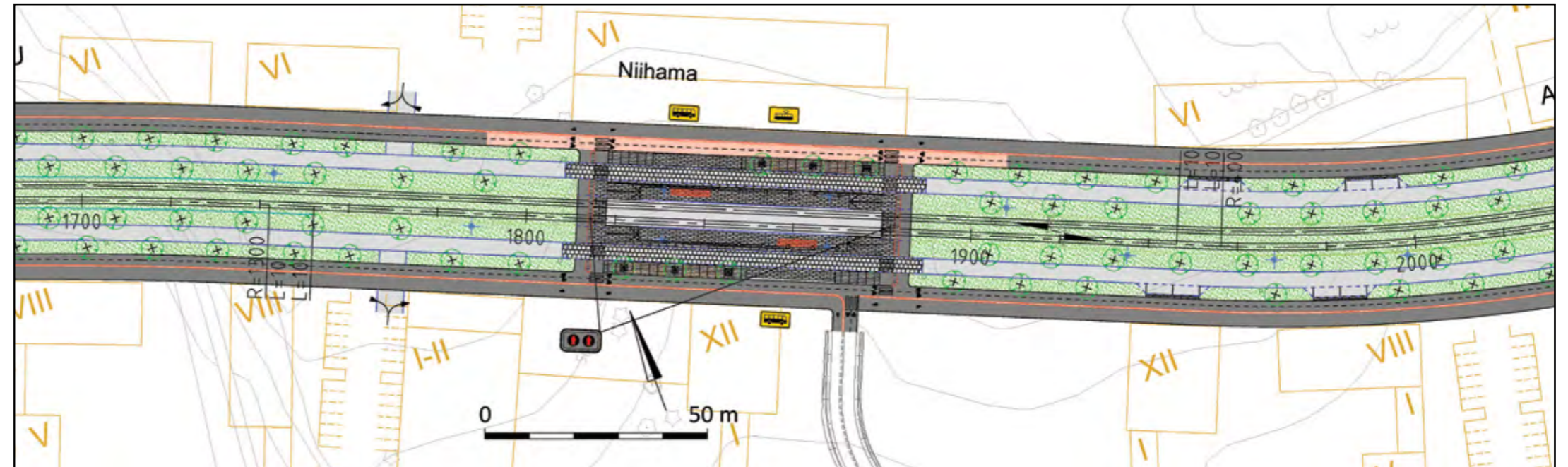
Kuva 43. Ote Tenniskadun pysäkin katujärjestelypiirroksista.

Niihama

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (VA-ROVA-valot kiskojen yli), pysäkin kohdalla ajoradat on korotettu ajonopeuksien hillitsemiseksi sekä turvallisuuden parantamiseksi.

Niihaman pysäkki on suunniteltu Alasjärven länsipuolen asemakaavoitettavan alueen keskelle ja sinne tutkitaan kulkuyhteyttä uuden kehitettävän alikulkukäytävän kautta Teiskontien eteläpuolelta. Alikulkuyhteyttä on suunniteltu erillisessä aluevaussuunnitelmassa. Myös idempänä sijaitsevaa nykyistä Alasjärven kohdan alikulkua kehitetään pysäkillä johtavana laadukkaana reittinä. Pysäkki palvelee asutuksen lisäksi frisbeegolfrataa, uimarantaa, uutta päiväkotia sekä lähikauppaa.



Kuva 44. Ote Niihaman pysäkin katujärjestelypiirroksesta.

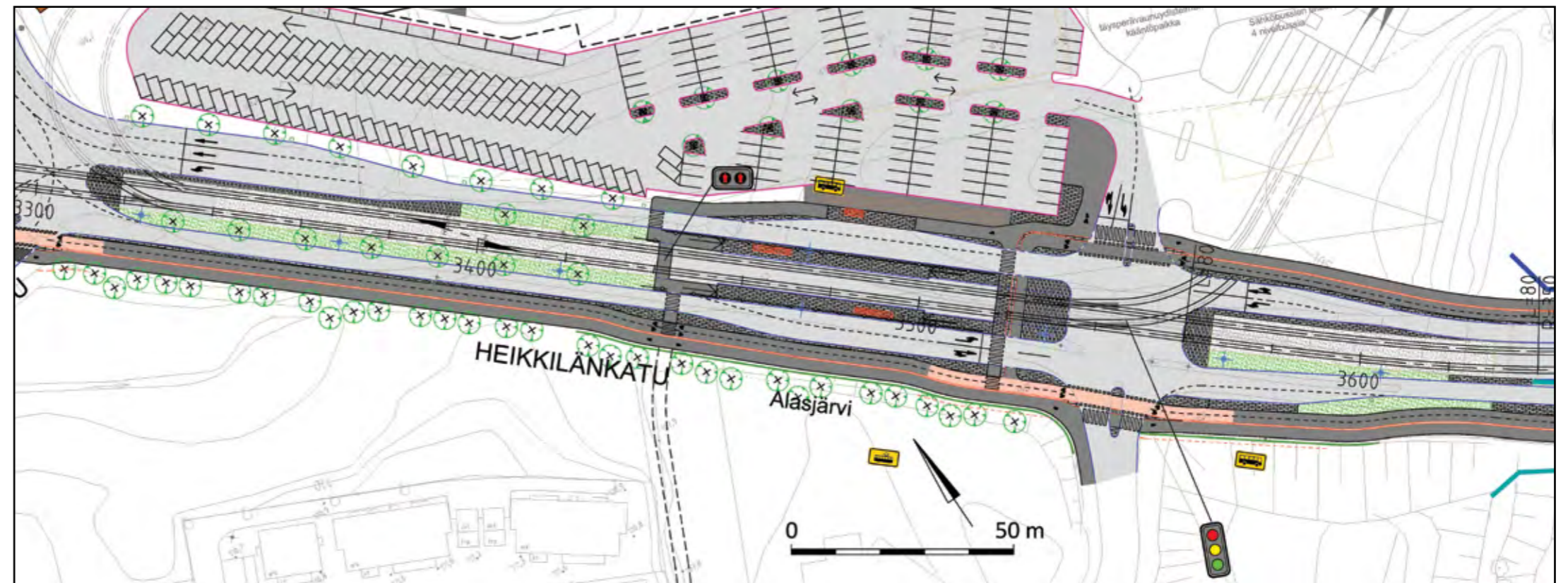
Alasjärvi

Tyyppi: reunalaiturillinen pysäkki.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (valo-ohjaus Lidlin liittymässä ja toisessa päässä VA-ROVA-valot kiskojen yli sekä suojatiet ajoratojen yli).

Pysäkki sijaitsee Linnainmaan varikkokorttelin eteläpuolella. Pysäkiltä kehitetään yhteyksiä Heikkilänkadun eteläpuolen asuinalueelle. Pysäkillä kuljetaan Teiskontien pohjoispuolelta Niihamankadun nykyisen alikulkukäytävän kautta. Pysäkiltä on tavoitteena järjestää myös yhteys kaupunginosapuiston kautta Kauppi-Niihaman ulkoilualueille.

Pysäkki palvelee nykyistä päivittäistavarakauppaa. Valmisteilla olevassa asemakaavamuutoksessa tutkitaan raitiotievarikon, liikuntahallin ja liityntäpysäköinnin sijoittamista alueelle. Pysäkki palvelisi myös näitä toimintoja. Liityntäpysäköinnin alustavaksi mitoitus on suunniteltu ensivaiheessa 250 autopaikkaa, mutta mitoitus tutkitaan tarkemmin asemakaavamuutoksen yhteydessä.



Kuva 45. Otteet Alasjärven pysäkin katujärjestelypiirroksista.

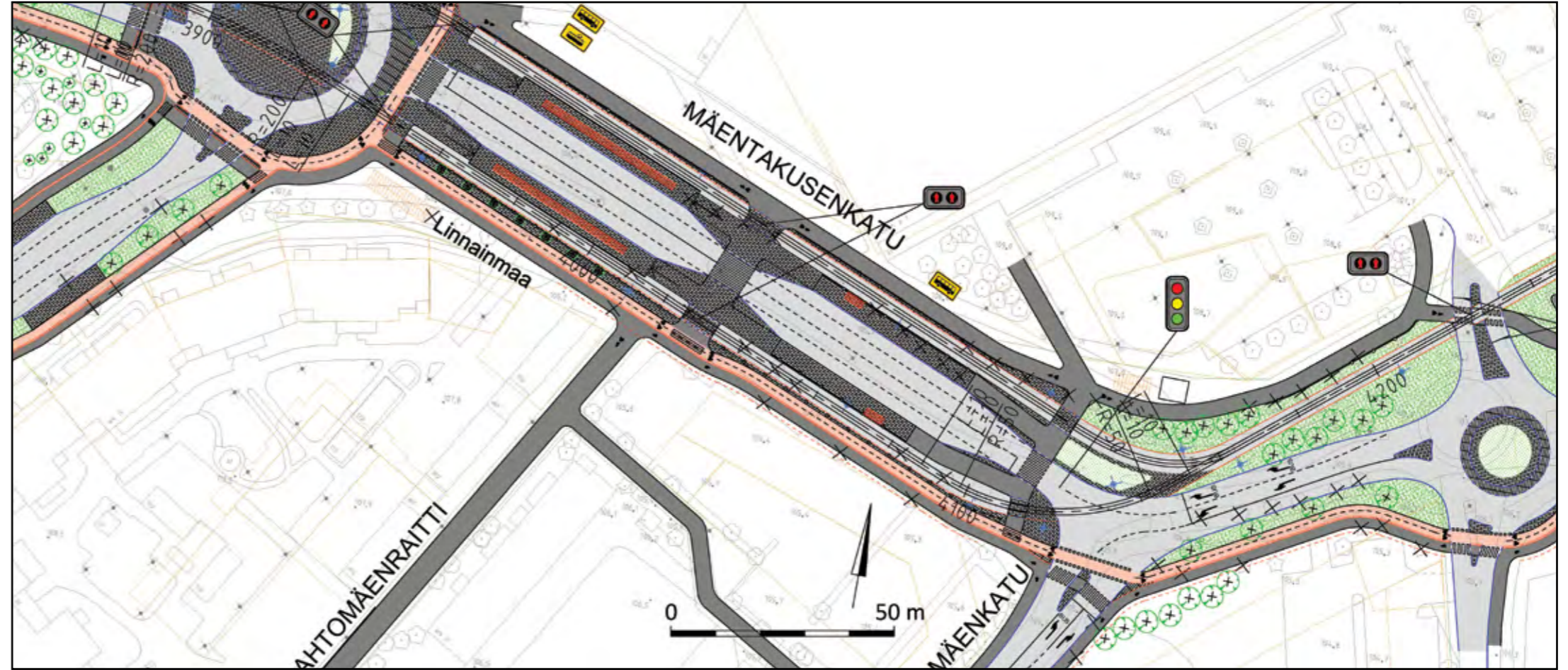
Linnainmaa

Tyyppi: reunalaiturillinen vaihtopysäkki aluekeskuksessa. Vaihtoyhteys bussiin tapahtuu laiturin yli. Vaihtopysäkin ja sen itäpuolella sijaitsevien bussipysäkkien odotustilan kohdalle toteutetaan katulämmitys.

Kulkuyhteydet: laiturin molemmista päistä (kiskojen ylitykset VAROVA-valoilla sekä ajoratojen yli suojatiet sekä liikenneympyrässä pyörätien jatke).

Pysäkki sijaitsee Mäentakusenkadulla, jossa liikenneympyrät mahdollistavat bussien kääntymisen. Linnainmaan pysäkki on merkittävä matkustajien vaihtopysäkki ja bussien liityntäpysäkki.

Pysäkin yhteydessä on aluekeskuksen palveluiden lisäksi kaupallisia palveluita. Alueella on käynnissä täydennysrakentamiseen tähtäviä maankäyttösuunnitelmia.



Kuva 46. Ote Linnainmaan vaihtopysäkin katujärjestelypiirustuksesta.

3.3. Liikennöinti ja kalusto

Alustava seudullisen raitiotien linjastorakenne

Seudulliset raitiotielinjat kytkeytyvät osaksi olevaa ja rakenteilla olevaa Tampereen raitiotiejärjestelmää. Seudulliset raitiotielinjat muodostavat Tampereen keskustan läpi kulkevia heilurilinjoja.

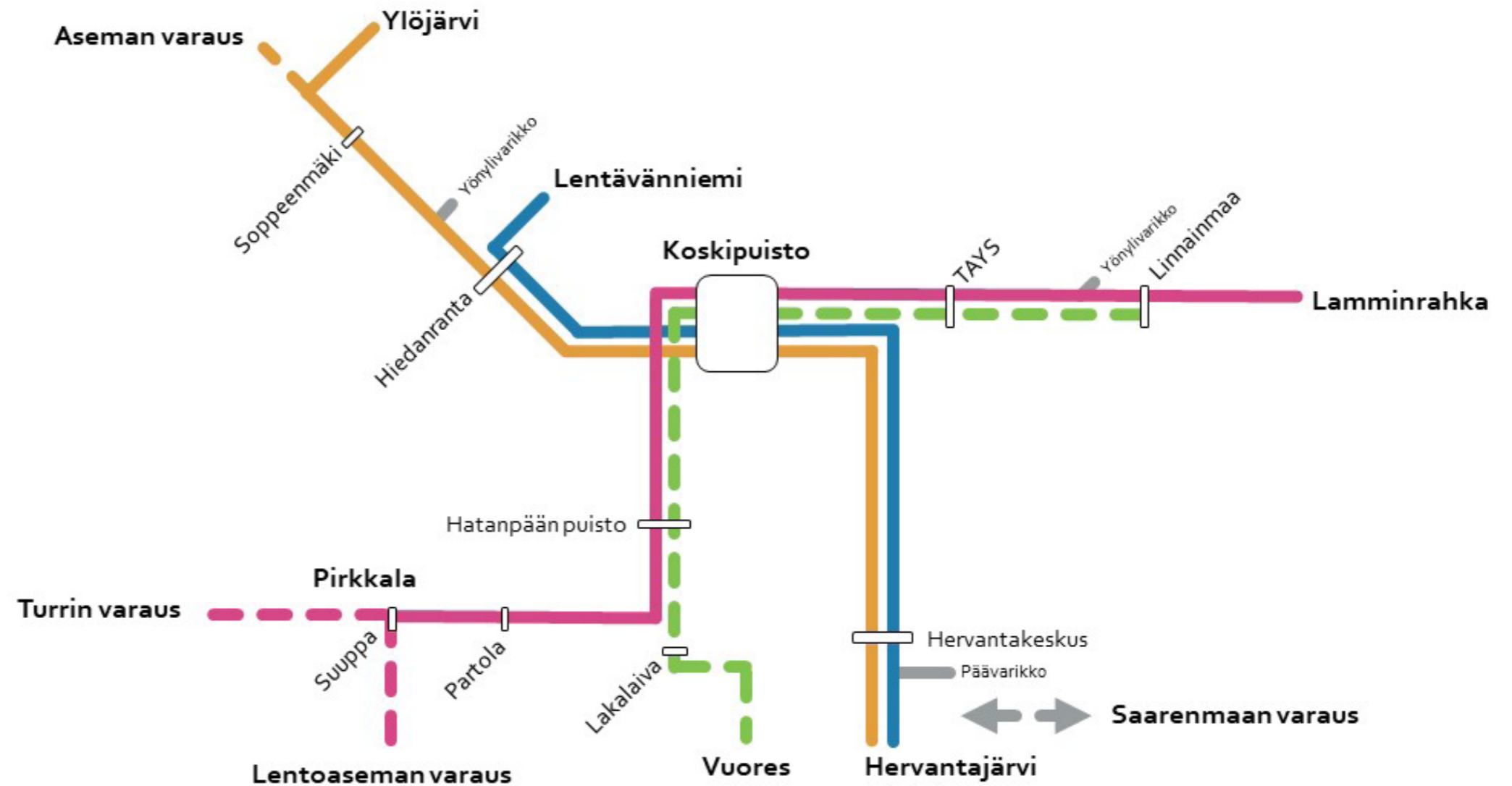
Raitiotien vuoroväli on Pirkkalan ja Linnainmaan välillä 7,5 minuuttia.

Eri raitiotielinjojen kytkeminen toisiinsa ja toteutuva vuoroväli määräytyvät lähempänä käyttöön-ottohetkeä eri haarojen matkustajakysynnän, tarkemman linjastosuunnittelun ja käytössä olevan ratainfraan perusteella.

Raitiovaunut ovat 37,3 metriä pitkiä Smart Artic X34-vaunuja, jotka ovat kaksisuuntaisia ja niissä on ovet molemmilla puolilla vaunua. Vaunuun mahtuu 264 matkustajaa. Vaunuja on mahdollista pidentää tulevaisuudessa 47 metrin pituisiksi, jolloin matkustajia mahtuu vaunuun kerralla 345.

Linjalla tarvittavan kaluston määrä riippuu linjan ajoajasta ja siitä johdetusta kierrosajasta sekä tiheimmästä liikennöitävästä vuorovälistä. Vuorovälin tihentäminen lisää tarvittavan kaluston määrää. Tässä kalustomäärä on arvioitu 7,5 minuutin vuorovälillä, jolla Pirkkala–Linnainmaa -raitiotietä suunnitellaan liikennöitävän.

Operointiin tarvitaan Suupan ja Linnainmaan välillä liikennöidessä vähintään 15 vaunua ja Partolan ja Linnainmaan välillä liikennöidessä vähintään 12 vaunua. Tämän lisäksi tarvitaan varavaunuja, joilla varaudutaan kaluston suunniteltuihin ja myös ylläpitäviin korjauksiin ja huoltoihin. Kaluston käytettävyyssasteena on käytetty 85 % vaunuista, jonka suuruisen osuuden arvioidaan olevan käytettävissä liikennöintiin. Vaunumäärät ja niiden laskennassa käytetyt kierrosajat ja vuorovälit on esitetty taulukossa 1.



Kuva 47. Tampereen raitiotien seudullisessa yleissuunnitelmassa määritetyt liikennöinnin periaatteet.

Taulukko 1. Pirkkala-Linnainmaa -raitiotien operointikustannusten laskelmissa käytetyt kierrosajat ja kalustotarpeet.

	Linjasivun pituus (km)	Linjasivun ajoaika (min)	Kierrosaika (min)	Kalustotarve, minimi	Kalustotarve varavaunuineen, minimi
Suuppa–Linnainmaa	17,1	41 min 48 s	112,5	15	18
Partola–Linnainmaa	13,1	33 min 12 s	90	12	14

Raitiotien matka-ajat

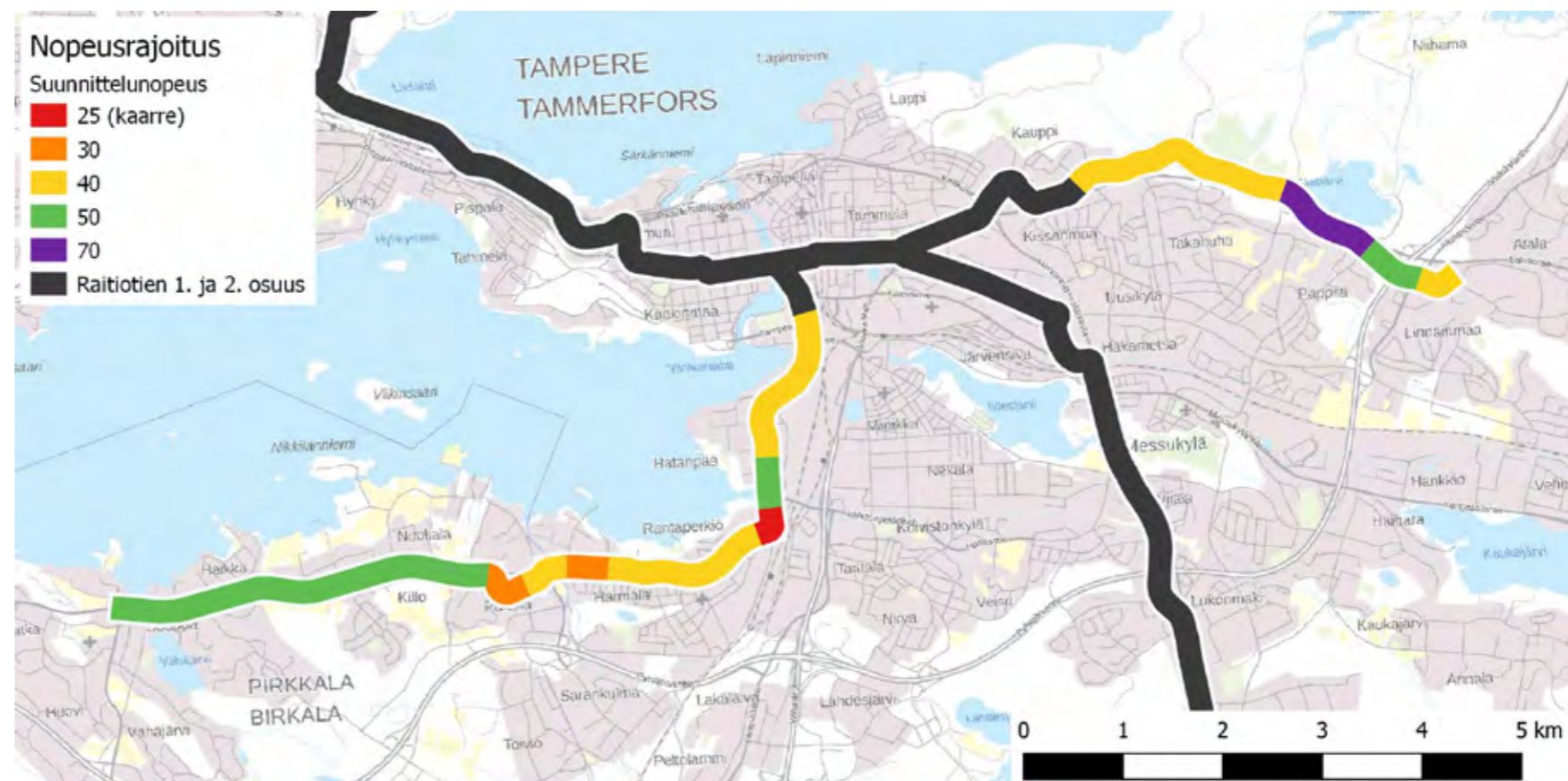
Raitiovaunun nopeutta ja matka-aikaa Linnainmaan ja Pirkkalan ratahaaroilla on simuloitu OpenTrack-ohjelmalla. Jo rakennetun linjan osuuden (Sorin aukio–Kaupin kampus) matka-aikoina on käytetty syksyn 2022 aikataulunmukaisia matka-aikoja. Raitiovaunun keskinopeus on Pirkkalan ratahaaralla 25 km/h (Sorin aukio–Partola 21 km/h ja Partola–Suuppa 29 km/h) ja Linnainmaan ratahaaralla 29 km/h. Keskinopeudet on esitetty kuvassa 48. Koko Pirkkala–Linnainmaa -raitiolinjan keskinopeus on 25 km/h, ja matka-aika linjan päästä päähän 41 minuuttia 36 sekuntia.

Lähtötietoina matka-aikojen simuloinneissa on käytetty radan nopeusrajoituksia, pysäkkien sijainteja sekä raitiovaunun kiihdytys- ja jarrutuskyvyn suoritusarvoja. Mitoitusnopeudet on määritetty kadun nopeusrajoituksen mukaisesti tai katualueen ulkopuolella 70 km/h, huomioiden liikennenympäristö ja liikennöinnin turvallisuus. Kaarteiden kohdalla nopeudet on mitoitettu alemmina. Liittymien kohdalla nopeusrajoitus oli korkeintaan 40 km/h. Nopeusrajoitukset on esitetty kuvassa 49.

Vaunujen kiihtyvyys oli simuloinneissa enintään 0,8 m/s². Matka-ajat on simuloitu käyttäen 90 % ajotehokkuutta. Ajotehokkuudella pyritään mallintamaan kuljettajien todellista ajotapaa, joka ei käytännössä koskaan vastaa täysin optimaalista, tehokkainta mahdollista ajoa. Pysäkkiajaksi simuloinneissa on määritetty kiinteä 20 sekuntia. Pysäkkiaika sisältää vaunun ovien avaamiseen ja sulkemiseen sekä matkustajien vaihtumiseen kuluvan ajan. Liittymien kohdalla on oletettu, että raitiovaunut saavat viiveettömän kulun. Pääte-pysäkeillä Suupalla ja Linnainmaalla pysäkkiaika on ollut simuloinneissa 0 sekuntia, mutta kierrosajoissa on huomioitu kääntöaika ja pelivara. Lisäksi matka-ajassa on epävarmuuksia liittyen muun muassa vaihteiden nopeusrajoitukseen ja pysäkkiaikojen vaihteluun.



Kuva 48. Keskinopeudet Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaaroilla.



Kuva 49. OpenTrack-simuloinneissa käytetyt nopeusrajoitukset.

Taulukoissa 2 ja 3 on esitetty Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaarojen pysäkkien väliset matka-ajat, kumulatiiviset matka-ajat ja pysäkkien väliset keskinopeudet. Esitetyissä matka-ajoissa on mukana mainitut pysäkkiajat sekä kiihdytykset ja jarrutukset pysäkeillä.

Taulukossa 4 on esitetty matka-ajat Suupasta ja Partolasta Sorin aukiolle ja Linnainmaalta Kaupin kampukselle ja Koskipuistoon. Matka-aikoja pysäkeittäin eri kohteisiin on kuvattu tarkemmin vaikutustenvaihtelun arvioinnissa.

Raiteenvaihtopaikat

Raitiotielle on suunniteltu raiteenvaihtopaikat päätepysäkkien lisäksi Nuolialan pysäkin länsipuolelle, Partolan pysäkin molemmille puolille, Härmälän pysäkin itäpuolelle, Hatanpään puiston pysäkin eteläpuolelle, Niihaman pysäkin itäpuolelle ja Alasjärven pysäkin länsipuolelle. Lisäksi Pakkalan ja Partolan pysäkkien väliin on suunniteltu erillinen kääntöraide linjaraiteiden väliin. Suunnitellut raiteenvaihtopaikat mahdollistavat mainittujen pysäkkien käytön linjan päätepysäkeinä häiriötilanteissa.

Taulukko 2. Pirkkalan ratahaaran pysäkkien väliset keskimääräiset matka-ajat, kumulatiiviset matka-ajat, pysäkkien väliset etäisyydet ja keskinopeudet. Pysäkkien nimet ovat alustavia.

Pysäkki	Pysäkkien välinen matka-aika	Kumulatiivinen matka-aika	Pysäkkien välinen etäisyys (km)	Keskinopeus (km/h)
Suuppa	0	0	0	0
Haikka	1 min 30 s	1 min 30 s	0,7	29
Nuoliala	2 min 42 s	4 min 12 s	1,5	33
Pakkala	2 min 0 s	6 min 12 s	0,9	29
Partola	2 min 12 s	8 min 24 s	0,9	24
Härmälänranta	2 min 0 s	10 min 24 s	0,7	21
Härmälä	2 min 12 s	12 min 36 s	0,9	25
Rantaperkiö	2 min 24 s	15 min 0 s	1,1	27
Hatanpään puisto	2 min 0 s	17 min 0 s	0,8	26
Hatanpää	1 min 42 s	18 min 42 s	0,7	24
Viinikanlahti	1 min, 24 s	20 min 12 s	0,5	21
Sorin aukio	1 min 30 s	21 min 36 s	0,6	23
Yhteensä	-	21 min 36 s	9,3	25

Raitiotien päätepysäkeille on suunniteltu raiteenvaihtopaikat pysäkkien kummallekin puolelle. Suupan päätepysäkin molemmille puolille on suunniteltu kaksipuoleiset raiteenvaihtopaikat ja pysäkin taakse kaksi kääntöraidetta. Linnainmaalla päätepysäkin länsipuolelle on suunniteltu kaksipuoleinen raiteenvaihtopaikka ja pysäkin itäpuolelle kahden raitiovaunun pituinen kääntöraide. Suunnitellut päätepysäkkiratkaisut mahdollistavat raitiovaunujen kääntämisen sekä ennen pysäkkiä että pysäkin jälkeen. Kummankin päätepysäkin kääntöraiteilla voi poikkeustilanteissa seisottaa samaan aikaan yhtä raitiovaunua käytettäessä kääntöraiteella kääntymiseen. Äärimmäisessä poikkeustilanteessa kummankin päätepysäkin raiteistolla voi seisottaa viittä raitiovaunua, jos linjaliikenne käännetään ennen päätepysäkeille saapumista ja käytetään vain yhtä raidetta.

Partolaan suunnitellut ratkaisut mahdollistavat pysäkin käytön raitiolinjan vakituksena päätepysäkinä. Partola voi olla raitiotien ensivaiheen päätepysäkki, jos raitiotie Partola-Suuppa toteutetaan vaihtoehdon VE2 mukaisesti myöhempänä toteutusvaiheena tai jätetään toteuttamatta.

Partola voi olla raitiotien päätepysäkki myös silloin, kun raitioliikenne jatkuu Suupalle. Ratahaaran raitioliikenne voidaan jakaa kahteen linjaan, joista toinen linja kääntyisi Partolassa ja toinen linja Suupalla.

Keskustaosuuden kapasiteetti ja liikennöintiolosuhteet

Tampereen raitiojärjestelmän keskustaosuus on Koskipuiston ja Sammonaukion pysäkkien välinen linjaosuus, jolla kulkee kaikkien ratahaarojen linjat. Linnainmaalle ja Partolaan tai Suupalle suunniteltava raitiolinja on nykyisen linjan 1 pidennys, joten raitioliikenteen määrä keskustaosuudella ei muutu ja kapasiteettitarve ja liikennöintiolosuhteet säilyvät enimmäkseen nykyisellä tasolla.

Luotettavan raitioliikenteen liikennöinti hankaloituu hieman, kun aikaisempaa pidemmällä ratahaaroilla raitiovaunujen matka-ajan hajonta kasvaa hieman. Vaikutus keskustaosuuden aikataulujen luotettavuuteen ja myöhästymisten heijastumiseen toiselle linjalle on kuitenkin pieni, kun raitiolinjojen vuoroväli on 7,5 min. Raitioliikenteen

tihentyessä 6, 5 tai alle 5 minuutin ratahaarakohdaksi vuoroväleihin keskustaosuuden kapasiteetti riittää edelleen, vaikka vuorovälin tihentyessä raitioliikenteen luotettavuus voi heikentyä.

Keskustaosuuden kapasiteetin ja liikennöintiolosuhteiden eduksi on ratahaarojen yhtenäiset vuorovälit. Tällöin keskustaosuudella on tasainen vuoroväli, jolloin raitiovaunut kuormittuvat tasaisesti ja liikennettä on helpointa ylläpitää luotettavana.

Liikennöinti jatkolinjojen rakentamisen aikana

Pirkkala-Linnainmaa -linjaa on mahdollista jatkaa Tampereen raitiotien seudullisen yleissuunnitelman mukaisesti Lamminrahkaan, Vuorekseen sekä Turriin tai lentoasemalle.

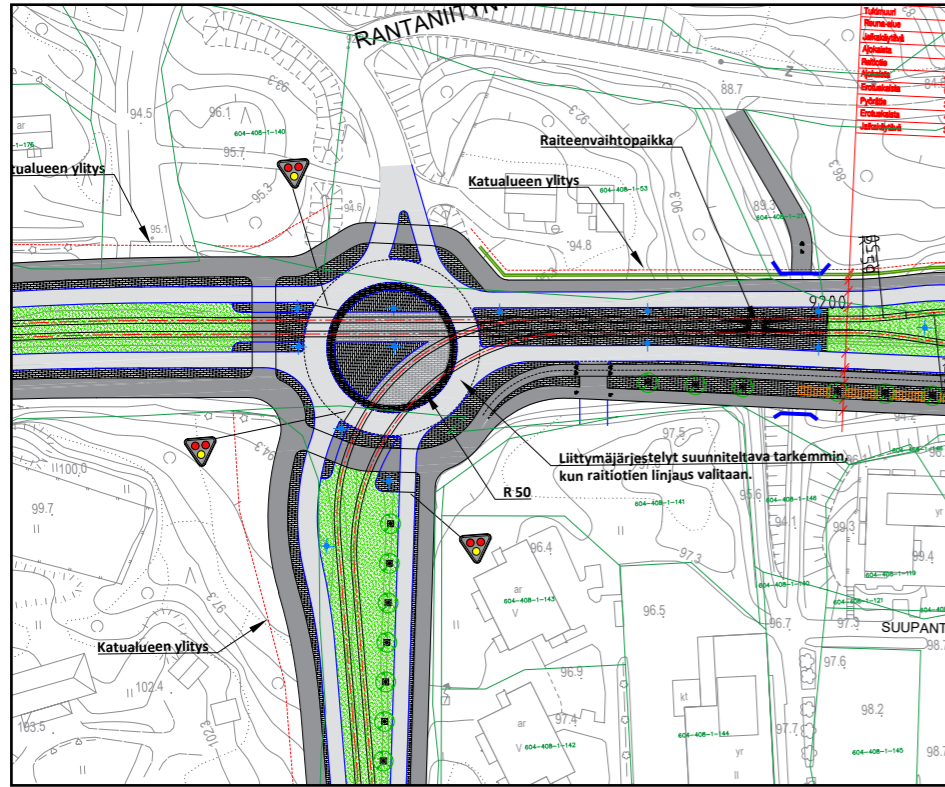
Raitiolinjan jatkaminen Pirkkalassa on mahdollista toteuttaa ilman liikennekatkoja. Radan rakennustyöt voivat edellyttää pieniä muutoksia raitiovaunujen kääntämiseen Suupan päätepysäkillä, esimerkiksi puolenvaihto ennen pysäkkiä eikä vasta pysäkin jälkeen.

Taulukko 3. Linnainmaan ratahaaran pysäkkien väliset keskimääräiset matka-ajat, kumulatiiviset matka-ajat, pysäkkien väliset etäisyydet ja keskinopeudet.

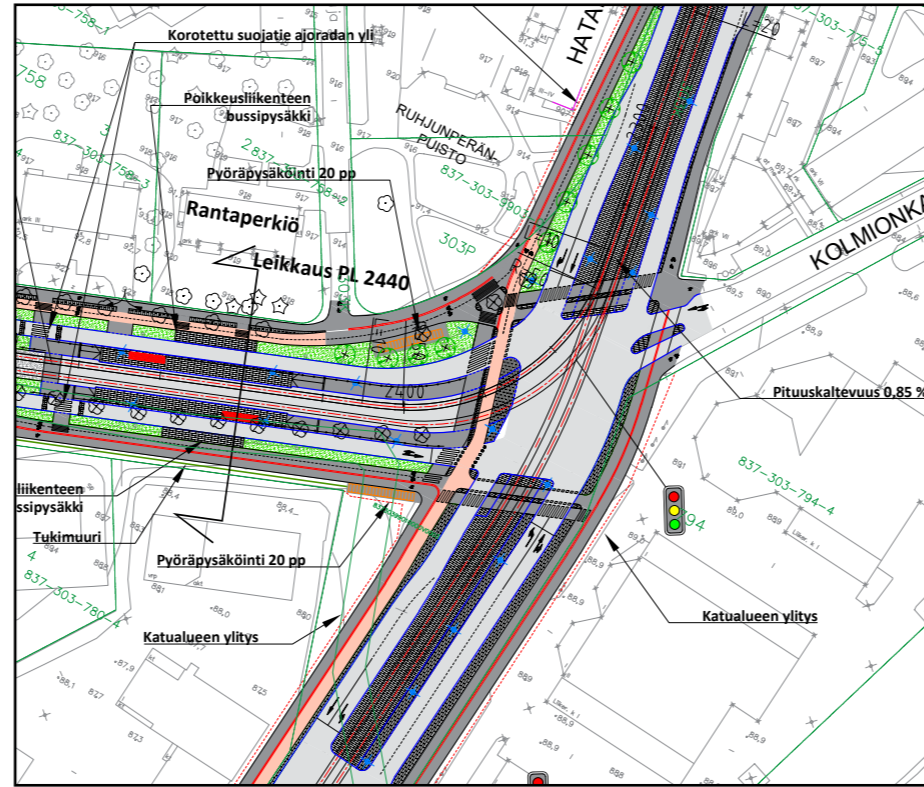
Pysäkki	Pysäkkien välinen matka-aika	Kumulatiivinen matka-aika	Pysäkkien välinen etäisyys (km)	Keskinopeus (km/h)
Linnainmaa	0	0	0	0
Alasjärvi	1 min 12 s	1 min 12 s	0,5	26
Niihama	2 min 42 s	3 min 54 s	1,6	37
Tenniskatu	1 min 42 s	5 min 36 s	0,7	23
Kaupin kampus	2 min 36 s	8 min 12 s	1,2	28
Yhteensä		8 min 12 s	4,0	29

Taulukko 4. Matka-aikoja Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaaroilta.

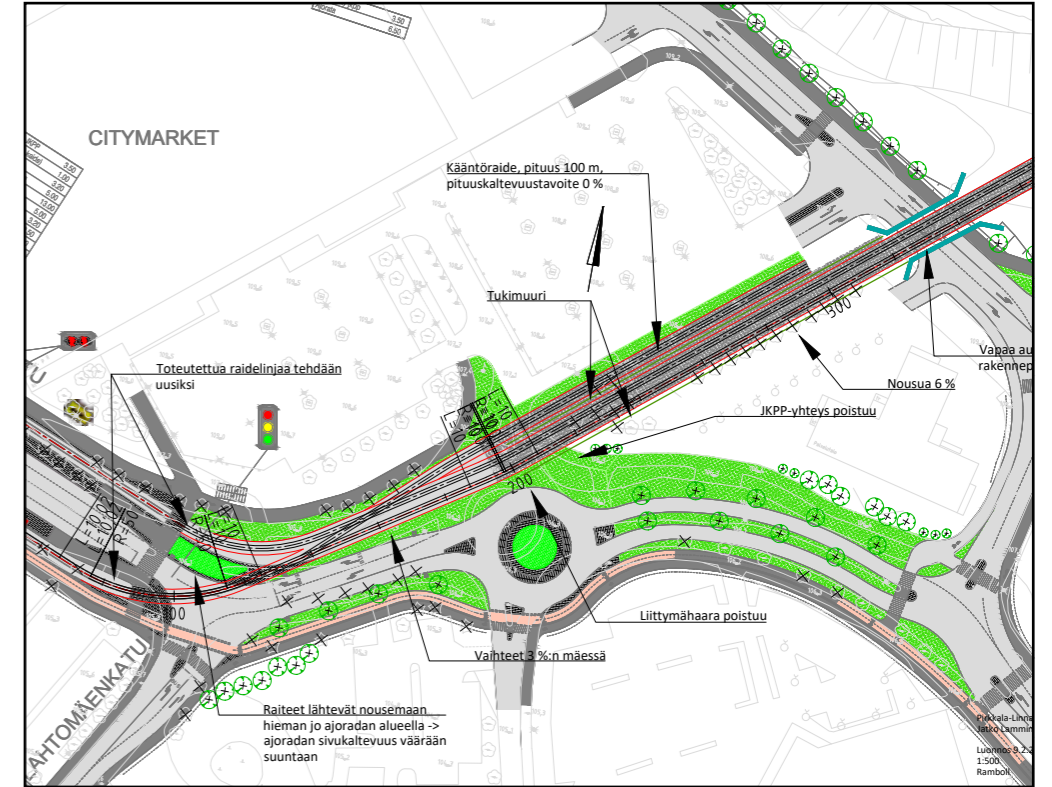
Pirkkalan ratahaara	Matka-aika
Suuppa – Sorin aukio	21 min 36 s
Partola – Sorin aukio	13 min 12 s
Linnainmaan ratahaara	Matka-aika
Linnainmaa – Kaupin kampus	8 min 12 s
Linnainmaa - Koskipuisto	18 min



Kuva 50. Mahdollinen jatkolinja Naistenmatkantieta Turriin tai Lentoasemantielle



Kuva 51. Mahdollinen jatkolinja Vuorekseen Hatanpään valtatieltä kohti Sarankulmankatua.



Kuva 52. Mahdollinen jatkolinja Lamminrahkaa edellyttäen raiteiden uusimista Linnainmaan päätepysäkin jälkeen.

Linnainmaalla raitiolinjan mahdolliseksi jatkosuunnaksi on tunnustettu Piettasenkadun suunta ja siitä itään kohti Lamminrahkaa. Lamminrahkaan johtavan raideparin lisäksi tarvitaan käytöraide kahdelle raitiovaunulle ja se voidaan sijoittaa raideparin pohjois- tai eteläpuolelle. Raitiotielinjan jatkon rakentaminen edellyttää Citymarketin pohjoispuolelle suunnitellun kadun ylittävää ratasiltaa. Tämä muuttaa raiteiden kortasojä ja edellyttää Linnainmaan vaihtopysäkin itäpuolelle suunnitellun raiteiston uusimista. Rakennustöiden aikana raitiovaunuja ei voi kääntää päätepysäkin itäpuolella. Linjaa joudutaan liikennöimään rakentamisaikana yhdelle pysäkillä ja raiteenvaihto tapahtuu ennen pysäkkiä. Tämä aiheuttaa liikenneympyrässä tavanomaisesta poikkeavia liikennöintisuuntia.

Vuorekseen suunniteltu raitiotie erkanee Pirkkalan suunnan raitiotiestä Hatanpään valtatie eteläpäässä. Vuoreksen suunta jatkaa suoraan

Hatanpään valtatieltä Sarankulmankadulle ja Pirkkalan suunta kääntyy Nuolialantielle. Vuoreksen ratahaaran rakentaminen edellyttää Pirkkalan suunnan raitiotien liikennöintiin liikennekatkoa vaihteiden rakentamisen ajaksi.

3.4. Liityntäliikenne

Joukkoliikenteen rungon muodostaa Linnainmaalle ja Suupalle raitiotie. Raitiotien kanssa päällekkäistä bussiliikennettä on pidemmällä osuuksilla vähän. Liityntäliikenteelle soveltuvia alueita on tunnustettu suunnittelun tässä vaiheessa ja liityntäliikenteelle toteutetaan riittävät toimintaedellytykset Suupan, Partolan ja Linnainmaan vaihtopysäkeillä. Nysse tulee toteuttamaan varsinaisen linjasto- ja liityntäliikenteen suunnittelun vuorovaikutteisesti yhdessä joukkoliikenteen käyttäjien kanssa lähempänä raitiotien liikennöinnin käynnistymistä.

Autojen liityntäpysäköinti

Linnainmaan raitiotievarikon kortteliin sijoittuu ensi vaiheessa noin 250 paikan maanpäällinen pysäköintialue, joka on mahdollisesti myöhemmin laajennettavissa 200–300 autopaikaksi pysäköintilaitoksessa. Määrä vastaa Tampereen liityntäpysäköinnin tavoitetilan 2040 tarpeisiin Teiskontien suunnalla. Aluetta on mahdollista laajentaa maanpäällisenä pysäköintinä, kunnes Linnainmaan raitiovaunuvarikko toteutuu. Pysäköintialueen koko on seudullisesti merkittävä ja alue on hyvin saavutettavissa Pohjois-Tampereen, Oriveden ja Kangasalan suunnista valtateitä 9 ja 12 pitkin. Varikkokorttelin liityntäpysäköintiin ajo on suunniteltu ensimmäisessä vaiheessa Heikkilänkadun kautta. Kortteli ei sovellu asumiseen, joten liityntäpysäköinti ei vähennä pysäkin lähellä asuvien määrää, vaan tuo kauempaa saapuvia matkustajia osittain joukkoliikenteen käyttäjiksi.

Pirkkalassa raitiotien liityntäpysäköinti perustuu pyörällä tehtäviin liityntämatkoihin, sillä Pirkkalan asuinalueet sijoittuvat sopivalle pyöräilyetäisyydelle raitiotiepysäkeistä. Pienimuotoisen autojen liityntäpysäköinnin toteuttaminen Partolaan ja Suupalle on kuitenkin mahdollista maankäytön suunnitteluhankkeiden yhteydessä alueiden toimijoiden kanssa yhteistyössä. Pienimuotoisempaa liityntäpysäköintiä voisi myös Linnainmaan haaralla sijoittaa Linnainmaan päätepysäkin ympäristöön.

Pyörien liityntäpysäköinti

Kaikille raitiotiepysäkeille toteutetaan vähintään 40 laadukasta pyöräpaikkaa liityntäpyöräilyä varten. Vaihtopysäkeillä ja vilkkaimmilla pysäkeillä varaudutaan suurempaan liityntäpysäköinnin määrään. Linnainmaan vaihtopysäkillä on yhteensä 110 pysäköintipaikkaa polkupyörille, kaupunkipyörille ja sähköpotkulaudoille. Suupan ja Partolan vaihtopysäkeille toteutetaan molempiin

yhteensä 100 paikkaa. Pyöräpaikkojen määrä on viitteellinen ja se tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Laadukas pyörien liityntäpysäköinti tarkoittaa turvallista ja runkolukituksen mahdollistavaa järjestelyä, joka on mieluiten helposti kunnossapidettävissä, katettu tai sijoitettu sisätiloihin rakennuksiin integroituna. Pyöräpysäköinti voidaan sijoittaa myös olla osaksi autojen rakenteellista pysäköintiä.

Linnainmaan, Partolan ja Suupan vaihtopysäkkien yhteyteen voidaan kehittää liikumisen palveluita tarjoavia liikkumishubeja. Hubien palveluita ovat esimerkiksi kaupunkipyöräasema, sähköpotkulautojen pysäköintialue, pyöräpalveluita (lataus, huolto, säilytyslokerot) ja mahdollisuuksien mukaan yhteiskäyttöautoja tai pakettien noutopiste.



Liityntäpysäköinti

Pakettiautomaatti

Kaupunkipyörät ja katettu pyöräpysäköinti



Laadukas vaihtopysäkki



Kuva 53. Strassbourgissa raitiotiepysäkin yhteydessä on liikkumispalveluita tarjolla.



* Liityntäpysäköinnin määrät ovat viitteellisiä ja ne tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Kuva 54. Raitiotie on osa eri kulkumuodoista koostuvia matkaketjuja



Kuva 55. Liityntäliikenteelle soveltuvilta alueilta matkustajia palvelevien bussilinjoiden tarkempi suunnittelu ajoittuu lähemmäs liikennöinnin käynnistymisajankohtaa.

3.5. Ratasähkö

Sähkönsyöttö

Sähkönsyöttöasemien karkea sijainti ja määrä määritettiin simulointien perusteella. Simulointien lähtökohdat on esitetty erillisessä liiteraportissa.

Pirkkalan haaralle on toteutettava viisi ja Linnainmaan haaralle kolme uutta sähkönsyöttöasemaa. Näille määriteltiin katu- ja kaavoitussuunnittelun kanssa taulukon 5 mukaiset sijainnit.

Syöttöaseman SSA106 sijainti määriteltiin katu- ja kaavoitussuunnittelun kanssa Kurikantien liittymään huoltoaseman tontin luo, koska alue sen itäpuolella on pientaloaluetta. Jos rataa jatketaan tulevaisuudessa Pirkkalan keskustasta lentoaseman suuntaan, seuraavan sähkönsyöttöaseman tilavarauksen tulisi olla Lentokentäntien varressa terveyskeskuksen ja jäähallin välisellä alueella. Syöttöasemalle SSA16 sijainti on esitetty varikolle, jossa se on samassa tilassa varikkoa syöttävän muuntajan kanssa.

Sähkönsyöttöasemat on esitetty asemapiirroksissa hankesuunnitelman liitteissä.

Sähkönsyöttö suunniteltiin riittävälle tasolle minkä tahansa yhden syöttöaseman ollessa pois käytössä. Sähkönsyötön riittävyyttä suunnittelualueella simuloitiin myös tulevaisuuden tilanteessa, jossa jatkolinjat Vuorekseen ja Lamminrahkaan on rakennettu. Herkkystarkasteluissa tarkasteltiin tarkemmin asemia SSA101 (Linja-autoasema), SSA13 (Tekunkatu) ja SSA16 (Heikkilänkatu), jotka ovat Pirkkalan ja Linnainmaan haarojen päätepisteissä sekä asemaa SSA103 (Rantaperkiö), joka syöttää tulevaisuudessa myös Vuoreksen haaraa. Laskennalla todettiin, että nykyisen ja uuden raitiotieverkon sähkönsyötöt toimivat hyvin yhteen ja kattavat riittävän tehontarpeen.

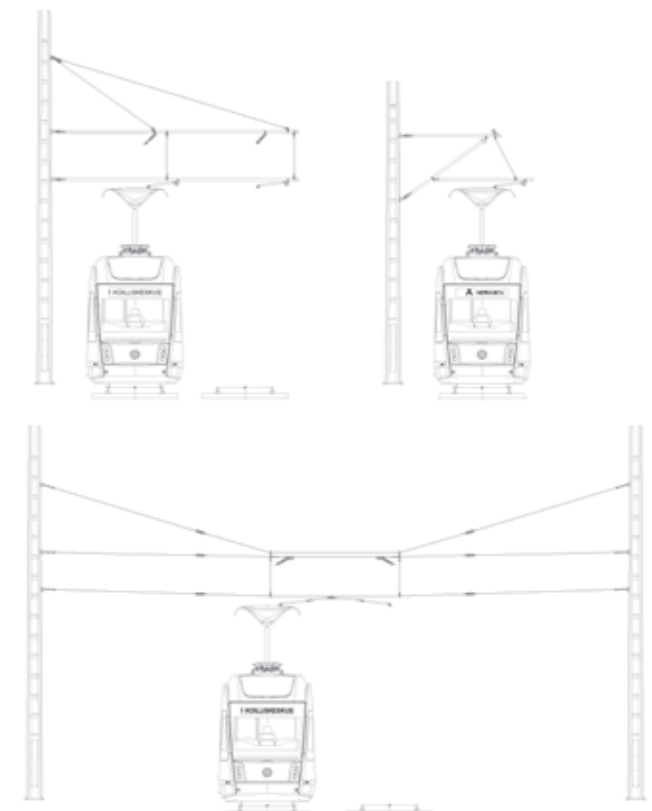
Jatkettaessa rataa Linnainmaalta Lamminrahkan suuntaan on rakennettava kaksi uutta



Kuva 56. Pirkkala-Linnainmaa sähkönsyöttöasemien sijoittuminen.

Taulukko 5. Sähkönsyöttöasemien sijainnit.

Tunnus	Kohde	Sijainti	Huomautukset
SSA102	Viinikanlahti	Hatanpään valtatie ja Hatanpäänkadun liittymä	Syöttöaseman jaksoerotin sijoitetaan Lahdenperäntien pohjoispuoliselle alueelle.
SSA103	Rantaperkiö	Nuolialantien ja Tuomikujan liittymä Rantaperkiön kentän kulmassa	Laajennettavissa syöttämään tulevaa Vuoreksen haaraa.
SSA104	Partola	Nuolialantien ja Pereentien liittymä	
SSA105	Simonpolku	Simonpolun alikulun luona	
SSA106	Haikka	Kurikantien liittymä, nykyisen huoltoaseman tontti.	Laajennettavissa lentoaseman jatkoyleistyä varten.
SSA14	Arvo Ylpön katu	Arvo Ylpön kadun ja Lääkärinkadun liittymä	
SSA15	Alasjärvi	Nykyinen huoltoaseman tontti	Luontoarvot ja kaukolämmön putkireitit tukevat sijoitusta huoltoaseman tontille.
SSA16	Linnainmaa	Heikkilänkatu, nykyinen huoltoaseman tontti	Syöttää myös mahdollisen tulevan varikon.



Kuva 57. Ratajohdon kannatusrakenteet ylhäältä vasemmalta lukien kahden raiteen kääntöorsi, 1. raiteen kääntöorsi ja köysiportaali.

syöttöasemaa, joiden alustaviksi sijainneiksi si-
muloitiin paikat Orimuskadulle valtatie 12 poh-
joispuolelle ja Rissonkadulle.

Ratajohtosijoitus

Ratajohtorakenteet

Kaikki raiteet sähköistetään. Sähkö syötetään
raitiovaunulle ajolangasta, jonka rinnalla kulkee
sähköinen tukijohdin. Ratajohtorakenteet sovi-
tetaan yhteen kadun ja ympäristön kanssa myös
kaupunkikuvallisin perustein.

Linjalla pyritään käyttämään kannattimellista ra-
tajohtorakennetta, jolloin sähköinen tukijohdin
nostetaan ajolangan yläpuolelle ja ne yhdistetään
toisiinsa ripustimilla 5–15 metrin välein. Kannatti-
mellinen ajolanka voidaan rakentaa seuraamaan
radan pystygeometriaa myös pylväiden välillä,
jolloin se kuluttaa vaunun virroitinta vähemmän ja
mahdollistaa suuremmat ajonopeudet sekä pyl-
väsvälit. Ripustimilla ajolankaan sidottu kann-
tinlanka rajaa sähkörataaurion vaikutusalueetta
tilanteessa, jossa ajolanka katkeaa ulkoisen voi-
man vaikutuksesta.

Hankesuunnitelmassa on käytetty kahden raiteen
kääntöortta, jolloin pylväiden määrä saadaan pi-
dettyä mahdollisimman alhaisena. Pysäkeillä ja
ahtaissa paikoissa, joissa pylväitä ei voida si-
joittaa radan välittömään läheisyyteen, voidaan
käyttää köysiportaalirakennetta tai yhden raiteen
kääntöorsia.

Ajolangan lämpötilavaihtelun aiheuttamat pituu-
den muutokset kompensoidaan 0,5–0,7 kilomet-
rin välein asennettavilla kiristyslaitteilla. Samalla
mahdollisten ulkopuolisten tekijöiden aiheutta-
mat ajolankavauriot rajautuvat kiristyslaitteen vai-
kutusalueelle.

Pylvässäjoittelu

Ratajohtopylväitä voidaan sijoittaa 20–60 met-
rin välein. Pylväsväliin vaikuttavat käytetty

ratajohtorakenne, radan geometria, käytettävissä
oleva tila sekä varautuminen poikkeus- ja vaurio-
lanteisiin. Ratasähkö-, valaisin- ja liikennevalopyl-
väiden yhteiskäyttö mahdollistetaan siellä, missä
se on taloudellisesti järkevää. Liittymäalueiden
pylvässäjoittelussa huomioidaan myös näkymä
sekä kiilautumisvaara. Ratajohtopylväiden sijoit-
telu on esitetty suunnitelmakartoilla.

3.6. Muut tekni- set järjestelmät

Raitiotien ohjaus- ja turvalaitteiden tarkoitus on
varmistaa raitiovaunun sujuva ja turvallinen liiken-
nöinti kaikissa tilanteissa. Raitiovaunua liikennöi-
dään kuljettajan näkemän mukaisesti.

Raitiotien vaihteiden asento ilmaistaan kuljettajal-
le vaihdeopastimilla. Sähköisten vaihteiden asen-
to voidaan kääntää vaihteenohjauskeskuksesta,
raitiovaunusta tai paikallisesti painikkeilla. Liitty-
mäalueille tulevien vaihteiden tilatieto välitetään
myös liittymän liikennevalo-ohjauskeskukseen.

Raitiotien yhteydessä rakennetaan raitiotien
omien järjestelmien käyttöön tietoliikennekuitu-
kaapelointi radan pituussuunnassa koko raken-
nettavalle rataosuudelle. Tietoliikenneverkossa
kulkee mm. raitioitien kameravalvonnan, sähkönsy-
ötön ja raitioitien turvalaitteiden signaaleja.

Raitiotien vahvavirtajärjestelmään liitetään raitio-
tiehen suoraan liittyvät järjestelmät kuten vaih-
teiden lämmitys ja raitiotietä varten toteutettava
valaistus. Kaikki vaihteet varustetaan lämmitys-
järjestelmällä.

Kiskot toimivat raitiotien sähkönsyötön paluuvir-
tatienä ja sähköturvallisuuden sekä hajavirtojen
vuoksi linjalla kiskot eristetään ympäröivästä maa-
doitusverkosta ja vesimaasta. Raitiotien lähei-
syydessä olevat suuret sähköä johtavat kohteet,
kuten sillat ja tukimuurit sekä pysäkkirakenteet

maadoitetaan raitiotien paluuvirtatiehen maadoi-
tusohjeen mukaisesti.

Raitiotien vaihde- ja pysäkkialueet sekä ylityspai-
kat valaistetaan raitiotien suunnitteluohjeen valais-
tusvaatimusten mukaisesti. Valaistusvaatimus voi
täytyä myös katuvalaistuksen myötä ja kohteiden
valaistus täytyy tarkastella tapauskohtaisesti. Tar-
vittaessa valaistuksen rakentamisen yhteydessä
voidaan rakentaa liittymispisteitä myös tapahtu-
masähkölle.

Suupan, Partolan ja Linnainmaan vaihtopysä-
kien kohdille toteutetaan katulämmitys. Suupan
ja Linnainmaan pysäkkilaiturit, bussipysäkit ja
niille johtavat suojatiet lämmitetään. Partolan py-
säkin laiturit lämmitetään.

Kaarrekirkunnan ehkäisemiseksi tarvittava voi-
telulaitteisto ja sen sijoittuminen ratalinjauksilla
on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Suositus voitelulaitteiden sijainneista ratahaaroilla.

Linnainmaan ratahaara			
Nro	Suunta	Paalu, arvio	Suositus
1	Linnainmaa	1020	varaus
2	Kaupin kampus	1150	varaus
3	Kaupin kampus	3315	voitelulaite
4	Linnainmaa	3540	voitelulaite
5	Kaupin kampus	3905	varaus
6	Kaupin kampus	3940	voitelulaite
7	Linnainmaa	4095	voitelulaite
8	Kaupin kampus	4155	voitelulaite

Pirkkalan ratahaara			
Nro	Suunta	Paalu, arvio	Suositus
1	Suuppa	2335	voitelulaite
2	Sorin aukio	2395	voitelulaite
3	Suuppa	4735	voitelulaite
4	Sorin aukio	4830	voitelulaite
5	Suuppa	4890	voitelulaite
6	Sorin aukio	4930	voitelulaite
7	Suuppa	5230	voitelulaite
8	Sorin aukio	5370	voitelulaite
9	Suuppa	5455	voitelulaite
10	Sorin aukio	5565	voitelulaite

3.7. Liikennevalot

Liikennevalojärjestelmä pyritään toteuttamaan nykyisten järjestelmien laajennoksena ja raitiovaunuille järjestetään etuus- ja kauko-ohjausjärjestelmä.

Liikennevalo-ohjattujen liittymien ulkopuolisilla raiteet ylittävillä ylityspaikoilla käytetään **VAROVA-valoja** lisäämään turvallisuutta ja raitiotielii-kenteen sujuvuutta. VAROVA-valo on kiskojen ylittämiseen tarkoitettu valo-ohjaus. Varova-valon toimintaperiaatteena on:

- Valo on pimeänä, kun raitiovaunua ei ole lähetyillä.
- Raitiovaunun lähestyessä valo vilkuttaa hetken (1–2 sekuntia) punaista, jolloin on pysähtävä odottamaan.
- Punavilkun jälkeen valo vaihtuu punaiseksi.
- Raitiovaunun ohitettua ylityspaikan punainen valo vilkuttaa hetken ja on tämän jälkeen pimeänä.

Liikenneympyröiden valo-ohjaus toteutetaan kiertotilassa kaksiaukkoisella punakeltaisella opastimella. Kiertotilan valo-ohjauksella saavutetaan lyhin mahdollinen aika, jonka raitiovaunun läpikulku vaatii raiteiden olevan vapaat muusta liikenteestä. Tämä parantaa turvallisuutta, kun punaisen pysäytysvalon alkamisesta raiteiden vapautumiseen kuluva aika on paremmin ennakoitavissa. Raiteiden ylityspaikoilla käytetään VAROVA-valoja.

Kaksiaukkoisen punakeltainen opastin on toimintaperiaatteiltaan Hervannassa linjalla 3 käytössä olevaa jokeri-valoa vastaava, mutta kaksiaukkoisella mallilla tavoitellaan kolmiaukkoiseen verrattuna selkeyttä. Valon toimintaperiaatteena on:

- Valo on pimeänä, kun raitiovaunua ei ole lähetyillä.
- Raitiovaunun lähestyessä sytty ensin vilkkuva keltainen, sitten kiinteä keltainen ja lopputilana punainen kiinteä valo.
- Raitiovaunun ohitettua liikenneympyrän ohjaus palaa pimeäksi vilkkuvan keltaisen kautta.

Hankesuunnitelmassa on kolme kohdetta, joissa raitiotiekiskot kulkevat liikenneympyrän läpi. Pirkkalassa liikenneympyrät sijaitsevat Suupantiellä ja Kenkätiellä. Linnainmaalla liikenneympyrä on suunniteltu Aitolahdentien, Mäentakusenkadun ja Heikkilänkadun liittymään.



Kuva 58. VAROVA-valossa on vierekkäin kaksi jalankulkijaopastinta.



Kuva 59. Kaksiaukkoisen punakeltaisen valon vaiheet.



Kuva 60. Havainnekuva valtatie 9 ylittävältä sillalta Linnainmaalta Heikkilänkadulta, katselusuunta on etelään.

3.8. Sillat ja taitorakenteet

Sillat

Pirkkalan ratahaaralle, välille Pirkkalan Suuppa-Sorin aukio, rakennetaan seitsemään siltapaikkaan yhteensä kahdeksan uutta siltaa. Teräksen siltapaikalla Pirkkalassa on kaksi erillistä siltaa vierekkäin. Kaikissa siltapaikoissa on olemassa oleva silta tai siltoja, jotka tullaan korvaamaan uusilla silloilla. Uusista silloista kolme on vinojalaisia laattakehäsiltoja ja kolme teräsbetonisia laattakehäsiltoja. Näiden lisäksi lähimpänä Tampereen keskustaa oleva Viinikanlahdensilta on teräsbetoninen jatkuva laattasilta. Pirkkalan Partolaan on lisäksi suunnitteilla uusi alikulkuyhteys Kenkätien ali Naistenmatkantien risteuksen länsipuolella. Tästä sillasta ei ole hankesuunnitelman yhteydessä laadittu siltasuunnitelmaa, mutta se on huomioitu kustannusarviossa. Mahdollisia muita siltapaikkoja on tunnistettu Pirkkalassa Naistenmatkantiellä Pakkalantien ja Mäkikadun risteyksien itäpuolella. Nämä mahdolliset alikulut

Taulukko 7. Hankesuunnitelman siltaluettelo.

Suuppa-Sorin aukio								
Kunta	Sijainti	Sillan nimi	Toimenpide	Risteävät väylät	Tyyppi	Hyötyleveys uusi osa/yhteensä (m)	Jännemitta (m)	Kokonaispituus (m)
Tampere	pl 390	Viinikanlahden silta	Uusiminen	Hatanpään Valtatie/Viinikanoja	Bjl	40,76	13,46+13,46	38,5
Tampere	pl 1987	Vihilahden silta	Uusiminen	Hatanpään Valtatie/Vihioja	Bul	37,56	2,5+15+2,5	25,0
Pirkkala	pl 4714	Härmälänojan silta	Uusiminen	Nuolialantie/Puro	Bul	31,26...34,27	2,5+8+2,5	19,0
Pirkkala	pl 6278	Simonpolun akk	Uusiminen	Naistenmatkantie /Jk-pp	Blk II	16,50	6,0	9,9
Pirkkala	pl 6797	Nuolialan akk	Uusiminen	Naistenmatkantie /Jk-pp	Blk II	16,50	6,0	9,0
Pirkkala	pl 8664	Teräksen akk	Uusiminen	Naistenmatkantie /Jk-pp	Bul	23,16	2,5+18+2,5	29,5
Pirkkala	pl 8664	Teräksen akk, raitti	Uusiminen	Naistenmatkantie /Jk-pp	Bul	5,50	2,5+18+2,5	29,5
Pirkkala	pl 9205	Suupan akk	Uusiminen	Naistenmatkantie /Jk-pp	BlkII	33...33,3	6,0	6,0
Kaupin kampus - Linnainmaa								
Tampere	pl 2591	Silta VT12 yli	Uusi silta	Teiskontie	jBjkau	8,60	23+5x30+2x40+3x28+23	386,0
Tampere	pl 3690	Pappilan risteyssilta	Uusi silta	Teiskontie / Heikkilänkatu	jBjp	17,80	11,3+14,1+2x17,6+15,9+12,9+9,9	99,3

eivät sisälly laadittuihin kustannusarvioihin. Hankesuunnitelmassa on tilan puutteen vuoksi esitetty poistettavaksi kaksi nykyistä siltaa; alikulkukäytävät Naistenmatkantien ali Kirkkoveräjätien kohdalla sekä Mäkikadun risteuksen länsipuolella.

Linnainmaan ratahaaralle välille Kaupin kampus-Linnainmaa rakennetaan kaksi uutta siltaa ja uusia suuri siltarumpu Tenniskeskuksen kohdalla. Nykyisen valtatie 9 ylittävän Heikkilänkadunsillan pohjoispuolelle rakennetaan uusi silta. Uusi silta on jatkuva teräsbetoninen palkkisilta. Silta

vastaa ulkonäöltään nykyistä siltaa. Nykyiselle sillalle jää ajorata lännestä itään sekä jalkakäytävä ja pyöräliikenteen seudullinen pääreitti. Uudelle sillalle sijoittuu raitiotie, ajorata idästä länteen sekä jalankulun ja pyöräliikenteen väylä.

Lännempänä Alasjärven lounaispuolella valtatie 12 ylittää uusi 368 m pitkä raitiotiesilta. Sillan tyypiksi ehdotetaan jatkuvaa jännitettyä kaukaloalkkisiltaa. Siltarakenteesta tulee kaupunkikuvallisesti erittäin merkittävä, mikä on otettava jatkosuunnittelussa huomioon.

Taulukko 8. Hankesuunnitelman tukimuurit

Sijainti	Paaluväli	Pituus (m)	Keskimääräinen korkeus (m)	Huomautus
Linnainmaan haara				
Teiskontien eteläpuoli Alasjärven kohdalla	2750-2860	110 m	2,5 m	Sillan maatuen ja pyörätien välille, raitiotien eteläpuolelle
Teiskontien eteläpuoli Alasjärven kohdalla	2750-2790	40 m	2,5 m	Raitiotien pohjoispuolelle
Heikkilänkadun eteläreunalla, LIDLin tontin kohdalla	3420-3535	118 m	1,0 m	Tukimuurin avulla vältetään/vähennetään katualueen ylityksiä
Heikkilänkadun eteläreunalla, LIDLin tontin kohdalla	3550-3605	55 m	1,0 m	Tukimuurin avulla vältetään/vähennetään katualueen ylityksiä
Pirkkalan haara				
Hatanpään valtatiellä raidealueen reunan tukimuri	255-332	77 m	0,8 m	Tukimuri raiteiden ja ajoradan välissä
Hatanpään valtatiellä Jokikadun liittymän tukimuri	323-368	55 m	1,4 m	Tukimuri jalkakäytävän ja rakennuksen rappujen välissä
Hatanpään valtatiellä Viinikanojan tukimuri	363-400	57 m	2,0 m	Tukimuri kadun itäreunassa
Nuolialantiellä Rantaperkiön pysäkin tukimuri	2410-2511	101 m	3,2 m	Tukimuri kadun eteläreunassa
Nuolialantiellä Talvitien kaupan tukimuri	3300-3350	50 m	2,5 m	Tukimuri kadun pohjoisreunassa
Nuolialantiellä Härmälän pysäkin tukimuri	3484-3518	35 m	1,0 m	Tukimuri kadun pohjoisreunassa
Nuolialantiellä Härmälän pysäkin tukimuri 2	3523-3562	40 m	0,8 m	Tukimuri kadun pohjoisreunassa
Nuolialantiellä raidealueen reunan tukimuri	3561-3672	109 m	0,7 m	Tukimuri raiteiden ja ajoradan välissä
Nuolialantiellä Härmälän pysäkin tukimuri 3	3578-3613	35 m	0,7 m	Tukimuri kadun pohjoisreunassa
Nuolialantiellä raidealueen reunan tukimuri 2	3798-3940	143 m	0,7 m	Tukimuri raiteiden ja ajoradan välissä
Pirkkalan Kenkätien eteläpuolella uuteen alikulkuun liittyvä tukimuri	4900-4905	55 m	1,5 m	Tukimuri kahden eri korossa olevan jk+pp -yhteyden välissä
Pirkkalan Kenkätien IKH-tontin tukimuri	4958-5038	80 m	1,2 m	Tukimuri Kenkätien ajoradan ja raitiotien välissä
Pirkkalan Naistenmatkantien pohjoinen tukimuri	8390-8510	120 m	2,9 m	Tukimuri kadun pohjoisreunassa
Pirkkalan Naistenmatkantien eteläinen tukimuri	8355-8460	105 m	1,2 m	Tukimuri kadun eteläreunassa
Pirkkalan Naistenmatkantien eteläinen tukimuri	8610-8685	75 m	2,0 m	Tukimuri kadun eteläreunassa
Pirkkalan Naistenmatkantien ajoradan ja pyörätien ja jalkakäytävän välinen tukimuri	8610-8770	160 m	1,4 m	Tukimuri ajoradan ja pyörätien välille.
Pirkkalan Suupantien uuden kiertoliittymän pohjoinen tukimuri	8760-8840	80 m	3,5 m	Tukimuri kadun pohjoisreunassa
Pirkkalan Suupan eteläinen tukimuri	8906-9031	125 m	3,0 m	Tukimuri kadun eteläreunassa
Pirkkalan Suupan pohjoinen tukimuri	8880-9285	405 m	4,0 m	Tukimuri kadun pohjoisreunassa

Tukimuurit

Tukimuureja on suunniteltu molemmilla ratahaaroilla. Merkittävimmät tukimuurit on suunniteltu Pirkkalan ratahaaralle erityisesti Rantaperkiön pysäkin kohdalle, Talvitien kaupan kohdalle ja Naistenmatkantiellä Haikan ja Suupan pysäkkien kohdille. Linnainmaalla valtatie 12 ylittävä silta edellyttää tukimuuriratkaisuja Teiskontien eteläpuolella.

Pirkkala-Linnainmaa raitiotien suunnitellut tukimuurit on esitetty taulukossa 8.

3.9. Pohjarakenteet

Pohjanvahvistusratkaisujen suunnittelun lähtötietoina on käytetty maaperäkartoja sekä GTK:n pohjatutkimusrekisteriin tallennettuja pohjatutkimustietoja. Lisäksi aiempaa tutkimustietoa on täydennetty hankesuunnitelmavaiheessa uusilla puristinheijari-, siipi- ja porakonekairauksilla sekä häiriintyneillä maanäytteillä. Lähtötietoina olleet tutkimukset on esitetty pituusleikkauksissa hankesuunnitelman liitteissä.

Jatkosuunnittelussa pohjatutkimukset on täydennettävä rakennussuunnitelmatarkkuuteen lisäksi kairauksilla. Olemassa olevilta kaduilta on syytä tehdä rakennekerrosnäytteenottoja nykyisen katurakenteen paksuuden ja laadun selvittämiseksi. Merkittävimmät jatkotutkimuskohteet on esitetty ratahaarakohtaisesti.

Pirkkalan ratahaara

Pirkkalan haaran raitiotielinjaus sijoittuu pääosin jo kertaalleen rakennetulle katu- ja viheralueelle, jonka ylimpänä maakerroksena on väylien ja viheralueiden rakennekerroksia. Kun linjaus on paksuhkon painumaherkän savi- tai siltti-alueella, edellyttävät tasauksen nostot pohjanvahvistustoimenpiteitä, jotta haitallisen suuria painumia ei muodostu. Savikoilla raitiotien pohjanvahvistuksena on käytetty paalulaattaa, jonka tukipaalut ulotetaan kovaan pohjaan. Siltti-alueilla pohjanvahvistuksena käytetään maanvaraista betoniarinaa, jolla tasataan epätasaisia painumia ja routanousuja. Lisäksi rinnakkaisten ajokaistojen ja jalankulku- ja pyöräilyväylien alueelle on esitetty savikoilla syvästabilointia, kun nykyistä pengertä levennetään sivuille ja maanpintaa korotetaan. Stabiloitaviksi esitettävät väylät sijaitsevat Hatanpään valtatie ja Härmälänrannan alueella.

Linnainmaan ratahaara

Raitiotien pohjanvahvistuksina on käytetty massanvaihtoa, paalulaattaa sekä betoniarinaa.

Massanvaihtoa on esitetty lähinnä matalahkojen pehmeikköjen kohdalla. Paalulaattaa on käytetty kohdissa, jossa pehmeikköpaksuus on liian suuri massanvaihdolle. Betoniarina on suunniteltu paalulaatan siirtymärakenteeksi sekä Heikkilänkadulle, jossa vanhan penkereen alapuolella on paksuhko pehmeä kerros.

Taulukko 9. Raitiotien pohjanvahvistukset paaluväleittäin Pirkkalan ratahaaralla.

Alkupaalu	Loppupaalu	Pituus	Pohjanvahvistus
350	375	22	Paalulaatta
405	590	185	Paalulaatta
590	980	390	Betoniarina
980	1980	1000	Paalulaatta
1994	2050	56	Paalulaatta
2050	2200	150	Betoniarina
2580	2750	170	Betoniarina
4480	4710	230	Paalulaatta
4723	4810	87	Paalulaatta
4810	5170	360	Betoniarina
5170	5510	340	Paalulaatta
5950	6220	270	Betoniarina
7360	7900	540	Betoniarina
8330	8520	190	Betoniarina

Taulukko 10. Raitiotien pohjanvahvistukset paaluväleittäin Linnainmaan ratahaaralla.

Alkupaalu	Loppupaalu	Pituus	Pohjanvahvistus
220	400	180	Massanvaihto
560	620	60	Massanvaihto
740	890	150	Massanvaihto
1050	1190	140	Massanvaihto
1280	1330	50	Massanvaihto
1380	1440	60	Betoniarina
1440	1730	290	Paalulaatta
1730	1820	90	Massanvaihto
1905	1965	60	Massanvaihto
2120	2190	70	Massanvaihto
2260	2330	70	Massanvaihto
2330	2360	30	Paalulaatta
3280	3400	120	Betoniarina
4150	4220	70	Massanvaihto

Geoteknisesti haastavin osuus Linnainmaan haaralla on Ruotulan golfkentän kohta (noin paaluvälillä 1300–2400). Alue on monin paikoin savi- tai turvepehmeikköä. Golfkentän rakentamisen yhteydessä alueelle on tuotu sekalaisia täyttömaita (luonnonmaata ja rakennusjätettä) jotka ovat rakenteellisesti löyhässä tilassa. Täyttökerroksen paksuus on paikoin jopa kuusi metriä. Kustannuksellisesti merkittävin osuus on nykyisen Ruotulan golfkentän kohta, jossa on melko syviä turvetai savikerroksia sekä sekalaisia täyttöjä. Tämä osuus on suunniteltu ylitettävän pääosin paalulaatalla, mutta vaihtoehtoisia pohjanvahvistusmenetelmiä voisi olla esikuormitus, massanvaihto tai näiden yhdistelmä. Golfkentän kohdasta on tehty erillinen rakennettavuusselvitys, jossa maaperäolosuhteet on kuvattu tarkemmin (8799 Alasjärven yleissuunnitelma-alue - alustavat luonnokset, rakennettavuusselvitys, 30.5.2022)

3.10. Kunnallistekniikka ja johtosiirrot

Pirkkalan ratahaara

Pirkkalan ratahaaralla johtosiirtoja on merkittävä määrä. Erityisesti Hatanpään valtatiellä ja Nuolialantiellä on runsaasti olemassa olevia verkostoja, joita joudutaan siirtämään ja suojaamaan.

Vesihuollon merkittävin johtosiirto on Hatanpään valtatiellä paaluvälillä 780–1320 DN 1000 jätevesiviemärin siirto pois raidealueen alta. Paaluvälillä 900–1320 siirretään myös viereinen DN 300 vesijohto. Pirkkalan haaralla on myös muita DN 200–300 vesijohtojen siirtoja, DN 160–675 jätevesiviemäreiden ja Naistenmatkantiellä DN 315 paineviemärin siirto. Verkostojen suuresta määrästä johtuen Pirkkalan haaralla on runsaasti radanalituksia, joissa vesihuollon linjat asennetaan suojaputkiin.

Raitiotien rakentamisen myötä katupoikkileikkaus muuttuu, mikä aiheuttaa muutostarpeita

hulevesilinjoissa. Erityisesti Hatanpään valtatiellä ja Nuolialantiellä on raitiotien alta pois siirrettäviä hulevesilinjoja. Viiksikaivojen sijainteja on muutettava ja kiintoraiteen kuivatus järjestetään urakiskokaivoilla hulevesiviemäriin. Osa hulevesiviemäreistä asennetaan suojaputkiin radanalituksissa. Naistenmatkantiellä on nykytilassa avo-ojakuivatus, mutta raitiotien myötä kadulle rakennetaan hulevesiviemärointi. Naistenmatkantiin alittavia nykyisiä rumpuja ja purkuputkia jatketaan paaluilla 7460, 7770 ja 8850.

Kaukolämpölinjoissa siirtotarpeita on DN65–300 linjoissa. Naistenmatkantiellä ennen ja jälkeen Haikan pysäkkiä joudutaan nykyistä DN300 kaukolämpölinjaa siirtämään pois radan alta yhteensä noin 660 metrin matkalla. Siirtotarpeita on erityisesti myös uusittavien siltojen kohdilla. Kaukokylmälinjaa (DN600-2Mpuk) on siirrettävä Viinikanlahden pysäkin läheisyydessä.

Maakaasulinjojen siirto- ja suojaustarpeita on Viinikanlahdessa, Partolassa ja Naistenmatkantiellä. Viinikanlahdessa sijaitsee Gasgridin maakaasun siirtolinja 400T, joka on siirrettävä sillan saneerauksen yhteydessä. Metallinen putki katodisuojataan. Viinikanlahdessa on mahdollinen maakaasulinjan siirtotarve johtuen katupoikkileikkauksen korvaavan puuston sijoituksesta. Partolassa ja Naistenmatkantiellä siirretään DN 63-200 maakaasulinjoja pois raidealueelta ja radanalituksissa linjat asennetaan suojaputkiin.

Sähkölinoissa on kolme 110 kV suurjännitesähkölinojen radanalitusta Tampereen valtatie, Jokikadun ja Nuolialantien liittymien kohdilla. Keski-jännitelinojen siirtoa on erityisesti Hatanpään valtatiellä, jossa siirretään noin 900 metriä 20 kV kaapelilinjaa. Lisäksi Pirkkalan haaralla on paljon pien- ja keskijännitelinojen radanalituksia sekä telekaapelilinojen siirtoja. Näiden riittävästä suojauksesta tulee huolehtia ja mahdollisissa siirtotarpeissa olla yhteydessä johtojen omistajiin. Siirrettäviä muuntamoita on yhteensä viisi.

Linnainmaan ratahaara

Linnainmaan ratahaaran merkittävimmät johtosiirrot ovat linjan alku- ja loppupäässä. Arvo Ylipön kadun ja Lääkärikadun liittymän nykyinen vesihuolto on uusittava ja suojattava. Merkittävin johtosiirto on TAYS:in hulevesipumppaamon paineviemäreiden 2 x DN800 PE ja purkuviemärin DN1400 siirtäminen noin 150 metrin matkalla. Liittymässä sijaitsevan nykyisen vesijohdon kombiventtiilikaivon siirto raidealueen alta aiheuttaa myös kaivon liittyvien vesijohtojen DN300 (4 kpl) uusimisen lyhyeltä matkalta.

Raitiotie sijaitsee Medi-Parkin ja Alasjärven uusilla kaava-alueilla, joiden kaavoitus on käynnissä. Kaavoitusta varten työn alla oleva vesihuollon yleissuunnitelma on esitetty johtosiirtosuunnitelmassa. Huomionarvoista siis on, että ne eivät ole nykyisen kunnallistekniikan siirtosuunnitelmia ja vaan uusia vesihuoltojärjestelyjä, jotka liittyvät myös raitiotiehankeeseen. Tenniskadulla kuitenkin suojataan myös nykyistä vesihuoltoa. Medi-Parkin kaava-alueelle on esitetty myös kaukolämpö- ja kaukojäähdytyslinjojen varaukset.

Paalulla 3170 raitiotie alittaa 110 kV suurjännitekaapelin, mutta ilmakaapelille ei aiheudu siirtotarvetta. Suunnitteilla olevat Sähkölaitoksen suurjännitekaapelin 110 kV putkitus ja Tampereen Veden vesijohto DN200 SG Teiskontien eteläpuolen pyörätien alla ovat raitiotien rakentamiseen liittyviä muita hankkeita.

Heikkilänkadulla paalulla 3600 moottoritien ylitettävän sillan länsipuolen penkassa sijaitsee Tampereen Veden DN800 mm pääviiemäri ja tierumpu DN1000 mm. Näiden putkien vahvistaminen esimerkiksi sukittamalla on tarkistettava jatkosuunnittelussa. Rumpua on myös jatkettava, koska siltaa levitetään.

Linnainmaalla Mäentakusenkadulla on merkittäviä kunnallistekniikan siirto- ja suojaustarpeita, sisältäen vesihuolto- ja kaukolämpöputkia sekä sähkö- ja telekaapeleita.

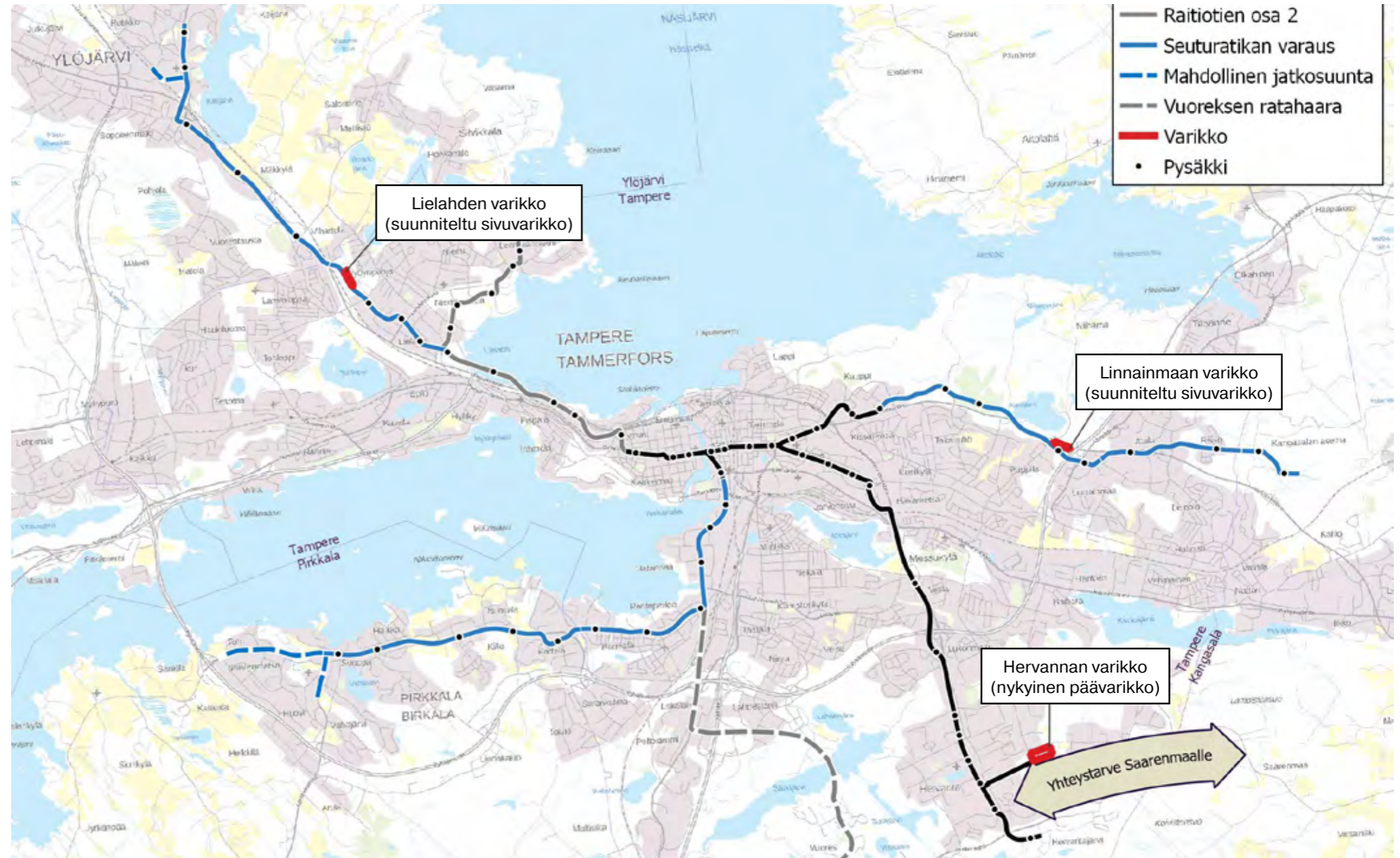
3.11. Varikko

Pirkkala–Linnainmaa hankesuunnittelun yhteydessä tehdyn varikoiden suunnittelutyön keskeinen tehtävä oli palvella Tampereen raitiotien varikkostrategian laatimista. Varikoiden suunnittelutyö keskittyi Linnainmaan varikon ja Hervannan varikon laajennuksen suunnitteluun. Kolmannen potentiaalisen varikkosijainnin eli Lielahden varikon suunnittelua tehtiin Lielähti–Ylöjärvi -raitiotien tarkentavan yleissuunnittelun yhteydessä.

Varikkostrategia

Tampereen Raitiotie Oy laati hankesuunnitelman rinnalla tulevan seudullisen raitiotieverkon varikkostrategian. Työn aikana vertailtiin erilaisia vaihtoehtoja varikkotoimintojen toteutukselle kolmessa eri sijaintipaikassa eli nykyiselle Hervannan päävarikolle sekä Lielahden ja Linnainmaan mahdollisille tuleville sivuvarikoille. Lähtötietoina olivat ennustetut vaunumäärät eri vuosina, jotka tarkennettiin lokakuussa 2022 asiantuntija-arvioina käyttämällä hyväksi matka-aikasimulointeja (Nysse) ja arvioimalla varavaunujen määrä perustuen vaunusopimukseen sekä ensimmäisen liikennöintivuoden kokemuksiin. Vaunumäärien arvioinnin lähtöoletuksina olivat tietyt vuorovälit tietyillä linjoilla eri vuosina sekä se, että kaikilla linjoilla liikennöidään nykymallisilla 37 metriä pitkillä vaunuilla. Vaunujen mahdollisen pidentämisen vaikutukset 47 metrin pituisiksi neljäs vaunumoduuli lisäämällä tarkastellaan myöhemmin erikseen.

Vaihtoehtojen vertailussa päädyttiin siihen, että vuonna 2028 Pirkkala–Linnainmaa -linjan liikenteen alkaessa uusi Linnainmaan tai Lielahden varikko tarvitaan, jos Hervannan varikkoa ei laajenneta. Uusi varikko tarvitaan joko Linnainmaalle tai Lielähteen, kun liikennöinti Ylöjärvelle alkaa, vaikka Hervannan laajennus olisi toteutettu. Tavoitteena on laatia Linnainmaalle ja Lielähteen varikoille asemakaavat, joissa on tilavaraus 30–34 vaunulle.



Kuva 61. Hervannan, Lielahden ja Linnainmaan varikkojen sijaintipaikat.

Taulukko 11. Vaunumäärät eri vaihtoehdoissa varikoittain.

	Vuosi 2022	Vuosi 2025 (vaiheet 1 ja 2 toteutuneet)	Vuosi 2028 (Pirkkala – Linnainmaa liikenne alkaa)	Vuosi 2032 (Hiedanranta – Ylöjärvi liikenne alkaa)
Vaihtoehto 1: Ei rakenneta vielä uutta varikkoa, vaan laajennetaan nykyistä Hervannan varikkoa	Hervanta: 20 vaunua	Hervanta: 28 vaunua	Hervanta: 42 vaunua	Hervanta: 36 vaunua Linnainmaa/Lielähti: 15 vaunua
Vaihtoehto 2A: Kahden varikon malli, Hervannan varikkoa ei laajenneta	-	-	Hervanta: 25 vaunua Linnainmaa/Lielähti: 17 vaunua	Hervanta: 25 vaunua Linnainmaa/Lielähti: 26 vaunua
Vaihtoehto 2B: Kolmen varikon malli, Hervannan varikkoa ei laajenneta	-	-	-	Hervanta: 25 vaunua Linnainmaa: 15 vaunua Lielähti: 11 vaunua
Yhteensä	20 vaunua	28 vaunua	42 vaunua	51 vaunua

Varikkostrategian mukaan Pirkkala–Linnainmaa hankesuunnitelman kokonaisuuteen sisältyy Hervannan varikon laajennus, Hermiankadun kaksoisraide, Linnainmaan varikon vaihteet, Itsenäisyydenkadun vaihte ja Linnainmaan päätepyysäkin jatke. Keskeisinä perusteluina ovat verraten pieni investointikustannus ja nykyisen investoinnin tehokas hyödyntäminen ja varikkokapasiteetin kasvattaminen ilman asemakaavan valitusriskiä. Yhdessä paikassa toimiminen myös tehostaa yhteistyötä eri toimijoiden välillä ja antaa mahdollisuuden kehittää Linnainmaan

tai Lielahden varikon suunnitteluratkaisuja ja Linnainmaan varikkokorttelin maankäyttöä kokonaisuutena. Haasteena tosin on liikennöinnin häiriöherkkyys, kun kaikki vaunut liikennöidään yhdeltä varikolta (vrt. linjastorakenne kuvassa 47). Lisäksi laajennustyöt on tehtävä toiminnassa olevalla varikolla.

Tulevien kapasiteettivarausten suhteen on varikkoverkostossa tärkeää säilyttää riittävä laajentamispotentiaali, jotta varikkokapasiteettia on mahdollista kehittää laajenevan raitiotiejärjestelmän

tarpeisiin. Kahden tai kolmen varikon järjestelmä kestää paremmin häiriötilanteita ja uusista varikoista on mahdollista suunnitella nykyistä paremmin eri käyttäjäryhmiä palvelevia, kun on jo olemassa käytännön kokemusta varikkotoiminnasta. Useamman varikon raitiotieverkossa siirtoajoja tulee vähemmän ja linjaliikenteen varrella olevat Linnainmaan ja Lielahden varikot ovat hyviä paikkoja kuljettajien vuoronvaihdolle.

Hervannan ja toisen varikon yhteiskapasiteetti on tarkoituksenmukaista kehittää samassa tahdissa

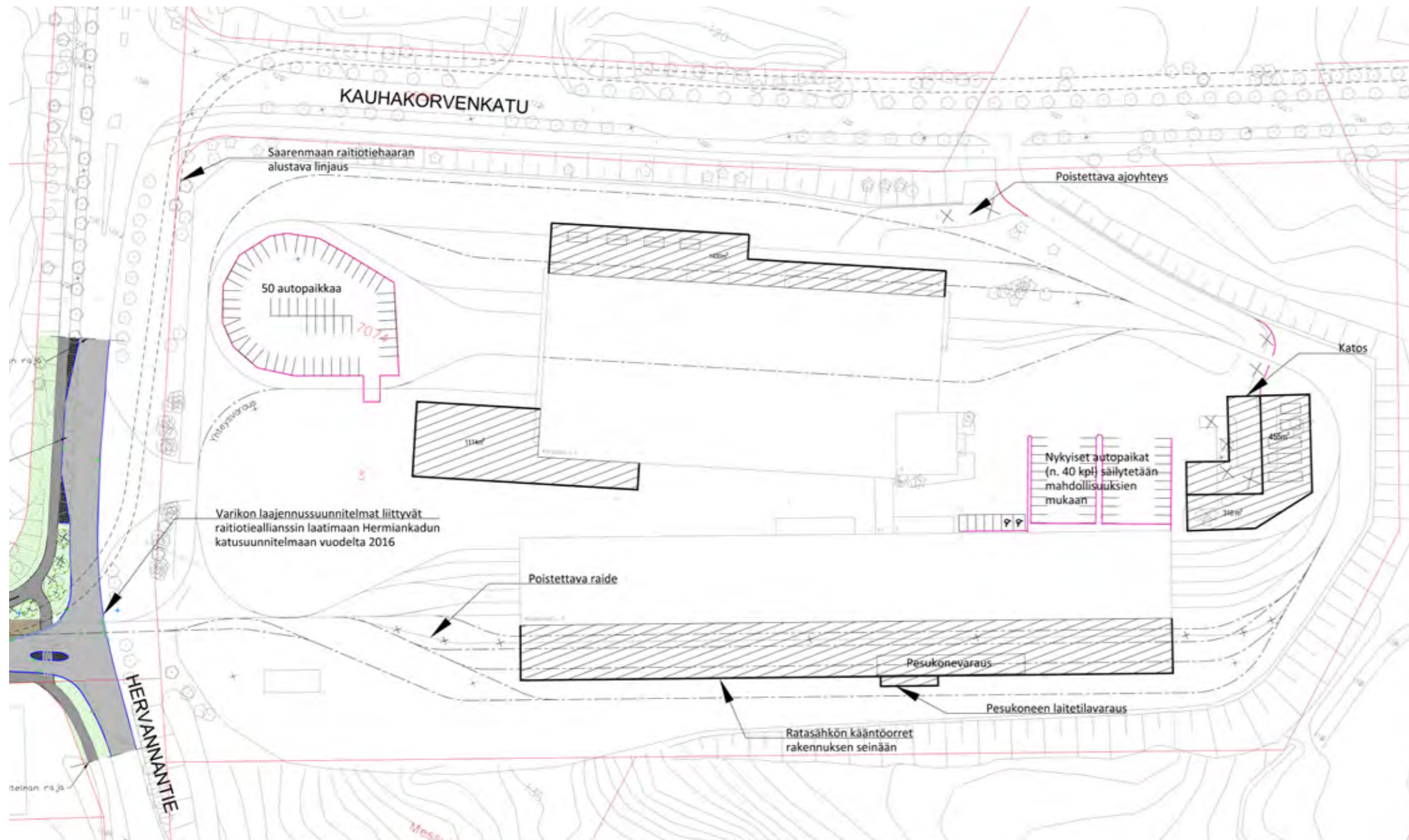
liikennöinnin kanssa vaihteistamalla. Varikon toteutettavuuden näkökulmasta vaihteittain toteuttaminen on kuitenkin aina riski varikkotoiminnolle, kun laajennusosia toteutetaan samanaikaisesti varikon käytön kanssa. Vaihteittaisen rakentamisen aikana joudutaan toimimaan varikkotoimintojen ehtoilla, jotta liikennetuotanto ja vaunujen kunnossapito ei keskeydy. Jokainen varikko on kriittinen elementti liikennöinnin näkökulmasta, eikä sitä voida korvata tilapäisestikään tukeutumalla muihin varikoihin.

Hervannan varikon laajennus

Hervannan varikko on Tampereen raitiotiejärjestelmän päävarikko. Varikkoa käytetään vaunujen säilytykseen ja siellä tehdään vaunujen päivittäishuoltoa, tarkastuksia, ennakkoivaa kunnossapitoa ja korjauksia. Varikolla on koko raitiotiejärjestelmää palveleva pyöräsorvi. Vaunujen käyttö suunnitellaan niin, että vaunut kiertävät muilta mahdollisilta varikoilta säännöllisesti Hervannan varikolle pyörien sorvaukseen. Hervannan varikolla sijaitsee raitioliikenteen liikenteenohjauskeskus. Varikko on kuljettajien työn aloitus- ja lopetuspaikka. Siellä on myös toimistotiloja hallinnon, liikennöinnin ja kunnossapidon toimihenkilöille.

Raitiovaunukaluston lisäksi varikolla säilytetään ratainfran kunnossapitokalustoa. Osa kalustosta on kiskoilla kulkevaa ja osa kalustosta voi kulkea sekä kumi- että kiskopyörillä. Varikolla säilytetään myös kunnossapitokaluston työvälineitä. Se on ratainfran kunnossapidon pääasiallinen tukikohta, johon kunnossapidon toiminta tukeutuu. Se on myös raitiovaunujen kunnossapitohenkilökunnan työn aloitus- ja lopetuspaikka ja siellä on toimihenkilöiden toimistotiloja.

Hervannan varikon laajentaminen tarkoittaa varikon säilytyskapasiteetin nostamista 40 vaunuun, jonka lisäksi varikolla on kolme päivittäishuoltopaikkaa ja kaksi raskashuoltopaikkaa. Laajentamisen jälkeen tontti on hyödynnetty täydeltä laajuudelta, eikä jatkolaajentaminen ole enää



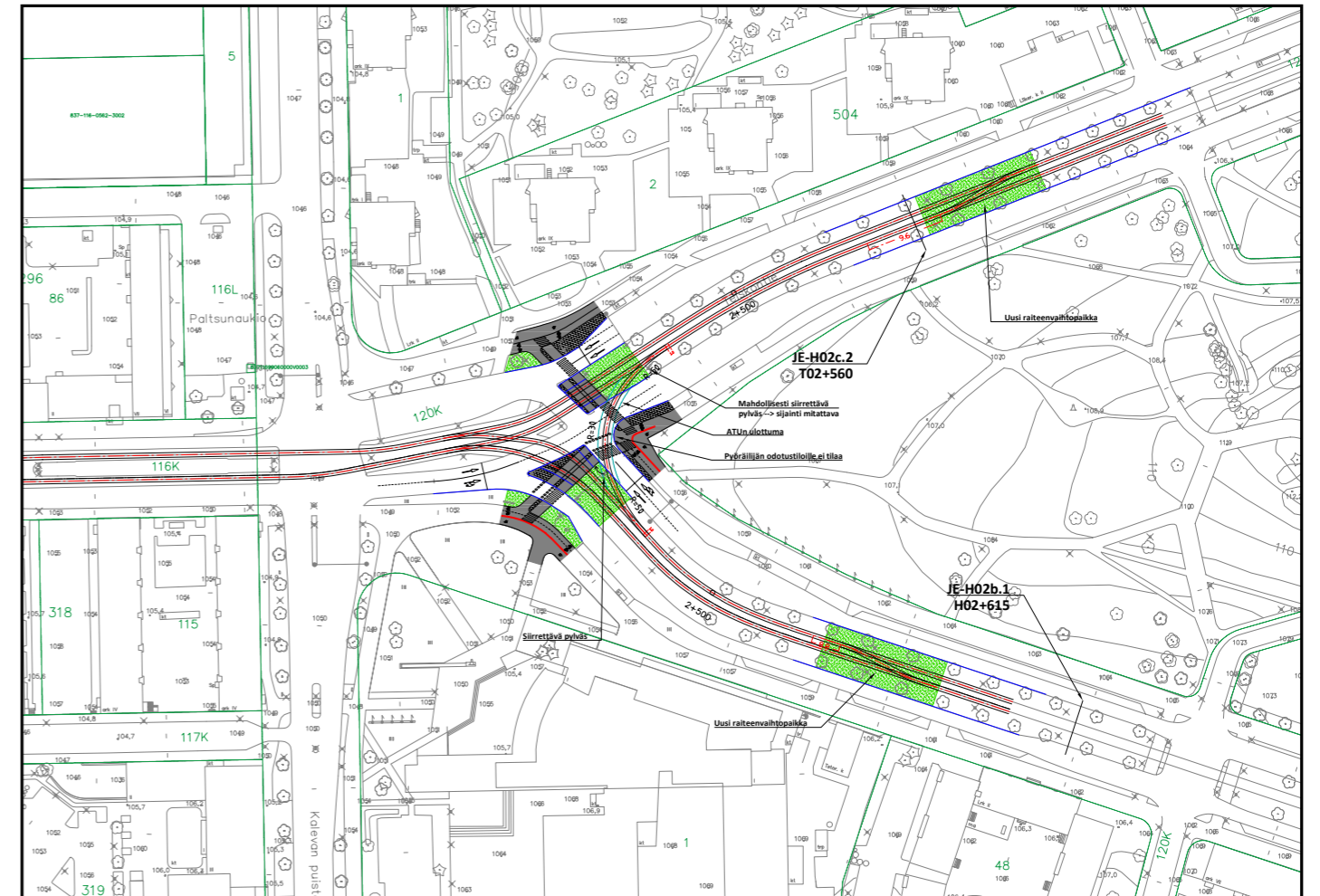
Kuva 62. Hervannan varikon laajennuksen periaateratkaisu.

mahdollista. Varikon laajennus sisältää tarkem-
min seuraavat toimenpiteet:

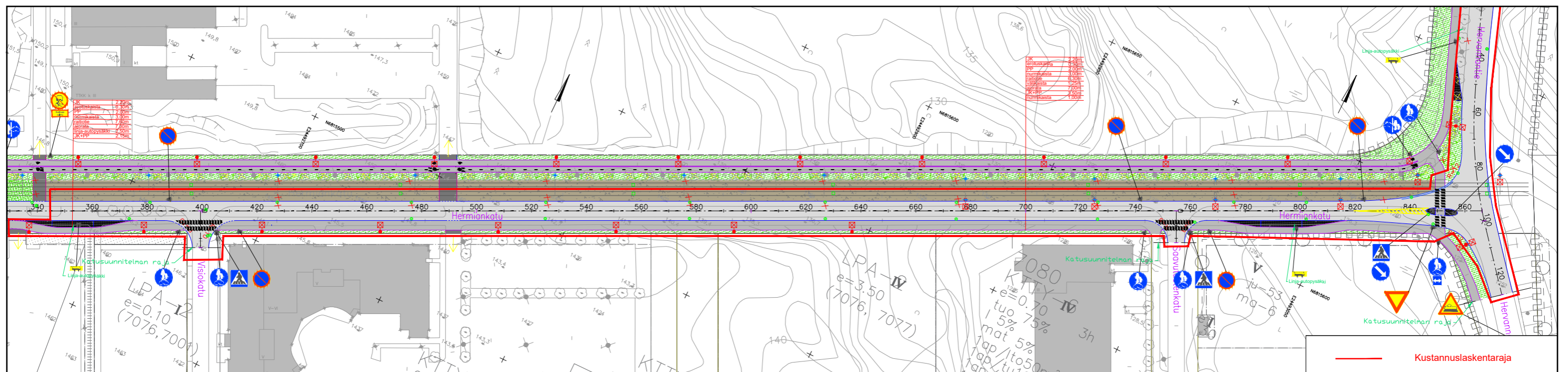
- Säilytshalli laajennetaan käsittämään yhdek-
sän raidetta, joista yksi on pesu- ja läpiajorai-
de.
- Korjaamohalli laajennetaan neljästä viiteen
huoltoraiteeseen.
- Toimisto- ja sosiaalituloja laajennetaan.
- Ratainfra kunnossapidolle rakennetaan kun-
nolliset säilytys-, toimisto- ja sosiaalitulo (säi-
lystilat sekä pyöräkumi- että kiskokalustol-
le).
- Pysäköintikapasiteettia kasvatetaan.
- Hermiankatu toteutetaan kauttaaltaan kak-
siraiteiseksi – sen myötä varikolle saapumi-
nen ja sieltä poistuminen onnistuu eri raitei-
ta pitkin. Varikon pääasiallinen kiertosuunta
muutetaan kaksoisraiteen takia vastapäivään
(nykyisellään myötäpäivään). Hermiankatu on
nykyisin kaksiraiteinen välillä Hervannan val-
taväylä – Hermian pysäkki.
- Itsenäisyydenkadulle toteutetaan vaihde, jot-
ta ajo Hervannan suunnasta Linnainmaalle on
mahdollista.

Itsenäisyydenkadun vaihteen lisäksi tarkasteltiin
kuvan 63 mukaista kolmioraidetta Sammonau-
kiolle, jossa raitiovaunut olisivat voineet kulkea
Hervannan ja Linnainmaan ratojen välillä. Sam-
monaukion kolmioraiteesta luovuttiin, koska sen
rakentaminen edellyttäisi laajoja ja kustannuksil-
taan melko suuria muutoksia Sammonkadun ja
Teiskontien liikennejärjestelyihin. Myöskään saa-
vutettavien hyötyjen ei ole nähty olevan riittävän
suuria haittoihin nähden.

Hervannan varikolla on laajennuksen jälkeen ny-
kyistä parempaa säilytystilaa ratainfra kunnos-
sapidon kalustolle ja lisälaitteille sekä ratainfra
kunnossapidon kunnolliset toimisto- ja sosiaalitoi-
lat. Korjaamohallin laajennusosasta varataan noin
50 metriä pitkä raideosuus ratainfra kunnossapi-
don raiteilla kulkevaa kalustoa varten. Laajennuk-
sen jälkeen työtilaa on ratainfra kunnossapidon
ajoneuvojen pesulle ja huollolle sekä laitteiden
ja työvälineiden huollolle. Työtilassa on vesipiste
(tarve kuumalle vedelle). Talvityökoneiden huol-
toa varten on viemäroity tila (öljyn- ja hiekane-
rotus) sulatukselle. Säilytysratkaisut toteutetaan
sisätiloihin, jolloin laitteet eivät ole alttiina jääty-
miselle, mikä parantaa käytettävyyttä ja piden-
tää käyttöikä. Varastotilassa on trukkihyllyjä tai



Kuva 63. Itsenäisyydenkadun vaihteelle tutkittiin vaihtoehtona Sammonaukiolle kolmioraidetta.



Kuva 64. Hervannan varikon laajennukseen sisältyy Hermiankadun toinen raide varikolle saakka.

siltanosturi varaosien siirtoon. Ulkona varastoitaville varaosille on katettu varastotila ja pihalla on pysäköintipaikkoja myös raitinfran kunnossapidon henkilöstölle.

Linnainmaan varikko (varaus)

Varikon sijainti

Linnainmaan varikko sijaitsee noin puolivälissä seudullisen raitiotien linjasta Koskipuisto–Linnainmaa–Lamminrahka. Varikkokortteli on Heikkilänkadun ja Teiskontien välisellä alueella aivan Alasjärven valtateiden 12 ja 9 eritasoliittymän tuntumassa. Alueen etelä- ja lounaispuolella on asuinrakennuksia 100–130 metrin etäisyydellä. Varikkotontti sijaitsee Teiskontien (vt 12) melu- ja suoja-alueella. Varikkoalueen länsiosassa on asemakaavoitettu huoltoasemarakennusten korttelialueeksi (LH) ja autopaikkojen korttelialueeksi (LPA). Kantakaupungin yleiskaavassa alue on merkitty keskustatoimintojen alueeksi ja sille on sijoitettu

ohjeellinen viherverkoston yhteystarvealue. Varikko sijaitsee Linnainmaan raitiotielinjan varrella ja varikon kohdalle Heikkilänkadulle on suunniteltu raitiovaunupysäkki. Linnainmaan varikko ei ole saman ratahaaran varrella Hervannan päävarikon kanssa.

Varikon toiminnot

Varikkoa käytetään vaunujen säilytykseen, minkä lisäksi varikolla voidaan pestä ja siivota vaunuja ja tehdä vaunujen tekniset tarkastukset sekä osa vaunujen ennakoivasta kunnossapidosta ja vika-korjauksia. Kalustomäärän kasvaessa Hervannan varikolla olevat huoltoasemat eivät tule riittämään varikon laajennuksen jälkeenkään, minkä vuoksi kunnossapitotoimintojen täytyy onnistua myös Linnainmaalla. Pesupaikan lisäksi kunnossapitoa varten on kolme vaunupaikkaa, joista osassa on huoltomonttu ja kattahuoltotasot. Kunnossapitoraitteiden läheisyydessä on työ- ja varastotiloja mm. tularityötila ja säilytystilat työvälineille ja

mittalaitteille. Varikolla voidaan säilyttää joitain raitinfran kunnossapidon työvälineitä ja varastoida ratakomponentteja tilojen salliessa.

Vaunut säilytetään säilytyshallissa, joka toteutetaan läpiajettavana. Liikennöinnin aloitus sekä Tampereen keskustan että Linnainmaan suuntiin on mahdollista. Raitiovaunuvarikko suunnitellaan siten, että liikenteen pääkiertosuunta varikon valmistuessa on myötäpäivään, mutta kulkusuunta voidaan vaihtaa myöhemmin. Vaunujen ympäriajo varikolla tapahtuu Heikkilänkadun kautta. Kaikki kalusto on myös kaksisuuntaista, mikä tarkoittaa, että vaunuja voi ajaa myös molempiin suuntiin

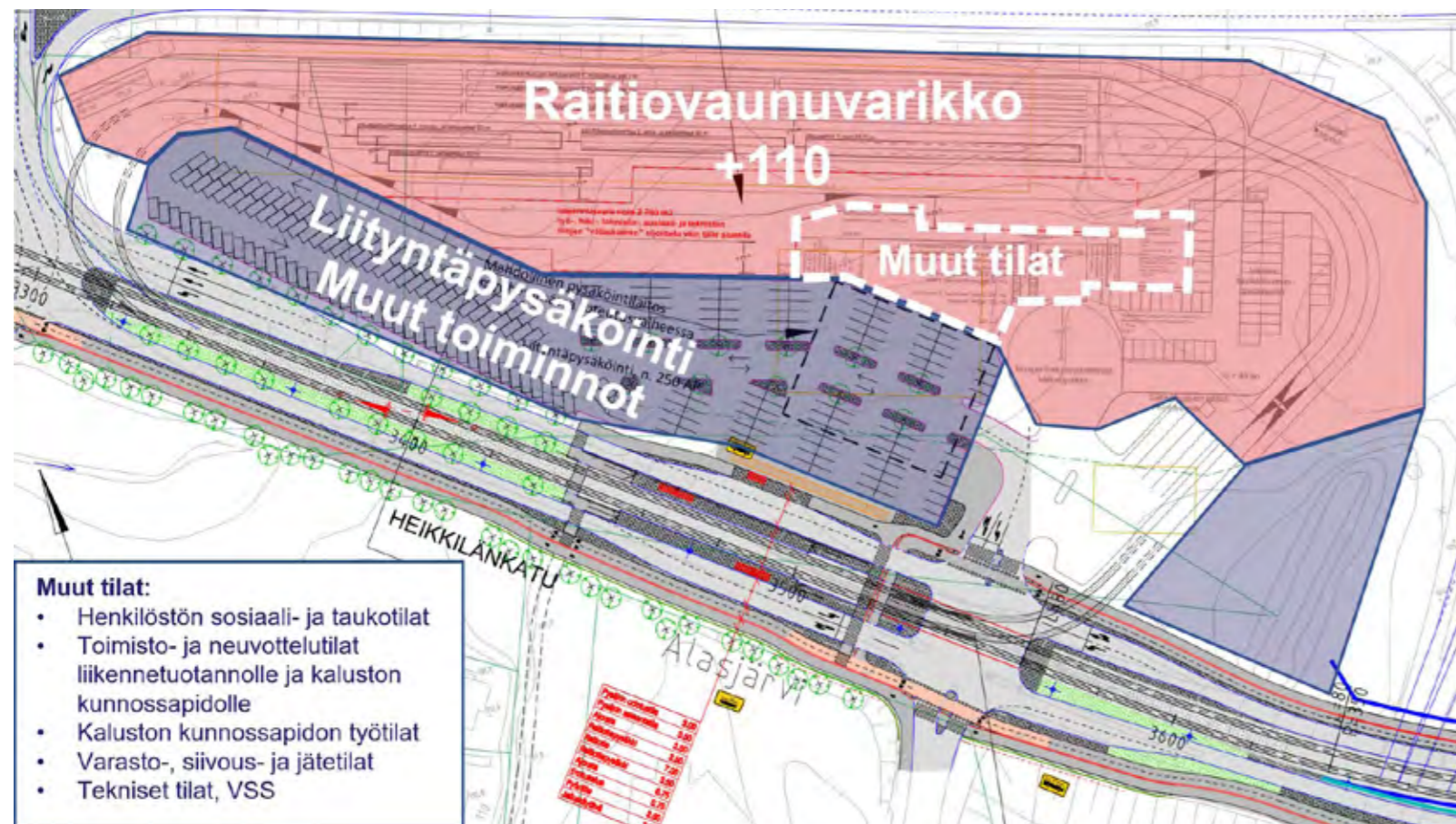
ilman ympäriajoa hyödyntäen varikkotontilla olevia vaihteyhteyksiä.

Varikkokorttelin muut toiminnot

Varikkotoimintojen tarvitsemia tiloja voidaan tarvittaessa yhdistää varikon naapurustoon tuleviin muihin tiloihin. Linnainmaan varikkokortteli sijaitsee erinomaisella paikalla idän ja pohjoisen suunnalta tuleville, joten paikalle on kannattavaa rakentaa laaja liityntäpysäköinti. Liityntäpysäköintiä voidaan mahdollisesti kehittää myöhemmin pysäköintilaitoksessa. Asiaa tarkastellaan käynnissä olevassa asemakaavatyössä.

Taulukko 12. Luettelo Hervannan varikon laajennuksen laitteista ja varustelusta (sisältää infran kunnossapidon)

Luettelo Hervannan varikon laajennuksen laitteista ja varustelusta	Luettelo Linnainmaan varikon laitteista ja varustelusta
<ul style="list-style-type: none"> Nykyisen pesulaitteen siirto Veden kierrätys- ja puhdistusjärjestelmä pesulaitteelle Hiekoitus Imurijärjestelmän laajennus Paineilmalaajennus Kattopaikka Nosturi 5 t Opastinjärjestelmien laajennus Kameravalvontalaajennus Tietoliikenneverkon laajennus Langattomien yhteyksien vahvistus (VIRVE, WLAN, GSM) Lukitusjärjestelmän laajennus Henkilökulunvalvontalaajennus Irtokalusteet Pukuhuonekaapit Varastohyllyköt, työpöydät ja järjestelmät Radon-putkiston laajennus Lisää valomainoksia uusiin julkisivuihin Paremmat pintamateriaalit toimistotiloissa Alakattojen lisäykset 	<ul style="list-style-type: none"> Pesulaite Veden kierrätys- ja puhdistusjärjestelmä pesulaitteelle Hiekoitus Imurijärjestelmä Paineilma Pyöräsorvi Monttupaikka Kattopaikka Nosturi 5 t Nosturi 1,5 t lyhyt Varikon sähkönsyöttöasema Opastinjärjestelmät Kameravalvonta Tietoliikenneverkko Langattomat yhteydet (VIRVE, WLAN, GSM) Lukitusjärjestelmä Henkilökulunvalvonta Radon-putkisto Valomainokset julkisivuihin Sähkön varmuuden UPS-laitteisto Paremmat pintamateriaalit toimistotiloissa Alakattojen lisäykset



Kuva 65. Linnainmaan varikkokorttelin periaateratkaisu.

Vaiheittain toteutus

Linnainmaan varikko voidaan periaatteessa vaiheistaa kahdella eri tavalla:

- Vaunuhallia ei heti rakenneta täyteen laajuuteensa, jolloin rakentamatta jäävä alue voi tilapäisesti olla muussa käytössä (esim. pysäköintialueena, varastoalueena, jne.); työ-, tuki-, toimisto- ja sosiaalitalat sijoitetaan alusta alkaen lopullisiin sijainteihinsa
- Vaunuhalli rakennetaan heti täyteen laajuuteensa, mutta työ-, tuki-, toimisto- ja sosiaalitalat sijoitetaan seinäjärjestelyillä väliaikaisesti halliin ja ne rakennetaan vasta laajennuksen yhteydessä lopullisiin sijainteihinsa; tässäkin vaihtoehdossa rakentamatta jäävä alue voi tilapäisesti olla muussa käytössä (esim. pysäköintialueena, varastoalueena, jne.)

Rakennusteknisesti Linnainmaan varikon vaunuhallin toteutus niin, että osa hallista toteutettaisiin vasta myöhemmin, ei vaikuta järkevältä. Kapeaa hallin laajennusosaa jouduttaisiin rakentamaan ahtaassa tilassa olemassa olevan maankäytön keskellä. Ahtaassa tilassa rakentaminen on kustannuksiltaan kalliimpaa kuin jos rakentaminen voi tapahtua laajemmalla alueella.

Linnainmaan varikon vaihteet on päätetty rakentaa Linnainmaan ratahaaran rakentamisen yhteydessä valmiiksi. Varikon vaihteiden toteuttaminen etukäteen mahdollistaa sen, ettei linjaliikenne häiriinny varikon rakentamistöiden aikana. Linnainmaan päätepysäkin kääntöraiteen jatkeeksi toteutetaan myös seisontaraide, joka mahdollistaa vikaantuneen vaunun väliaikaisen säilytyksen huolto- ja poikkeustilanteissa ennen Linnainmaan varikon rakentamista.

3.12. Työnaikaiset liikennejärjestelyt

Raitiotien rakentaminen aiheuttaa aina rakennettaville kaduilla liikkuville haittaa. Pirkkala-Linnainmaa -raitiotien rakentamisen keston on arvioitu olevan yhteensä neljä vuotta. Katukohtainen rakentamisaika riippuu siitä, millä tavalla rakentaminen onnistutaan vaiheistamaan. Mikäli katuosuus voidaan katkaista työn aikana kokonaan liikenteeltä, rakentamisaika on lyhyempi. Muutoin rakentamisen kesto on osan 1 kokemuksen perusteella kolmekin kesää.

Rakentamistyön aikana huolehditaan siitä, että liikkeisiin ja kiinteistöihin pääsee kulkemaan kaikissa työvaiheissa sekä bussiliikenne toimii ja poikkeusjärjestelyistä tiedotetaan. Huoltoajo varmistetaan kaikissa vaiheissa rakentamisen aikana. Kadun ylittäminen on mahdollista säännöllisesti.

Työnaikaisia liikennejärjestelyjä suunnitellaan tarkemmin mahdollisesti käynnistyvän toteutussuunnittelun aikana. Työnaikaisten liikennejärjestelyjen suunnittelussa tullaan huomioimaan raitiotien osan 1 ja 2 rakentamisesta saatuja kokemuksia ja järjestelyt suunnitellaan yhteistyössä alueen toimijoiden kanssa. Bussiliikenteen toimintaa rakentamisaikana tarkennetaan toteutus päätöksen jälkeen.

Hankesuunnitelman aikana on tunnistettu haastavimpia kohteita rakentamisen aikaisten liikennejärjestelyjen näkökulmasta.

Linnainmaan ratahaaralla

- Kaupin alueella Lääkärikadulla alueen yritysten ja yliopiston pysäköintialueille johtaviin yhteyksiin tulee tilapäisiä muutoksia ja työnaikaisia kiertoteitä.
- Irjalankadun ja Heikkilänkadun välillä, Teiskontien eteläpuolella kulkeva seudullinen jalankulun ja pyöräilyn reitti katkeaa. Korvaava reitti voidaan toteuttaa Teiskontien ajoradan reunaan ajokaistoja kaventamalla ja betoni-kaitein rajattuna.
- Linnainmaan aluekeskuksessa raitiotien rakentaminen Heikkilänkadulle ja Mäentakusenkadulle aiheuttaa vilkkaasti liikennöidyillä kaduilla ruuhkautumista. Raitiotien toteuttaminen ei poista Heikkilänkadulle valtatie 9 sillan alta kulkevaa Prisman huoltoreittiä, mutta rampin poistumiseen on hyvä varautua pitkällä tähtäimellä, kun Heikkilänkadun pohjoispuolinen maankäyttö toteutuu.
- Mäentakusenkadun rakentaminen Aitolahdentien ja Lahtomäenkadun välillä aiheuttaa muutoksia alueen yritysten kulkuyhteyksiin. Häiriövaikutuksia liikenteelle voidaan vähentää vaiheistamalla katujen rakentaminen eri vaiheisiin ja aloittamalla Citymarketin pohjoispuolelle suunnitellusta kadusta.

Pirkkalan ratahaaralla

- Raitiotien rakentaminen haittaa vilkkaasti liikennöidyn Hatanpään valtatie liikenteen sujuvuutta. Vihiojan sillan toteuttaminen voi edellyttää työmaiden yhteensovitusta Tampereen valtatie ja sen ylittävien ratasiltojen parantamisen kanssa.
- Hatanpään valtatiellä tilapäisiä rakentamisen aikaisia vaikutuksia kohdistuu erityisesti alueella toimivien autokauppojen ja muun yritystoiminnan, Hatanpään sairaalan sekä keskustaan suuntautuvaan liikenteeseen, busseihin sekä pelastusliikenteeseen. Raitiotien rakentamisen lisäksi Viinikanlahden asema-kaavan toteuttaminen aiheuttaa häiriöitä kadulla liikkuville.
- Härmälän sekaliikennekadun osuuden rakentaminen haittaa alueen asukkaiden kulkuyhteyksiä ja lisää liikennettä tilapäisinä reiteinä toimivilla Perkiönkadulla ja Toivonkadulla.
- Nuolialantien rakentaminen siirtää liikennettä Ilmailukadulle ja kehätielle (aiempien selvitysten perusteella Nuolialantiellä läpiajoliikennettä on ollut arviolta puolet liikenteestä).
- Härmälänojan sillan kohdalla ajoneuvoliikennettä voidaan joutua katkaisemaan sillan rakentamisen aikana ja ohjaamaan kiertoreitille.
- Partolassa raitiotien rakentaminen Kenkätielle ja Prisman edustalle haittaa alueella toimivien yritysten kulkuyhteyksiä.
- Partolan ja Suupan välillä rakentaminen haittaa Naistenmatkantien ajoneuvoliikennettä sekä jalankulun ja pyöräliikenteen yhteyksiä mm. alikulkutunneleiden rakentamisen aikana.
- Suupalla raitiotien rakentaminen Naistenmatkantielle siirtää ajoneuvoliikennettä kiertoreitille ja aiheuttaa ruuhkautumista.

Taulukko 13. Seudullisessa yleissuunnitelmassa määritetyt rakentamisen aikaisten liikennejärjestelyiden periaatteet.

Liikenneturvallisuus	Kestävän liikkumisen edistäminen	Yritystoiminnan huomioiminen	Autoliikenteen sujuvuuden varmistaminen
<ul style="list-style-type: none"> Liikennejärjestelyt tehdään ymmärrettäviksi ja loogisiksi sekä niissä otetaan huomioon mahdollinen näkemäesteiden muodostuminen. Liittymien ohjaustavat pyritään pitämään nykyisellään, eli ei muuteta valo-ohjattuja liittymiä valo-ohjaamattomiksi. Rakentamisen aikana pyritään takaamaan myös esteettömyysvaatimusten mukainen asfaltoitu reitti rakennustyömaan ohitse. 	<ul style="list-style-type: none"> Jalankulun ja pyöräliikenteen järjestelyjen pitäminen hyvällä tasolla etenkin pyöräliikenteen pääreiteillä ja esteettömyyden erikoistason reiteillä. Rakenteilla olevien katujen ylityksiä on riittävästi ja ne ovat turvallisia sekä esteettömiä. Rakentamisaikaisten poikkeusreittien opastaminen ja niistä tiedottaminen. Linja-autopysäkkien saavutettavuuden pitäminen hyvällä tasolla. Väliaikaisten pysäkkijärjestelyjen turvallisuus. Joukkoliikenneyhteyksien pitäminen mahdollisimman hyvin nykyisillä reiteillä. Talvikunnossapito huomioidaan ja toteutetaan riittävällä tasolla jalankulun ja pyöräliikenteen väliaikaisia reittejä tehtäessä. Väliaikaiset reitit ovat myös talvella käytettäviä (koskee sekä ohittavia että ylittäviä yhteyksiä ja pysäkkejä). 	<ul style="list-style-type: none"> Huomioidaan hyvistä yhteyksistä liiketiloihin ja palveluihin ja tarpeen mukaan järjestetään lisäopastusta toimipisteisiin. Huolehditaan tiedotuksesta ja yhteistyöstä yritysten kanssa koko rakentamisen ajan. Huomioidaan teollisuuden vaatimukset liikennejärjestelyiden osalta. 	<ul style="list-style-type: none"> Liikennejärjestelyt liittymissä tehdään kokonaisvaltaisesti ja huomioidaan liittymän toiminta. Liikennejärjestelyjä tehtäessä kartoitetaan myös kiertoreittien mahdollisuudet. Maanteiden yhteydessä olevien siltojen rakentaminen toteutetaan mahdollisimman vähän maanteiden liikennettä häiriten.



4. Vaikutusten arviointi ja vertailu



**Tampereen
Ratikka**

4.1. Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat

Vaikutusten arviointi on jaettu seitsemään eri teemaan

- alue- ja yhdyskuntarakenteelliset vaikutukset
- elinvoima, vetovoima ja imago
- kaupunkikuva, maisema ja kulttuuriympäristö
- sosiaalinen kestävyys
- ekologinen kestävyys
- liikenteelliset vaikutukset
- taloudelliset vaikutukset, tulokset luvussa 6 Kannattavuus.

Arviointiteemat liittyvät hankesuunnitelman tavoitteisiin ja hankearviointiohjeiden sisältämiin väylähankkeen vaikutusten jäsentelyyn. Eri teemoja kuvaamalla saadaan arvioitua suunnitteluratkaisujen ja hankkeen tavoitteidenmukaisuus.

Taloudellisten vaikutusten arvioinnin vaihtoehtoa asetelma hyväksyttiin Tampereen kaupunginhallituksessa ja Pirkkalan kunnanhallituksessa huhtikuussa 2022. Vertailtavat vaihtoehdot ovat

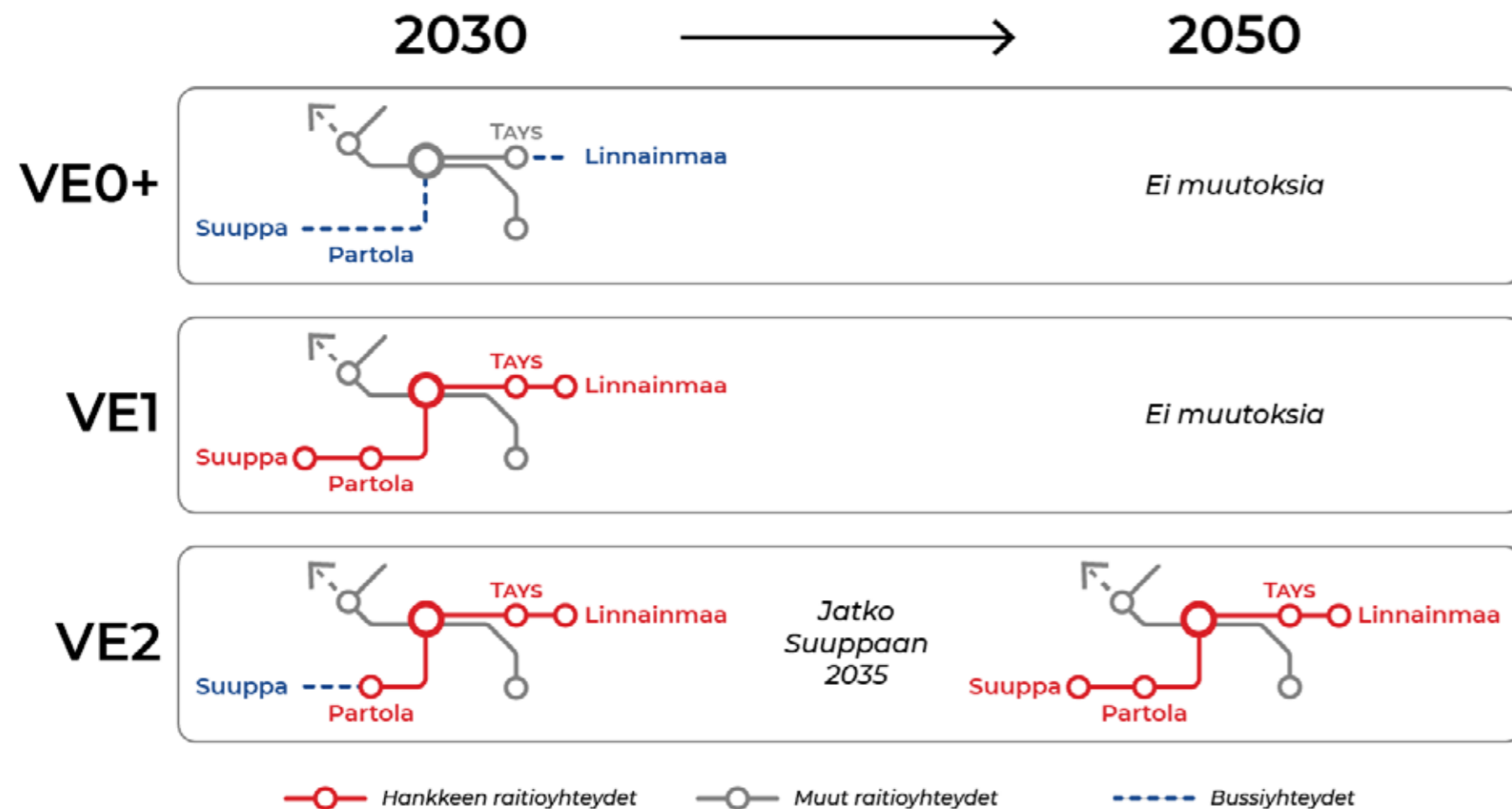
- vertailuvaihtoehto VE0+: Nykyisen kaltainen bussilinjasto maankäytön kasvuun vastaten.
- hankevaihtoehto VE1: Raitiotien liikennöinti yhteysväliällä Suuppa–Linnainmaa.
- hankevaihtoehto VE2: Raitiotien vaiheittainen toteutus Pirkkalassa. Ensivaiheen päätey-säkki Partolassa ja toisessa vaiheessa jatke Suupalle.

Vaihtoehto VE2 eroaa vaihtoehdosta VE1 poik-kileikkausvuonna 2030, mutta ei enää vuosina 2040 ja 2050.

Luvussa 4 on kerrottu tiiviisti vertailu- ja hankevaihtoehtojen VE0+, VE1 ja VE2 oleelliset vaikutukset ja erot. Luvussa 5 on kuvattu tarkemmin hankevaihtoehto VE 1 vaikutuksia vuonna 2050. Vaihtoehtojen taloudelliset vaikutukset on kuvattu luvussa 6 Kannattavuus.

Hankearvioinnissa herkkyystarkasteluina on tutkittu

- maankäytön toteutumista suurimmillaan raitiotiekäytävässä
- maankäytön ennustettua hitaampaa kasvua raitiotiekäytävässä
- kulkutapajakauman kehittymistä kestävämmäksi (autoliikenteen hinnankorotuksen vaikutukset raitiotien käyttöön).



Kuva 66. Hankearvioinnin vaihtoehdot VE 1 ja VE 2 sekä vertailuvaihtoehto VE 0+.

4.2. Vertailuvaihtoehto VE 0+, ns. bussivaihtoehto

Vaihtoehdon kuvaus

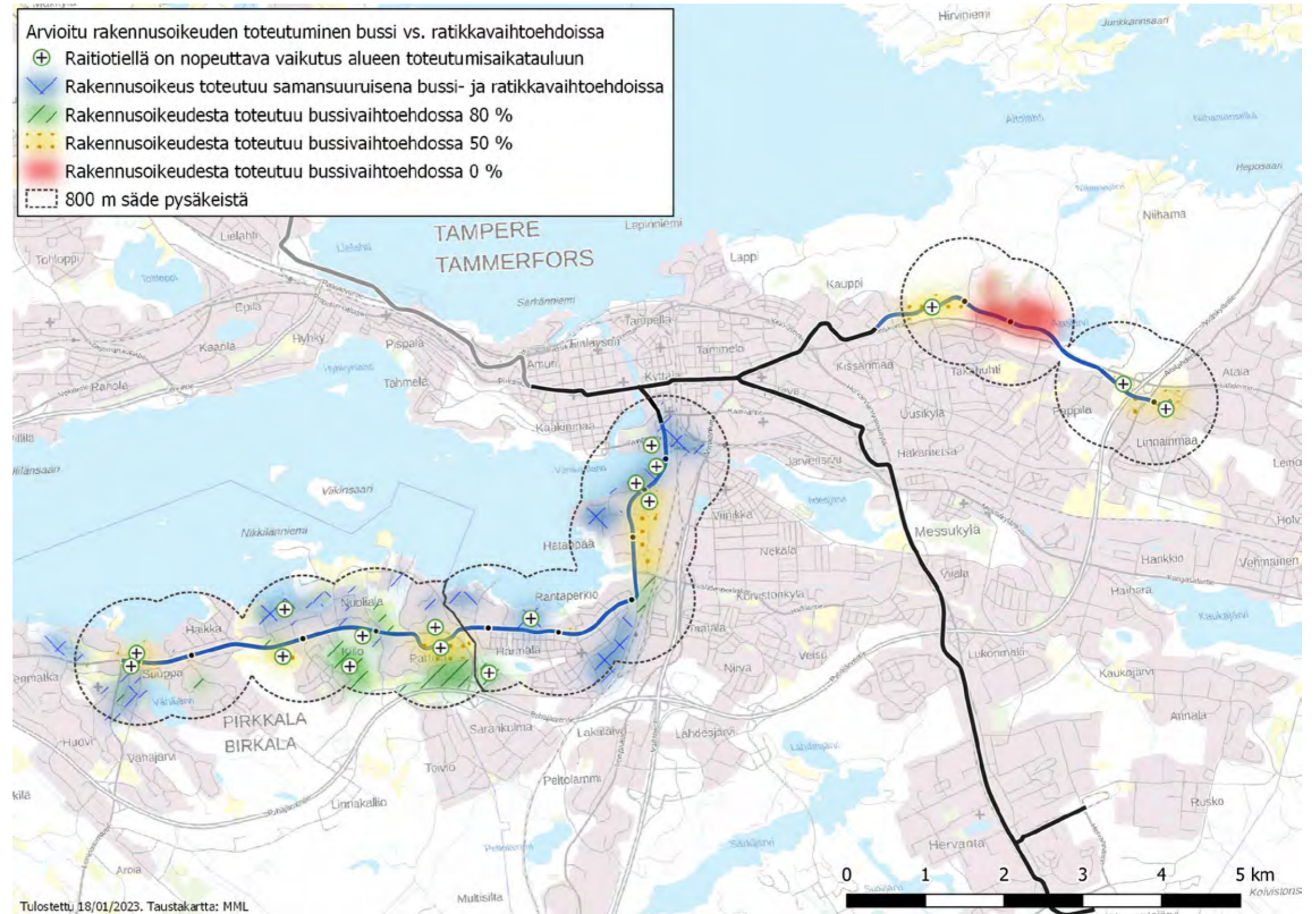
Bussivaihtoehdossa joukkoliikennelinjastoa kehitetään runkobusseihin perustuen. Pirkkala-Linnainmaa-välille ei toteuteta raitiotietä vaan joukkoliikenneyhteys hoidetaan linja-autoliikenteelle laadukkaasti huipputunnin aikana jopa 5 minuutin vuorovälillä, sillä maankäytön kehittyminen edellyttää vuorotarjonnan kasvattamista. Vaihtoehtoon sisältyy tärkeimpien liittymien bussietuuksia ja bussikaistojen rakentamista sekä pysäkkirannuksia Naistenmatkantielle, Nuolialantielle ja Hatanpään valtatielle. Alasjärven länsipuolen alueella ei toteuteta rinnakkaiskatua eikä raitiotiesiltaa. Joukkoliikenteen parannustoimenpiteet kohdistuvat itäisellä ratahaaralla Teiskontielle ja Heikkilänkadulle.

Merkittävät vaikutukset

Alue- ja yhdyskuntarakenne

Raitiotien vaikutuksia maankäytön toteutumiseen ja toteutuksen ajoittumiseen on arvioitu Tampereen ja Pirkkalan kaavoittajien ja muiden maankäytön asiantuntijoiden yhteistyössä. Kuvassa 67 on esitetty kartta, jossa näkyy raitiotien vaikutus rakennusoikeuden toteutumiseen. Maankäytön kasvua raitiotie- ja bussivaihtoehdoissa on arvioitu tarkemmin kiinteistöaloudellisessa arvioinnissa hankesuunnitelman liitteenä. Kokonaisuudessaan Linnainmaan ratahaaralla raitiotiellä on suurempi vaikutus maankäytön toteutumiseen Pirkkalan ratahaaraan verrattuna.

Linnainmaan haaralla maankäytön kehittyminen on voimakkaasti riippuvaista raitiotien toteutumisesta. Medi-Park IV asemakaava-alue ja Linnainmaan vaihtopysäkin ympäristö kehittyvät myös osittain ilman raitiotietä, mutta toteutumistahti on hitaampaa. Alasjärven länsipuolisen asuinalueen Ruotulan golfkentän kohdalla sen sijaan ei uskota toteutuvan ilman raitiotietä. Heikkilänkadun



Kuva 67. Arvioitu rakennusoikeuden toteutuminen bussivaihtoehdossa verrattuna raitiotievaihtoehtoon.

pohjoispuolella sijaitsevalle Linnainmaan raitiotievarikon kortteliin voi ilman raitiotietä toteutua esim. linja-autovarikko ja sähköbussien latausta, mutta raitiotie nopeuttaa alueen kehitystä.

Pirkkalan ratahaaralla Tampereen puolella raitiotien toteuttaminen on vähemmän kytköksissä alueiden toteutumiseen. Raitiotie nopeuttaa uuden rakentamisen aikataulua Viinikanlahden pysäkin läheisyydessä. Härmälänrannan ja Härmälän pysäkkien ympäristöt ovat nykytilanteessa pitkälle rakentuneet ja pienemmät tulevat hankkeet eivät ole raitiotiestä riippuvaisia. Sen sijaan Hatanpään valtatie itäpuolisen alueen muuntuminen käynnistyy raitiotien myötä mahdollisesti nopeammin.

Pirkkalassa uusi maankäyttö tulee voimakkaammin sijoittumaan raitiotiepysäkkien tuntumaan, mikäli raitiotie toteutetaan. Kaikki uudet alueet voivat kuitenkin toteutua myös ilman raitiotietä. Etenkin Pyhäjärven ranta-alueilla olevien suunniteltujen alueiden rakentaminen ei ole riippuvaisia raitiotiestä, mutta hankkeiden käynnistyminen voi viivästyä, mikäli raitiotietä ei tule. Muun muassa Suupan ja Partolan kehittäminen hidastuu ja laajuus pienenee huomattavasti, jos raitiotietä ei toteuteta.

Elinvoima, vetovoima ja imago

Kaupunkiseudun imago, vetovoima ja kilpailukyky kasvaa bussivaihtoehdossa hitaammin, koska runkobussiverkosto ei muodosta yhtä vetovoimaista yhtenäistä kokonaisuutta eikä myöskään tuo vastaavaa ennakoitavuutta kiinteistökehitykseen. Raitiotiellä on vahva imagoarvo bussiin verrattuna.

Bussivaihtoehdossa maankäyttö ei kohdistu yhtä voimakkaana ratakäytävään. Bussi ei ole yhtä vetovoimainen tekijä kuin raitiotie, joten asiakaspotentiaali ei kasva eikä uusia työpaikkoja, palveluita ja yrityksiä muodostu samassa mittakaavassa. Näin ollen bussivaihtoehdolla ei ole seudun kilpailukykyyn yhtä suurta vaikutusta kuin raitiotiellä.

Ratakäytävän yksittäisten yritysten saavutettavuuteen kohdistuvat vaikutukset jäävät toteutumatta bussivaihtoehdossa, sillä katuverkko ja kulkuyhteydet jäävät nykytilan kaltaisiksi mm. Partolan alueella, Hatanpään valtatie varressa sekä Linnainmaalla.

Myös rakentamisaikaiset haitat ovat vähäisempiä, koska bussivaihtoehtoon liittyvä rakentaminen on vähäisempää. Mahdollisten yksittäisten bussipysäkkien parantamiseen tai bussikaistojen toteutukseen liittyvien rakennustöiden kesto on lyhyempi, joten yrityksiin ei kohdistu merkittäviä rakentamisaikaisia vaikutuksia.

Kaupunkikuva, maisema, kulttuuriympäristö ja viheralueet

Vaikutukset kaupunkikuvaan, maisemaan ja kulttuuriympäristöön ovat huomattavasti pienempiä, sillä raitiotie vaatii bussivaihtoehtoon verrattuna uusia pysyvästi ympäristöään muuttavia rakenteita. Erityisesti golfkentälle ja metsäiselle alueelle (Medi-Park) kohdistuvat muutokset kaupunki- ja taajamakuvassa sekä maisemassa ovat merkittävästi riippuvaisia raitiotiestä, joten vaikutukset ovat sitä kautta vähäisempiä. Kulttuuriympäristön kannalta vaikutukset ovat myöskin vähäisempiä. Raitiotiestä huolimatta toteutuvan Medi-Parkin arkeologiset kohteet otetaan alueen asemakaavoituksessa huomioon.

Runkobussivaihtoehto ei aiheuta yhtä suurta painetta rakentaa viher- ja virkistysalueille Alasjärven länsipuolisella alueella. Katurakentaminen jää vähäisemmäksi sekä katu ympäristön laatu ja katuvihreän määrä pienemmäksi. Raitiotie on bussia houkuttelevampi, sujuvampi ja luotettavampi tapa kulkea viheralueille ja erityisesti Kauppi-Niihaman ulkoilu- ja virkistysalueen saavutettavuus on raitiotievaihtoehdossa parempi. Hatanpään valtatiellä ja Nuolialantiellä sen sijaan tiheämmässä sijaitsevat bussipysäkit mahdollistavat lyhyemmät kävelymatkat pysäkiltä viheralueille.

Sosiaalinen kestävyys

Raitiotien mahdollistama joukkoliikenteen palvelutason paraneminen jää toteutumatta, joten esteettömyys, järjestelmän selkeys tai matka-aikojen ennakoitavuus ei parane. Toisaalta pysäkit ovat tiheämmässä ja kävelyetäisyydet pysäkeille säilyvät ennallaan. Erityisesti liikkumisesteisillä sujuva ja turvallinen joukkoliikenteeseen nouseminen ja sieltä poistuminen on merkittävä tekijä, jotta käyttäjä voisi liikkua itsenäisesti ilman avustajaa. Raitiotiejärjestelmä on pysäkkien esteettömyyden osalta tässä suhteessa merkittävästi runkobussivaihtoehtoa parempi. Aluekeskusten kehittyminen tapahtuu hitaammin ja vähäisempänä, joten myöskään niiden viihtyisyys ja vetoisuus ei parane yhtä nopeasti kuin raitiotievaihtoehdossa.

Meluvaikutusten kannalta bussivaihtoehdon merkittävät erot raitiotiehen verrattuna johtuvat raitiotien aiheuttamasta liikennemäärien siirtymästä. Bussivaihtoehdossa Naistenmatkantien, Nuolialantien ja Hatanpään valtatie liikennemäärät eivät vähene vastaavalla tavalla kuin raitiotievaihtoehdossa. Näin ollen asukkaiden kannalta melutilanne säilyy ennallaan tai heikkenee liikenteen kasvun myötä. Toisaalta siirtyvä liikenne ei myöskään aiheuta lisää haittoja toisaalla.

Ekologinen kestävyys

Bussivaihtoehdossa joukkoliikenteen kulkutapaosuus kasvaa hankevaihtoehtoja vähemmän ja raitiotien saavutettavuusalueen väestön ja työpaikkojen määrä on vähäisempi. Bussivaihtoehdossa raitiotiehen tukeutuva maankäyttö jää vähäisemmäksi eikä vaihtoehto tue yhtä voimakkaasti seudun tavoitteiden mukaista kestävän alue- ja yhdyskuntarakenteen muodostumista.

Runkobussivaihtoehdolla on pienemmät vaikutukset luonnonympäristöön, koska bussiliikenne ei vaadi uuden maastokäytävän toteuttamista Teiskontien pohjoispuoliselle alueelle. Suurimmat vaikutukset aiheutuvat bussivaihtoehdossa

Medi-Park IV -asemakaavan itä- ja länsipään kortteleiden maankäytöstä, jotka voivat toteutua raitiotien rakentamisesta riippumatta.

Liikenteelliset vaikutukset

Bussiliikenteen matka-aika kasvaa maankäytön kehittymisen ja liikenteen kasvun myötä. Pirkkalan suunnan runkobussilinjan kapasiteetti ja toimivuus tulevat vastaan maankäytön kehittyessä. Runkolinjan vuoroväliä joudutaan lyhentämään pitkällä tähtäimellä. Tiheä viiden minuutin vuoroväli heikentää luotettavuutta ja mahdollinen bussien ketjuuntuminen heikentää palvelutasoa. Nivelbusseilla ei voida lisätä kapasiteettia, sillä Tampereella ei ole varauduttu nivelbussien vaatimaan pysäkkitalaan. Suupan ja Sorin aukion välinen matka-aika on arviolta 1–2 minuuttia pidempi kuin raitiotievaihtoehdossa. Ruuhka-aikaan matka-aika kasvaa, sillä katuverkon ruuhkautuminen hidastaa matkantekoa.

Maankäytön ja liikennejärjestelmän kiinteän kytköksen takia etenkin katuverkon osalta ei ole mahdollista verrata toimivuutta eri vaihtoehdoissa aukottomasti. Liikenne-ennusteet raitiotie- ja bussivaihtoehdossa on laadittu Tampereen seudun liikennemallilla. Liikenteen mallintamiseen liittyy huomattavia epävarmuuksia.

Yleisesti voidaan todeta, että joukkoliikenteen palvelutason merkittävä nousu ja siitä aiheutuva kulkutapaosuuden muutos jää bussivaihtoehdossa toteutumatta. Mikäli pelkkä raitiotie toteutuisi ilman kytköstä maankäytön voimakkaampaan kasvuun, liikenteen sujuvuuden voidaan raitiotievaihtoehdoissa arvioida kehittyvän kokonaisuudessa hiukan bussivaihtoehtoa paremmaksi. Paikoin tilanne voi kuitenkin bussivaihtoehdossa olla parempi, sillä raitiotien rakentamisen yhteydessä liittymiä ja kääntymissuuntia katkaistaan ja kaistoja vähennetään, mikä voi pidentää autoilijoiden reittejä ja lisää siten autolla ajettujen kilometrien määrää. Tämä koskee erityisesti Härmälän ja Hatanpään aluetta Tampereella.

Maankäytön muutokseen liittyvän kytköksen vuoksi autoliikenteen toimivuus kehittyy erityisesti Linnainmaan ratahaaralla merkittävästi eri tavalla bussivaihtoehdossa. Toisaalta raitiotien tuottama joukkoliikenteen kulkutapaosuuden nousu jää tapahtumatta, mutta toisaalta jää toteutumatta myös merkittävästi maankäyttöä ja siitä aiheutuvaa uutta liikennettä sekä Alasjärven länsipuolisen alueen katuverkkoa.

Runkobussivaihtoehdosta ei aiheudu erikoiskuljetuksille vastaavaa haittaa kuin raitiotievaihtoehdosta. Nykyiseen tie- ja katuinfrastruktuuriin perustuva bussiliikenne ei lisää ulottumia rajoittavia rakenteita (ajojohtimet ja kannatinpylväät) kuten raitiotie. Myöskään jännitteellisen ajojohtimen lähellä toimimisesta aiheutuvaa turvallisuusriskiä ja siitä mahdollisesti seuraavia häiriövaikutuksia liikenteelle ei synny.

Runkobussivaihtoehdo perustuu raitiotien tapaan houkutteleviin vaihtoihin tiheästi liikennöivään runkobussiin, mutta vaihdottomia yhteyksiä säilyy runkolinjan rinnalla raitiotievaihtoehdoita enemmän. Linnainmaan suunnalla vaihtoja tehdään jo nyt bussilinjoilta raitiovaunuun Kaupin kampuksella, ja nämä vaihdot säilyvät runkobussivaihtoehdossa. Raitiotievaihtoehdossa vaihtoja on hieman vähemmän, sillä suurempi osa Linnainmaan ja keskustan välisistä matkoista voidaan tehdä kokonaan raitiovaunulla. Pirkkalan suunnalla vaihtamisen tarve on runkobussivaihtoehdossa pienempi, sillä yhteydet Partolan ja Suupan länsipuolelta ovat tällöin useammin suoria yhteyksiä Tampereen keskustan suuntaan liityntälinjojen sijasta.

Bussivaihtoehdossa kestäviin kulkutapoihin liittyviä hankkeita ja parannuksia jää toteutumatta. Liityntäpysäköintialueiden toteutuminen runkobussin varaan on epävarmempaa. Jalankulun ja pyöräliikenteen olosuhteet eivät parane tai kehitys on hitaampaa eikä pysäkkien esteettömyydessä tapahdu merkittävää parannusta. Osa pyöräliikenteen pääreittien parantamishankkeista toteutuu hitaammalla aikataululla, kun katurakenteiden uusimista raitiotien myötä ei ole tarve tehdä.

4.3. Hankevaihtoehto VE 1

Vaihtoehdon kuvaus

Hankesivaihtoehdossa VE 1 raitiotie rakennetaan vuoden 2028 loppuun mennessä Pirkkalan Suupalta Linnainmaalle koko osuudeltaan yhtä aikaa.

Merkittävät vaikutukset

Raitiotiellä on merkittäviä alue- ja yhdyskuntarakenteellisia vaikutuksia sen ympäristön asukasmäärän kaksinkertaistuksessa ja työpaikkojen määrä kasvaessa. Raitiotien myötä Linnainmaan ratahaaralla käynnistyy merkittäviä maankäyttö-hankkeita Ruotulan golfkentän alueella sekä Pirkkalan ratahaaralla raitiotie nopeuttaa hankkeiden toteutusta ja lisää niiden volyyymia.

Raitiotie korostaa Tampereen kaupunkiseudun imagoa ja vetovoimaa modernina ja kehittyvänä kaupunkiseutuna. Raitiotie parantaa sitoutumista kaupunkikehittämiseen ja vauhdittaa kiinteistökehitystä. Raitiotiepysäkit vetävät puoleensa asiakasvirtoja ja ovat houkuttelevia ja vetovoimaisia lähialvelukohteita. Raitiotie parantaa asukkaiden ja yritysten kannalta alueiden vetovoimaisuutta palveluiden ja kestävien liikkumismuotojen saavutettavuuden parantuessa, mutta alueiden luonne voi muuttua. Kaikki yritykset eivät hyödy raitiotiestä ja osa teollisuus- ja tuotantorakennuksista voi joutua siirtymään muualle. Yksittäisissä yrityksissä raitiotie heikentää autosaa- vutettavuutta ja pysäköintiolosuhteita vaikuttaen liiketointamahdollisuuksiin. Raitiotien rakentaminen aiheuttaa haittaa lähialueen yrityksille ja asukkail- la, kun saavutettavuus ja viihtyisyys heikentyvät väliaikaisesti.

Raitiotien varrella on maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, muinaisjään- nöksiä sekä kulttuurimaisemia, joihin kohdistuvat vaikutukset ovat vähäisiä tai huomioitavissa suunnitteluratkaisuissa. Raitiotie ja siihen liittyvä raken- taminen vie tilaa viher- ja virkistysalueilta, mutta mahdollistaa myös uusien virkistyspalveluiden

toteutumisen ja olemassa olevien paremman saavutettavuuden. Raitiotie aiheuttaa merkittäviä kaupunki- ja taajamakuullisia vaikutuksia uudella Ruotulan golfkentälle toteutuvalla alueella sekä Alasjärven kohdalla huomattavan siltarakenteen vuoksi. Raitiotie parantaa viher- ja virkistysalueiden saavutettavuutta ja tuottaa lisää viherympäristöä katutilaan.

Sosiaalisista vaikutuksista merkittävimmät ovat nykyisten ja uusien asukkaiden autottoman elämän mahdollistaminen, sillä se tarjoaa palvelutasoltaan korkeatasoisen joukkoliikennevälineen, jolla on muuttumaton reitti, selkeät pysäkkijärjestelyt, esteetön kulku vaunuun ja pysäkit paraati- paikalla. Linnainmaan ratahaaralla raitiotie palvelee nykyisiä Teiskontien eteläpuoleisia asukkaita heikommin, sillä raitiotiepysäkit sijaitsevat kauem- pana kuin Teiskontien nykyiset bussipysäkit. Vaihtojen lisääntyminen voi hankaloittaa liikkumis- ja toimimisesteisten elämää. Raitiotiepysäkit ovat kuitenkin esteettömiä ja niihin liittyvät katujärjes- telyt toteutetaan laadukkaina. Paikoitellen este- vaikutus lisääntyy kadunylitysten harventuessa. Julkiset palvelut ovat pääsääntöisesti hyvin raitio- tiellä saavutettavissa, mutta Hatanpään terveys- asema hieman heikommin, etäisyys pysäkillä on noin 700 metriä. Hankesuunnitelman melu-, run- komelu- ja tärinäselvitysten perusteella tarvitaan runkomelusuojausta ja meluseinää yhdessä koh- teessa, mutta tärinäsuojausta ei tarvita.

Raitiotie lisää ilmastotavoitteita edistävää liikku- mista joukkoliikenteellä, mahdollistaa kestävä- kehityksen mukaisen tiiviin alue- ja yhdyskunta- rakenteen muodostumisen. Raitiotien rakentami- nen aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä ja lisää ener- giansäilytystä. Raitiotien myötä kuitenkin kasvu suunnataan joukkoliikenneväylykkeelle, jolloin käytön aikana ilmastohyödyt ovat suuremmat. Rakentamisen aikaisia päästöjä voidaan vähen- tää hyödyntämällä uusiomateriaaleja kuten be- tonimurskaa ja tuhkaa sekä kierrättämällä kivi- aineksia. Pilaantuneiden maiden tutkimuksissa

havaittiin ohjearvot ylittäviä pitoisuuksia, joten tarvitaan lisäselvityksiä ja huomioimista rakenta- misen aikana.

Merkittävimmät vesistövaikutukset aiheutuvat ra- kentamisvaiheessa, mutta ovat vältettävissä hy- vällä suunnittelulla. Raitiotien varteen rakentuvien uusien alueiden hulevesien käsittely ratkaistaan asemakaavoituksen yhteydessä. Luontoon koh- distuvia vaikutuksia kohdistuu erityisesti Linnain- maan ratahaaralla Kaupin ja Alasjärven väliselle osuudelle. Alueen luontoarvot ovat monimuotoi- set (mm. liito-orava, lepakko, lahopaviosammal, täplälampikorento, viitasammakko) ja niiden hu- mioiminen edellyttää jatkuvaa seuranta- ja vuoro- puhelua valvovan viranomaisen kanssa.

Raitiotie lisää joukkoliikenteen ja vähentää henki- löauton käyttöä. Raitiotien toteuttaminen paran- taa myös muiden kestävien kulkutapojen olosuhteita, sillä raitiotiekaduilla on helppoa ja mukavaa liikkua myös kävellen ja pyörällä. Kulkutapamuu- tostien myötä autoliikenneverkon kuormitus osit- tain vähenee, mutta paikallisesti ruuhkautuneis- suus kasvaa liikenteen siirtymien, kaistamäärien vähenemisen sekä uuden maankäytön myötä. Raitiovaunut täyttyvät vuoden 2050 tilanteessa pääosin tavoitetasolle, jolloin kuormitus on 50–70 prosenttia enimmäiskuormituksesta.

Raitiotiellä voidaan vastata maankäytön kasvus- ta johtuvaan joukkoliikenteen kysynnän kasvuun bussivaihtoehdo paremmin. Tampereen kes- kusta Sorin aukiolle matkustaa ratikan kyy- dissä Suupalta 22 minuutissa ja Linnainmaalta 20 minuutissa. Matka-ajat ovat kilpailukykyisiä henkilöautoon verrattuna. Raitiotie tarjoaa pal- velutasoltaan laadukasta, tasaista ja ennakoit- tavaa matkantekoa. Omalla kaistallaan kulkeva raitiotieliikenne toimii hyvin myös ruuhka- aikoina. Linnainmaalla vaihtojen määrä vähenee ja liityntä- linjojen vaihto on laadukasta Linnainmaan vaihto- pysäkillä (ns. laiturin yli vaihto). Pirkkalassa vaih- taminen lisääntyy osalla matkustajista.

4.4. Hankevaihtoehto VE 2, vaiheittain rakentaminen

Vaihtoehdon kuvaus

Vaihtoehdossa VE 2 raitiotien päätepysäkki on ensimmäisessä vaiheessa Pirkkalan Partolassa ja vuonna 2035 rata on valmis Suupalle asti.

Merkittävät vaikutukset

Vaiheittaisessa toteutuksessa raitiotien hyödyt ja haitat Partolan ja Suupan välillä ajoittuvat eri tavoin ensimmäisessä vaiheessa rakentuvaan Partola-Linnainmaa rataan verrattuna. Partola-Linnainmaa osuutta rakennetaan vuosina 2025–2028 ja Suuppa-Partola osuutta arviolta vuosina 2031–2035. Vuonna 2050 molempien

hankevaihtoehtojen VE 1 ja VE 2 vaikutukset ovat monien arviointiteemojen kannalta samat. Taloudellisia vaikutuksia on arvioitu vaihtoehtojen välillä luvussa 6.

Vaiheittain toteutuva raitiotie kasvattaa entisestään Partolan vetovoimaa ja kilpailukykyä Suupan kuntakeskukseen verrattuna. Suupan maankäytön hankkeet voivat viivästyä, sillä elinkeinoelämän ja kiinteistökehityksen kiinnostus kohdistuu alkuvaiheessa ensisijaisesti Partolaan. Myös muu infrarakentaminen voi jäädä odottamaan raitiotien toteutumista. Mikäli toteuttamispäätös raitiotien jatkamisesta Suupalle asti vuonna 2035 tehdään samanaikaisesti muun linjauksen kanssa, pääsee

Pirkkalan keskusta nauttimaan raitiotien tulon ennakoitavuudesta jo aiemmin.

Raitiotien parantaa palveluiden saavutettavuutta ja joukkoliikenteen palvelutasoa vasta vuoden 2035 jälkeen Suupan ja Partolan välillä, kun raitiotie alkaa liikennöidä Suupalle saakka. Tästä syystä ennen vuotta 2035 joukkoliikenteen käyttö ei lisäännä raitiotiekäytävissä Partolan ja Suupan välillä yhtä voimakkaasti kuin vaihtoehdossa 1. Vastaavasti auton käyttö on yleisempää.

Vaihtamisen määrä ja Partolan liityntäpysäköinnin tarve kasvavat. Vaihtaminen taas pidentää matka-aikaa verrattuna vaihtoehtoon VE 1. Lähes

kaikki Partolan länsipuolelta Tampereen suuntaan kulkevat joukkoliikennematkustajat joko vaihtavat Partolassa bussista raitiovaunun kyytiin tai liikkuvat pyörällä tai autolla Partolan vaihtopysäkillä.

Vaiheittainen rakentaminen voi mahdollistaa rakennustarvikkeiden mm. uusiomateriaalien paremman saatavuuden. Vaiheittain rakentaminen todennäköisesti lisää toteutuskustannuksia rakentamisen ja projektijohdon resurssien pidempiaikaisesta sitomisesta johtuen. Vaiheittain toteutuksen myötä rakentamisvaihe aiheuttaa myös pidempiaikaisesti haittaa liikenteelle, ympäristölle, elinkeinoelämälle ja asukkaille.

4.5. Vaihtoehtojen vertailutaulukko

Taulukko 14. Vaihtoehtojen vertailu merkittävimpien vaikutusten kannalta.

Merkittävät vaikutusteemat	Vertailuvaihtoehto VE 0+ (bussivaihtoehto)	Hankevaihtoehto VE 1 (Raitiotie Suupalle saakka 2028)	Hankevaihtoehto VE 2 (vaiheittainen toteutus)
Vaihtoehdon kuvaus	Bussivaihtoehdossa joukkoliikennelinjastoa kehitetään runkobusseihin perustuen. Vaihtoehto sisältää joukkoliikenteen palvelutason nostoa infrarakentamisella.	Hankevaihtoehdossa VE 1 raitiotie rakennetaan vuonna 2028 Pirkkalan Suupalta Linnainmaalle koko osuudeltaan yhtä aikaa.	Vaihtoehdossa 2 raitiotien päätepysäkki jää 1. vaiheessa Pirkkalan Partolaan ja rakentaminen jatkuu vuonna 2035 Suupalle asti.
Asukkaat ja työpaikat 800 metrin saavutettavuusalueella vuonna 2050	42 000 asukasta ja 21 800 työpaikkaa Maankäyttöhankkeet käynnistyvät hitaammin ja pienempinä.	55 000 asukasta ja 23 700 työpaikkaa (noin 13 000 asukasta ja 2 000 työpaikkaa enemmän kuin vaihtoehdossa 0+)	Asukas- ja työpaikkamäärä vastaa vaihtoehtoa VE1.
Seudun ja asuinalueiden elinvoima, vetovoima ja kilpailukyky	Kaupunkiseudun imago ja kilpailukyky kasvaa hitaammin, koska runkobussiverkosto ei muodosta yhtä vetovoimaista yhtenäistä kokonaisuutta eikä myöskään tuo vastaavaa ennakoitavuutta kiinteistökehitykseen.	Raitiotie parantaa Tampereen kaupunkiseudun imagoa ja sitoutumista kaupunkikehittämiseen ja vauhdittaa kiinteistökehitystä. Raitiotiellä on vahva brändiarvo bussiin verrattuna.	Raitiotien hyödyt ajoittuvat pääosin vasta vuoden 2035 jälkeiseen aikaan Partolan ja Suupan välillä. Tämä lisää Partolan vetovoimaa ja kilpailukykyä Suupan kuntakeskukseen verrattuna. Suupan maankäytön hankkeet voivat viivästyä ja myös muu infrarakentaminen voi jäädä odottamaan raitiotien toteutumista.
Yritysvaikutukset	Bussivaihtoehto ei ole yhtä vetovoimainen, joten asiakaspotentiaali ei kasva eikä uusia työpaikkoja, palveluita ja yrityksiä muodostu samassa mittakaavassa. Raitiotiekatujen varrella yksittäisten yritysten autoliikenteen saavutettavuus on ennallaan (mm. Partolan alueella, Hatanpään valtatie varressa sekä Linnainmaalla).	Raitiotie parantaa yritysten kannalta alueiden vetovoimaisuutta palveluiden ja kestävien liikkumismuotojen saavutettavuuden parantuessa, mutta alueiden luonne voi muuttua. Kaikki yritykset eivät hyödy raitiotiestä. Osa teollisuus- ja tuotantorakennuksista voi joutua siirtymään muualle. Yksittäisissä kohteissa raitiotie heikentää autosaa- vutettavuutta ja pysäköintiolosuhteita.	Suupan yritykset hyötyvät raitiotien myötä parantuneesta saavutettavuudesta vasta myöhemmin. Yksittäisten yritysten autosaa- vutettavuus ja pysäköintiolosuhteet heikkenevät kuten vaihtoehdossa VE1.

Merkittävät vaikutusteemat	Vertailuvaihtoehto VE 0+ (bussivaihtoehto)	Hankevaihtoehto VE 1 (Raitiotie Suupalle saakka 2028)	Hankevaihtoehto VE 2 (vaiheittainen toteutus)
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Katurakentamisesta aiheutuva haitta on vähäinen, sillä pien-ten joukkoliikenteen parannustoimenpiteiden rakentamisaika on lyhyt ja haitta raitiotierakentamista paikallisempi.	Raitiotien rakentaminen aiheuttaa haittaa lähialueen yrityksille ja asukkaille, saavutettavuus ja viihtyisyys heikentyvät.	Raitiotien rakentamisen aikaiset haitat Pirkkalassa ajoittuvat pidemmälle ajanjaksolle kahteen eri vaiheeseen.
Kaupunkikuva ja maisema	Vähäisempiä muutoksia kaupunki- ja taajamakuvassa, koska uusia rakenteita katu ympäristössä vähemmän.	Raitiotie nostaa monin paikoin kaupunkikuvallista laatua ja katuvihreän määrää. Alasjärven silta muuttaa maisemaa, mutta muodostaa näkyvän maamerkin.	Eri aikoina toteutettuna puut radan varrella ovat erikokoisia, mutta muutoin vaikutukset vastaavat vaihtoehtoa VE1.
Kulttuuriympäristö	Kulttuuriympäristön kohteisiin ei kohdistu vaikutuksia Medi-Parkin asemakaava-alue lukuun ottamatta.	Kulttuurihistorialliset arvokohteet on huomioitava raitiotien rakentamisessa ja asemakaavoituksessa.	Vaikutukset vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.
Viher- ja virkistysalueet	Rakentaminen ei vie yhtä paljon tilaa viher- ja virkistysalueilta. Hatanpään valtatiellä ja Nuolialantiellä tiheämmässä sijaitsevat bussipysäkit mahdollistavat lyhyemmät kävelymatkat pysäkillä viheralueille.	Raitiotie ja siihen liittyvä rakentaminen vie tilaa viher- ja virkistysalueilta, mutta mahdollistaa myös uusien virkistyspalveluiden toteutumisen ja olemassa olevien paremman saavutettavuuden. Raitiotie on bussia houkuttelevampi, sujuvampi ja luotettavampi tapa kulkea viheralueille ja erityisesti Kauppi-Niihaman ulkoilu- ja virkistysalueen saavutettavuus on raitiotievaihtoehdossa parempi.	Vaikutukset vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.
Ihmisiin kohdistuvat vaikutukset	Esteettömyys, järjestelmän selkeys tai matka-aikojen ennakoitavuus ei parane. Raitiotievaihtoehtoja tiheämpi pysäkkiväli. Aluekeskusten ja katu ympäristön viihtyisyys paranee hitaammin ilman ratarakentamisen vaikutusta. Melutilanne säilyy ennallaan tai heikkenee nykyisestä liikenteen kasvun myötä.	Raitiotie mahdollistaa useammalle ihmiselle autottoman elämäntavan ja mahdollistaa kohtuuhintaisen liikkumisen ja paremman saavutettavuuden. Raitiotiellä on selkeä reitti, kulku on tasaista ja pysäkit ovat esteettömiä. Osalla raitiotien varren asukkaista kävelyetäisyys pysäkeille kasvaa pysäkkivälin harventuessa. Raitiotiellä on estevaikutusta kadunylitysten harventuessa. Raitiotiekatujen varsilla liikennettä siirtyy muualle ja melutilanne paranee.	Joukkoliikenteen palvelutaso ja esteettömyys paranee Naistenmatkantien varrella vasta vuoden 2035 jälkeen.
Liikkumisen ja yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutukset	Kestävän liikkumisen osuus kulkutapajakaumasta jää pienemmäksi. Maankäyttö ei keskity yhtä voimakkaasti ratakäytävään, joten vaihtoehto ei tue yhtä paljon seudun tavoitteiden mukaisen alue- ja yhdyskuntarakenteen muodostumista.	Raitiotie lisää ilmastotavoitteita edistävää liikkumista joukkoliikenteellä, mahdollistaa kestävän kehityksen mukaisen tiiviin alue- ja yhdyskuntarakenteen muodostumisen. Raitiotien rakentaminen aiheuttaa hiilidioksidipäästöjä ja lisää energiankulutusta. Raitiotien myötä kuitenkin kasvu suunataan joukkoliikenneväylälle, jolloin käytön aikana ilmastohyödyt ovat suuremmat.	Vuoden 2030 tilanteessa joukkoliikenteen käyttö ei lisääny raitiotiekäytävässä Partolan ja Suupan välillä yhtä voimakkaasti kuin vaihtoehdossa 1. Vastaavasti auton käyttö on yleisempää.
Luonto, pohja- ja pintavedet, pilaantuneet maat	Pienemmät vaikutukset luontoon. Medi-Park IV alueen maankäytöllä suurimmat vaikutukset.	Linnainmaan ratahaaran on paljon luontokohteita, joihin kohdistuu raitiotien myötä vaikutuksia. Niiden huomioiminen edellyttää jatkuvaa seurantaa ja vuoropuhelua valvojan viranomaisen kanssa.	Vaikutukset vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.
Liikenteen toimivuus	Kulkutapamuutosten vuoksi verkon kokonaiskuormitus on vähäisempi, mutta paikalliset raitiotien rakentamisesta johtuvat toimivuushaasteet jäävät toteutumatta.	Kulkutapamuutosten myötä autoliikenneverkon kuormitus osittain vähenee, mutta paikallisesti ruuhkautuneisuus kasvaa liikenteen siirtymien, kaistamäärien vähenemisen sekä uuden maankäytön myötä.	Vaikutukset vastaavat kuin vaihtoehdossa VE1.
Matkaketjujen palvelutaso	Pirkkalan suunnan runkobussilinjan kapasiteetti ja toimivuus tulevat vastaan maankäytön kehittyessä. Runkolinjan vuoroväliä joudutaan lyhentämään pitkällä tähtäimellä. Tiheä viiden minuutin vuoroväli heikentää luotettavuutta ja mahdollinen bussien ketjuuntuminen heikentää palvelutasoa. Linnainmaan suunnalla vaihtaminen jatkuu edelleen Kaupin kampuksen pysäkillä.	Raitiotie tarjoaa palvelutasoltaan laadukasta, tasaista ja ennakoitavaa matkantekoa. Omalla kaistallaan kulkeva raitiotieliikenne toimii hyvin myös ruuhka-aikoina. Linnainmaalla vaihtojen määrä vähenee ja liityntälinjojen vaihto on laadukasta Linnainmaan vaihtoterminaalissa (ns. laiturin yli vaihto).	Raitiotien parantaa palveluiden saavutettavuutta ja joukkoliikenteen palvelutasoa vasta vuoden 2035 jälkeen Suupan ja Partolan välillä. Vaihtamisen määrä ja Partolan liityntäpysäköinnin tarve kasvavat.
Matka-aika Tampereen keskusta	Ruuhka-aikaan matka-aika kasvaa, sillä katuverkon ruuhkautuminen hidastaa matkantekoa.	Raitiotien matka-aika Sorin aukion pysäkillä on Suupalta 22 min ja Linnainmaalta 20 min.	Partolassa vaihtaminen pidentää matka-aikaa verrattuna vaihtoehtoon VE 1.



5. Hankevaihtoehto VE1 vaikutukset



**Tampereen
Ratikka**

5.1. Alue- ja yhdyskuntarakenne



Taulukko 15. Tampereen ja Pirkkalan pysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueen arvioidut asukkaat ja työpaikat vuonna 2050. Luvut eivät sisällä mahdollista ikääntymisestä johtuvaa asumisväljyyden muutosta eivätkä täydennysrakentamista.

Tampereen pysäkit	Asukkaat 2050	Työpaikat 2050	Asukkaat ja työpaikat 2050
Härmälänranta	7 200	400	7 600
Härmälä	2 700	1 900	4 600
Rantaperkiö	1 900	900	2 800
Hatanpään puisto	3 000	3 100	6 100
Hatanpää	2 500	3 400	5 900
Viinikanlahti	2 800	6 800	9 600
Tenniskatu	5 200	200	5 400
Niihama	4 590	150	4 700
Alasjärvi	1 500	700	2 200
Linnainmaa	3 700	1 000	4 700
Yhteensä	35 100	18 600	53 700

Pirkkalan pysäkit			
Suuppa	5 600	1 600	7 300
Haikka	2 400	300	2 700
Nuoliala	4 500	600	5 100
Pakkala	2 200	400	2 500
Partola	5 100	2 100	7 200
Yhteensä	19 800	5 000	24 800

Kuva 68. Yhteenlaskettu asukas- ja työpaikkamäärä Pirkkala Linnainmaa -raitiotien pysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueella vuonna 2050.

Alue- ja yhdyskuntarakenteellisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty lähtötietoina Tampereen kaupungin ja Pirkkalan kunnan arvioita maankäytön kasvusta raitiotiepysäkkien läheisyydessä vuoteen 2050 mennessä. Maankäytön toteutumiseen liittyy yleisesti epävarmuuksia. Tampereen väestösuunnitteen mukaan vuosittainen väestönkasvu on 3 000 asukasta.

Pirkkalassa asukkaiden ja työpaikkojen kokonaismäärä on laskennallinen maksimipotentiaali, joka on erillisissä maankäytön suunnitelmissa ja kaavoissa osoitettu. Mikäli kunnan kasvuvauhti

on hitaampaa, maankäytön maksimipotentiaali toteutuu vasta vuoden 2050 jälkeen. Vuosittainen asukasmäärän kasvu on viime vuosina ollut 300–400 asukasta vuodessa.

Maankäytön toteutumisen aikatauluun sekä järjestykseen liittyy huomattavaa epävarmuutta. Esi-tettyihin lukuihin sisälly nykyisillä asuinalueilla tapahtuvat muutokset, jotka johtuvat muun muassa väestön ikääntymisestä ja täydennysrakentamisesta. Raitiotie itsessään lisää mielenkiintoa vanhojen alueiden täydennysrakentamiseen.

Taulukko 16. Raitiotiepysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueen väestönkasvun osuus Tampereen ja Pirkkalan vuotuisesta väestönkasvusta.

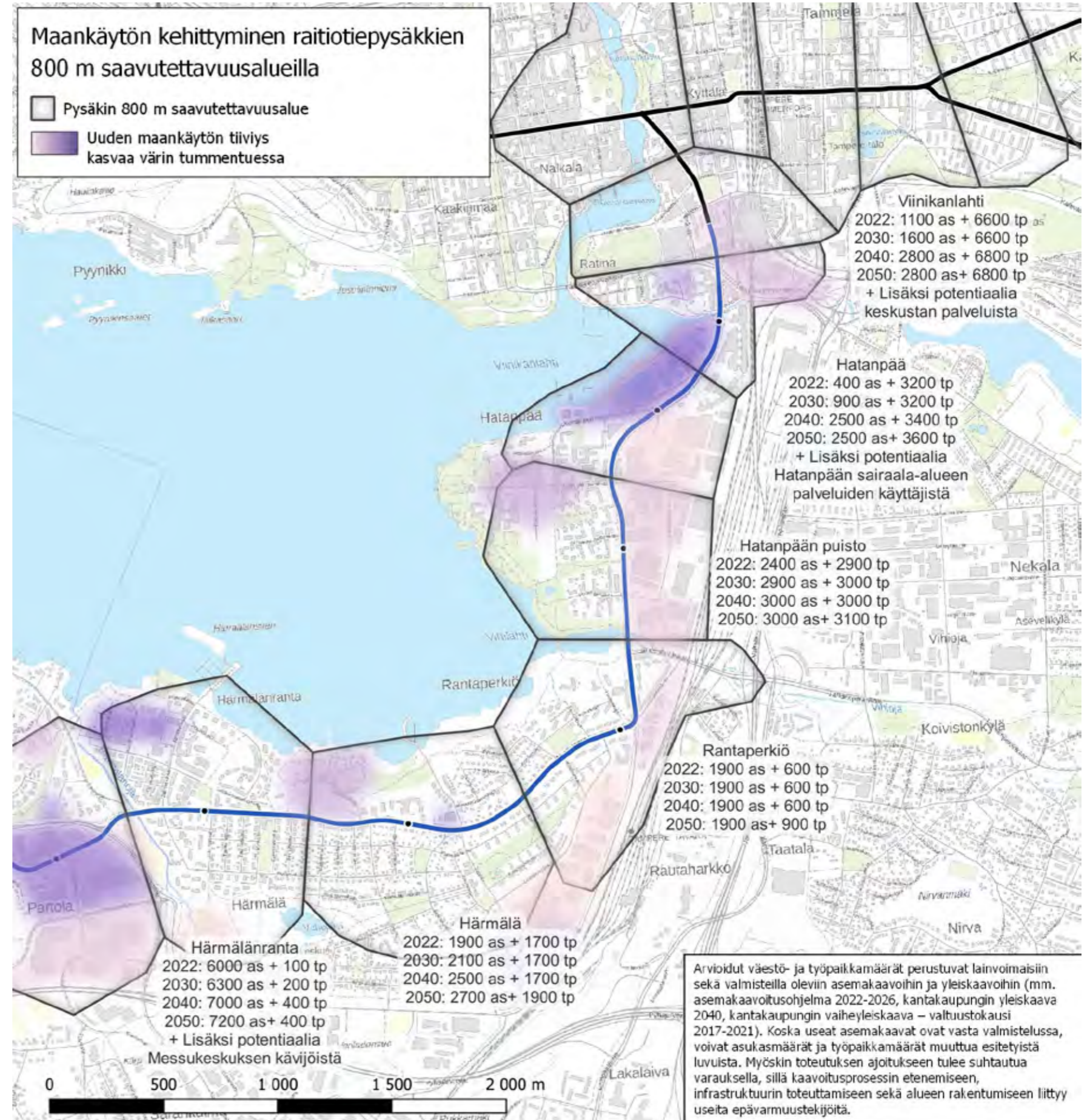
	Asukasmäärän kasvu vuodessa	Laskennallinen kasvu 2022-2050	Uudet asukkaat yhteensä raitiotie 800 m v. 2050 *	Osuus laskennallisesta kasvusta
Tampere	3000	84000	16500	20%
Pirkkala	500	14000	12400	89%
Yhteensä	3500	98000	28900	29%

*Suuppa–Viinikanlahti- ja Tenniskatu–Linnainmaa-pysäkkien saavutettavuusalueilla

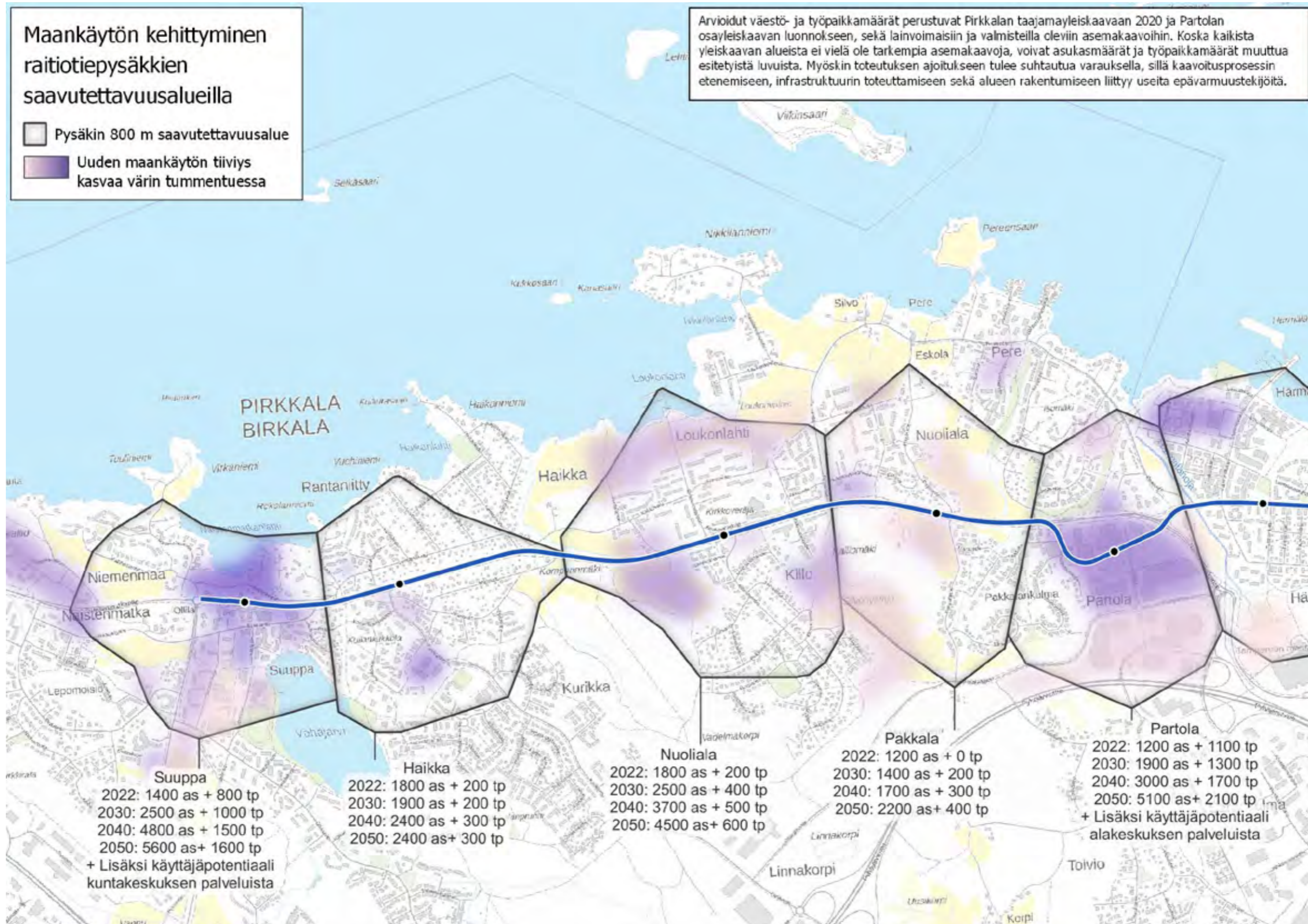
Tampereella uusien raitiotiepysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueelle sijoittuu yhteensä 35 100 asukasta ja 18 600 työpaikkaa (16 500 uutta asukasta ja 2 400 uutta työpaikkaa). Asukasmäärä lähes kaksinkertaistuu ja työpaikkojen määrä kasvaa 15 prosenttia nykytilaan verrattuna.

Pirkkalassa uusien raitiotiepysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueelle sijoittuu yhteensä 19 800 asukasta ja 5000 työpaikkaa (12 400 uutta asukasta ja 2 600 uutta työpaikkaa). Asukasmäärä kasvaa lähes 2,6-kertaiseksi ja työpaikkoja on hieman yli kaksi kertaa enemmän kuin nykytilanteessa.

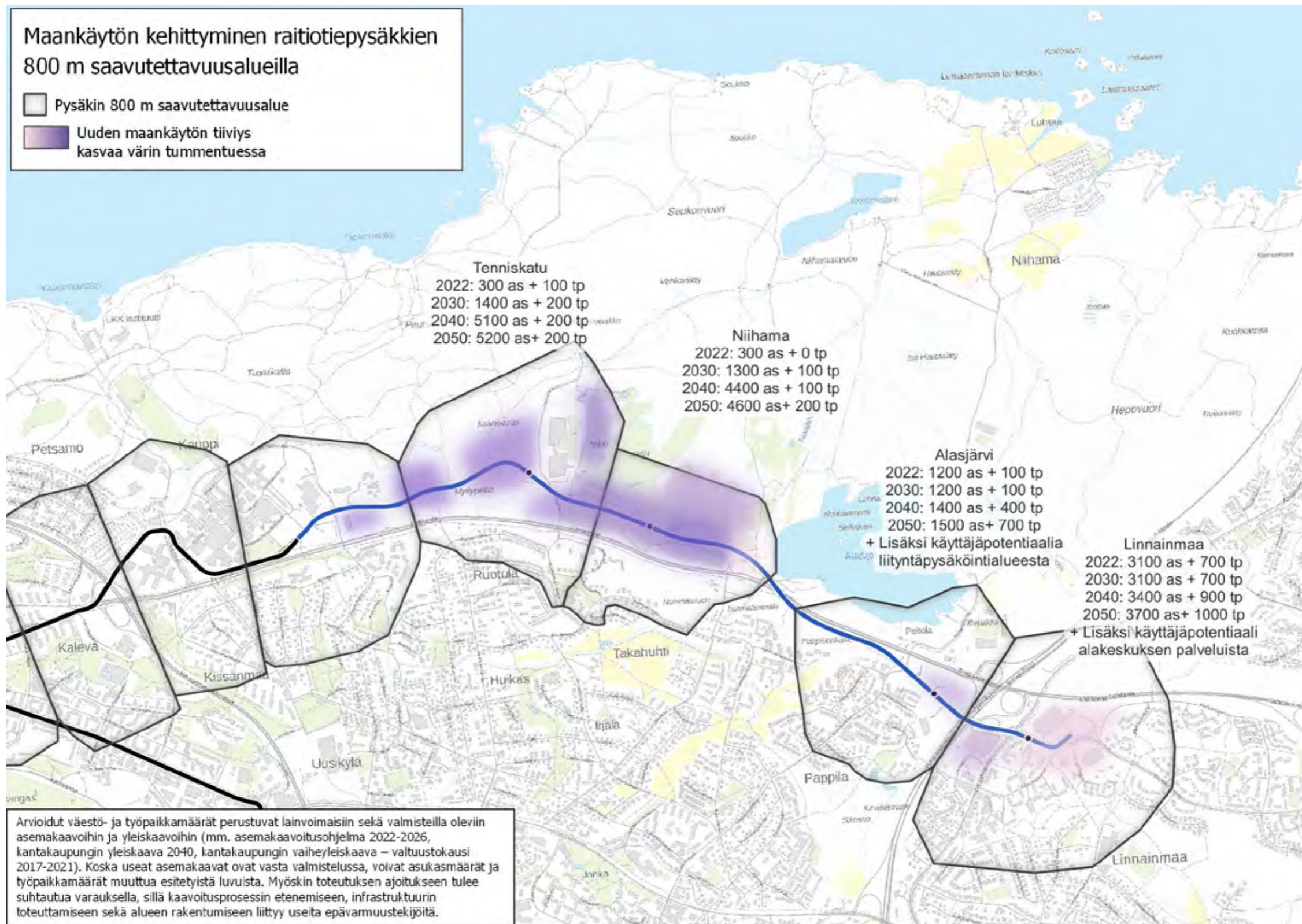
Raitiotiekäytävän 800 m saavutettavuusalueella asukasmäärä kasvaa vuoteen 2050 mennessä siten, että se kattaa laskennallisesta väestönkasvusta Tampereella 20 prosenttia ja Pirkkalassa noin 90 prosenttia.



Kuva 69. Asukas- ja työpaikkamäärät Pirkkalan ratahaaran Tampereen puolen raitiotiepysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueella vuosina 2022, 2030, 2040 ja 2050.



Kuva 70. Asukas- ja työpaikkamäärät Pirkkalan ratahaaran Tampereen puolen raitiotiepysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueella vuosina 2022, 2030, 2040 ja 2050.



Kuva 71. Asukas- ja työpaikkamäärät Linnainmaan ratahaaran raitiotiepysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueella vuosina 2022, 2030, 2040 ja 2050.

5.2. Elinvoima, vetovoima ja imago

Pysäkkiympäristöjen toimintojen ja palveluiden elinvoima ja monipuolisuus

Pysäkkiympäristöjen elinvoiman ja monipuolisuuden arviointi pohjautuu Rambollin LIVCY-työkälulla tehtyyn nykytilan arviointiin ja arvioituaan tulevaan potentiaaliin. Analyysissä tarkastellaan elävyyttä viiden ulottuvuuden kautta. Näitä ovat asukaslähtöisyys, saavutettavuus, turvallisuus, viihtyvyys ja laatu sekä terveys ja hyvinvointi.

Raitiotien vaikutusalueella asiakasvirrat keskittyvät pysäkkiympäristöihin, joihin johtavat hyvät kävelyn ja pyöräilyn yhteydet ympäröiviltä asuinalueilta. Pysäkkien ympäristöt tavoittavat hyvin paikallisia asiakkaita, joten pysäkit ovat hyviä ja vetovoimaisia palveluiden sijoittumispaikkoja.

Pysäkkiympäristöjen asiakasvirtoihin vaikuttavat suoraan raitiotien matkustajamäärät. Sen sijaan bussivaihtoehto ei luo samanlaista pysäkkiympäristöpotentiaalia kuin raitiotie, koska bussipysäkkejä on kaupunkirakenteessa tasaisemmin ja enemmän. Raitiotiepysäkit ovat bussipysäkkejä tunnistettavampia ja enemmän alueen asukkaita kokoavia ja niihin yhdistyvät myös bussiliikenne ja liityntäpysäköinti.

Tampereella raitiotie luo huomattavaa potentiaalia lähipalveluiden syntymiselle Tenniskadun ja Niihaman pysäkkiympäristöissä. Raitiotien ja maankäytön kehittymisen myötä alueen virkistykseen ja liikuntaan keskittyneet nykyiset palvelut tulevatkin täydentymään erilaisilla julkisilla ja kaupallisilla lähipalveluilla. Vaiheittainen kehitys tulee olemaan haastavaa, miten saada kaupallisia palveluita alueelle, kun asukkaita ei ole riittävästi palveluiden markkinaehtoiselle kehitymiselle.

Lähipalveluiden kasvupotentiaalia löytyy erityisesti myös Viinikanlahden, Hatanpään, Hatanpään puiston ja Rantaperkiön pysäkkiympäristöissä.

Potentiaalia tulee olemaan myös laajemman palvelutarjonnan yksiköille Viinikanlahden ja Hatanpään pysäkeillä. Härmälä ja Härmälänranta ovat jo nyt osin kohtalaisen täyteen rakennettuja ja Partolan palvelut lähellä. Raitiotien pysäkkien ympäristöissä on kuitenkin potentiaalia muodostua paikallishubi lähialueen asukkaille, esim. erilaisia yhteiskäyttöpalveluita ja arjen palveluita.

Raitiotie vahvistaa keskustojen pysäkkiympäristöjä. Linnainmaan vaihtopysäkin ympäristössä raitiotie vahvistaa olemassa olevaa aluekeskusten palvelurakennetta ja jo valmiiksi keskitasoa parempaa elävyyttä. Pirkkalassa Partolan pysäkkiympäristö on laajasta kaupan palvelutarjonnan huolimatta tällä hetkellä elävyyksindeksillä mitattuna keskitasoa alhaisempi, mutta raitiotien ja muuttuvan maankäytön myötä pysäkkiympäristö muuttuu kävely-ystävällisemmäksi. Näin ollen palvelutarjonta voi muuttua nykyistä alakeskusmaisemmaksi muun muassa julkisia palveluita kasvattaen. Suupalla elävyyksindeksi on yksi raitiotien varren korkeimmista, ja raitiotie voi tätä edelleen vahvistaa.

Muut pysäkkiympäristöt Pirkkalassa jäävät palvelutarjonnaltaan todennäköisesti keskimääräistä alhaisemmaksi Suupalla ja Partolassa olevien palvelujen takia. Pysäkkiympäristöissä on kuitenkin pienimuotoisesti lähipalvelupotentiaalia. Raitiotie parantaa Loukonlahteen tulevien liikuntapalveluiden saavutettavuutta.

Tampereen kaupunkiseudun ja asuinalueiden elinvoima, vetovoima, pitovoima ja kilpailukyky

Raitiotie korostaa kaupunkiseudun imagoa modernina ja kehittyvänä kaupunkiseutuna. Seutunäkökulmasta tarkasteluna Tampereen seutu kilpailee muiden kehittyvien kaupunkiseutujen kanssa uusista asukkaista, työpaikoista ja hankkeista. Raitiotie nähdään merkittävänä

kaupunkien sitoutumisena kaupunkikehittämiseen. Raitiotien toteuttaminen on pitkäjänteinen investointi, joka raamittaa kaupunkikehittämisen kokonaisuutta sekä tuo vakautta kiinteistökehitykseen ja ennakoitavuutta sijoittajille ja rakentajille. Näin ollen raitiotiehanke lisää kiinteistökehityksen ja elinkeinoelämän kiinnostusta Tampereen kaupunkiseutua kohtaan, mikä on jo ollut nähtävissä Tampereella toteutuneen raitiotien osan 1 ja rakenteilla olevan osan 2 osalta. Raitiotien laajentuessa seudulla Tampereen koillisosiin ja Pirkkalaan vaikutukset seudun elinvoimaan korostuvat, kun yhä laajempi osuus kaupunkiseudusta ulottuu raitiotien vaikutusalueelle.

Elinvoimainen kaupunki muodostuu vetovoimaisista paikoista ja raitiotien laajeneminen ulottaa monipuolistuvan kaupunkiverkon perinteisen kaupunkikeskustan ulkopuolelle. Hyviä yhteyksiä ja saavutettavuutta pidetään usein suureen ja elinvoimaiseen kaupunkiin liitettävänä ominaispiirteenä. Tällä myös voidaan välttää alueiden eriytyminen, eli se että kaupunkikehityshankkeet painottuvat vain pieneen osaan seutua.

Raitiotien vaikutuksesta asuinalueiden nykyisten asuntojen arvo kasvaa ja vuokrataso nousee. Aalto-yliopistossa tehdyn tutkimuksen keskeinen havainto on, että Tampereella 800 metrin säteellä raitiotiepysäkeistä sijaitsevat kerrostaloasunnot ovat 2,8 % kalliimpia kuin muualla lähiympäristössä. Hintavaikutus näkyy jo raitiotien suunnitteluvaiheessa. Turun yliopistossa tehdyssä pro gradu -tutkielmassa havaittiin vanhojen asuntojen neliöhintojen kasvaneen tulevien Raide-Jokerin (Helsinki–Espoo) raitiopysäkkien läheisyydessä noin kuusi prosenttia enemmän kuin raiteista kauempana sijaitsevilla alueilla. Raitiotien varsi kiinnostaa asunnonostajia. Haaga-Helian opinnäytetyön tuloksena havaittiin, että Raide-Jokerin varressa tehtiin vuosien 2015–2020 välillä enemmän asuntokauppoja kuin Espoossa ja Helsingissä keskimäärin. (Valaja 2018, Kauria 2020, Virtanen 2021.)

Saavutettavuuden parantuminen lisää asuinalueiden vetovoimaa erityisesti uusien asukkaiden näkökulmasta. Katuympäristön laatu paranee raitioreitin varrella, mikä lisää viihtyisyyttä ja parantaa alueiden vetovoimaa. Nykyiset asukkaat suhtautuvat raitiotiehen kahtalaisesti. Asuinalueiden tiivistyessä niiden luonne voi muuttua, mutta asukaskasvun myötä paranevat palvelut parantavat asuinalueen vetovoimaa, mistä myös nykyiset asukkaat hyötyvät. Vuonna 2021 toteutetun Tampereen Ratikan kuluttajatutkimuksen mukaan puolet tamperelaisista kokee raitiotiellä olevan myönteinen vaikutus oman asuinalueensa kehitykseen. Raitiotien saavutettavuusalueen ulkopuolelle jäävät alueet eivät hyödy raitiotien hyvästä palvelutasosta ja osalla alueista kävelymatka joukkoliikennepysäkille kasvaa.

Raitiotie mahdollistaa uusia ja kehittyviä työpaikka- ja palvelualueita useassa kohtaa raitiotien vaikutusalueella. **Linnainmaan ratahaaralla** suurta hyötyä saadaan maankäytön uudistumisesta erityisesti Niihaman ja Tenniskadun pysäkkien vaikutusalueilla. Maankäytön uudistaminen Kaupin kampuksen ja Linnainmaan pysäkkien välillä yhdistää myös Koilliskeskuksen aluekeskuksen lähemmäksi tiivistä yhdyskuntarakennetta, jolloin koko lähiseudun vetovoima ja kilpailukyky kasvavat.

Pirkkalan ratahaaralla Partolan ja Suupan maankäytön uudistuminen kasvattaa seudun vetovoimaa. Myös Hatanpään alueen kehittyminen ja mahdollinen Tampereen järjestelyratapihan alueen muutos tukeutuu raitiotien varteen, vaikkakaan maankäytön uudistuminen ei tällä alueella ole riippuvainen raitiotien rakentumisesta.

Tampereen Messu- ja Urheilukeskus sijoittuu raitiotien vaikutusalueelle, mikä parantaa messujen saavutettavuutta ja lisää niiden vetovoimaa erityisesti, jos jalankulkureittiä Härmälänrannan raitiotiepysäkiltä kehitetään laadukkaaksi ja houkuttelevaksi. Messu- ja Urheilukeskuksen liikenejärjestelyiden toimivuus tulee ottaa huomioon niin raitiotien rakentamisen kuin käytön aikana.

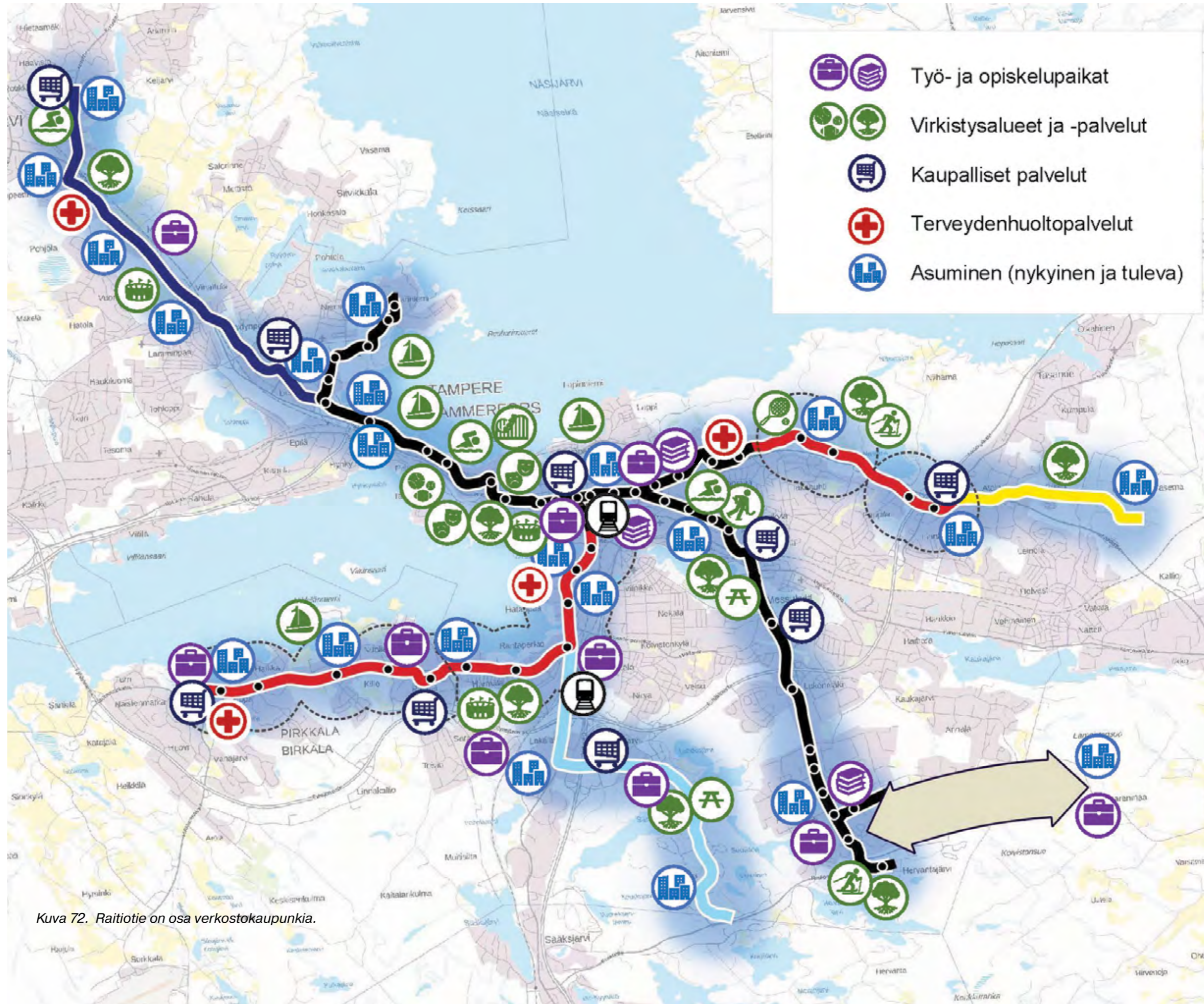
Myös Pirkkalan kuntakeskustan eli Suupan veto-voima kasvaa, kun se liittyy raitiotieverkoston. Sen sijaan lentoasema jää toistaiseksi raideliikenteen verkoston ulkopuolelle. Lentomatikustajille on kätevintä suoran bussiyhteyden säilyminen raitiotien rakentamisen jälkeenkin, mutta raitiotiehen kytkeytyvän vaihtoyhteyden kautta lentoaseman joukkoliikennesyhteys paranevat.

Yrityksiin kohdistuvat vaikutukset

Yrityksiin kohdistuvien vaikutusten taustalla on mm. raitiotien mahdollistama asukas- ja työpaikkamäärän kasvu. Raitiotien toteuttamiseen sitoutuu merkittävästi asuinrakentamista ja uusia asukkaita, mikä kasvattaa sekä työvoiman saataavuutta että asiakaspotentiaalia raitiotien varrella. Raitiotie edistää yritysten joukkoliikennesaavutettavuutta.

Raitiotien pysäkkien ympäristössä kaupunkiympäristön laatu kohenee ja lähisaavutettavuus paranee, kun kaupunkikehityksessä panostetaan pysäkeille johtaviin reitteihin. Tämä kaikki houkuttelee sekä työntekijöitä että asiakkaita, mikä vastaavasti parantaa yritysten vetovoimaa ja houkuttelee yrityksiä raitiotien varrelle. Yritysten näkökulmasta edellytyksenä on kuitenkin se, että turvataan saavutettavuus kaikilla kulkumuodoilla eli huolehditaan myös autosaaeutettavuudesta ja pysäköintimahdollisuuksista raitiotien rinnalla.

Tampereen seudun yrittäjille keväällä 2016 tehdyn kyselyn perusteella yrittäjät pitivät tärkeimpinä toimipaikan sijaintiin vaikuttavina tekijöinä seudun ostovoimaa, asiakasvirtoja ja hyviä logistisia yhteyksiä. Tämä näkemys korostui erityisesti kaupan ja palveluiden alalla toimivissa yrityksissä. Yrittäjät eivät näe raitiotien uhkaavan omaa yritystoimintaansa, toisaalta sen vaikutuksiin yritysten liiketoiminnan edistäjänä suhtauduttiin varauksellisesti. Yleisesti raitiotiehankkeen vaikutuksia pidetäänkin koko Tampereen kannalta ja pitkällä aikavälillä positiivisempina kuin oman yrityksen kannalta.



Kuva 72. Raitiotie on osa verkostokaupunkia.

Tampereen raitiotien osan 1 rakentamisesta tehdyn tutkimuksen mukaan (Salminen 2020) ympäristön laadun parantaminen toi positiivista vaikutusta palveluyrityksiin. Hyvät ja leveät jalkakäytävät ja pyörätiet saivat kiitosta. Lisäksi kadun uuden visuaalisen ilmeen katsottiin houkuttelevan ihmisiä paikalle. Uusien yritysten lisääntyminen ja tyhjen liiketilojen täyttyminen katsottiin pääsääntöisesti positiiviseksi asiaksi yritystoiminnan harjoittamisen kannalta. Sen sijaan uudessa valmiissa katuympäristössä nähtiin ongelmana kadunvarsipysäköintipaikkojen vähyys.

Positiiviset yritysvaikutukset kohdistuvat raitiotien vaikutusalueen yrityksiin. Lisäksi positiivinen vaikutus laajenee myös olemassa olevan raitiotieverkostoon, ei vain suunnitteilla olevien linjausten varrelle. Sen sijaan muualla seudulla voidaan raitiotien laajeneminen nähdä yrityksissä uhkana, jos aluekehityksen koetaan painottuvan raitiotien varteen. Yritysten näkökulmasta raitiotieverkon laaja kokonaisuus edistää laajemman alueen pääsyä raitiotien positiivisten vaikutusten piiriin. Laajeneva raitiotie parantaa nykyisen raitiotien varressa olevien työpaikka- ja yritysalueiden saavutettavuutta, kun ne tulevat laajemman raitiotieverkoston piiriin. Näitä kohteita ovat keskustan ohella mm. Hervanta sekä Kaupin kampusalue ja Tays Keskussairaala. Myös Hatanpään sairaala ulottuu uuden linjauksen varrelle, mutta kävelymatka lähimmälle pysäkillä tulee olemaan pidempi ja edellyttää syöttöliikennejärjestelyjä.

Kaikki yritykset raitiotien varrella eivät tule hyötymään raitiotiestä. Maankäytön tehostuessa ja kaupunkikuvan muuttuessa teollisuus- ja tuotantorakennukset joutuvat tyypillisesti hakemaan sijaintipaikkaansa muualta. Esimerkiksi Tampereella toteutuneen raitiotien varrella Sammonkadun itäpäässä raitiotie on muuttanut merkittävästi alueen yritysrakennetta. Alueelle on syntynyt mm. palveluliiketoimintaa työpaikka-alueen toimintojen siirtyessä pois tiivistyneen yhdyskuntarakenteen ja uuden asutuksen tieltä. Yritys- ja

toimitilojen vuokrat voivat nousta raitiotien myötä. Hatanpään alue tulee muuttumaan osin raitiotien myötä, mutta pidemmällä tähtäimellä mahdollisen järjestelyratapihan siirron myötä. Pitkällä tähtäimellä myös Partolan alue uudistuu. Uudistuvan maankäytön myötä myös mm. Tammer-Golf joutuu etsimään seudulta uutta sijaintipaikkaa ja Härmälässä sijaitsevan leirintäalueen maankäyttö tulee tehostumaan, joskin muutosta tapahtunee myös ilman raitiotien vaikutusta.

Yksittäisissä kohteissa raitiotien koetaan heikentävän saavutettavuutta erityisesti, jos autosaa- vutettavuus ja pysäköintiolosuhteet heikkenevät. Hypermarketin ja muiden suurmyymälöiden toimintaedellytyksenä on hyvä autosaa- vutettavuus ja toimiva autoparkitus, joten jos näissä tapahtuu heikennystä, asiakasmäärän ja liikevaihdon odotetaan laskevan, vaikkakin raitiotie voi tuoda myös uusia asiakkaita.

Partolassa raitiotie kulkee Prisman pysäköinti- alueen läpi, mikä heikentää liiketoimintaedelly- tyksiä yrityksen näkökulmasta. Myös Linnain- maan Citymarketin kohdalle suunniteltu uusi joukkoliikennekatu vaikuttaa hypermarketin saa- vutettavuuteen, mutta kaikista ilmansuunnista on kuitenkin edelleen autoliikenteellä kulkuyhteys uuden liikerakennuksen pohjoispuolelle toteutet- tavan katuyhteyden kautta. Joukkoliikennekadun toteutusmahdollisuutta tarkennetaan jatkosuun- nittelussa. Partolan ja Linnainmaan vaihtopysä- kien yhteyteen suunniteltujen liikenneympyröiden on todettu toimivan liikenteen ennustetusta kas- vusta huolimatta.

Raitiotiekatujen varsilla yritysten nykyisiä tontti- liittymiä muutetaan suuntaisliittymiksi mm. Lää- kärinkadulla Medi-Parkin kohdalla ja Kenkätiellä Partolassa, mikä heikentää autoliikenteen saavu- tettavuutta.

Hankesuunnitelmassa esitetyssä ratkaisussa Ha- tanpään valtatie varressa sijaitsevien autokaup- pojen liittymiin ja pysäköintialueisiin kohdistuu muutoksia, koska raitiotien ja jalkakäytävien sekä pyöriteiden rakentaminen leventää katua nykyi- sestä. Tämä vaikeuttaa yritysten toimintaedelly- tyksiä. Jatkosuunnittelussa kadun toteutusrat- kaisua tullaan vielä tarkastelemaan uudelleen haittojen vähentämiseksi.

Rakentamisen aikaiset vaiku- tukset yrityksille ja asukkaille

Raitiotien rakentamisen keston on arvioitu ole- van yhteensä 3–4 vuotta. Katukohtainen raken- tamisaika riippuu siitä, millä tavalla rakentaminen onnistutaan vaiheistamaan. Mikäli katuosuus voi- daan katkaista työn aikana kokonaan liikenteeltä, rakentamisaika on lyhyempi. Muutoin rakenta- misen kesto on osan 1 kokemuksen perusteella kolmekin kesää. Rakentamistyön aikana periaat- teena on, että kaikkiin kiinteistöihin pääsee ra- kennustöiden aikana ja bussiliikenne toimii.

Raitiotien rakentaminen aiheuttaa tyypillisesti haittaa raitiotietäyömaan läheisyydessä sijaitse- ville yrityksille. Haitat korostuvat tiiviissä kau- punkirakenteessa ja erityisesti palvelukohteissa heikentyneenä saavutettavuutena ja kohdistuvat raitiotien rakentamisen läheisyydessä sijaitseviin yrityksiin.

Haitat näkyvät mm. heikoimpina yhteyksinä asi- akas- ja huoltonäkökulmasta, lisäksi rakentami- sen aikainen ympäristön epäviihtyisyys häiritsee asiakaskokemusta. Tämä voi näkyä yrityksissä asiakasmäärän laskuna ja liikevaihdon heikenty- misenä.

Raitiotietäyömaa on väliaikainen, mutta pitkään jatkuessa yritysten toimintaedellytykset ja kehit- tämismahdollisuudet heikkenevät. Mikäli raitio- tiehankkeeseen liittyy pitkäaikaisia maankäytön

hankkeita, haitalliset vaikutukset korostuvat ja voivat jopa johtaa yrityksiä hakeutumaan uusiin sijaintipaikkoihin.

Taulukossa 13 on esitetty suosituksia työnai- kaisten liikennejärjestelyjen suunnitteluun, joilla rakentamisen aikaisia haittavaikutuksia voidaan pyrkiä lieventämään. Aikaisemmista kokemuk- sista merkittävin lieventävä toimenpide on ollut työnaikaisten liikennejärjestelyjen ja opastuksen suunnittelu yhteistyössä eri tahojen kanssa. Li- säksi toimivaksi on havaittu tiivis ja jatkuva tiedot- taminen sekä avoin vuoropuhelu yritysten kanssa jo projektin valmisteluvaiheessa. Raitiotie- ja ka- tutöiden ajallinen minimointi kohdistaisi haitalliset vaikutukset mahdollisimman lyhyelle ajanjaksol- le, joten tämän tulisi olla tavoitteena.

Asukkaiden näkökulmasta asuinympäristön viih- tyisyys heikentyy väliaikaisesti sekä raitiotien ra- kentamisen aikana että maankäytön uudistuessa erityisesti sellaisissa ympäristöissä, joissa maan- käyttö kehittyy voimakkaasti. Myös mahdolliset hetkelliset saavutettavuusmuutokset heikentävät arjen sujuvuutta kiertoteiden ja ruuhkien takia. Lisäksi haittavaikutuksia aiheutuu mm. lisäänty- västä melusta ja tärinästä. Suurimmat hetkelliset haitat rajoittuvat kuitenkin aivan rakennettavan raitiotien lähialueelle sekä sinne johtaville kulku- reiteille. Haitalliset vaikutukset kohdistuvat asui- nalueiden lisäksi lähiympäristön virkistyskäytössä oleville alueille.

Haitalliset vaikutukset ihmisten elinoloihin ja viih- tyvyyteen rakentamisen aikana ovat luonteeltaan paikallisia ja tilapäisiä ja raitiotien rakentaminen aiheuttaa uudis- ja täydennysrakentamiskohteis- sa vain osan haitallisista vaikutuksista, muu ra- kentaminen tuottaa oman haittavaikutuksensa.

Hankesuunnitelmassa on laadittu periaatteita rakentamisen aikaisista liikennejärjestelyistä ja niiden perusteella on tunnistettu kohteita, joille

kohdistuu erityisesti rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Rakentamisen aikaiset järjestelyt suunnitellaan jatkossa tarkemmalla tasolla ja vuorovaiikutuksessa alueiden toimijoiden kanssa.

- Linnainmaan ratahaaralla Kaupin alueella rakentaminen häiritsee hetkellisesti yritysten, yliopiston ja alueen muiden toimijoiden asiakkaiden, opiskelijoiden ja työntekijöiden kulkemista. Sairaalan saavutettavuuteen kiinnitetään jatkosuunnittelussa huomiota.
- Alasjärven, Niihaman ja Lääkärinkadun lähi-alueilla rakentamisen aikainen haitta kohdistuu mm. tilapäisiin muutoksiin virkistysalueiden yhteyksissä. Myös vapaa-ajan palveluille (Tenniskeskus, golfkenttä, ratsastustallit) aiheutuu hetkellisiä yhteyshäiriöitä, mutta merkitys liiketoiminnalle on tilapäistä ja jäänee kokonaisuudessaan vähäiseksi.
- Teiskontien eteläpuolella kulkeva jalankulun ja pyöräilyn yhteys ohjataan Teiskontien ajoradan reunaan ajokaistoja kaventamalla ja betonikaitein rajattuna. Yhteys säilyy, mutta tulee tilapäisesti nykyistä epämiellyttävämmäksi.
- Linnainmaan vaihtopysäkin ympäristössä haittavaikutuksia kohdistuu yrityksiin ja lähiasukkaisiin. Kaupallisten palveluiden saavutettavuus heikkenee rakentamisen aikana. Hypermarketin pohjoispuolelle on tarkoitus rakentaa uusi katuyhteys, joka mahdollistaa rakennustöiden vaihteellisuuden ja rakentamisaikaiset yhteydet bussi-, huolto- ja asiakasliikenteelle.
- Hatanpään valtatiellä työmaajärjestelyt haittaavat yritysten työntekijöiden sekä asiakkaiden ja asukkaiden kulkuyhteyksiä, mutta erityisesti haittaa on alueella toimivien autokauppojen liikenteeseen. Asiakkaat voivat herkästi siirtyä ainakin hetkellisesti toisaalle asioimaan, jolloin yritysten liikevaihto voi tilapäisesti laskea.
- Nuolialantien sekaliikennekadun rakentaminen heikentää Nuolialantien varren asukkaiden ja koululaisten kulkuyhteyksiä, bussiliikenteen toimintaa sekä pysäkkiolosuhteita.

- Härmälänojan sillan kohdalla ajoneuvoliikenne voidaan joutua kierrättämään kaukaa, jolloin siitä aiheutuva haitta olisi merkittävä ja suuri osa Nuolialantien liikenteestä hakeutuisi todennäköisesti muille reiteille. Tarkemmin työnaikaiset järjestelyt suunnitellaan jatkosuunnitteluvaiheessa. Työmaasta on myös haittaa Härmälänrannan asukkaille sekä Partolaan Nuolialantien kautta tulevalle liikenteelle. Partolan asiointiliikennettä haittaa niin ikään Kenkätien työmaa.
- Naistenmatkantien rakentaminen haittaa alueen asukkaita, Nuolialan koulun ja päiväkodin työntekijöitä ja käyttäjiä.
- Pirkkalan keskustassa Suupalla vaikutukset yritystoimintaan jäänevät vähäisemmiksi, koska raitiotie rakentuu Naistenmatkantielle ja yritystoiminta on keskittynyt Suupantien varteen. Haittavaikutukset ilmentyvät lähinnä kiertotiejärjestelyinä ja ruuhkautumisina alueelle saavuttaessa.

5.3. Kaupunkikuva, maisema ja kulttuurihistoria

Kaupunki- ja taajamakuva

Pirkkala–Linnainmaa -raitiotien varrella on maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä sekä idässä Linnainmaan arvokkaat lähiöalueet. Näiden alueiden läheisyydessä raitiotie kulkee kuitenkin olemassa olevaa tietä pitkin ja on siten hyvin sovitettavissa kaupunkikuvaan. Raitiotie kulkee pääosin rakennetun ympäristön, puutarhamaisten asuinalueiden, avoimen maiseman (Pirkkala, golfkenttä) tai olemassa olevan päätien varrella. Raitiotiesuunnittelu antaa mahdollisuuden monissa sijainneissa kaupunkikuvallisen laadun nostattamiseen muun muassa viherrakenteilla ja katurakenteiden uusimisella (esimerkiksi Partolassa ja Linnainmaan keskustassa). Raitiotien yhteydessä toteutetaan myös taidetta, mikä tuo paikoille oman identiteettinsä.

Merkittävin kaupunki- ja taajamakuvan muutos tulee Medi-Park IV:n ja Alasjärven länsipuolen alueisiin. Medi-Parkin kohdalla yhtenäisen metsäalueen raja siirtyy pohjoisemmaksi ja kallioleikkaukset rajaavat osaa korttelialueista. Alasjärven länsipuolen alueen avoimeen maisematilaan tulee voimakas muutos urbaanin asuinalueen rakentamiseksi. Muutos on riippuvainen uuden kaupunginosan kaupunkikuvallisesta laadusta. Pitkät ja laajat näkymät Teiskontieltä golfkentän avoimelle viheralueelle estyvät ja Teiskontien suuntaiset näkymät muuttuvat. Raitiotien tilavarauksessa on huomioitu sekä Kaupin virkistymetsiin liittyvällä osuudella että Ruotulan avoimessa maisematilassa katupuiden edellyttämä tila, mikä edesauttaa mahdollisten viheryhteyksien ja maisemallisten lähtökohtien huomioimista ja lieventää rakentamisesta mahdollisesti seuraavia haitallisia vaikutuksia.

Erityisesti raitiotielinjauksessa ja suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota Alasjärven alueeseen, sillä se on nyt melko luonnonmukainen ja raitiotien on suunniteltu kulkevan hyvin läheltä järveä. Pitkä

ja korkea siltarakenne muodostuu väyläympäristön hallitsevimaksi elementiksi ja muuttaa näkymiä merkittävästi Alasjärven toiselta puolelta valtatieä kohti katsottuna. Sillan toteuttaminen muuttaa valtatieen maisemaa merkittävästi, mutta toisaalta muodostaa näkyvän maamerkin ja porttikohdan kaupunkia lähestyttäessä. Sillan maisemallisiin ja kaupunkikuvallisiin vaikutuksiin tulee panostaa jatkosuunnittelussa.

Linnainmaan vaihtopysäkin ympäristössä raitiotielinjauksesta seuraavat kaupunkikuvan ja maiseman muutokset linkittyvät luontevasti muuhun alueen kehitykseen ja ovat myönteisiä tai neutraaleja. Linnainmaan arvokkaaksi inventoitu 1980-luvun lähiöalue sijaitsee välittömästi Mäentakusenkadun ja raitiotielinjan eteläpuolella, mutta lähiön rajapintana toimiva katutila ei ole erityisen herkkä muutoksille. Mäentakusenkadun poikkileikkaus on jatkossakin varsin mittava ja katutilan luonne säilyy nykyisenkaltaisena.

Pirkkalan ratahaaralla Sorin aukion ja Rantaperkiön välillä kaupunkikuva on suurimittakaavaista ja suhteellisen hyvin muutoksia sietävää. Raitiotielinjaus on sovitettavissa kaupunkikuvaan. Rantaperkiön ja Härmälän välillä raitiotielinjaus sijaitsee maakunnallisesti arvokkaassa rakennetussa kulttuuriympäristössä. Olemassa olevat katupuut jäsentävät nykyistä katutilaa ja niiden ansioista kadun luonne on puistokatumainen. Nuolialantiellä raitiotiesuunnitelmien mukaisella tilanteella ei ole vaikutusta Nuolialantien keskeisiin kaupunkikuvallisiin arvoihin, mutta Kuuselakeskuksen kohdalla tukimuurin toteuttaminen edellyttää erityistä huomiota kookkaan puuston säilyttämisen ja suojauksen suhteen ja mahdollisissa korvaavissa istutuksissa.

Partolaan tien ylityksen kohdalle on suunniteltu maisemaan vaikuttavaa louhintaa myös muiden maankäytön muutosten johdosta, joten raitiotien vaikutukset ovat vain osa kokonaisvaikutuksia.



Kuva 73. Havainnekuva Alasjärven kohdalta Teiskontien (valtatie 12) ylittävästä sillasta. Katselusuunta on itään.

Partolan kaakkoisosassa kaupunkikuva on suurmittakaavaista liike- ja kauppakeskusympäristöä, jossa raitiotien tilavaraukseen sovitettavat katupuut kohentavat kaupunkikuvaa ja tekevät alueen mittakaavoista nykyistä inhimillisempää ja miellyttävämpää. Naistenmatkantiellä kaupunkikuva ja -rakenne heijastavat edelleen jonkin verran maastonmuotoja ja maisemarakenteesta seuranneita perinteisiä maankäyttömuotoja. Raitiotielinjan poikkileikkausratkaisut, joissa on tilavarauksen katupuille, tukevat nykyisen kaupunkikuvan luonnetta ja parantavat sen laatua.

Naistenmatkantiellä Pirkkalassa on avoimia maisematiloja raitiotiereitin varrella.

Loukonlahden asuinalue sekä Haikan asuntoalue ovat kulttuurihistoriallisesti arvokkaita aluekokonaisuuksia (maakunnallisesti merkittävä rakennettu kulttuuriympäristö). Loukonlahden asuinalue ulottuu Naistenmatkantien pohjoisreunalle, ja Haikan asuntoalue ulottuu Haikanlahdelta Naistenmatkantien eteläpuolelle Mäkikadulle, eli raitiotie kulkee Haikan asuntoalueen läpi. Näissä kohdin ja erityisesti Haikan asuntoalueen kohdalla on siis kiinnitettävä erityistä huomiota

kaupunkikuvaan sovittamiseen. Maantiemäinen ympäristö muuttuu raitiotien myötä laadukkaaksi katumaiseksi ympäristöksi.

Kulttuurimaisemat ja kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet

Raitiotien varrella on maakunnallisesti merkittäviä rakennettuja ympäristöjä. Näillä alueilla raitiotie kulkee kuitenkin alueiden läpi joko olemassa olevaa tietä pitkin tai alueen viereltä, jolloin vaikutus kulttuurimaisemaan on pienempi.

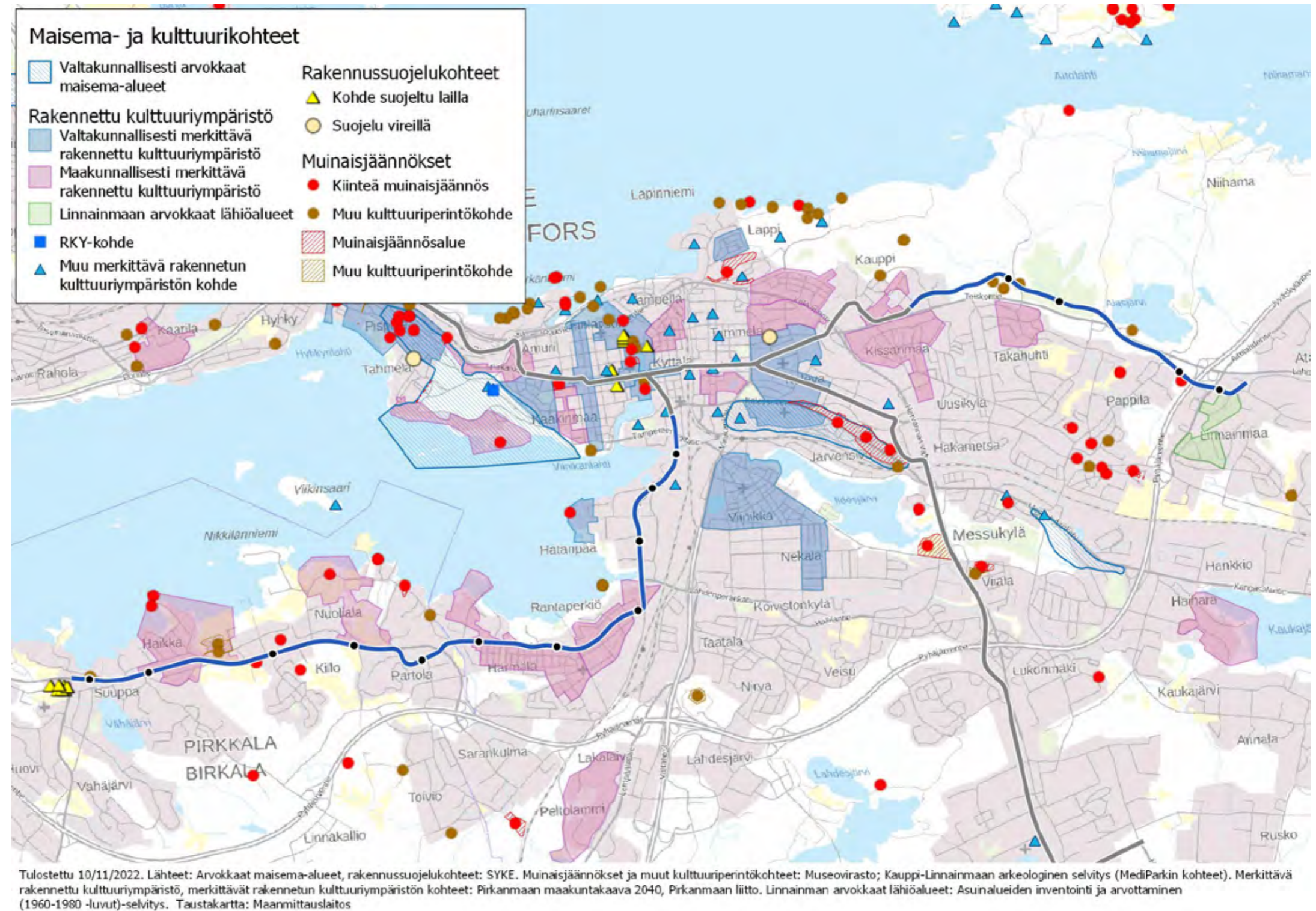
Muinaisjäännöksiä on raitiotiereitin lähellä sekä Pirkkalan että Linnainmaan ratahaaroilla, joten niihin ja mahdollisiin tuleviin löydöksiin on kiinnitettävä erityistä huomiota.

Pirkkalan ratahaaralla kulttuurihistoriallisesti arvokkaat alueet Tampereen puolella sijaitsevat pääosin Rantaperkiössä ja Härmälässä (maakunnallisesti merkittäviä), ja ovat näin herkempiä suunnittelukohteita. Raitiotie on kuitenkin katutilassa sovitettavissa näihin alueisiin. Tampereen linja-autoaseman ympäristö on myös merkittävä kohde, mutta nykyinen raitiotie ulottuu jo sinne.

Pirkkalan puolella Preen-Nuolialan kulttuurimaisema, Haikan alue sekä Loukonlahden asuinalue ovat kaupunkikuvallisesti herkimpiä, mutta raitiotien vaikutukset eivät juurikaan ulotu arvoalueille saakka. Kirkkoveräjän kiinteään muinaisjäänökseen, joka sijaitsee välittömästi Naistenmatkanti-
 tien ja sitä nykyisin seuraavan jalankulun ja pyöräilyreit-
 in linjauksen varrella, väylärakenteiden levenemisellä on kielteinen vaikutus. Kiinteän muinaisjäänöksen huomiointi ja tarkempi vaikutusarviointi edellyttää tarkan sijainnin selvittämistä ja näkyvien rakenteiden kartoitusta. Suunnitelmaa tulee jatkosuunnittelussa tällä kohdalla tarkentaa. Naistenmatkanti-
 tien pohjoispuolella sijaitsee historiallinen tielinja, joten Kirkkokatuun mahdollisesti liittyvistä suunnitelmista tulee neuvotella alueellisen maakuntamuseon kanssa. Tielinjaan voi liittyä myös maanalaisia tierakenteiden jäännöksiä, joiden huomioon ottaminen voi edellyttää arkeologista valvontaa.

Pirkkalan keskustassa sijaitsee historiallinen kyläpaikka. Arkeologisiin arvoihin kohdistuvien vaikutusten osalta ja merkittävien vaikutusten välttämiseksi tietoa tulee tarkentaa inventoinnilla tai maastotarkastelulla linjauksen tarkempaa suunnittelua ja rakentamista varten.

Linnainmaan ratahaaralla raitiotien läheisyyteen sijoittuu viisi arkeologista kohdetta, joista Heikkilänkadun eteläpuolella sijaitseva kiinteä muinaisjäänös (Heikkilänpuisto 1000036686) sekä lisäselvitystä vaativa Alasjärven rautakautisen kehäänkärjen löytöpaikka (1000044510) tulee huomioida jatkosuunnittelussa ja raitiotien rakentamisen yhteydessä muinaismuistolain mukaisesti.



Kuva 74. Pirkkala-Linnainmaa -raitiotielinjan varren kulttuurihistoriallisesti arvokkaat kohteet.

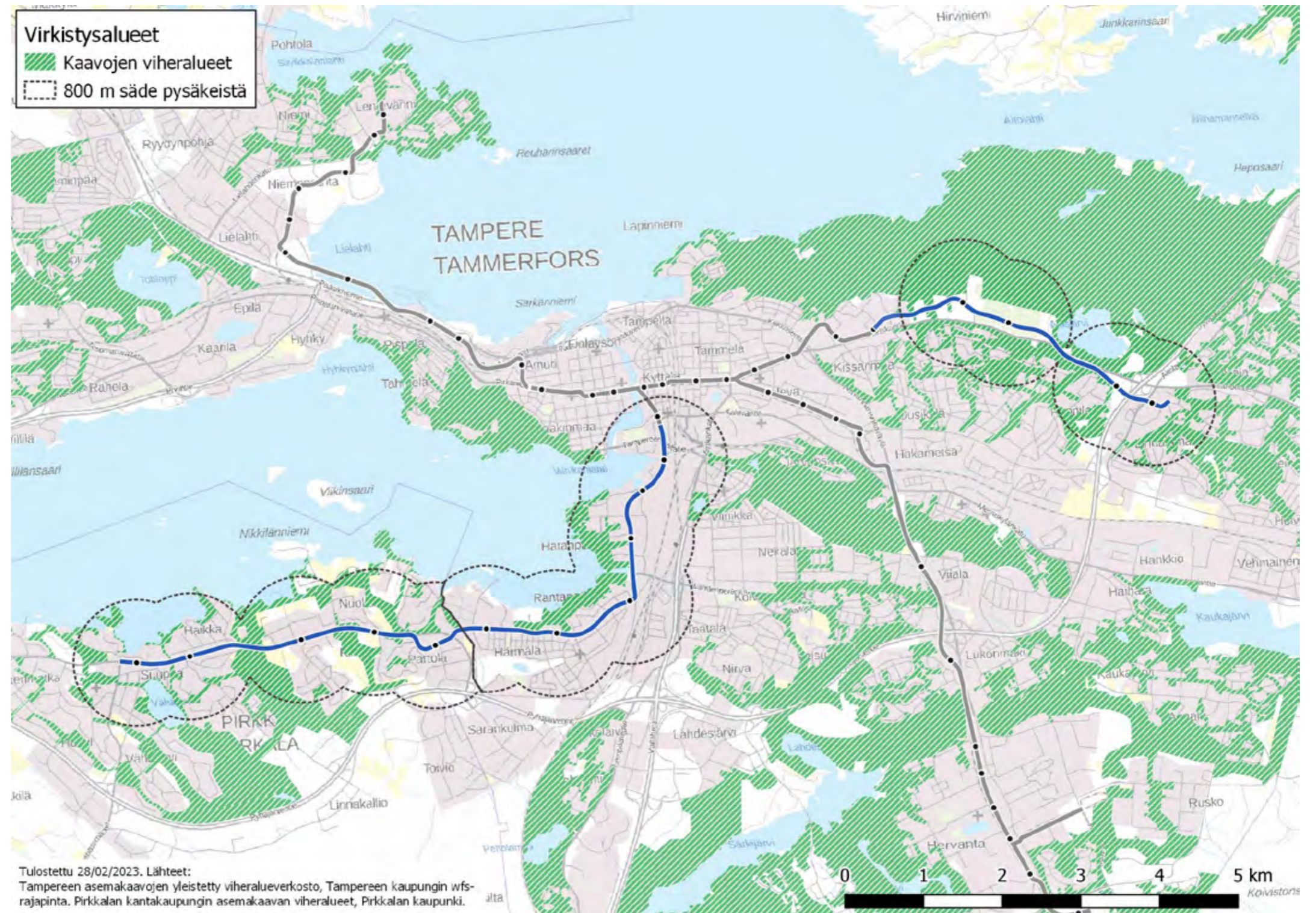
Virkistysalueet ja niiden saavutettavuus

Raitioteiden ympäristössä kaupunkitilan laatuun kiinnitetään erityistä huomiota ja raitiotien yhteyteen on suunniteltu runsaasti uutta katuvihreää: katupuita, nurmiraidetta ja muita istutuksia. Lähes koko raitiotielinjauksen osalta ympäristön vehreyttä saadaan lisättyä. Uuden katuvihreän merkitys korostuu avoimilla alueilla, joilla puiden latvusten varjot eivät laske lämpötiloja.

Raitiotietä pitkin monille viher- ja virkistysalueille on houkuttelevampaa ja sujuvampaa matkustaa joukkoliikenteellä. Saavutettavuus paranee Kaupin ja Niihaman virkistysalueille, Viinikanlahdenpuistoon, Hatanpään arboretumille, Tehtaan-kallionpuistoon sekä monille muille Pyhäjärven rantavirkistysalueille.

Raitiotie ja siihen liittyvä rakentaminen vievät tilaa viher- ja virkistysalueilta Medi-Parkin alueella, golfkentällä ja Alasjärvellä. Frisbeegolfkenttä säilyy Alasjärven alueella. Raitiotien varteen Alasjärven uudelle alueelle rakentuu uusia virkistyspalveluita kuten leikkipaikkoja ja pelikenttiä. Pappilanpuiston asukkaiden tärkeäksi kokema lähivirkistysalue Teiskontien eteläpuolella kapeenee.

Pirkkalan ratahaaralla Tampereen puolella raitiotien rakentaminen vähentää Hatanpään valtatie ja Nuolialantien ylityspaikkoja nykytilanteeseen verrattuna. Muutamissa kohdin uudet järjestelyt hankaloittavat kulkua kadun eri puolilla sijaitsevien viher- ja virkistyskohteiden välillä. Naistenmatkantiellä raitiotielinjaus seuraa nykyistä katulinjaa. Ylityspaikkojen muutokset ovat vähäisiä, joten raitiotiellä ei ole merkittävää vaikutusta viher- ja virkistysalueiden saavutettavuuteen.



Kuva 75. Kaavoissa esitetyt viheralueet Pirkkala-Linnainmaa -raitiotielinjauksen varrella.

5.4. Sosiaalinen kestävyys

Liikenteen melu, tärinä ja runkomelu

Melu

Hankesuunnitelman yhteydessä laaditun melu- selvityksen perusteella raitiotien meluvaikutukset kokonaismelutasoon jäävät vähäisiksi, sillä raitiotien aiheuttama lisäys kokonaismelutasoon on tyypillisesti alle 1 dB suorilla katuosuuksilla, joilla raitiotielinjaus sijoittuu samaan katutilaan autoliikenteen kanssa. Melutorjunnan suunnittelussa on otettu huomioon katu- ja raitiotieliikennemelun yhteisvaikutus.

Hankesuunnitelman alueella raitiotieliikenteen aiheuttamat melutasojen ohjearvon ylitykset ovat pääasiassa lieviä ja suurin osa rakennusten ulko-oleskelualueesta on alueella, jolla ohjearvo ei ylity.

Ainoa selkeä raitiotieliikenteen aiheuttaman melun torjuntakohde sijoittuu Pirkkalaan Lentäjänkadun ja Naistenmatkantien väliselle osuudelle kohteessa, jossa kolmen rakennuksen pihat sijoittuvat kadun puolelle. Raitiotieliikenteen aiheuttamat hetkelliset maksimitasot ovat enimmillään 73 dB (LAFmax) asuinrakennusten julkisivuilla. Siten maksimitasot eivät aiheuta asuinhuoneissa 45 dB hetkellisiä maksimitason ylityksiä.

Linnainmaan haaralle suunnitellun varikon kaarteissa saattaa tietyissä olosuhteissa esiintyä kaarrekirskuntaa. Melutarkastelun perusteella mahdollinen kaarrekirskunta ei aiheuta asuinhuoneissa 45 dB melun hetkellisten maksimitason ylityksiä. Keskiäänitasoina tarkasteltuna varikon meluvaikutus on merkityksetön.

Taulukko 17. Runkomelulta vaimennettavat raitiotieosuudet Pirkkala-Linnainmaa -raitiotiellä.

Vaimennus Linnainmaan ratahaaralla	alkupaalu	loppupaalu	pituus (m)
10 dB	300	850	550
10 dB	1000	1390	390
10 dB	2770	3055	285
10 dB	4015	4332	317
10 dB vaimennus yht.			1542
> 10 dB	850	1000	150
> 10 dB	1750	2300	550
> 10 dB	3055	3500	445
> 10 dB	3920	4015	95
>10 dB vaimennus yht.			1240
Vaimennus Pirkkalan ratahaaralla			
10 dB	-	-	-
> 10 dB	9400	9880	480

Runkomelu

Runkomelun laskennallisessa arvioinnissa on käytetty hyväksi raitiotielinjaukselta ja sen ympäristössä tehtyjen pohjatutkimusten tietoja sekä yleisesti saatavilla olevaa tietoa alueen maaperäolosuhteista.

Raitiotieliikenteen aiheuttamaa runkomelua on arvioitu VTT:n ohjeen ”Maaliikenteen aiheuttaman runkomelun arviointi – Esiselvitys” arviointitason 2 mukaisella menetelmällä, värähtelyn siirtotiehen perustuva arviointi (Talja & Saarinen 2009).

Runkomeluselvityksen perusteella runkomelusuojaukselta tarvitaan yhteensä noin 3,3 km pituiselle osuudelle. Pirkkalassa vaimennettavan osuuden pituus on 480 m ja se sijoittuu Suupalalle. Tunnistetut runkomelun vaimennustarpeet rata- rakenteissa sisältyvät hankesuunnitelman kustannusarvioon.

Tampereella vaimennettavaa osuutta on yhteensä 2,8 km, josta 1,54 km pitkällä osuudella tarvitaan 10 dB vaimennusta ja 1,24 km:n osuudella tarvitaan yli 10 dB vaimennusta. Vaimennettavat osuudet sijoittuvat Linnainmaan ratahaaralle Medi-Parkin, golfkentän, Heikkilänkadun sekä Mäentakusenkadun kohdille.

Tärinä

Tärinäselvityksen perusteella hankkeessa ei ole tarvetta varautua tärinän rakenteelliseen torjuntaan. Raitiotielinjauksen pehmeillä maaperäalueilla suunnitellut pohjanvahvistukset vaimentavat erityisesti pystysuuntaista värähtelyä ja myös rakennuksiin kohdistuvaa tärinää. Myös ratarakenteeseen sijoitettavat runkomelua vaimentavat materiaalit vaimentavat tärinävärähtelyä korkeilla taajuuksialueilla.

Vaikutukset ihmisryhmiin

Tamperealaisten mielestä raitiovaunulla matkustaminen on helppoa, esteetöntä ja turvallista ja raitiotiehen suhtaudutaan sitä myönteisemmin, mitä kauemmin järjestelmä on ollut käytössä. Tampereen Raitiotie Oy:n teettämän kuluttajatutkimuksen (2022) perusteella huhtikuussa 2019 myönteisesti suhtautui 53 % ja lokakuussa 2022 87 % vastaajista.

Raitiotie mahdollistaa useammalle ihmiselle autottoman elämäntavan laajemmalla alueella. Oman auton omistamisen tarve vähenee ja kaikilla väestöryhmillä on tasavertaiset liikkumismahdollisuudet. Opiskelijoille, nuorille, vanhuksille ja pienituloisille raitiotie mahdollistaa kohtuuhintaisen liikkumisen ja paremman saavutettavuuden Tampereen eri osien ja Pirkkalan välillä. Raitiotie hyödyttää nykyisiä asukkaita erityisesti Pirkkalan ratahaaralla, mutta osalla Naistenmatkantien ja Nuolialantien varren asukkaista kävelyetäisyyden pysäkeille pitenee nykyisestä.

Raitiotiepysäkit ovat harvemmassa kuin bussipysäkit, jotta päästä päähän matkustavien matkustajien matka-aika ei pitene. Linnainmaan ratahaaralla Teiskontien eteläpuolisilla asuinalueilla kävely-yhteys on pidempi raitiotiepysäkeille kuin nykyisille Teiskontien varressa oleville bussipysäkeille. Tällöin keskeistä on kehittää pysäkeille johtavia reittejä laadukkaiksi, esteettömiksi, turvallisiksi, sujuviksi ja viihtyisiksi.

Nuolialantien varren ja Härmälän eteläosan nykyisiin asukkaisiin kohdistuu vaikutuksia tonttiliittymien ja tonttikatujen muuttuessa suuntaisliittymiksi. Tällöin vasemmalle kääntyäkseen tulee käydä tekemässä seuraavassa liikennevalo-ohjatussa liittymässä U-käännös. Liikennevalo-ohjattujen liittymien kohdalla oleville kaduille suuntautuu aikaisempaa suurempi liikennemäärä, joten näiden katujen liikenneturvallisuuden

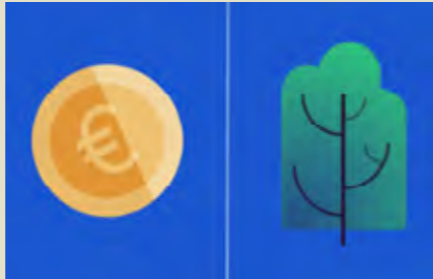
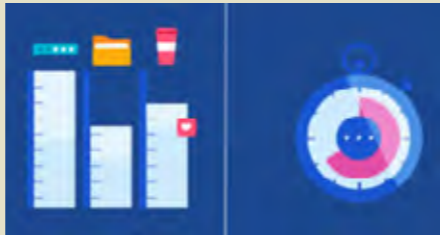
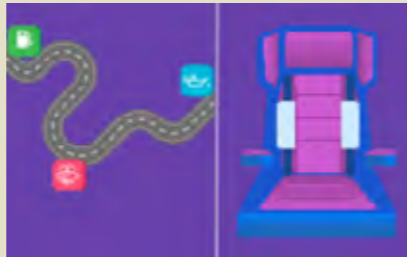
varmistaminen edellyttää liikenteen rauhoittamistoimenpiteitä ja mahdollisuuksien mukaan jalkakäytävien rakentamista, mikä voi vähentää mahdollisuuksia kadunvarsipysäköintiin. Linnainmaalla vaihtopysäkin kohdalla ajoyhteys kahden kerrostalokiinteistön pysäköintipaikoille katkeaa ja sille suunnitellaan korvaava yhteys.

Raitiotiejärjestelmä on pysyvä ja sen ympäristöön hakeutuvat toiminnot ja sijoitettavat palvelut hyötyvät raitiotien stabiliteetista. Pitkän tähtäimen palveluverkkosuunnittelua tehdään raitiotielinjaston näkökulmasta ja raitiotien varren asukkaat voivat luottaa oman alueensa palveluiden pysyvyyteen ja alueen vetovoimaisuuteen myös jatkossa.

Raitiotie kytkee terveystalvelut paremmin ihmisten saavutettaviksi eri puolilta Tamperetta ja Pirkkalaa. TAYS, Hatanpään sairaala sekä Pirkkalan Suupan ja Linnainmaan terveysasemat ovat raitiotiepysäkkien 800 metrin saavutettavuusalueella. Hatanpään sairaalalle on 600–700 metrin kävelytäisyys pysäkiltä. Tällä on vaikutusta erityisesti liikkumis- ja toimimisesteisiin ja näkövammaisiin henkilöihin. Terveystalveluiden lisäksi raitiotie parantaa virkistysalueiden (Kauppi-Niihama, Hatanpään arboretum) saavutettavuutta.

Vaihtojen sujuvuus on erityisen tärkeää monen ihmisryhmän kannalta, sillä raitiotie muuttaa monilla alueilla nykyisiä vaihdottomia yhteyksiä vaihdollisiksi. Lisääntyvä vaihtojen määrä haittaa monia ihmisryhmiä, kuten liikunta- ja toimimisesteisiä. Keskeistä on matkustajien kannalta vaihdon sujuvuus, visuaalinen selkeys, esteettömyys ja sujuvat jatkoyhteydet, jotta vaihtoaika on lyhyt ja jatkoyhteys saapuu ennakoitavasti. Vaihdon sisältävä raitiovaunulla kuljettu matka voi kuitenkin olla erittäin sujuva, kun vaihtoyhteys on järjestetty laiturin yli, kuten Linnainmaan vaihtopysäkillä. Vaihdollisia yhteyksiä voi olla ensimmäistä kertaa matkustavan hieman hankalampi hahmottaa. Tampereen raitiotien osan 1 kokemusten perusteella liityntäliikenteen käyttäjien tyytyväisyys on ollut samalla tasolla kuin raitiovaunun matkustajilla. Nyssen

Taulukko 18. Raitiotien matkaketjujen analyysi Nyssen eri käyttäjäprofiilien mukaan.

Asiakasprofiili	Koko linja Suuppa-Linnainmaa	Raitiotieosuus Suuppa-Partola	Raitiotieosuus Partola-Tampere	Raitiotieosuus Tays (keskusta)-Linnainmaa
Joukkoliikenteen käyttäjät: Säästäjät ja vastuunkantajat 	Suora linja palvelee hyvin raitiotien saavutettavuusalueella asuvia säästäjiä ja vastuunkantajia, ja heidän määränsä oletetaan kasvavan raitiotien myötä suhteessa nykyisiin joukkoliikenteen käyttäjiin erityisesti raitiotien varteen rakentuvilla uusilla alueilla. Kauempana asuvat saapuvat pääasiassa pyörällä tai liityntälinjalla ratikalle. Matkaketjun palvelutaso täyttää palvelutasotavoitteet.	Joukkoliikennelinjan varressa asuvat kävelevät pysäkillä tai kauempana asuvat saapuvat pyörällä tai liityntälinjalla pääosin Suupalle tai Partolaan, mutta myös pyörällä muille pysäkeille.	Joukkoliikennelinjan varressa asuvat kävelevät pysäkillä tai saapuvat sinne pyörällä kauempana.	Joukkoliikennelinjan varressa asuvat kävelevät pysäkillä tai kauempana asuvat saapuvat pyörällä tai liityntälinjalla Linnainmaan pysäkillä.
Joukkoliikenteen sekä henkilöauton käyttäjät: Optimoijat ja tehostajat 	Suora linja palvelee hyvin reitin varressa asuvia. Kauempana asuvat saapuvat liityntälinjalla raitiotielle silloin kun vaihto on järjestetty sujuvasti, ja hyödyntävät myös mielellään liityntäpysäköintiä.	Käyttävät raitiotietä, jos asuvat sen varressa. Voivat myös saapua liityntälinjalla Suupalle tai Partolaan, jos vaihto on järjestetty sujuvaksi.	Käyttävät raitiotietä, jos asuvat sen varrella.	Käyttävät raitiotietä, jos asuvat sen varressa. Kauempana asuvat voivat saapua liityntälinjalla Linnainmaalle jos vaihtoyhteys on sujuva. Hyödyntävät mielellään Heikkilänkadun liityntäpysäköintiä.
Henkilöauton käyttäjät: Kruisailijat ja pakkoautoilijat 	Eivät yleensä asu raitiotiepysäkkien välitömmässä läheisyydessä, eivätkä käytä liityntälinjojakaan. Pakkoautoilijat voivat hyödyntää liityntäpysäköintiä, kun vaihto raitiotiehen on järjestetty hyvin helpoksi ja sujuvaksi. Kruisailija käyttää liityntäpysäköintiä vain erikoistapauksissa, esimerkiksi suurtahtumien aikaan, kun liikenneväylät keskustassa ovat ruuhkautuneet.	Voivat hyödyntää Suupan vuorotaispysäköintipaikkoja tilanteissa, joissa Tampereen keskustassa pysäköinti koetaan hankalaksi.	Eivät todennäköisesti käytä raitiotietä osana matkaketjua, elleivät asu lyhyen kävelymatkan päässä.	Voivat hyödyntää Heikkilänkadun liityntäpysäköintiä tilanteissa, joissa keskustassa pysäköinti koetaan hankalaksi.

tammi-heinäkuussa 2022 keräämien asiakastytyväisyyskyselyiden tulosten perusteella matkustajien antama joukkoliikennematkan yleisarvosana raitiovaunun matkustajille oli 4,2 ja liityntäbussissa matkustaville 4,0. Tyytyväisyyttä mitattiin asteikolla yhdestä viiteen.

Raitiotie voi myös lisätä liikkumisen koettua turvallisuutta sellaisilla ihmisryhmillä, jotka tekevät liikkumista koskevia valintoja turvattomuuden näkökulmasta (esim. nuoret, vanhukset, naiset). Raitiotiepysäkit ovat hyvin valaistuja, niitä käyttää enemmän ihmisiä kuin yksittäisiä bussipysäkkejä ja niiden yhteydessä voi olla ympärivuorokautista toimintaa.

Raitiotiehen liittyvällä alueiden kehittämisellä voidaan vaikuttaa alueiden eriytymiskehitykseen. Alueiden uudistuminen, monipuolistuminen ja viihtyisyyden lisääntyminen hillitsevät eriytymistä. Riskiksi on kuitenkin tunnistettu jo osan 1 vaikutusten arvioinneissa kaupungin eri aluekeskusten eriytyminen raitiotiesaaavutettavuuden perusteella. Lieventämiskeinoina on mainittu mm. tukeutuminen bussien ja lähijunaliikenteen yhdistelmään. Kunnat voivat myös omilla toimillaan vaikuttaa eriytymiskehitykseen, esimerkiksi lähiökehittämishankkeilla.

Lapset ja lapsiperheet

Pienet lapset liikkuvat pääsääntöisesti aikuisen seurassa julkisessa liikenteessä. Raitiotie on orientoivuudeltaan linja-autoa selkeämpi (linjoja kulkee useimpien pysäkkien kautta vain yksi useamman sijaan, ja raitiotievaunun ulkomuoto sekä raitiotielinjan rakenteet selkeyttävät sijaintia). Raitiotie on myös lähtökohtaisesti helpompi lastenvaunujen ja pienten lasten kanssa kuin linja-auto, koska kulku raitiovaunuun on esteetöntä ja raitiovaunuun mahtuu enemmän lastenvaunuja kuin linja-autoon.

Kouluikäiset ovat ilman aikuisen seuraa liikkueensa aina riippuvaisia jalankulun ja pyöräliikenteen reiteistä sekä julkisesta liikenteestä. Raitiotie

vaatii kuitenkin alueille uutena kulkumuotona uudenlaisia turvallisuushuomioita etenkin nuorille kouluikäisille, jotka vasta opettelevat kulkemaan omin neuvoin liikenteessä. Raitiotiepysäkkejä on harvemmassa kuin bussipysäkkejä. Raitiotiepyssäkin läheisyydessä asuvat lapsiperheet hyötyvät julkisen liikenteen palveluista etäämmällä asuvia enemmän etenkin autottomissa kotitalouksissa.

Naistenmatkantien, Hatanpään valtatie ja Nuolialantien osuudella osalla nykyisistä koululaisista kulku joukkoliikenteellä helpottuu, kun koulu sijaitsee lähempänä. Toisaalta raitiotiepysäkillä voi olla kotiovelta pidempi matka kuin bussipysäkillä. Linnainmaan ratahaaralla sen sijaan kulku vaikeutuu, sillä pysäkit jäävät kauemmaksi nykyisistä kouluista. Alasjärven länsipuolen alueelle suunniteltu koulu sen sijaan sijoittuu pysäkin läheisyyteen.

Ikääntyneet

Monelle ikääntyneelle (65+-vuotiaat) joukkoliikenne on tärkeä etenkin, jos ajokyky on heikentynyt tai ajokorttia ei enää ole. Edullisuutensa vuoksi kattava julkinen liikenne luo tasa-arvoa ikääntyneiden välillä yksityiskuljetuksiin verrattuna. Liikennevälineen tasainen kulku on myös tärkeää ikääntyneiden ihmisryhmälle, mikä on raitiotien etu bussiin verrattuna. Raitiotien orientoitavuus on myös linja-autoa selkeämpi. Monet ikääntyneet eivät kulje sujuvasti pitkiä matkoja jalan, minkä vuoksi joukkoliikennepysäkin läheisyys ja toimivat liityntäyhteydet korostuvat. Pirkkalan suunnalla ikääntyneiden keskittymät sijoittuvat lähelle pysäkkejä. Linnainmaan suunnalla Takahuhdin alueella iäkkäiden kulkuyhteydet heikenevät.

Kaupungissa vierailevat ja vieraskieliset

Ensimmäisiä kertoja kaupunkiin saapuva tai vieraskielinen henkilö todennäköisesti pitää raitiotietä selkeänä liikennemuotona, sillä se on helppo havaita ja raitiotien reitti on linja-autoyhteyksiä

yksiselitteisempi. Turistille raitiotie yhdistää kulttuurin ja palveluiden kannalta keskeisimpiä sijainteja toisiinsa laajalla alueella Tampereen sisällä. Yhteydet laajemmin eri puolille Suomea ovat hyvin raitiotiellä käytettävissä, koska linja-autoasema ja Tampereen rautatieasema ovat raitiotiepyssäkin vieressä. Pirkkalan lentoasema sen sijaan on bussilinjaston varassa.

Vaikutukset jalankulkuun ja esteettömyyteen

Yleisesti ottaen liikkumisen esteettömyys ja turvallisuus raitiotieväylillä paranevat bussilla tapahtuvaan joukkoliikennepalveluun verrattuna. Taustalla on muun muassa jalankulun ja pyöräilyn erottelu toisistaan lähes koko suunnittelujaksolla (Tampereella tosin jo nykyisin pääosin eroteltu), värikontrastien käyttö pyöräteillä sekä liittymien laadukkaat yksityiskohtaiset suunnitteluratkaisut.

Ajoratojen ja liittymien tiukempi geometria, katupuut sekä hidasteilla toteutetut ajoradan ylityskohdat laskevat autojen nopeustasoa. Autoliikenteen ryhmittymiskaistojen väheneminen ja raiteiden sekä ajoradan väliset saarekkeet lyhentävät yhtenäistä ylitysmatkaa ja parantavat tätä kautta esteettömyyttä. Uusien keskisaarekkeiden myötä kadunylitysten reunakivien määrä kasvaa, joten reunakivien esteettömyyteen tulee jatkosuunnittelussa kiinnittää huomiota.

Joitakin jalankulun ja pyöräliikenteen väyliä on esitetty toteutettavaksi yhdistettyinä jalkakäytävinä ja pyöräteinä. Syynä ovat useimmiten tilanpuute ja vastaantulevat tonttien rajat ja rakennukset. Yhdistetyt osuudet ovat haaste esteettömyyden kannalta, koska esteettömyyden erikoistaso (eli korkeamman esteettömyyden laatutason vaatimus) edellyttää kulkumuotojen erottelua.

Raitiotierata lisää jalankulun estevaikutusta bussilla tapahtuvaan joukkoliikenteeseen verrattuna, sillä ylityspaikkoja on aikaisempaa vähemmän. Raitiotieradan suuntainen estevaikutus kuitenkin pääosin pienenee suuntaisliittymien ja liittymien

katkaisujen sekä uusien ylijatkettujen jalkakäytävien ja pyöräteiden myötä.

Suunniteltujen kadunylitysten esteettömyys ja turvallisuus on bussivaihtoehtoa parempi. Valo-ohjattujen ylitysten määrä on kasvanut, mikä on eduksi erityisesti näkövammaisille, jotka kokevat ne turvallisempana ja voivat hyödyntää mm. niiden ääniohjausta. Muut kuin liikkumis- ja toimimisesteiset jalankulkijat saattavat kokea valo-ohjauksen viivyttävän omaa kulkua. Riskinä on punaista päin ylittämisen lisääntyminen näissä ylityksissä – erityisesti raitiotiepysäkeille mentäessä. Suunnitelmissa raitiotiepysäkeille on kulku molemmista päistä valo-ohjattuna tai kiskon yli VAROVA-valoilta. Tämä parantaa jalankulkuvirtojen sujuvuutta ja turvallisuutta.

Raitiotiepysäkkejä on harvemmassa kuin linja-autopysäkkejä, mikä kasvattaa kävelymatkaa pysäkeille nykyisestä ja lisää liityntäpyöräilyä ja sähköpotkulaudoilla ajoa pysäkeille. Liikkumis- ja toimimisesteisille kohdistuvaa haittaa voidaan lieventää toteuttamalla reitit esteettöminä ja lisäämällä penkkejä tai muita levähdyspaikkoja. Raitiotiepysäkit ovat kuitenkin esteettömämpiä kuin nykyiset linja-autopysäkit.

Raitiotie lisää jalankulkuympäristön viihtyisyyttä ja koettua turvallisuutta vähentämällä autoliikenteen määrää Hatanpään valtatiellä, Nuolialantiellä ja Mäentakusenkadulla. Naistenmatkantiellä raitiotie sijoittuu katualueen keskelle ja väylän luonne muuttuu katumaisemmaksi. Alikulkujen lisäksi toteutettavat tasoylitykset vähentävät estevaikutusta. Partolan ja Koilliskeskuksen aluekeskuksissa alueiden uudistuessa jalankulkuympäristö kohenee viihtyisyyden ja koetun turvallisuuden näkökulmasta.

5.5. Ekologinen kestävyys

Pohja- ja pintavedet sekä pilaantuneet maat

Pohjavedet

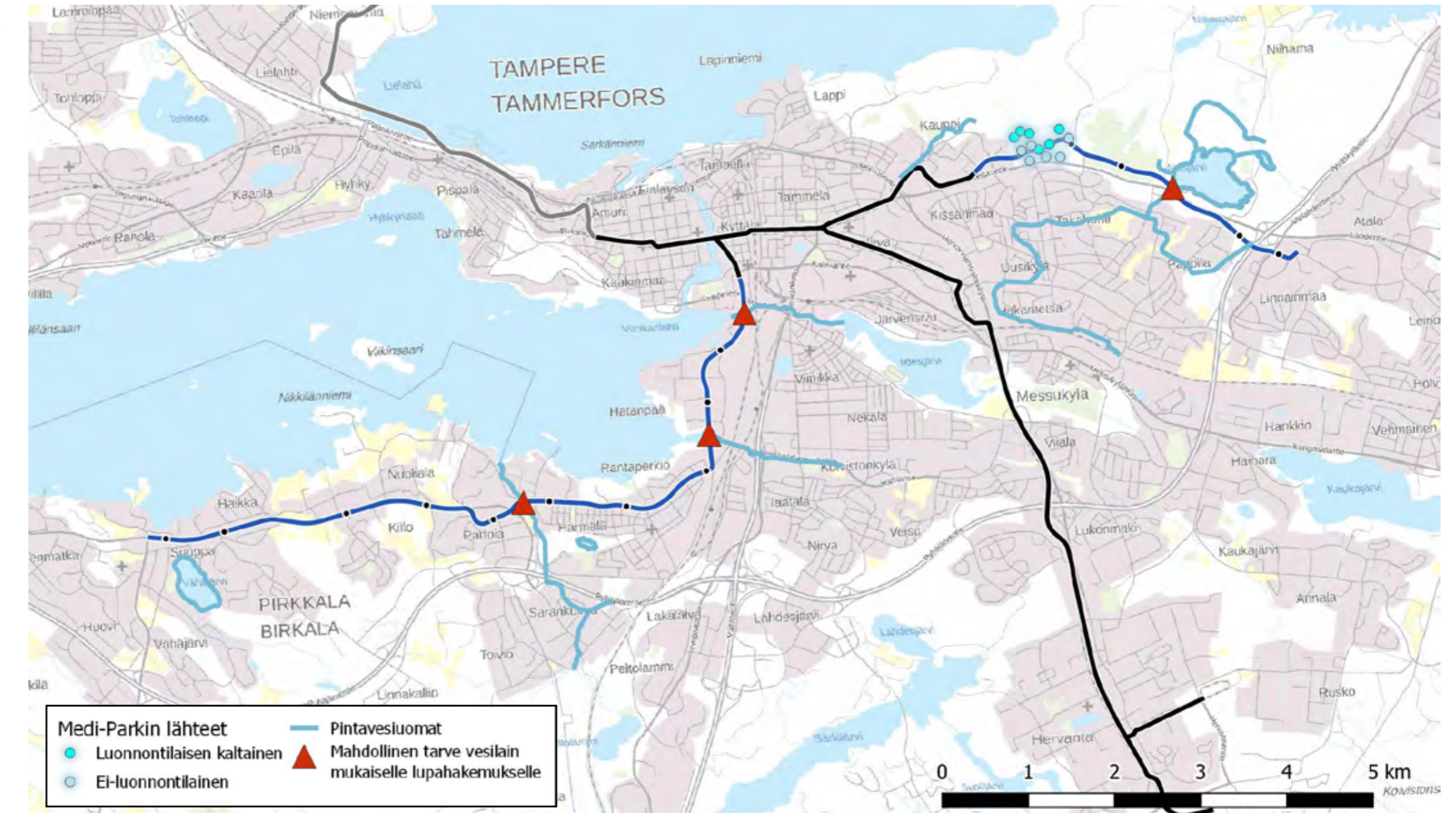
Raitiotiellä ei arvioida olevan vaikutuksia pohjaveden laatuun tai määrään luokitelluilla pohjavesialueilla.

MediPark IV -asemakaava-alueen luontoselvityksessä (Ramboll 2022) havaittiin lähteitä ja tihkupintoja. Raitiotielinjan välittömään läheisyyteen sijoittuu kaksi luonnontilaisen kaltaista lähdeä. MediPark IV -alueen kaksi luonnontilaisen kaltaista lähdeä tulee huomioida raitiotien rakentamisessa, sillä lähteiden luonnontilan vaarantaminen on kielletty. Lupaviranomainen voi hakemuksesta myöntää poikkeuksen kiellosta (Vesilaki 2:11).

Pintavedet

Pääosa raitiotien vaikutuksista pintavesiin aiheutuu rakentamisvaiheessa. Raitiotien rakentaminen voi vaikuttaa pintavesien laatuun, mikäli sade- tai sulamisvesiä ohjautuu työmaalta suoraan vesistöön. Vaikutukset voivat korostua etenkin silloin, kun työmaalla suoritetaan louhintaa, maankaivuuta tai täyttöjä ja työkohteissa on helposti veden mukana liikkeelle lähtevää, irtoavaa kiintoainesta. Työmaavesien korkea kiintoainespitoisuus voi aiheuttaa alapuolisissa vesistöissä samenumista ja liettymistä. Lisäksi työmaavesissä esiintyy tyypillisesti kiintoaineeseen sitoutuneena kohonneita pitoisuuksia ravinteita ja muita haitta-aineita, kuten raskasmetalleja. Vaikutuksia vähennetään hyvällä likaisten työmaavesien ennaltaehkäisyllä, käsittelyllä ja minimoimisella. Hulevesivaikutuksia tulee tarkastella riittävän laajoina kokonaisuuksina vaikutusalueella sekä rakentamisen että lopputilanteen aikana.

Lopputilanteessa vaikutukset pintavesiin ovat suurimmillaan rataosuuksilla, jotka sijoittuvat



Kuva 76. Punaisella kolmiolla merkityt uomien ylitysalueet tulee ottaa huomioon vesilain mukaisen luvan tarveharkinnassa. Medi-Parkin alueella on myös mahdollisiin lähteisiin liittyvä poikkeuslupatarve (Vesilaki 2:11).

rakentamattomille alueille. Medi-Park IV:n ja Alasjärven länsiosan asemakaava-alueilla raitiotien aiheuttama vaikutus arvioidaan itsessään vähäiseksi, mutta suuremmat vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun aiheutuvat uudesta maankäytöstä. Hulevesien hallinta ratkaistaan osana alueen kaavoitusta.

Linnainmaan raitiotievarikkokorttelissa vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun lopputilanteessa voivat olla paikallisesti merkittäviä, jos hulevesien hallintaan ei kiinnitetä riittävästi huomiota. Korttelin hulevesisuunnitelma laaditaan osana

alueen asemakaavoitusta ja sen avulla voidaan minimoida rakentamisen vaikutukset kohteen alapuoliselle Vuohenojalle.

Pirkkalan ratahaaralla ja Linnainmaan kaupunginosassa, joissa raitiotie sijoittuu olemassa olevaan katu ympäristöön, vaikutukset pintavesiin lopputilanteessa arvioidaan hyvin vähäisiksi tai merkityksettömiksi. Katuosojuksilla, joilla katutila ei levne merkittävästi ja raitiotienä on nurm tai sepelirata, vaikutukset hulevesien määrään ja laatuun voivat olla jopa positiivisia nykytilaan verrattuna.

Vesilain mukaisen lupahakemuksen tarveharkinta

Vesitaloushankkeella on oltava lupaviranomaisen lupa, jos se voi muuttaa vesistön asemaa, syvyyttä, vedenkorkeutta tai virtaamaa, rantaa tai vesiympäristöä taikka pohjaveden laatua tai määrää.

Pirkkalan ratahaara ylittää useampia virtaamaltaan merkittäviä Pyhäjärven laskevia uomia, kuten Viinikanoja, Vihioja ja Härmälänoja, joista kaikkien valuma-alue sijoittuu kokoluokkaan 20–40 km². Hatanpäässä raitiotielinja ylittää

lidesjärvestä Pyhäjärveen laskevan Viinikanojan Tampereen valtatie eteläpuolella. Vihilahdessa raitiotielinja ylittää Pyhäjärveen laskevan Vihiojan. Raitiotie ylittää myös Härmälänojan Nuolialantien ja Naistenmatkan tien risteyksessä. Linnainmaalla raitiotie kulkee Alasjärvestä laskevan uoman yli.

Vesilain mukaisia lupia tarvitaan silloin, jos raitiotien rakentaminen vaatii uusien siltojen rakentamista pintavesiuomien yli tai vanhojen siltojen muokkaamista niin, että myös uoma on muokattava. Mahdolliset kohteet on esitetty oheisella kartalla. Lupatarpeen harkinta tehdään ELY-keskuksen kanssa ja sille on hyvä varata riittävästi aikaa.

Maaperän pilaantuneisuustutkimukset

Pilaantuneen maan tutkimuksia tehtiin niiltä alueilta, jotka olivat aikaisempien tutkimusten ja tietojen perusteella tunnistettu mahdollisiksi riskikohteiksi.

Kohteen käyttötarkoituksen ja olosuhteiden perusteella voidaan maaperän pilaantuneisuuden arvioinnissa käyttää vertailuarvoina Valtioneuvoston asetuksen 214/2007 mukaisia ylempiä ohjearvoja. Tutkimusalue ei sijaitse luokitetulla pohjavesialueella eikä luonnonsuojelualueen tai muuten käyttötarkoitukseltaan herkän alueen välittömässä läheisyydessä.

Linnainmaalla osuudella todettiin ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus haitta-aineita kahdessa tutkimuspisteessä. Linnainmaan varikkokortteliin sijoittuvassa tutkimuspisteessä havaittiin ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus öljyhiilivetyjen keskitisleistä ja toisessa tutkimuspisteessä varikkoalueesta noin 200 metriä kaakkoon havaittiin ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus kuparia. Hatanpään ja Härmälän osuudella ei havaittu ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita. Pirkkalan osuudella todettiin ylemmän ohjearvon ylittävä pitoisuus arseenia tutkimuspisteellä, joka sijaitsee lähellä Naistenmatkantien ja Pienelänkujan risteystä.

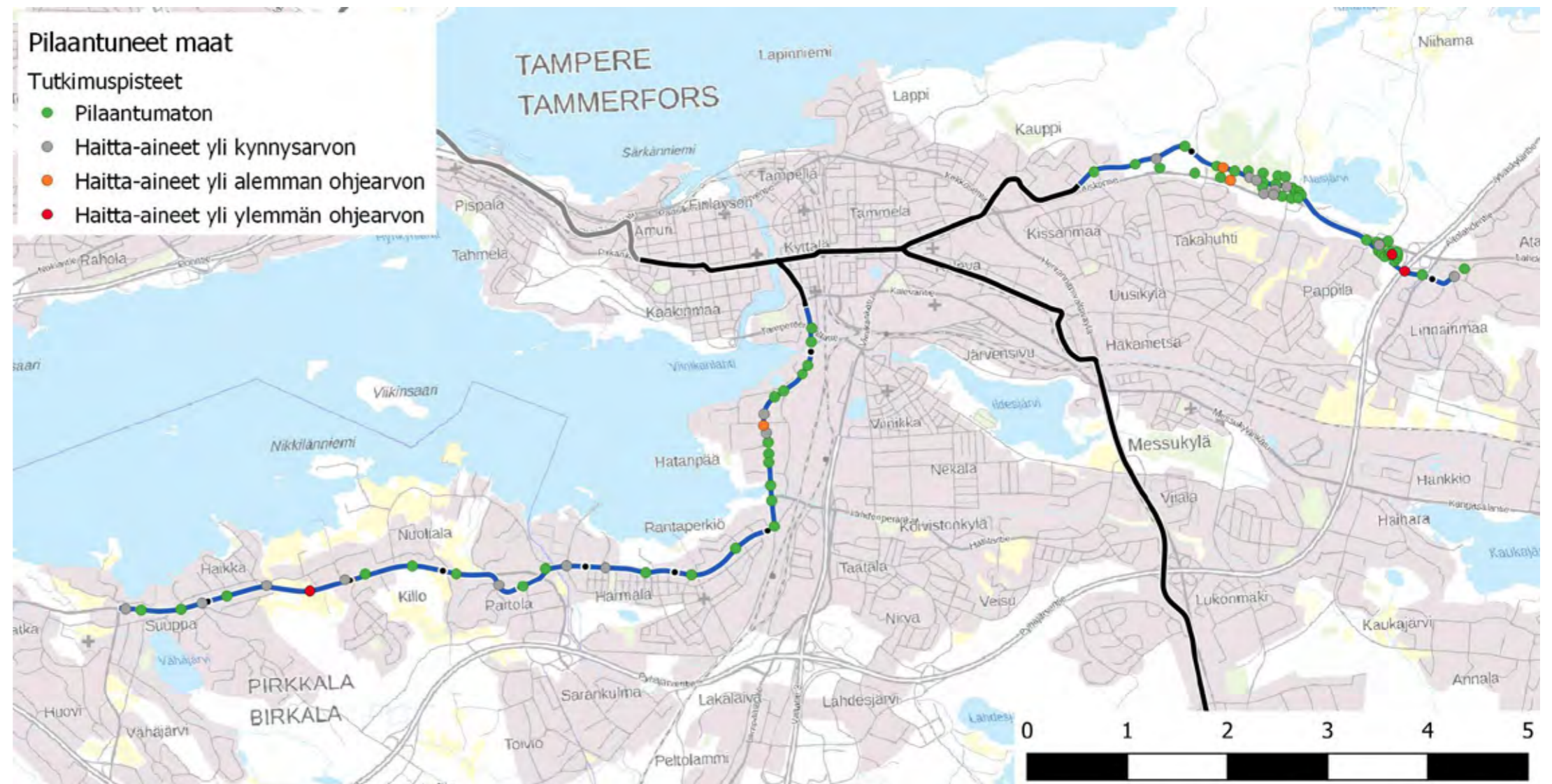
Pilaantuneiden maiden vaikutukset

Alueilla, joilla on todettu ylemmän ohjearvon ylittäviä pitoisuuksia haitta-aineita, on pilaantuneesta maaperästä aiheutuva mahdollinen ympäristö- ja terveysriski. Nämä alueet tulee kunnostaa ympäristöviranomaisen edellyttämällä tavalla. Kynnysarvon ja alemman ohjearvon ylittävillä pitoisuuksilla maaperässä ei arvioida olevan haitallisia vaikutuksia tulevalle maankäytöllä, mutta pitoisuudet on kuitenkin otettava huomioon, mikäli kohteessa tehdään maankaivutöitä. Maankaivutyöt voivat aiheuttaa pilaantumien leviämistä laajemmalle maaperälle tai pohjaveteen.

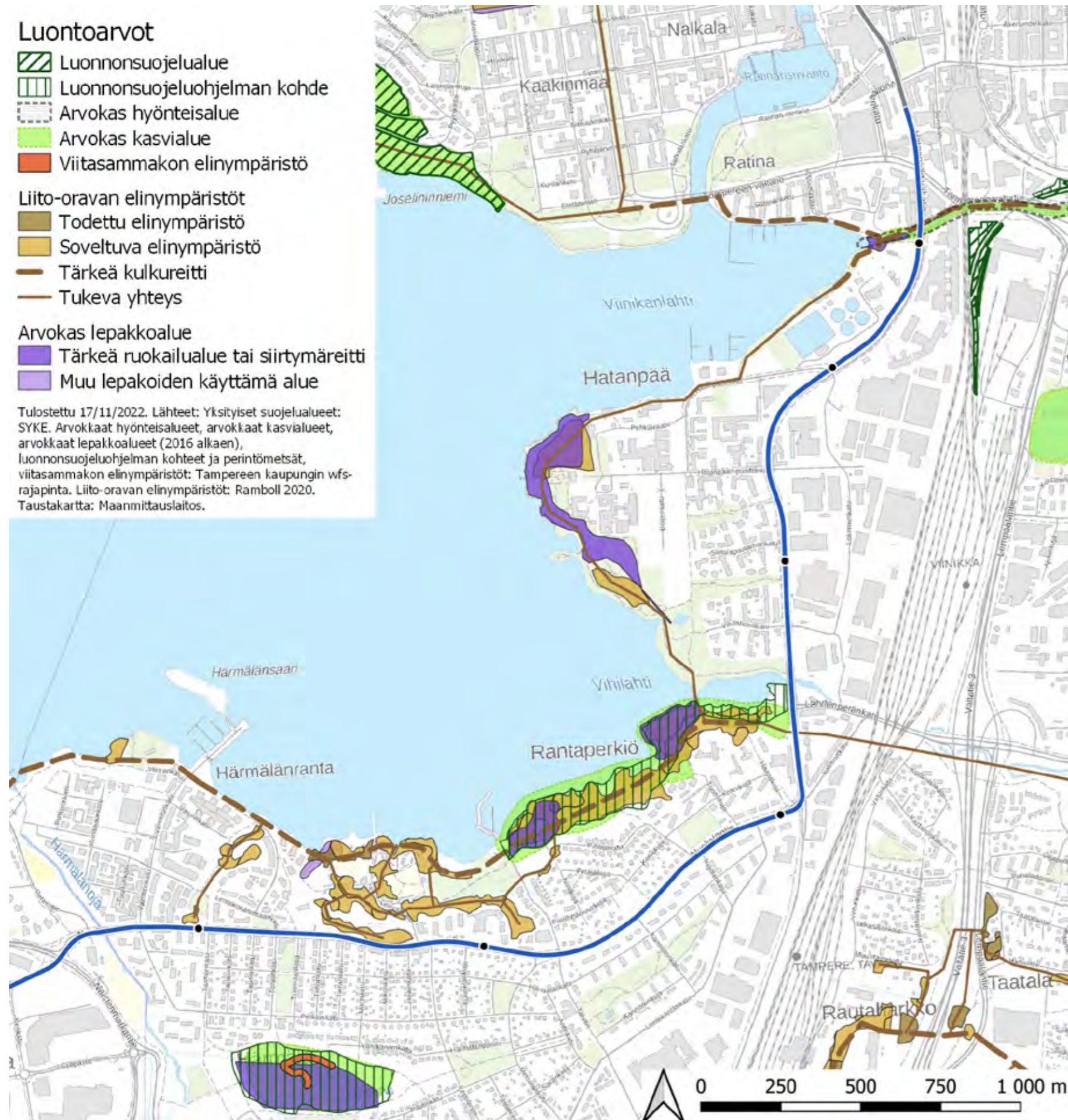
Kun kaivumassat käsitellään ja kuljetetaan asianmukaisesti vastaanottoonpaikkaan, jolla on lupa käsitellä kyseisiä maita, saadaan pilaantuneista maista aiheutuvat ympäristö- ja terveysriskit minimoitua. Kaivutöissä tulee kuitenkin huomioida, että pilaantuneen maaperän tutkimuspisteet sijaitsevat verrattain kaukana toisistaan, eikä niiden väliin jäävien alueiden maaperän pilaantuneisuus ole tiedossa. Kaivutöissä tulee jatkuvasti havainnoida maaperän tilaa ja tarvittaessa tehdä lisätutkimuksia, jos maaperässä havaitaan viitteitä pilaantumisesta. Pilaantuneiden maiden lisätutkimuksia ehdotetaan tehtäväksi Pirkkalassa Haikan kohdalle ja Linnainmaan haaralla polttoaineen ja kuluasemien ympäristössä.

Luonto

Tampereella Vihilahdessa raitiotien läheisyyteen sijoittuu lepakoiden käyttämä ruokailualue (luokka II) sekä liito-oravalle soveltuva elinympäristö. Raitiotien toteuttamisesta ei tunnistettu haitallisia vaikutuksia lajien esiintymiseen. Raitiotierata sijoittuu rakennettuun ympäristöön eikä vaadi uutta maastokäytävää. Nuolialantiellä raitiotie sijoittuu direktiivilajeista liito-oravan ja lepakoiden aiemmin todettujen tai niille soveltuviin elinympäristöihin ja niiden läheisyyteen. Raitiotien toteuttaminen heikentää liito-oravan puustoisia kulkuyhteyksiä, mutta ei kuitenkaan estä lajia liikkumasta, joten vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä.



Kuva 77. Pilaantuneen maaperän tutkimukset ja lisätutkimustarpeet.



Pirkkalassa raitiotierata sijoittuu rakennettuun ympäristöön alueille, joilla ei ole vaikutuksia direktiivilajien elinympäristöihin tai kulkuyhteyksiin. Jatkosuunnittelussa tulee kuitenkin tarkistaa liito-oravan kulkuyhteyksien sijoittuminen ja tarvittaessa turvata yhteyksiä mahdollisin toimenpitein.

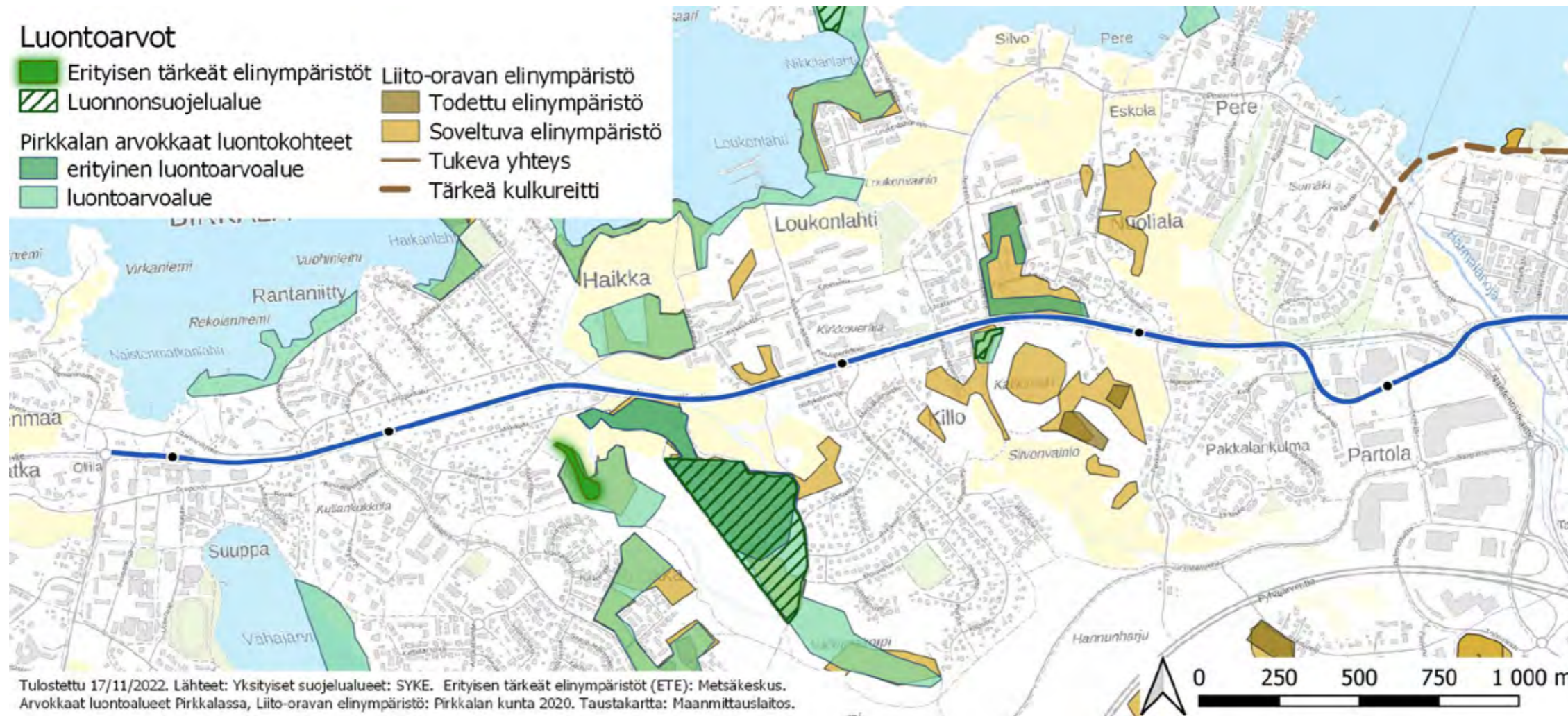
Linnainmaan ratahaaralla kokonaisarviona vaikutusten arvioidaan olevan lievästi heikentäviä alueen luontoarvoihin ja ekologisiin yhteyksiin. Raitiotierata sijoittuu luontodirektiivin liitteen IV lajeista viitasammakon, lepakoiden ja liito-oravan elinympäristöjen läheisyyteen. Lisäksi raitiotierata sijoittuu lahokaviosammalen esiintymisalueelle. Lahokaviosammal on luonnonsuojelulla rauhoitettu sekä uhanalainen ja erityisesti suojeltava laji. Lisäksi laji kuuluu EU:n luontodirektiivin liitteen II-lajeihin.

Raitiotielinjaus kulkee alueilla, joilta on havaittu lahokaviosammaleen itiöpesäkkeitä ja itujuvärsyryhmiä. Lajin ydinalueet pyritään turvaamaan asemakaavalla ja ydinalueiden ulkopuolisten esiintymien osalta neuvotellaan ELY-keskuksen kanssa etenemistavasta.

Raitiotie heikentää liito-oravan elinympäristöä Medi-Parkin alueella sekä Alasjärven länsiosassa, jossa linjaus pirstoo elinympäristöjä. Myös Alasjärven eteläpuolella, Pappilanpuistossa elinympäristö pienenee. Raitiotien toteuttaminen heikentää samoilla alueilla myös liito-oravan kulkuyhteyksiä, mutta ei estä lajia liikkumasta. Alasjärven kohdalle on esitetty hyppypylväitä, jotka tukevat liito-oravan liikkumista Teiskontien sekä raitiotien ylitse. Linnainmaan Citymarketin pohjois- ja länsipuolelle suunniteltu uusi katuyhteys heikentää liito-oravan kulkuyhteyttä. Katuyhteys sijoittuu pieneen metsikköön, jossa liito-oravan on havaittu liikkuvan. Vaikutukset eivät ole merkittäviä, kun lievennystoimet huomioidaan.

Kaupin ja Linnainmaan välillä raitiotierata lepakoiden todettuihin tai niille soveltuviin elinympäristöihin tai niiden läheisyyteen (lepakoiden tärkeälle

Kuva 78. Luontoarvot Tampereella Hatanpään valtatie ja Nuolialantien varressa raitiotien läheisyydessä.



Kuva 79. Luontoarvot Pirkkalassa raitiotielinjan läheisyydessä.

saalistusalueelle (luokka II) sekä muu lepakoiden käyttämä alue (luokka III)). Raitiotien toteuttaminen ei kuitenkaan heikennä merkittävästi tai hävitä elinympäristöjä. Alasjärven rantametsässä havaittiin ruokailevia lepakoita, mutta varsinaista lisääntymis- tai levähdysaluetta ei tunnistettu.

Raitiotien rakentamisessa on huomioitava, että rakentamisesta mahdollisesti aiheutuvia kiintoainepitoisia hulevesiä ei johdeta viitasammakon elinympäristöihin raitiotien eteläpuolella Medi-Park IV -alueella sekä Alasjärven ympäristössä. Medi-Park IV -asema-alueella sijaitsevien viitasammakkoesiintymien vesitasapaino on säilytettävä ja huolehdittava, että esiintymät eivät pääse kuivumaan.

Alasjärven eritasoliittymän kohdalla on ohjeellinen viherverkoston yhteystarve, mutta raitiotien toteutuminen ei estä yhteystarpeen toteutumista. Viheryhteystarpeet ja niiden kehittäminen tulevaisuudessa suositellaan kuitenkin otettavan huomioon hankkeen suunnittelussa.

Raitiotie heikentää MediPark IV -asema-alueella myös yleiskaavan mukaisia ekologisia yhteyksiä. Ekologisiin yhteyksiin kohdistuvia haitallisia vaikutuksia voidaan lieventää istuttamalla puita rakentamisen jälkeen ja säästämällä puustoa mahdollisimman paljon. Alasjärven itä-länsisuuntaisen ekologiseen päälinjaukseen merkitys Teiskontien pohjoispuolella tulee korostumaan raitiotien myötä ja raitiotie tuo epävarmuutta yhteyden säilymiseen.

Uusiomaarakentaminen

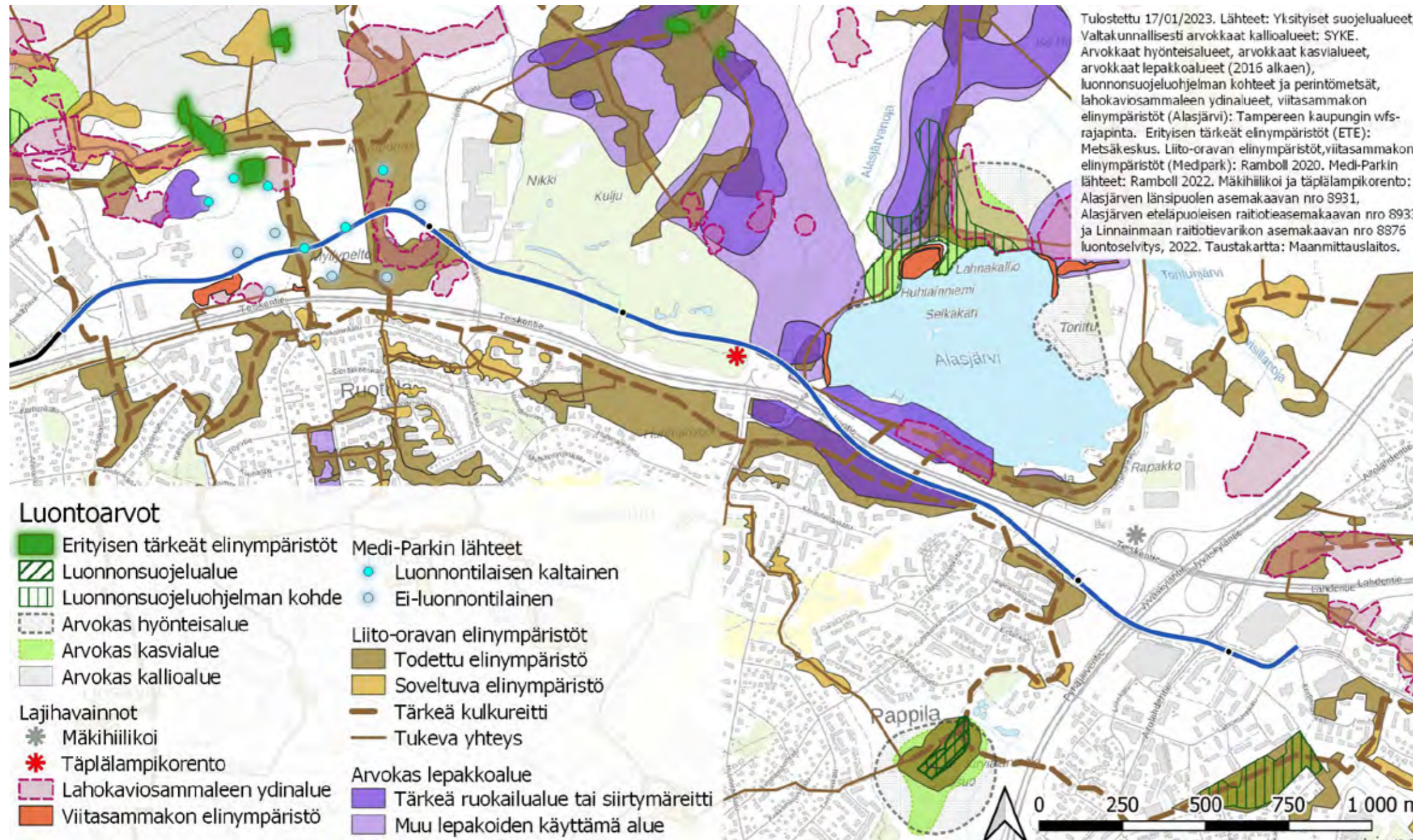
Lähtökohdat

Hyödyntämällä uusiomateriaaleja suunnitelmallisesti voidaan vähentää neitseellisten luonnonvarojen käyttöä ja usein vähentää myös rakennushankkeen ilmastovaikutuksia. Uusiomateriaalien valmistuksen hiilijalanjälki on usein merkittävästi pienempi kuin neitseellisten materiaalien, sillä jäte- tai sivutuotepohjaisten uusiomateriaalien valmistuksessa raaka-aineen hankinta ei aiheuta päästöjä. Päästövähennyksiä voidaan saavuttaa myös, jos uusiomateriaalien kuljetusmatka on perinteisten materiaalien kuljetusmatkaa lyhyempi tai jos uusiomateriaali on kevyempää kuin

perinteinen materiaali. Usein uusiomateriaalivaihtoehdot ovat edullisempia kuin perinteiset vaihtoehdot, jolloin saavutetaan säästöjä materiaalikustannuksissa.

Riskit

Uusiomateriaalien käyttöä rakentamisessa ohjaa niiden rakentamiskäytön ympäristöluvanvaraisuus. Materiaalien ympäristökelpoisuus tulee tutkia ennen kuin ne voidaan hyväksyä rakennuskäyttöön. MARA-asetuksen (Valtioneuvoston asetus eräiden jätteiden hyödyntämisestä maa- ja rakentamisessa 843/2017) mukaisten jätteiden edellyttämät ympäristövaatimukset ovat esitetty asetuksen tekstissä. Ympäristöominaisuudet



Kuva 80. Luontoarvot Tampereella Linnainmaan ratahaaralla ratalinjan läheisyydessä.

täyttävää materiaalia voidaan hyödyntää MARA-asetuksen mukaisella ilmoitusmenettelyllä. Uusiomateriaalien käyttö edellyttää esimerkiksi tarpeeksi suurta välimatkaa pohjaveden pinnasta. MARA-asetus sisältää rajoituksia esimerkiksi rakenteen minimietäisyydestä pohjaveteen ja vesistöön.

Uusiomateriaalien logistiikkaketjun aikana on huolehdittava asianmukaisesta suojauksesta (esimerkiksi hienojakoisilla pölyävillä materiaaleilla kuljetukset peitettynä, samoin välivarastointi, tarvittaessa rakentamisaikainen kastelu). Ohjeiden vastaisesti toimien materiaalit saattavat muodostaa terveysriskin työntekijöille ja ohikulkijoille esimerkiksi pölyämisen muodossa. Riittävä suojaaminen estää myös mahdollisten haitta-ainneiden leviämisen ympäristöön.

Käytettäessä uusiomateriaaleja korvaamaan perinteisiä materiaaleja, tulee materiaalien teknisten ominaisuuksien soveltua ko. rakennusosaan. Yleisesti uusiomateriaalien on täytettävä InfraRYL:ssä tavanomaisille materiaaleille esitetyt materiaali vaatimukset. Joillekin uusiomateriaaleille, esimerkiksi tuhkillle, nämä vaatimukset eivät kuitenkaan sellaisenaan sovellu. Tällöin on tarkasteltava uusiomateriaalin vaatimuksia rakennusosakohtaisesti siten, että tekniset ja toiminnalliset vaatimukset täyttyvät. Nämä vaatimukset esitetään rakennussuunnitelmassa. Materiaalin toimittaja osoittaa materiaaliyhväksynnän ja tutkimustulosten avulla materiaalien täyttävän suunnitelmassa esitetyt materiaali vaatimukset ja materiaalin kelpoisuuden ko. rakenteeseen. Materiaali vaatimusten täytyessä ei useimpien uusiomateriaalien käyttö eroa merkittävästi vastaavista perinteisistä materiaaleista maarakennusmateriaalina. Uusiomateriaalien laatu vaihtelee riippuen alkuperäisen materiaalin koostumuksesta ja tuhkillle myös iän ja säilytystavan mukaan. Myös saatavuudessa voi olla vaihtelua. Materiaalitoimittaja vastaa siitä, että materiaali täyttää sille esitetyt vaatimukset toimitettaessa ja urakoitsija varmistaa työmaalla ennen rakentamista, että toimitettu materiaali on sopimuksen mukaista.

Vaikutukset rakenteiden elinkaareen

Tekniset vaatimukset täyttävillä uusiomateriaaleilla suunnitelmallisesti ja laadukkaasti toteutettujen rakenteiden tekninen toimivuus on vastaava (ja joissakin tilanteissa mahdollisesti jopa parempi) kuin pelkästään perinteisillä materiaaleilla toteutetulla rakenteella. Uusiomateriaaleilla voidaan saavuttaa etuja mm. kantavuudessa, lämmöneristävytydessä ja roudan kestävytydessä. Joidenkin sideaineena käytettävien uusiomateriaalien on havaittu parantavan stabiloitujen rakenteiden pitkän ajan lujuuskehitystä.

Hyödyntämiskelpoiset kaivumassat

Hankkeen sisällä olemassa olevista rakennekerroksista kaivettava murske, sora ja muu maa-aines voidaan hyödyntää kohteessa erilaisissa rakennusosissa materiaalien laadusta riippuen. Hankkeen alueella syntyy myös muita heikompi- ja hyvälaatuisia kaivumaita. Näiden massojen hyödyntäminen joko sellaisenaan tai jalostettuna kohteella säästää luonnonvaroja. Mikäli näitä ei tarvitse tai voida hyödyntää kohteella sellaisenaan tai jalostettuna, tulee kartoittaa myös lähialueen muiden rakennushankkeiden materiaalitarve. Rakentamiskelpoisten materiaalien hyödyntäminen on Tampereen kaupungin resurssitehokkuustavoitteiden mukaista sekä edistää kestävä kehitystä. Hankkeessa syntyvien massojen tehokas hyödyntäminen vaatii hyvää massakoordinaointia synty-, läjitys- ja hyödyntämiskohteiden välillä.

Hankkeeseen sisältyy myös muita maaleikkauksissa muodostuvia massoja, joita pystytään hyödyntämään kohteen suunnittelualueilla penkereissä ja luiskatäydytyksissä. Väyläviraston määritelmän mukaan ylijäämämaat eivät kuulu uusiomateriaaleihin, mutta ottaen huomioon hankkeessa muodostuvan läjitysmateriaalin suuren määrän, on perusteltua tarkastella myös heikkolaatuisten kaivumassojen hyötykäyttömahdollisuuksia alueella. Heikkolaatuisia kaivumaita voidaan

hyödyntää mm. maisemointitäydytyksissä ja luiskaverhouksissa. Heikkolaatuisten kaivumaiden teknisiä ominaisuuksia ja hyötykäyttömahdollisuuksia on tarvittaessa mahdollista parantaa erilaisilla jalostusmenetelmillä (esimerkiksi stabiloimalla).

Kaivumassojen ylijäämä on tarkoitus kuljettaa osoitetuille läjitysalueille. Myös tämä on toteutettava suunnitelmallisesti ja järjestelmällisesti siten, että tarvittaessa jatkokäsittely, jalostaminen ja hyödyntäminen kohteella tai lähialueilla muissa rakentamiskohteissa on mahdollisimman helppoa.

Betonimurskeen käyttö perinteisen kiviaineksen korvaajana

Betonimurske on raitiotien rakenteisiin soveltuva uusiomateriaali. EEJ-asetuksen (Valtioneuvoston asetus betonimurskeen jätteen luokittelun päättymisen arviointiperusteista 466/2022) tultua voimaan uusiomateriaalimarkkinoilla tarjotaan ja käytetään betonimursketta, joka on luokiteltu jätteenksi, ja betonimursketta, jonka jätteenksi luokittelu on päätynyt. Ensin mainittua hyödynnetään joko ympäristöluvalla tai MARA-asetuksen mukaisella rekisteröintimenettelyllä. Betonimurske lujittuu tiivistyksen jälkeen rakenteessa, saavuttaen jopa parempia kantavuuksia kuin luonnonkiviainekset. Parempi kantavuus mahdollistaa ohuemmat rakennekerrokset, mikäli routa ei muodostu mitoittavaksi tekijäksi.

Raitiotien ensimmäisessä vaiheessa on käytetty ilmoitusmenettelyllä betonimursketta hyvin kokemuksiin. Betonimurske soveltuu raitiotierakentamiseen tukikerroksellisen radan tukikerroksen alapuolisiin rakennekerroksiin kuten välikerrokseen. Mursketta voidaan käyttää myös alimmissa kerroksissa, suodatinkerroksessa ja mahdollisessa pengertäydytyksessä, mutta tällöin sen hyviä lujuusominaisuuksia ei täysin hyödynnetä. Betonimurske sopii mekaanisten ominaisuuksiensa kannalta myös kiintoraiteellisen raitiotien rakennekerrokseen, joista erityisesti

lujittumisominaisuuden ansiosta kantavaan ja jakavaan kerrokseen.

Betonimurskeen saatavuus on varmistettava taupauskohtaisesti. Betonimursketta on saatavilla Tampereella ja lähialueilla useilta toimittajilta.

Tuhkat ja kuonat

Tuhkia voidaan käyttää raitiotien rakentamisen yhteydessä esimerkiksi pehmeikköjen stabiloinnissa. Hankealueella pehmeikköjä on tunnistettu olevan Linnainmaan ratahaaralla Ruotulan alueella. Ruotulan pehmeikköjen kohdalla maaperän vahvistamiseen voisi sopia massastabilointi käyttäen osittain uusiosideaineita, kuten lentotuhkaa. Pirkkalan ratahaaralla ei ole tunnistettu pehmeikköjä, joilla tarvittaisiin massastabilointiin verrattavia toimenpiteitä.

Massastabiloinnissa muutetaan pehmeän maan teknisiä ja ympäristöllisiä ominaisuuksia niin, että se mahdollistaa stabiloinnin päälle tehtävän rakentamisen. Massastabiloinnissa pehmeät maakerrokset lujitetaan homogeeniseksi massaksi kaivinkoneeseen kiinnitetyn sekoitinkärjen avulla. Sekoitinkärki syöttää yhtä tai kahta sideainetta maahan samalla sekoittaen maa-ainesta. **Pilaristabilointi** on syvästabilointimenetelmä, jossa huonosti kantavaa maaperää vahvistetaan sekoittamalla sen joukkoon sideainetta. Sekoittaminen tapahtuu poraamalla sekoitinkärki haluttuun syvyyteen maaperässä ja nostamalla se ylös samalla syöttäen ja sekoittaen sideainetta maaperään. Sideaineiden logistiikan tulee tapahtua kaikkienensa (tuotantoprosessi, kuljetukset ja varastointi) kuivana.

Stabiloinnin sideaineena voidaan hyödyntää soveltuvia teollisuuden jättemateriaaleja kuten tuhkia, kuonia ja kipsimäisiä komponentteja kaupallisten sideaineiden lisäksi. Pehmeikkökohtaisesti on testattava myös sideaineen lujuusominaisuudet ja tarvittaessa ympäristökelpoisuus. Uusiomateriaalien hyödyntäminen stabiloinnin

sideaineena riippuu kohteen maaperästä ja saatavilla olevista uusiomateriaaleista.

Kerrosstabilointi on kantavuutta lisäävä menetelmä, jossa rakennekerrosten päälle levitetään sideaineseos, joka sekoitetaan alla olevaan materiaaliin noin 20–30 cm:n paksuudelta. Soveltuvia uusiosideaineita kerrosstabilointiin on esimerkiksi lentotuhka, kipsi ja kuonaseokset.

Uusiomateriaalit massiivirakenteissa. Rakennekerrokset uusiomateriaaleista ovat kantavuutta ja routaeristävytyttä lisääviä rakenteita, jotka soveltuvat esimerkiksi kentille ja pysäköintialueille. Massiivirakenne rakennetaan yleensä suodatin-kankaan päälle ja päällysrakenteen alle tiivistämällä noin 50–60 cm paksu kerros esimerkiksi lentotuhkaa, pohjatuhkaa tai jätteenpolton kuonaa. Tuhka on kevyt materiaali, minkä vuoksi sitä voidaan käyttää myös heikommin kantavan maan päällä. Käytettävien materiaalien ominaisuudet tulee tuntea, jotta niiden soveltuvuus rakennusosiin voidaan todeta, mm. kapillaarisuus tai routivuus tulee huomioida.

Tampereen seudulla tuhkia syntyy ainakin Tampereen Sähkölaitoksen Naistenlahden voimalaitoksessa sekä Nokianvirran Energian biovoimalaitoksessa. Tuhkien saatavuudessa ja laadussa esiintyy vaihtelua riippuen mm. käytetystä poltto- ja polttoaineesta ja käsittelystä. Tuhkien saatavuus on varmistettava ajoissa, mikäli tuhkia aiotaan käyttää.

Uusiomateriaalien väliaikaisvarastointi

Uusiomateriaalin väliaikaisessa varastoinnissa on noudatettava parasta käyttökelpoista tekniikkaa. MARA-asetuksen mukaisessa ilmoitusmenettelyssä välivarastointialue on määriteltävä ilmoituksen yhteydessä. MARA-asetuksessa välivarastoinnilla tarkoitetaan välivarastointia hankkeen alueella tai sen läheisyydessä. Sillä ei tarkoiteta jätteen väliaikaista varastointia, joka tapahtuu ennen jätteen luovuttamista hyödyntämiseen

esimerkiksi jätteen tuottajan kiinteistöllä. Mikäli materiaalin käyttö edellyttää riittävän kokonaisu-määrän keräämistä, on se tehtävä hankkeen ulkopuolisella alueella, jolla on varastointiin soveltuva lupa.

MARA-asetuksen mukaisesti betonimurskeen varastointi hyödyntämispaikalla voidaan aloittaa aikaisintaan neljä viikkoa tai, jos jäte varastoidaan suojattuna, 12 kuukautta ennen hyödyntämistä. MARA-asetuksen soveltamisohjeen (2019) mukaan betonimurskeen varastokasoja ei tarvitse suojata peittämällä vaan hulevesien hallinta tarvittaessa riittää. Sekoittuminen muihin materiaaleihin on estettävä.

Lentotuhkien riittäväksi suojaamiseksi välivarastoinnin aikana katsotaan myös niiden sijoittaminen siiloon, hallirakennukseen, teltaan tai vastaavanlaiseen katettuun tilaan, joka estää tehokkaasti materiaalin leviämisen ilman kautta. Tuhkat voidaan välivarastoida sekä päällystetyllä että päällystämättömällä alueella. (MARA-asetuksen soveltamisohje 2019.)

Hyödyntämiskohteen välittömässä läheisyydessä väliaikaisvarastointialueeksi voi soveltua esimerkiksi hankkeen aikana rakennettava pysäköinti-alue.

Uusiomaarakentamisen mahdollisuudet Pirkkala-Linnainmaa raitiotien suunnittelussa

Uusiomateriaalien hyödyntäminen säästää neitseellisiä luonnonmateriaaleja, pienentää materiaalien hankinnan CO₂-päästöjä sekä vähentää muutoin syntyvän jätteen määrää. Uusiomateriaalien ja kaivumaiden hyödyntäminen edellyttää suunnittelua ja valmistelua sekä hyvää massa-koordinoitua kaivumassojen, uusiomateriaalien ja välivarastointialueiden välillä.

Hankkeessa muodostuvia ylijäämämaita voi olla mahdollista hyödyntää hankkeessa sisäisesti tai muissa lähialueen hankkeissa.

Hankkeen jatkosuunnittelussa mahdollisesti hyödynnettäviä uusiomateriaaleja ovat

- betonimurske, joka on raitiotien rakenteisiin soveltuva kiviaineista korvaava uusiomateriaali
- tuhkan käyttö stabiloinnin sideaineena esimerkiksi Alasjärven länsipuolen alueella
- tuhkien tai kuonien käyttö massiivirakenteissa esimerkiksi varikon korttelin liityntäpysäköintialueella

Mahdollisia hankkeen aikaisia läjitysalueita voisivat olla Pirkkalan ratahaaralla ratapihan alue, Viinikan vedenpuhdistamo Hatanpään alueella ja Messukeskuksen ympäristö (vanhan kiitotien alue ja sen eteläpuolella olevat alueet) Härmälässä. Mahdollisesti myös peltoaukeat Pirkkalan puolella voivat olla mahdollisia. Linnainmaan ratahaaralla läjitysalueeksi soveltuisivat Ruotulan golfkenttä ja Linnainmaan varikon pysäköintialue.

Ilmastovaikutukset

Tampereen kaupunki ja Pirkkalan kunta ovat sitoutuneet olemaan hiilineutraaleja vuoteen 2030 mennessä seudun ilmastotavoitteen mukaisesti. Tämä tarkoittaa, että kasvihuonepäästöjä vähennetään 80 % vuoden 2007 tasosta vuoteen 2030 mennessä ja loput 20 % sidotaan hiilinieluihin ja kompensoidaan. Tampereen kaupungin ilmastotoimenpiteet on koottu Hiilineutraali Tampere 2030 -tiekarttaan ja raitiotiejärjestelmän laajentaminen yksi toimenpide kestävästi liikkumisen ja kaupunkirakenteen tavoitteen saavuttamiseksi. Pirkkalan kunnan tavoitteena on vahvistaa yhdyskuntarakenteen eheyttä ohjaamalla asuntotuotannosta 80 % joukkoliikennevyöhykkeelle.

Raitiotien vaikutukset ilmastoon muodostuvat monista osatekijöistä ja ne voidaan jakaa rakentamisen aikaisiin ja käytön aikaisiin vaikutuksiin. Suurten infrahankkeiden ja niihin liittyvän muun rakentamisen ilmastovaikutukset ovat väistämättä suuria, mutta ne myös jakaantuvat tyypillisesti pitkälle aikavälille. Raitiotiehankkeiden tuomaa

yhteiskuntahyötyä tarkastellaan lisäksi joukkoliikenteen sekä alue- ja yhdyskuntarakenteen kehittymisen kannalta. Suuntaamalla kasvu joukkoliikennevyöhykkeelle tavoitellaan käytön aikaisten päästöjen vähentämistä seudun tavoitteiden mukaisesti.

Hankesuunnitelmaa laadittaessa on tehty raitiotien elinkaaren aikaisista päästöistä laskelma. Laskelmaan sisältyy epävarmuuksia, sillä on haasteellista arvottaa ilmastovaikutusten kumulatiivista kertymää useiden vuosikymmenten päähän. Pitkien infrahankkeiden aikana myös materiaalikehitys tulee vaikuttamaan päästöihin – voidaan arvioida, että teräksen ja betonin hiilijalanjälki tulee pienenevän seuraavan vuosikymmenen aikana, mikä vaikuttaa pienentävästi tänä päivänä suunniteltavan hankkeen hiilijalanjälkeen. Mahdollisuus vaikuttaa suunnittelussa ilmastovaikutuksiin pienenee suunnittelun edetessä. Onkin oleellista, että raitiotien ilmastovaikutusten arviointia on tehty aikaisessa suunnitteluvaiheessa.

Mahdollisesti käynnistyvässä toteutussuunnittelussa voidaan vaikuttaa ilmastovaikutuksiin huomioimalla vähäpäästöisyys hankintakriteereissä, optimoimalla rakenteiden mitoitus, pyrkimällä hyödyntämään vähäpäästöisiä materiaaleja ja optimoimalla syntyvien materiaalien hyötykäyttö.

Alue- ja yhdyskuntarakenteen ilmastovaikutukset

Ilmastotavoitteita edistävä alue- ja yhdyskuntarakente on maankäytöltään ja infrastruktuuriltaan tehokasta sekä rakennustavaltaan ilmastoystävällistä, edistää maankäytön monipuolisuutta ja tuo palvelut kestävällä tavalla saavutettaviksi ja vähentää liikkumistarvetta. Raitiotie Suupan ja Linnainmaan välillä yhdistää olemassa olevat Pirkkalan ja Tampereen keskustat, Partolan ja Koilliskeskuksen aluekeskukset toisiinsa sekä täydentää ja kehittää niiden välistä yhdyskuntarakennetta. Raitiotiepysäkkien ympäristössä maankäyttö sekä palvelut kehittyvät ja ovat kestävällä tavalla saavutettavia. Raitiotien pysyvyys takaa

pitkäaikaiset ja pysyvät muutokset liikkumistottumuksissa. Tampereen seudulla on tavoitteena, että vuoteen 2040 mennessä seudulla on yhteensä 480 000 asukasta. Kohdistamalla kasvu raitiotiekäytävään, mahdollistetaan asuminen ja työskentely tehokkaan joukkoliikenteen alueella.

Liikenteen ilmastovaikutukset

Ilmastotavoitteita edistävä liikennejärjestelmä on yhteensovitettu maankäyttöratkaisujen kanssa ja tukeutuu jalankulkuun, pyöräliikenteeseen sekä joukkoliikenteeseen. Pirkkala-Linnainmaa raitiotie lisää joukkoliikenteen kulkutapaosuutta ja parantaa samalla jalankulun ja pyöräliikenteen olosuhteita. Raitiotiekaupungissa joukkoliikenteen, kävelyn ja pyöräliikenteen matkakäytöt muodostavat tasa-arvoisen vaihtoehdon henkilöauton käytölle.

Tampereen seudun liikennejärjestelmän hiilidioksidipäästöjä on arvioitu Tampereen seudun liikennemallin (Talli-mallin) mukaisen autoliikenteen suoritteiden perusteella. Liikenteen päästö määrät tulevat vähenemään tulevaisuudessa muun muassa liikenteen sähköistymisen vuoksi. Joukkoliikenteen voidaan olettaa olevan vuonna 2050 täysin sähköistä. Oletuksena laskelmassa on, että 50 % ajoneuvokannasta on sähköistä tai muutoin päästötöntä vuonna 2050. Lisäksi polttoaineiden kehitys ja muu tekninen kehitys voivat vielä alentaa päästöjä. Akkuteknologian tarvitsemien mineraalien puute saattaa hidastaa liikenteen sähköistymistä.

Hiilidioksidipäästöjen laskennallinen taso vuonna 2030 on 78 % vuoden 2020 tasosta ja vuoden 2050 tilanteessa hiilidioksidipäästöt ovat 26 % vuoden 2020 tasosta. Vähennys on lähes yksinomaan seurausta päästöttömien ajoneuvojen yleistymisestä. Liikennejärjestelmän kehityksellä ei ole tässä laskelmassa juurikaan vaikutusta.

Taulukko 19. Infrahankkeiden elinkaaren vaiheet A-C puitestandardi EN 15643-5 mukaan (SFS-EN 15643-5).

A Ennen käyttöä					B Käyttövaihe							C Elinkaaren loppu			
A1-A3 Tuotevaihe			A4-A5 Rakennusvaihe												
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	B6	B7	C1	C2	C3	C4
Raaka-aineiden hankinta	Kuljetus valmistukseen	Tuotteen valmistus	Kuljetus työmaalle	Työmaatoiminnot	Tuotteen käyttö rakennuksessa	Kunnossapito	Korjaukset	Rakennustuotteiden vaihdot	Laajamittaiset korjaukset	Energian käyttö	Veden käyttö	Purkaminen	Kuljetus jatkokäsittelyyn	Purkujätteen käsittely	Purkujätteen loppusijoitus

Elinkaaren hiilidioksidipäästöjen laskenta

Infrarakentamisessa jopa 80–90 % rakenteen elinkaaren aikana muodostuvista hiilidioksidipäästöistä määritetään suunnittelun ja rakentamisen aikana. On tärkeää tunnistaa aikaisissa suunnitteluvaiheissa rakentamisen suurimmat päästölähteet ja pyrkiä ohjaamaan suunnitteluratkaisuja vähäpäästöiseen suuntaan.

Raitiotien rakentamisesta aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen (CO₂ ekv.) laskenta suoritettiin Rambollin ZEROinfra -päästösuunnittelukonseptin mukaisesti. Laskennassa noudatetaan kestävä rakentamisen CEN/TC 350 standardiperheen standardeja (mm. EN 15643, EN 15804 ja EN 17472). Päästöarvojen lähtötietoina hyödynnetään kansallista päästötietokantaa CO2data.fi/infra sekä tuotekohtaisia EPD-dokumentteja. Työsuoritteiden rakennustapakuvaukset perustuvat infrarakentamisen yleisiin laatuvaatimuksiin (mm. InfraRYL). Päästölaskennassa on huomioitu elinkaaren vaiheet A1-A5 (rakentaminen) sekä B4 (käytön aikaiset osien vaihdot) (taulukko 19). Laskenta suoritettiin suunnitelmien mukaisille ratkaisuille, josta käytetään tässä työssä nimitystä BAU-skenaario (Business As Usual). Yleensä BAU-skenaario viittaa rakentamistapaan, jossa ei ole erityisesti huomioitu vähäpäästöisiä ratkaisuja vaan rakentaminen tehdään ns. tavallisen rakentamiskäytännön mukaisesti. Raitiotien suunnittelussa on kuitenkin jo huomioitu kiertotalouden

mukaisia ratkaisuja, jotka ovat sellaisenaan mukana BAU-skenaariossa

- purettavien rakennekerros materiaalien hyötykäyttö
- purettavan asfaltin kierrätys uuden asfaltin raaka-aineena
- reunakivien kierrätys.

BAU-skenaariossa tunnistettujen toimenpiteiden lisäksi tarkasteltiin seuraavia vähäpäästöisiä vaihtoehtoja, joille laskettiin päästösäästöpotentiaalit

- vähäpäästöisten stabiloinnin sideaineiden hyötykäyttö pilaristabiloinnissa
- betonimurskeen hyötykäyttö katu- ja raitiotien rakennekerroksissa
- reunakivien lisäksi muiden kivisten pintamateriaalien, kuten noppa- ja nupukivien, kierrätys
- vähäpäästöisen GWP.85 betonin (Suomen Betoniyhdistys 2022) hyödyntäminen pohja- ja taitorakenteissa.

Uusiomaarakentaminen-kappaleessa on kuvattu tarkemmin uusiomaarakentamisen sovellusmahdollisuudet hankkeella sekä erityisesti huomioitavat asiat. Laskennallisten tarkastelujen lisäksi rakentamisen ilmastovaikutuksia arvioitiin yleisellä tasolla vähäpäästöisen työmaatoiminnan, maa- ja kiviainesten hyötykäytön sekä tarkemmassa suunnittelussa määritettävien rakennusmateriaalien osalta.

Elinkaaren aikaiset hiilidioksidipäästöt

Raitiotien elinkaarenaikaiset kokonaispäästöt ovat yhteensä noin 69 kilotonnia CO₂ ekvivalenttia. Ratametriä kohden päästöjä syntyy noin 5 100 kg CO₂ ekv. Pirkkalan haaralla päästöt ratametriä kohti ovat noin 5 600 kg CO₂ ekv. /r-m ja Linnainmaan haaralla vastaavasti noin 4 000 kg CO₂ ekv. /r-m.

Pirkkalan ratahaaran rakentamisen päästöt ovat noin 75 % ratalinjan rakentamisen

Taulukko 20. Raitiotien rakentamisen päästöt rakennusosittain Pirkkalan ja Linnainmaan ratahaaroille sekä koko raitiotielle.

Rakennusosa	Pirkkalan ratahaaran päästöt (t CO2 ekv.)	%	Linnainmaan ratahaaran päästöt (t CO2 ekv.)	%	Päästöt yhteensä (t CO2 ekv.)	%
Pohjarakenteet (sis. pohjanvahvistukset)	11 400	22 %	2 600	15 %	14 000	20 %
Pinta- ja päällysmateriaalit (sis. rakennekerrokset ja radan päällysrakenteet)	13 600	26 %	6 100	35 %	19 700	29 %
Taitorakenteet (sillat ja tukimuurit)	4 900	9 %	4 000	23 %	8 800	13 %
Katurakenteet, katujärjestelyt	12 300	24 %	2 400	14 %	14 700	21 %
Muut rakennusosat (sis. nykyisten rakenteiden purkaminen ja siirto, pysäkit ja ratasähkö)	3 700	7 %	1 100	7 %	4 800	7 %
Osien vaihdot	5 600	11 %	1 100	6 %	6 700	10 %
Yhteensä	51 400	100 %	17 300	100 %	68 700	100 %

kokonaispäästöistä. Pirkkalan ratahaaran Linnainmaata suurempia kokonaispäästöjä selittää yli kaksi kertaa pidempi rataosuus sekä päästöintensivisemmät pohjanvahvistustoimet. Pohjanvahvistuksista Pirkkalan haaralla on sekä metrimääräisesti että suhteellisesti Linnainmaan haaraa suurempi määrä paalulaattaa, betoniariinaa sekä stabilointia.

Taulukossa 20 on esitetty ennen käyttöönottoa syntyvät päästöt rakennusosittain ratahaaroihin jaoteltuna sekä käyttövaiheen aikainen osien vaihto. Suurin päästölähde on pinta- ja päällysmateriaalit, jotka vastaavat noin 29 % rakentamisen kokonaispäästöistä. Selvästi suurin osa päästöistä, 79 %, syntyy materiaalien valmistuksesta (elinkaaren vaiheet A1-A3).

Raitiotierakentamisen päästöt jakautuvat neljälle vuodelle ja vastaavat siten noin 7,5 % Tampereen vuosittaisista rakentamisesta aiheutuvista päästöistä. Vertailussa käytettiin vuoden 2020 päästö määrää 206 kt CO₂ ekv.

Vertailukohtaa hankkeen päästöihin voi hakea myös tyypillisestä katurakentamisesta ilman raitiotietä. Yleistäen voidaan sanoa, että

merkittävimmät päästöerot tavanomaisen katurakentamisen ja raitiotierakentamisen välillä syntyvät ennen kaikkea raitiotien betonisesta pohjalaatasta sekä kiskoista. Näiden osuus raitiotien päästöistä on tässä hankkeessa noin 17 %.

Vastaavien raitiotiehankeiden ilmastovaikutuksia on arvioitu suunnittelun mukaisella tasolla mm. Vantaan ratikassa sekä Helsingin raitiotiehankeessa Kalasatamasta Pasilaan (KaPa). Vantaan ratikan alustavien päästölaskentatulosten (vaihe 1, 2023) mukaan rakentamisen päästöt ovat keskimäärin 5 400 kg CO₂ e / rd-m, mikä on lähellä Tampereen ratikan keskimääräistä arvoa 5 100 kg CO₂ e / rd-m. Vastaavasti KaPa-hankkeen elinkaaren aikaisiksi kokonaispäästöiksi on arvioitu 82 800 t CO₂e, ollen n. 1,2 krt suurempi kuin Tampereen ratikan arvioidut kokonaispäästöt.

Rakentamisen potentiaaliset päästövähennyskeinot

Raitiotien rakentamisen BAU-skenaarion kiertoalouden mukaiset ratkaisut vähentävät rakentamisesta syntyviä päästöjä noin 960 t CO₂ ekv., mikä tarkoittaa noin 1,4 % päästövähennystä.

Muilla päästölaskennassa tunnistetuilla potentiaalisilla resurssiviisailta ratkaisuilla saavutettava päästövähennys on enintään 6000–6500 t CO₂ ekv., mikä tarkoittaa 8,7–9,5 % päästövähennystä, riippuen hyötykäytettävän betonimurskeen määrästä. Mahdollisten päästövähennystoimenpiteiden jälkeen raitiotien elinkaarenaikaiset kokonaispäästöt ovat n. 62 kilotonnia CO₂ ekv. Näin ollen päästöjä syntyisi n. 4 600 kg CO₂ ekv. rataometriä kohden.

Katurakenteiden hiilijalanjälkeä voidaan pienentää korvaamalla osittain jakavan kerroksen sekä pengertäytön kalliomursketta betonimurskeella. Potentiaalinen päästövähennys on riippuvainen betonimurskeella korvattavan neitseellisen kalliomurskeen määrästä riippuen.

Pilaristabiloinnissa sideaineena tavallisesti käytetty kalkkisementti on erittäin päästöintensiivinen materiaali. Raitiotien rakentamisessa pilaristabilointia on määrällisesti vähän, mutta huolimatta pilaristabiloinnin pienestä määrästä voidaan korvaamalla kalkkisementti vähäpäästöisimmillä vaihtoehdoilla saavuttaa päästövähennyksiä. Vaihtoehtona on pilaristabilointiin

Nordkalkin GTC-sideaine (sisältää 33 % kalkkia, 33 % sementtiä ja 33 % kipsiä) tai tuhkapohjainen sideaine.

Betoni on raitiotien rakentamisen merkittävin päästölähde ja hyödyntämällä vähäpäästöistä GWP.85 betonia pohja- ja taitorakenteissa voidaan betonin valmistuksesta syntyviä päästöjä vähentää 15 %. Reunakivien kierrättämisen lisäksi voidaan kierrättää myös nupu- ja noppakiviä.

Muita mahdollisia toimenpiteitä, joilla voidaan saavuttaa päästövähennyksiä, mutta joita ei ole huomioitu laskennassa ovat mm. vähähiilisen teräksen tai teräskuidun käyttö raudoituksen sijaan betonirakenteissa, vähäpäästöisten betonikivien käyttö, kierrätyskasvualustojen hyödyntäminen, kaivumaiden hyötykäyttö muissa hankkeissa sekä vähäpäästöinen työmaatoiminta.

Taulukko 21. Mahdolliset toimenpiteet raitiotien rakentamisen päästöjen vähentämiseksi.

Toimenpide	Kuvaus ja tehdyt oletukset	Potentiaalinen päästövaikutus	Vähennys %
Betonimurskeen hyödyntäminen	Jakavien kerrosten ja pengertäytöjen kalliomurskeesta 50 % tai 75 % korvataan betonimurskeella.	- 2 360 t CO ₂ ekv.	3,4–3,7 %
Noppa- ja nupukivien kierrätys	Purettavat noppa- ja nupukivet voidaan uudelleen käyttää katurakentamisessa.	- 320 t CO ₂ ekv.	0,5 %
Vähäpäästöinen betoni	Pohja- ja taitorakenteissa hyödynnetään vähäpäästöistä betonia (GWP.85), jossa sementtiä on korvattu muilla sideaineilla. Tämä vähentää betonista muodostuvia materiaalipäästöjä 15 %.	- 2 300 t CO ₂ ekv.	3,3 %
GTC sideaine pilaristabiloinnissa	Kalkkisementin sijaan stabiloinnin sideaineena on GTC, jossa osa kalkista ja sementistä on korvattu vähäpäästöisemmällä kipsillä.	- 1 020 t CO ₂ ekv.	1,50 %
Tuhkapohjainen sideaine pilaristabiloinnissa	Kalkkisementin sijaan stabiloinnin sideaineena on tuhkapohjainen sideaine.	- 1 350 t CO ₂ ekv.	1,9 %

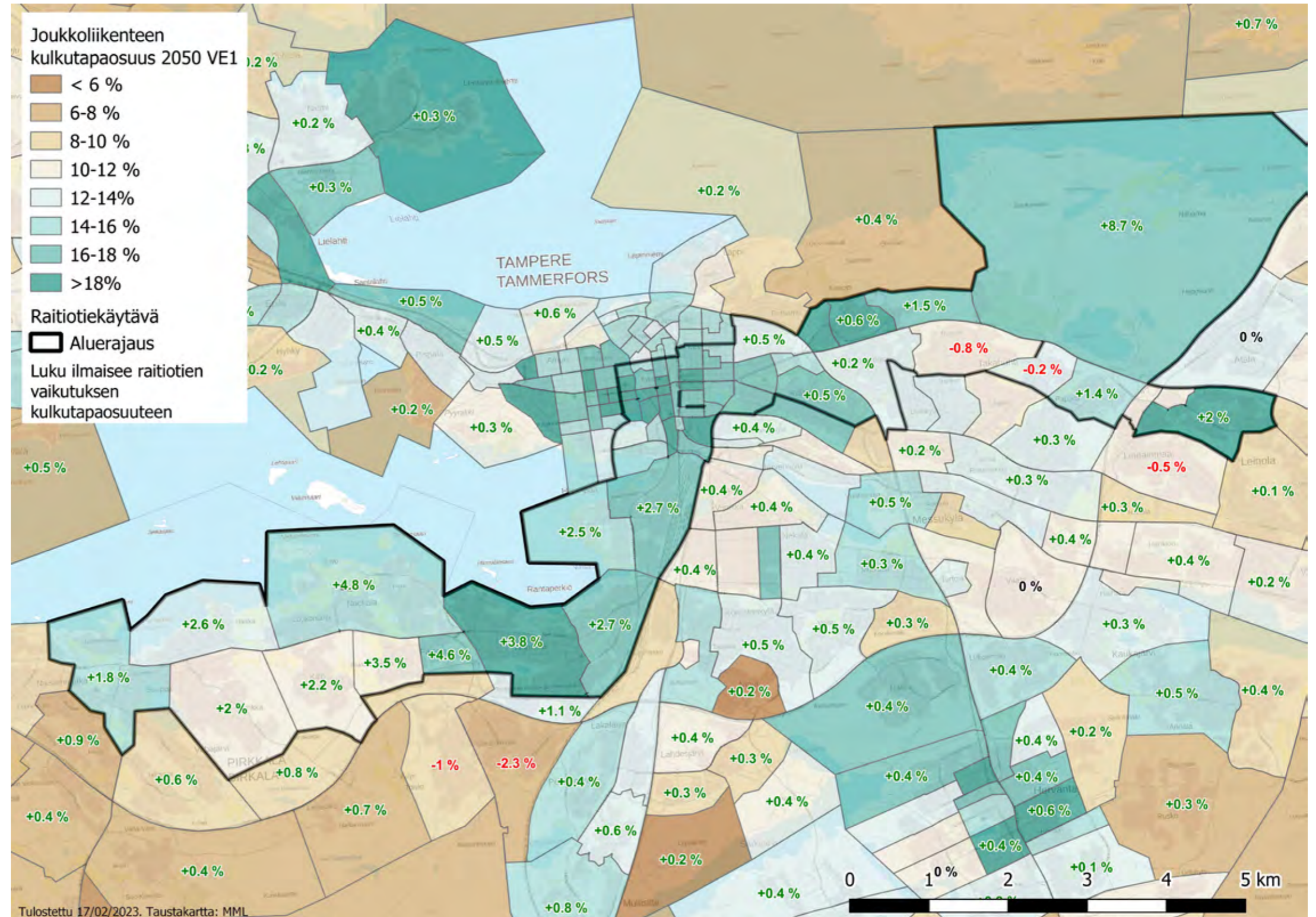
5.6. Liikenteelliset vaikutukset

Kulutapaosuudet

Tampereen seudulla joukkoliikenteen kulkutapaosuus on nykytilanteessa (vuoden 2021 valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus) 9 prosenttia. Seudun tavoitteena on nostaa kulkutapaosuus 15 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Pirkkalassa joukkoliikenteen kulkutapaosuus on 6 prosenttia ja Tampereella 13 prosenttia. Tampereen kaupunki on asettanut tavoitteeksi nostaa kestävien kulkumuotojen, eli jalankulun, pyöräilyn ja joukkoliikenteen, yhteenlasketun osuuden 69 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä. Pirkkalassa on tavoitteena seudullisen tavoitteen mukainen yhteenlaskettu 60 prosentin kulkutapaosuus kävelyille, pyöräilijöille ja joukkoliikenteelle vuoteen 2030 mennessä.

Kulutapaosuusmuutoksia raitiotien vaikutuksesta on tarkasteltu Tampereen seudun liikennemallilla (Talli-malli) raitiotie- ja bussivaihtoehtoissa. Liikennemallin mukainen nykytilanteen kulkutapaosuus raitiotiekäytävässä on noin 16 prosenttia. Kaikki tarkastellut vaihtoehdot lisäävät joukkoliikenteen käyttöä ja vähentävät autoliikenteen kasvua, mutta raitiotievaihtoehtoissa joukkoliikenteen käyttö kasvaa muita vaihtoehtoja enemmän.

Vaihtoehdossa 1 vuonna 2030 joukkoliikennematkustajia on 36 % enemmän kuin nykytilanteessa ja kulkutapaosuus nousee lähes 18 prosenttiin. Vuonna 2050 joukkoliikennematkustajia on 64 % enemmän kuin nykytilanteessa ja kulkutapaosuus on 17,5 %. Herkkyystarkastelussa vaihtoehdossa VE1 joli 2050 on autoliikenteen hintaa nostettu ja joukkoliikenteen kulkutapaosuus sekä matkamäärä kasvavat muita vaihtoehtoja enemmän. Bussivaihtoehdossa VE0+ joukkoliikenteen matkustajamäärä jää matalammaksi, johtuen raitiotiekäytävän pienemmästä väestönkasvusta sekä uuden asutuksen painottuessa keskustaan kävelyn ja pyöräilyn lisääntyessä.

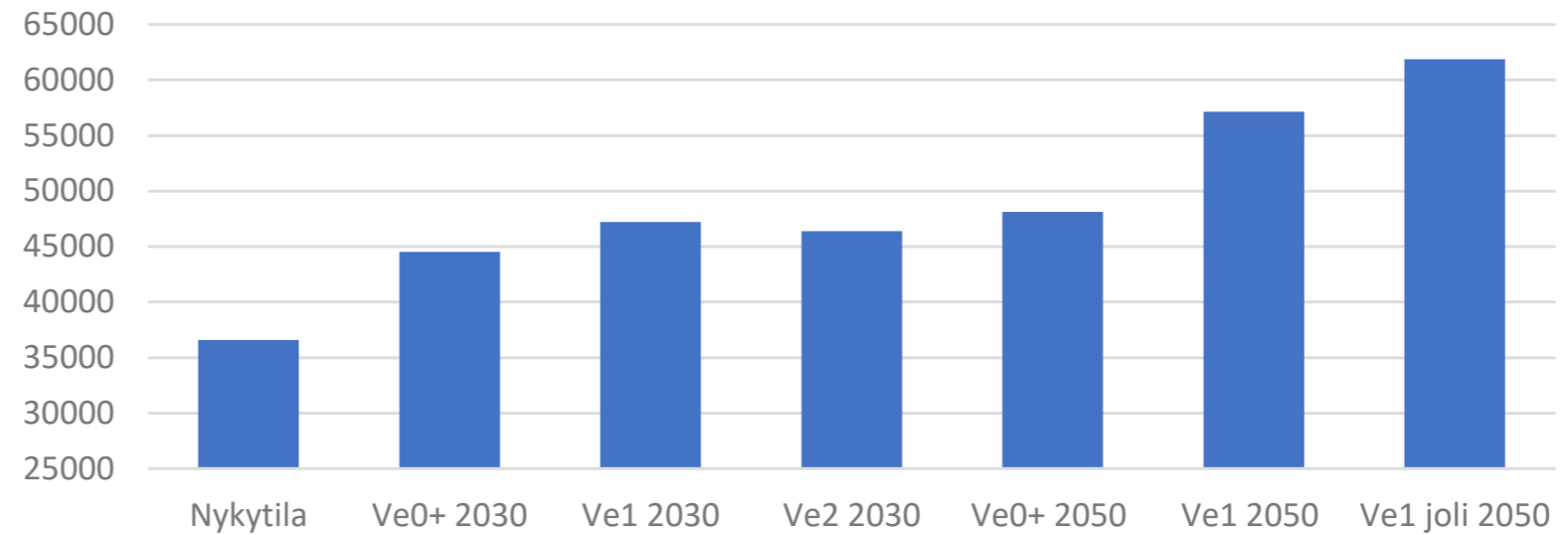


Kuva 81. Raitiotien kulkutapaosuus vuonna 2050, kun raitiotie on rakennettu. Luvut kuvastavat kulkutapaosuuden eroa vaihtoehtoon, jossa liikennöinti tapahtuu busseilla. Alueet kuvaavat liikennemallin osa-aluejakoa.

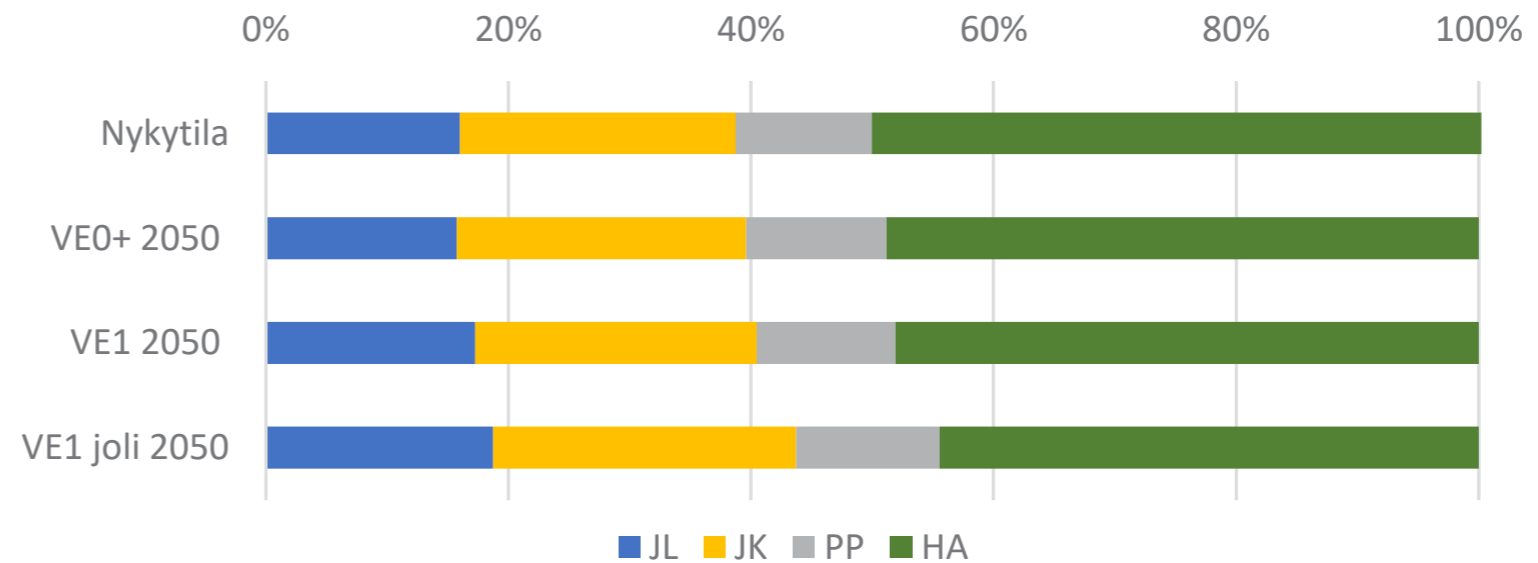
Pirkkala-Linnainmaa raitiotie tukee Tampereen seudulle asetettua tavoitetta kestävästä liikkumisesta kasvusta, mutta raitiotie sellaisenaan ei yksin riitä vastaamaan tavoitteeseen. Lisäksi tarvitaan muita liikennepoliittisia keinoja, kuten kävelyn ja pyöräliikenteen yhteyksien parantamista, matkakettujen ja liityntäpysäköinnin sujuvoittamista, sähköpyörien ja kaupunkipyörien käytön lisäämistä sekä maankäytön kasvun kohdistamista tehokkaan joukkoliikenteen vyöhykkeelle.

Raitiotiehen tukeutuva uusi maankäyttö vaihtoehdossa VE 1 kasvattaa raitiotiekäytävissä tehtävien matkojen määrää ja yhä useampi matka tehdään joukkoliikenteellä. Vuonna 2030 joukkoliikenteen matkamäärä on kasvanut bussivaihtoehtoon verrattuna noin 6,1 prosenttia (noin 2730 matkaa päivässä enemmän). Vuonna 2050 kokonaismatkamäärä kasvaa huomattavasti (8 % bussivaihtoehtoon nähden), sillä maankäyttö raitiotien myötä kasvaa merkittävästi. Joukkoliikenteen matkamäärä on 19 % korkeampi ja henkilöauton 6,5 % korkeampi kuin bussivaihtoehdossa.

Liikenne-ennusteisiin sisältyy epävarmuuksia muun muassa muun liikennejärjestelmän ja maankäytön kehitymisestä, polttoaineen ja energian hintakehityksestä, liikkumisen ohjausmekanismeista ja yleisen toimintaympäristön muutoksista. Liikenne-ennusteiden laatimiseen käytettävä TALLI-malli on hyvin karkea ja se ei ota huomioon esimerkiksi laadullisia tekijöitä, kuten vaunuun nousun esteettömyys, ajon tasaisuus, linjaston selkeys, vuorovälin luotettavuus, etuisuudet liittymissä ja joukkoliikennevälineen kulkeminen erillään muusta ajoneuvoliikenteestä.



Kuva 82. Raitiotiekäytävän joukkoliikenteen matkamäärä vuorokaudessa eri vaihtoehdoissa.



Kuva 83. Raitiotiekäytävän joukkoliikenteen kulkutapaosuus vuonna 2050 eri vaihtoehdoissa.

Matkustajamäärät ja kuormitus

Raitiotien tavoitteena on, että keskikuormitus on linjan keskivaiheilla 50–70 %. Suurempi kuormitus vähentää matkustusviihtyvyyttä ja pieni kuormitus taas ei ole kannattavaa. Linjan alkupäässä kuormituksen täytyy olla vähäisempi, jotta myöhemmiltäkin pysäkeiltä vielä mahtuu kyytiin ja matkustusmukavuus ei kärsi.

Liikennemallilla tuotetut matkustajamääräennusteet sisältävät epävarmuuksia johtuen karkeasta mallinnustarkkuudesta. Ennusteita ole kaikilta osin mahdollista kohdentaa aukottomasti täsmälleen oikealle pysäkille ja osa pysäkin nousijoista saattaa todellisuudessa käyttää viereistä pysäkkiä. Tämän vuoksi liikennemallilla tuotettuja matkustajamääräarvioita on kohdennettu nykyisten pysäkkien nousijamäärien perusteella paremmin vastaamaan arvioitua matkustajakysyntää.

Aamuhuipputunnin aikana Pirkkalasta lähtevän raitiovaunun matkustajakuormitus on tavoitetasolla Rantaperkiöstä Sorin aukiolle vuoden 2030 tilanteessa. Vuoden 2050 tilanteessa Härmälän ja Sorin aukion pysäkkien välillä tavoitteen mukainen kuormitus ylittyy. Linnainmaan suunnasta lähtevässä raitiovaunussa matkustajakuormitus vuonna 2030 jää alle tavoitetason, mutta vuonna 2050 kuormitus on tavoitetason ylärajalla tai hieman yli.

Matka-ajat

Raitiotie on kilpailukykyinen bussivaihtoehdon ja henkilöautoilun kanssa keskustaan (Koskipuiston pysäkille) ja TAYSiin suuntautuvilla matkoilla. Hervantaan suuntautuvilla matkoilla raitiotien kilpailukyky jää henkilöautoa, bussia ja pyörää heikommmaksi, sillä näillä kulkutavoilla on mahdollista käyttää suoraa reittiä Pirkkalasta tai Linnainmaalta kiertämättä keskustan kautta.

Raitiotien matka-aikaa arvioitiin OpenTrack-ohjelmiston simuloinneilla ja matka-aikoja verrattiin

nykytilanteeseen henkilöautojen (Google Maps) ja pyöräliikenteen (18 km/h keskinopeus) kannalta. Todellisiin matka-aikoihin kuuluu pysäkille kävelyyn ja pysäköintipaikan etsimiseen kuluva aika.

Matka Linnainmaan päätepysäkiltä Koskipuiston pysäkille kestää raitiovaunun kyydissä noin 18 minuuttia ja TAYSille noin 9 minuuttia. Henkilöautolla vastaavat ajat ovat Koskipuistoon 16 minuuttia ja TAYSille 9 minuuttia. Pyörällä Koskipuisto on 23

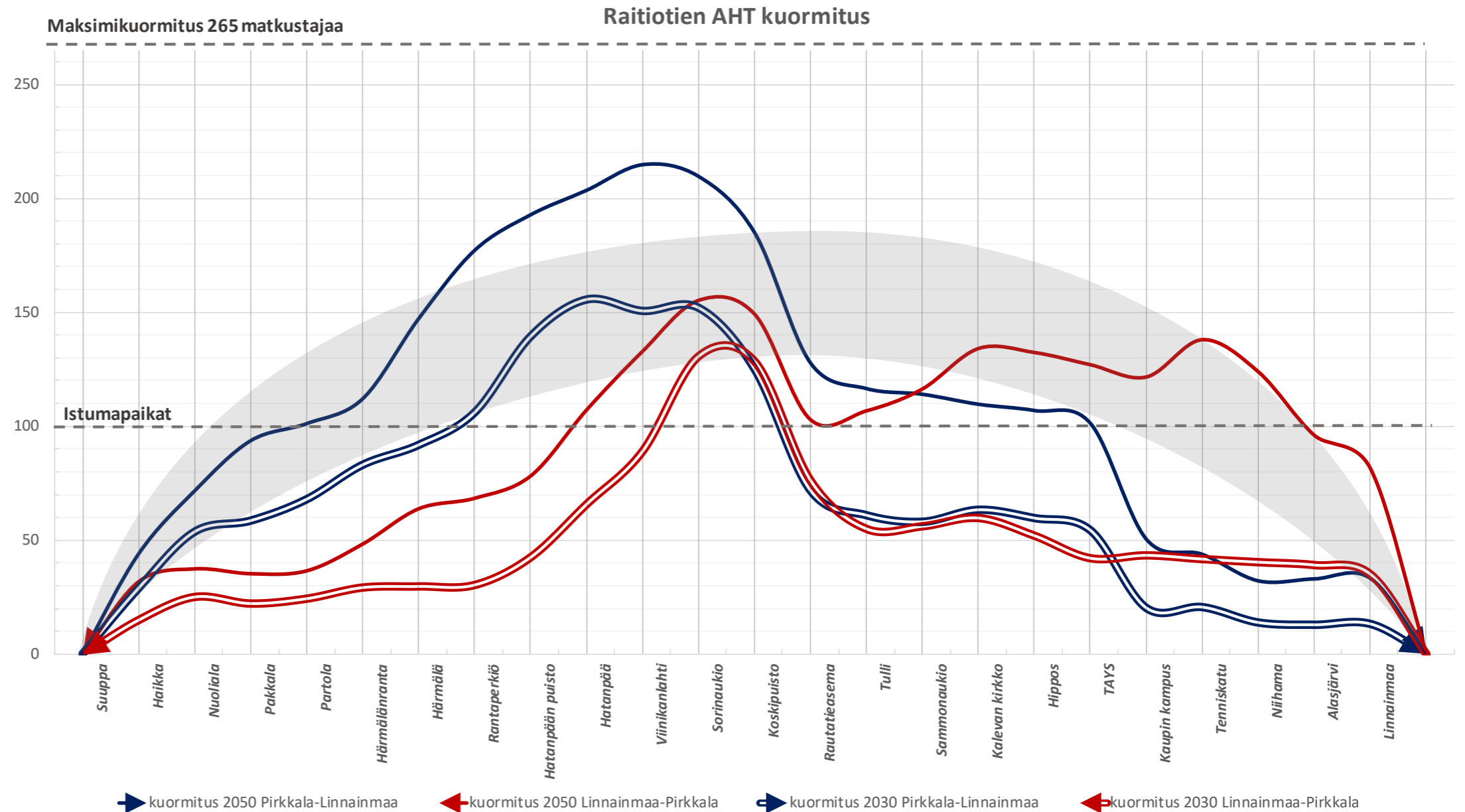
minuutin pyörämatkan päässä ja TAYSille polkee vartissa.

Suupan päätepysäkiltä Koskipuiston pysäkille vie raitiovaunulla 23 minuuttia. Henkilöautolla matka vie 20 minuuttia ja polkupyörällä 33 minuuttia. Partolasta Koskipuistoon raitiovaunun kyydissä pääsee 14 minuutissa ja henkilöautolla kestää noin 15 minuuttia. Pyörällä matka-aika on 19 minuuttia.

Matkaketjujen vaihdollisuus

Raitiotie korvaa nykyisiä bussilinjoja ja aiheuttaa paikoin merkittäviä muutoksia bussilinjastoon. Linnainmaan ratahaaralla pääasiallinen vaihtopysäkki siirtyy Kaupin kampukselta Linnainmaalle, mikä vähentää matkustajien vaihtotarvetta raitiotien saavutettavuusalueen kasvaessa.

Raitiotie muuttaa bussilinjaston rakennetta Linnainmaalla ja Pirkkalassa ja johtaa muutoksiin



Kuva 84. Pirkkala-Linnainmaa raitiotien arvioidut matkustajamäärät aamun huipputunnin raitiovaunussa vuonna 2030 ja 2050.

kulkuvälineiden välisissä vaihtotarpeissa. Raitiotieliikenteen kanssa päällekkäiset bussilinjat joko lakkaavat kokonaan, siirtyvät vaihtoehtoiselle reitille tai ne muutetaan raitiotien liityntälinjoiksi. Linnainmaan haaralla jo nyt osa yhteyksistä Tampereen keskustaan suuntaan on vaihdollisia, sillä Linnainmaan alueen linjat toimivat liityntälinjoina raitiotiehen Kaupin kampuksen vaihtopysäkillä. Linnainmaalle saakka jatkuva raitiotie vähentää vaihtamisen tarvetta, kun raitiotien päätepysäkki ja vaihtopysäkki siirtyy Kaupin kampukselta Linnainmaalle. Tämä hyödyttää erityisesti Kaupin kampuksen ja Linnainmaan väliseltä vyöhykkeeltä tulevia käyttäjiä ja Alasjärven länsipuolista kehittyvää aluetta. Pirkkalassa raitiotie lisää

matkaketjujen vaihdollisuutta, kun osa Tampereen keskustaan saakka kulkevista linjoista muuttuu liityntälinjoiksi. Vaihtopysäkkeinä toimivat Suupan, Partolan ja Hatanpään puiston pysäkit.

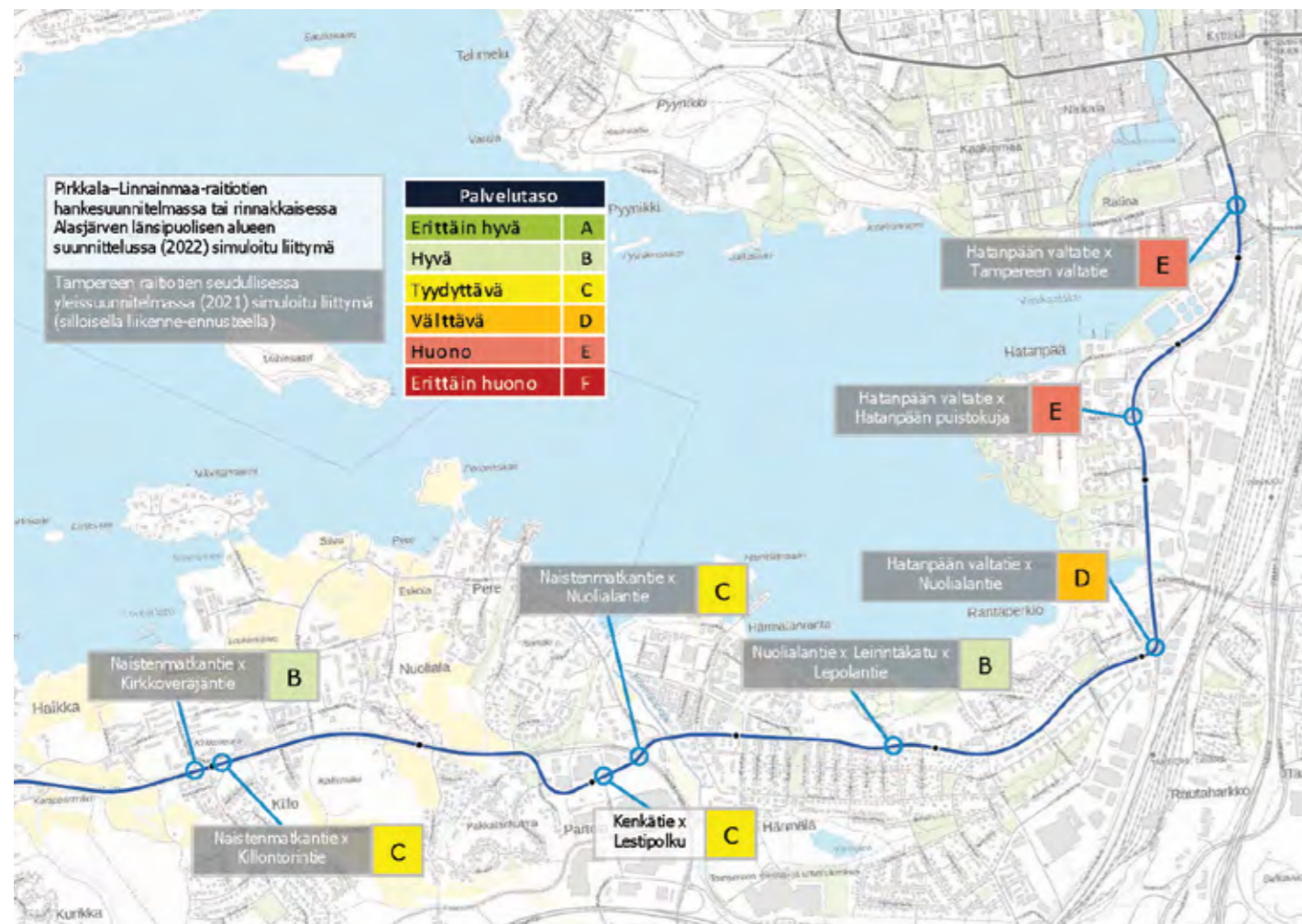
Eri asiakasryhmät suhtautuvat vaihdollisuuteen eri tavoin. Nysse on asiakaskyselyiden perusteella luonut kuusi erilaista asiakasprofiilia ja jakanut ne kolmeen eri luokkaan. Säästäjät ja vastuunkantajat käyttävät pääasiassa joukkoliikennettä, optimoijat ja tehostajat kulkevat melko tasaisesti sekä joukkoliikenteellä että autolla, ja kruisailijat sekä pakkoautoilijat kulkevat pääasiassa autolla. Profiilien sekoittuminen on myös yleistä asiakkaiden keskuudessa.

Autojen ja pyörien liityntäliikenne on tärkeä osa liikennejärjestelmää. Liityntäpysäköinnin kehittämisen hyötyjä on nostettu esiin Tampereen kaupungin liityntäpysäköinnin kehittämissuunnitelmassa ja tavoitetilassa (2021). Raitiotien varren liityntäpysäköinnin kehittäminen parantaa keskustan saavutettavuutta ja lisää joukkoliikenteen käyttöä. Liityntäliikenne voi osaltaan vähentää Tampereen sisääntuloväylien ruuhkaisuutta ja autojen määrää keskustassa. Autojen ja pyörien liityntäpysäköinnin on todettu vähentävän suoria automattoja kohteeseen. Pyörien liityntäpysäköinnillä on potentiaalia muuntaa suorat automattokokonaan kestävämpiin kulkutapoihin.

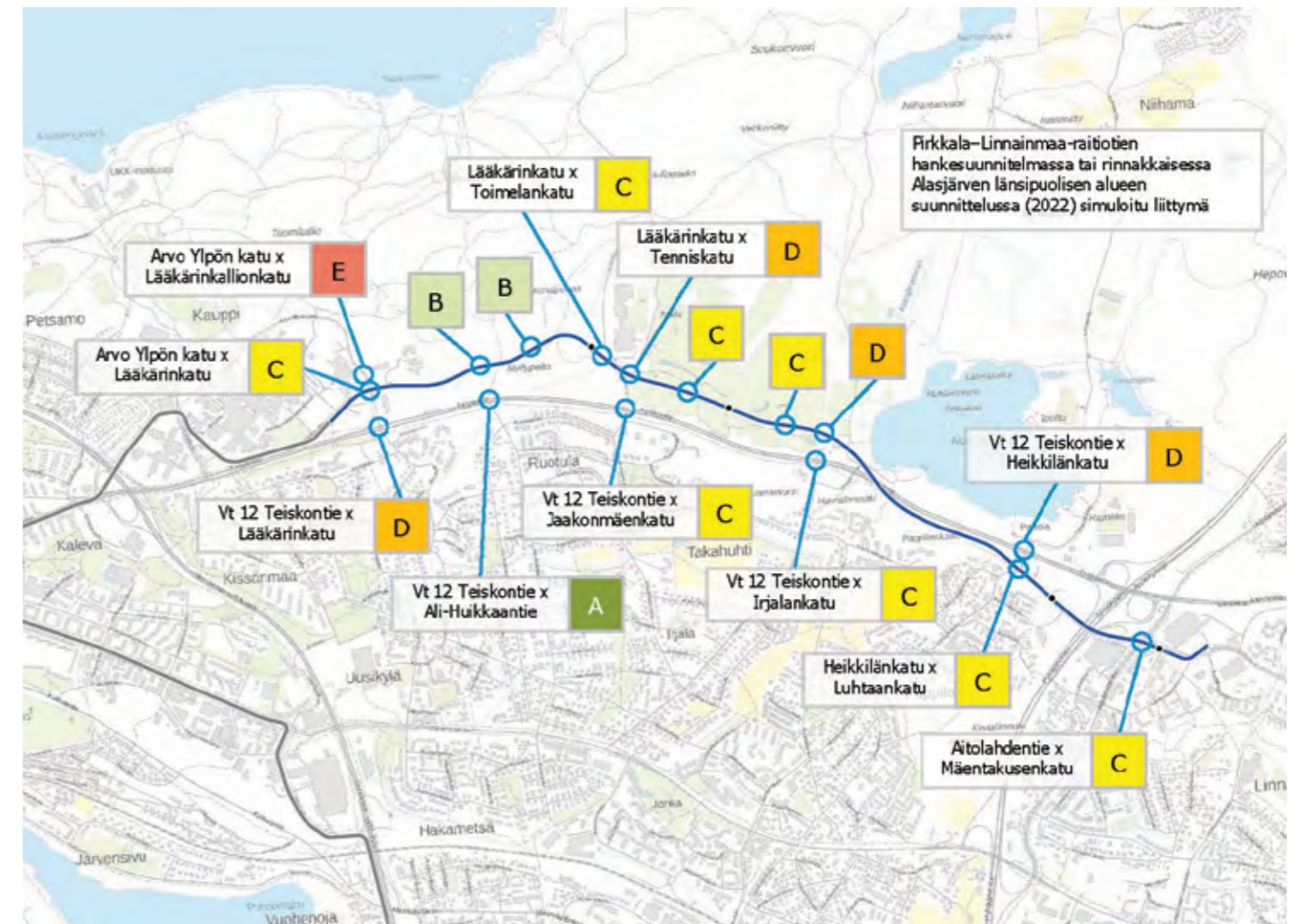
Henkilöauto- ja tavara-liikenteen toimivuus

Liikenteellinen toimivuus ja palvelutaso

Raitiotien rakentaminen vaikuttaa liikennejärjestelmään ja muihin kulkumuotoihin monin tavoin. Korkean palvelutason joukkoliikenne houkuttaa käyttäjiä muista kulkumuodoista, mikä voi näkyä kuormituksen vähentymisenä ja palvelutason nousuna autoliikenteen verkolla. Toisaalta myös raitiotie vähentää joidenkin katujen välityskykyä esim. kaistamäärä vähenee ja liikennettä siirtyy muualle. Katupoikkileikkausten muutosten



Kuva 85. Toimivuustarkastelujen tulokset Pirkkalan ratahaaralla, iltapäivän huipputunti vuonna 2040.



Kuva 86. Toimivuustarkastelujen tulokset Linnainmaan ratahaaralla, iltapäivän huipputunti vuonna 2040.

lisäksi raitiotie edellyttää muutoksia liittymissä mm. kaistajärjestelyjen muutoksia, liittymien katkaisuja, valo-ohjauksen lisäämistä tai nykyisten valo-ohjelmien muutoksia. Raitiotie vaatii liikennevalo-ohjelmaan oman vaiheensa, jonka aikana muille käyttäjäryhmille on mahdollista antaa vihreää vain hyvin rajallisesti. Nykyiseen liikenneverkkoon nähden suurimmat muutokset kohdistuvat Tampereella Linnainmaan vaihtopysäkin ympäristöön, Nuolialantielle, Hatanpään valtatielle ja Pirkkalassa Partolan kohtaan.

Raitiotien toteuttaminen heikentää raitiotiekadun liittymien toimivuutta jossain määrin. Liittymien toimivuutta on tutkittu VISSIM-simulointiohjelmalla ja palvelutasoluokkia kuvattu asteikolla A–F (erittäin hyvä–erittäin huono) ja tällä varmistettiin, että raitiotiekatujen liittymät ja liikenneverkko toimii edelleen. Toimivuustarkasteluiden pohjana olevat liikenne-ennusteet vuodelle 2040 perustuvat liikennemalliin, joka ei huomioi kaikkia seudun liikennejärjestelmän parantamistoimenpiteitä. Liikennejärjestelyjen ja liittymien toimivuutta tarkastellaan tarkemmin myös asemakaavojen yhteydessä.

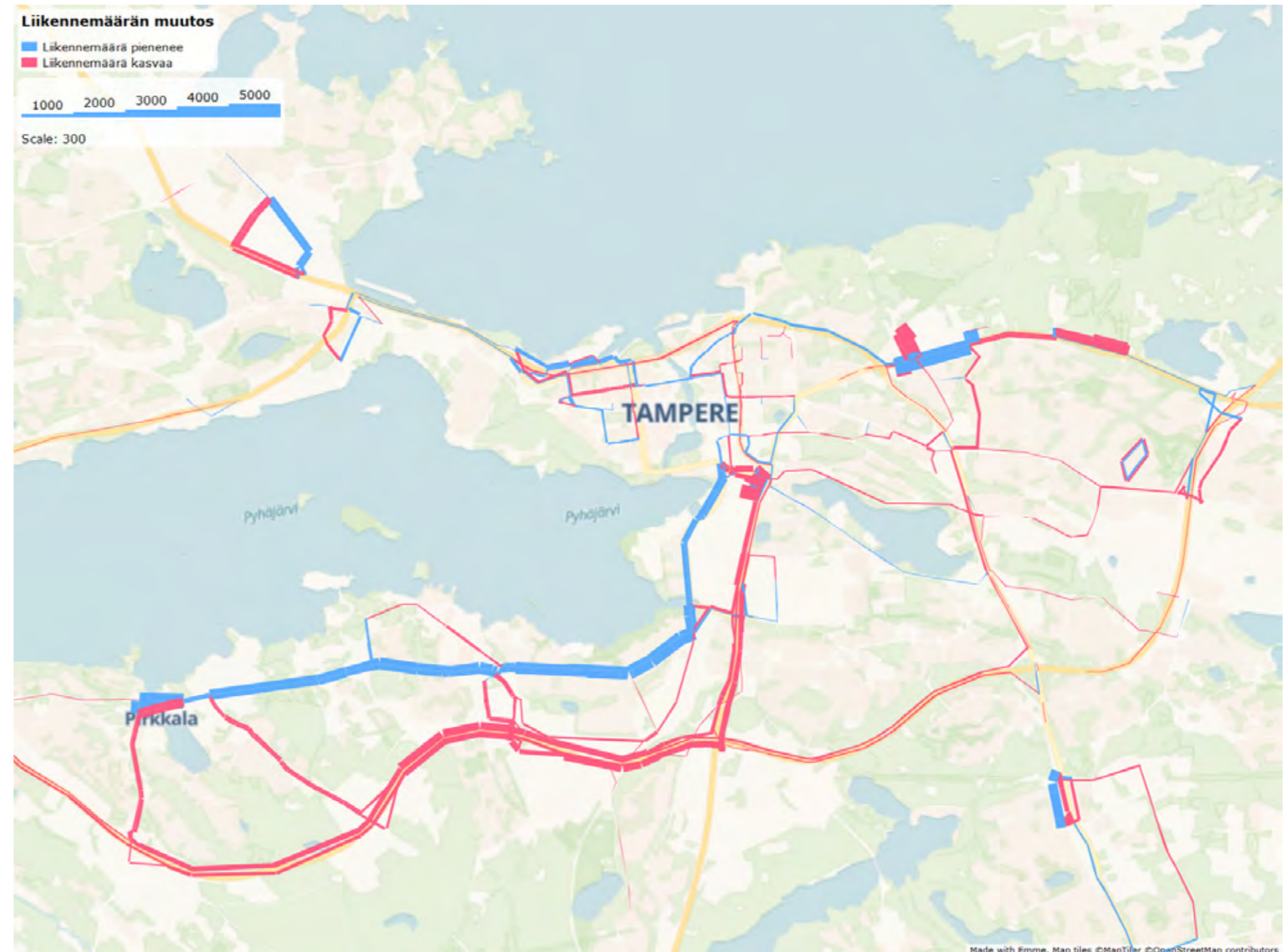
Raitiotien myötä Naistenmatkantien liikennemäärä pienenee ja ruuhkautuneisuus vähenee. Liikennettä siirtyy Lempääläntielle sekä kehätielle, jossa ruuhkautuneisuus paikoin hieman kasvaa mm. Partolan kohdalla. Naistenmatkantiella vaikutukset liittymiin ovat vähäisempiä ja liittymäväli on pitkä. Liittymät ovat jo nykyisin valo-ohjattuja ja niiden toimivuus on raitiotien myötä tyydyttävällä (C) tai hyvällä (B) tasolla.

Partolan kohdalla katu- ja pihajärjestelyt muuttuvat. Valo-ohjattuja liittymiä ei tule lisää, mutta ohjelmiin tarvitaan muutoksia ja lyhyen liittymävälintakia ne voivat aiheuttaa toimivuuden heikkene- mistä. Kenkätien ja Lestipolun liittymässä kiertoliittymä kasvattaa viivytyksiä hiukan. Partolassa liikenteen toimivuus on tyydyttävällä tasolla (C).

Nuolialantiella liittymäjärjestelyt muuttuvat raitiotien myötä. Liittymiä muutetaan suuntaisliittymiksi ja vasemmalle kääntymistä ei paikoin sallita. Liittymämuutokset ja sekaliikennekatuna toteutettava osuus saavat osan liikenteestä hakeutumaan muille reiteille Ilmailunkadulle ja Tampereen läntiselle kehätielle. Nuolialantiella liikenne toimii hyvällä tai tyydyttävällä tasolla (B–C).

Hatanpään valtatiellä kaistamäärän vähentyessä liikennemääräkin vähenee, mutta samalla myös ruuhkautuneisuus jäljelle jäävän autoliikenteen osalta kasvaa mm. kadun etelä- ja pohjoispäässä. Hatanpään valtatie muuttuu raitiotien myötä alueellisesta kokoojakadusta paikalliseksi kokoojakaduksi, jolloin tavoitteet kadun toimivuudelle

muuttuvat. Kadun kaistamäärä vähenee nykyisestä ja yksittäisten kääntymissuuntien palvelutaso voi jäädä huonoksi tai välttäväksi (D–E). Hatanpään sairaalan saavutettavuus pelastusajoneuvoilla tulee kuitenkin turvata, joten liikennettä tulee keskittää Hatanpään valtatieen sijaan muille reiteille.



Kuva 87. Liikennemallin mukaan vuonna 2050 raitiotien toteuttaminen siirtää liikennettä Naistenmatkantieltä ja Nuolialantielta kehätielle sekä Lempääläntielle bussivaihtoehtoon VE 0+ verrattuna.

Linnainmaan ratahaaran merkittävimmät vaikutukset kohdistuvat Medi-Parkin, Alasjärven länsipuolen ja Heikkilänkadun kohtiin, joissa toimivuudet ovat vähintään välttävällä tasolla (B–D). Arvo Ylpön kadun ja Lääkärintien liittymän kohdalla on huomioitava sairaalaliikenteen vaatimukset. Lääkärinkallionkadun valo-ohjaamaton liittymä toimii heikosti johtuen läheisen liittymän jonoutumisesta. Teiskontie (vt 12) kuormittuu hieman enemmän tien pohjoispuolisen alueen maankäytön kasvun myötä. Teiskontien liittymät toimivat edelleen pääsuunnassa hyvin, mutta kaikkien ajosuuntien toimivuus on keskimäärin tasolla erittäin hyvä–välttävä (A–D). Teiskontien nopeusrajoitus on suunniteltu muutettavan Heikkilänkadun liittymästä lännen suuntaan 60 km:iin/h.

Linnainmaan vaihtopysäkin kohdalla autoliikenne on suunniteltu ohjattavan uudelle katuyhteydelle, joka on suunniteltu nykyisen hypermarketin ja valtatie 12 väliin. Reitti on hieman nykyistä pidempi ja mutkikkaampi. Myös Aitolahdentien ja Mäentakusenkadun liittymä uusitaan kokonaan liikenneympyräksi, jossa liikenne pysäytetään liikennevaloilla kiertotilaan raitiovaunun ohikulun aikana. Ratkaisun toimivuus on varmistettu toivuustarkasteluilla.

Pelastusliikenne

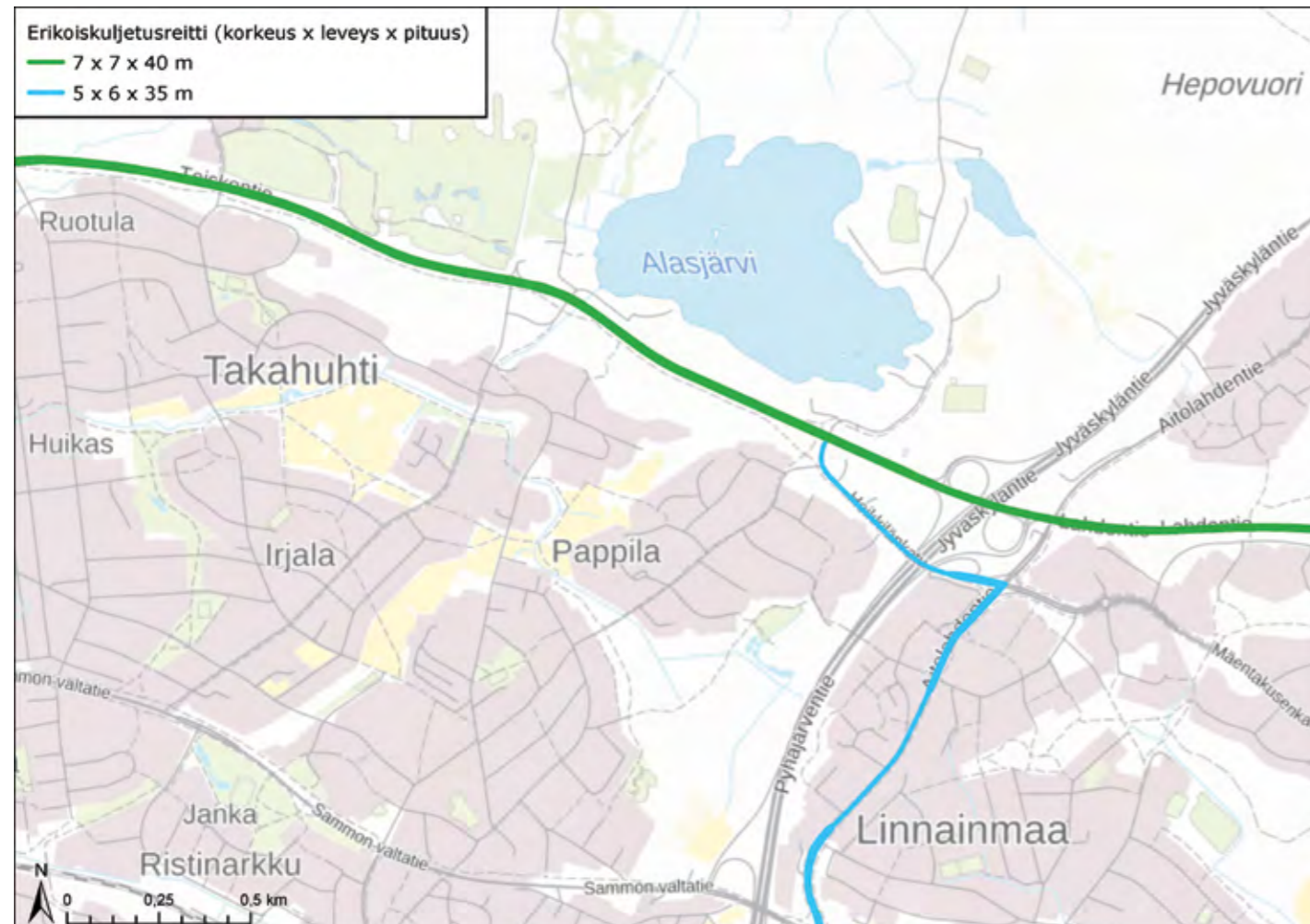
Pelastusajoneuvojen sujuvasta kulusta pelastusajoneuvojen käyttämällä reiteillä ja kaikkiin kiinteistöihin tulee huolehtia sekä raitiotien rakentamisen että lopputilanteen aikana. Liikennejärjestelyt

mm. rakentamisen aikana suunnitellaan tarkemmin jatkosuunnitteluvaiheessa.

Erikoiskuljetukset

Raitiotie aiheuttaa suurille erikoiskuljetuksille kulurajoitteita, mutta suunnittelussa on otettu huomioon säännölliset kuljetustarpeet.

Suuret erikoiskuljetukset (7x7x40-metriset kuljetukset) voivat raitiotien rakentamisesta huolimatta käyttää niille määritellyjä reittejä, sillä Alasjärven kohdalla valtatie 12 silta-aukko on suunniteltu niin korkeaksi, että seitsemän metriä korkeat kuljetukset voivat alittaa sillan. Muista erikoiskuljetusreiteistä ja mittaluokista on sovittu yhteisesti kuntien ja Pirkanmaan ELY-keskuksen kanssa ja yhteensovittamisen helpottamiseksi tavoitemittaluokkia on paikoin pienennetty.



Kuva 88. Linnainmaan ratahaaran erikoiskuljetusreitit.



Kuva 89. Pirkkalan ratahaaran erikoiskuljetusreitit.

Vaikutukset pyöräliikenteeseen

Raitiotien toteuttaminen parantaa pyöräliikenteen pääreittien sujuvuutta ja miellyttävyyttä autoliikenteen vähentyessä. Liittymäjärjestelyjen muutokset, väylien leventäminen, kulkumuotojen erottelu sekä katupuut ja katuvihreä lisäävät pyöräliikenteen sujuvuutta ja viihtyisyyttä. Erityisesti radan suuntaisissa sivukatujen risteämissä sujuvuus paranee. Paikoitellen ahdas katutila kuitenkin estää pääreitin leventämisen tai jopa kaventaa pyörätietä nykyisestä (mm. Hatanpään valtatiellä). Seudullisten pääreittien leveydet ovat pääosin 2,5–3,0 metriä, mikä jää vielä kauaksi baanatason vähimmäisleveyksistä (3,5–4,0 m).

Pyöräliikenteen pääreittien turvallisuus paranee, kun liittymien määrä vähenee, liittymäjärjestelyjä muutetaan selkeämmiksi ja liittymien ulkopuoliset radan ylitykset varustetaan liikennevaloilla tai VAROVA-valoilla. Myös risteämiseen saapuvan suunnan porrastaminen parantaa turvallisuutta. Sillä estetään suoraan kovalla vauhdilla radan ja kadun yli ajaminen, mikä toisaalta heikentää sujuvuutta risteävässä suunnassa.

Raitiotiekatujen suoria tonttiliittymiä ja tonttikatujen liittymiä muutetaan suuntaisliittymiksi, mikä toisaalta voi heikentää turvallisuutta, jos kääntyvä auto ei huomaa oikealta saapuvaa pyörää. Vaikutusta voidaan lieventää toteuttamalla suuntaisliittymien pyörätien jatkeet pääasiassa korotettuina tai ylijatkettuina, mikä hidastaa autojen nopeuksia.

Turvallisuutta heikentävät myös Linnainmaan ja Suupan liikenneympyrän ylitysjärjestelyt. Pyöräliikenteen ylityskohtaan on sijoitettu sekä VAROVA-valoin ohjattu kiskojen ylitys ja autoliikenteeseen nähden etuajo-oikeutettu ajoradan ylitys, mikä voi aiheuttaa riskitilanteita. Turvallisuutta voidaan parantaa liikenteen ohjauksen tai tiedottamisen keinoin tai heijastamalla maahan raitiovaunusymboli.

Pyöräliikenteen saavutettavuutta heikentävät yksipuoliset pyörätiejärjestelyt raitiotiekadun varressa ja ylityspaikkojen väheneminen. Erityisen haastava osuus sijoittuu Nuolialantielle välillä Onninpuistikko–Tierankatu. Ratkaisu heikentää merkittävästi Härmälän pysäkin saavutettavuutta etelän suunnasta liityntäpyöräilyn näkökulmasta.

Paikoitellen raitiotiekadun toiselle puolelle on suunniteltu yhdistettyjä pyöräteitä ja jalkakäytäviä. Yhdistetty pyörätie ja jalkakäytävä lisää konflikteja kulkumuotojen välillä ja heikentää liiketurvallisuutta ja sujuvuutta alueilla, joilla liikkuu paljon jalankulkijoita.

Alikulkukäytävät vähentävät risteävän pyöräliikenteen liikennevaloviiveitä ja parantavat siten pyöräliikenteen sujuvuutta sekä tarjoavat turvallisen puolenvaihdon. Toisaalta niiden käyttö aiheuttaa kiertoa ja korkeusvaihtelua tasoyliityksiin verrattuna.



Kuva 90. Pyöräilyn tavoiteverkko Tampereen seudulla.



6. Kannattavuus



**Tampereen
Ratikka**

6.1. Määrä- ja kustannuslaskennan periaatteet

Laskentarajat

Hankevaihtoehdon kustannuslaskelmaan on sisällytetty sellaiset kustannuserät, jotka on tarve rakentaa raitiotien alustavissa katusuunnitelmissa esitettyjen ratkaisujen toteuttamiseksi. Osa alustavissa katusuunnitelmissa esitetyistä ratkaisuista on lisätty havainnollisuuden parantamiseksi. Laskentarajat eivät siis täysin noudata suunnitelmapaketoilla näkyvien väritettyjen alueiden äärirajoja. Tarkat kustannusrajaukset on esitetty hankesuunnitelman liitteessä (ks. esimerkkipäivä).

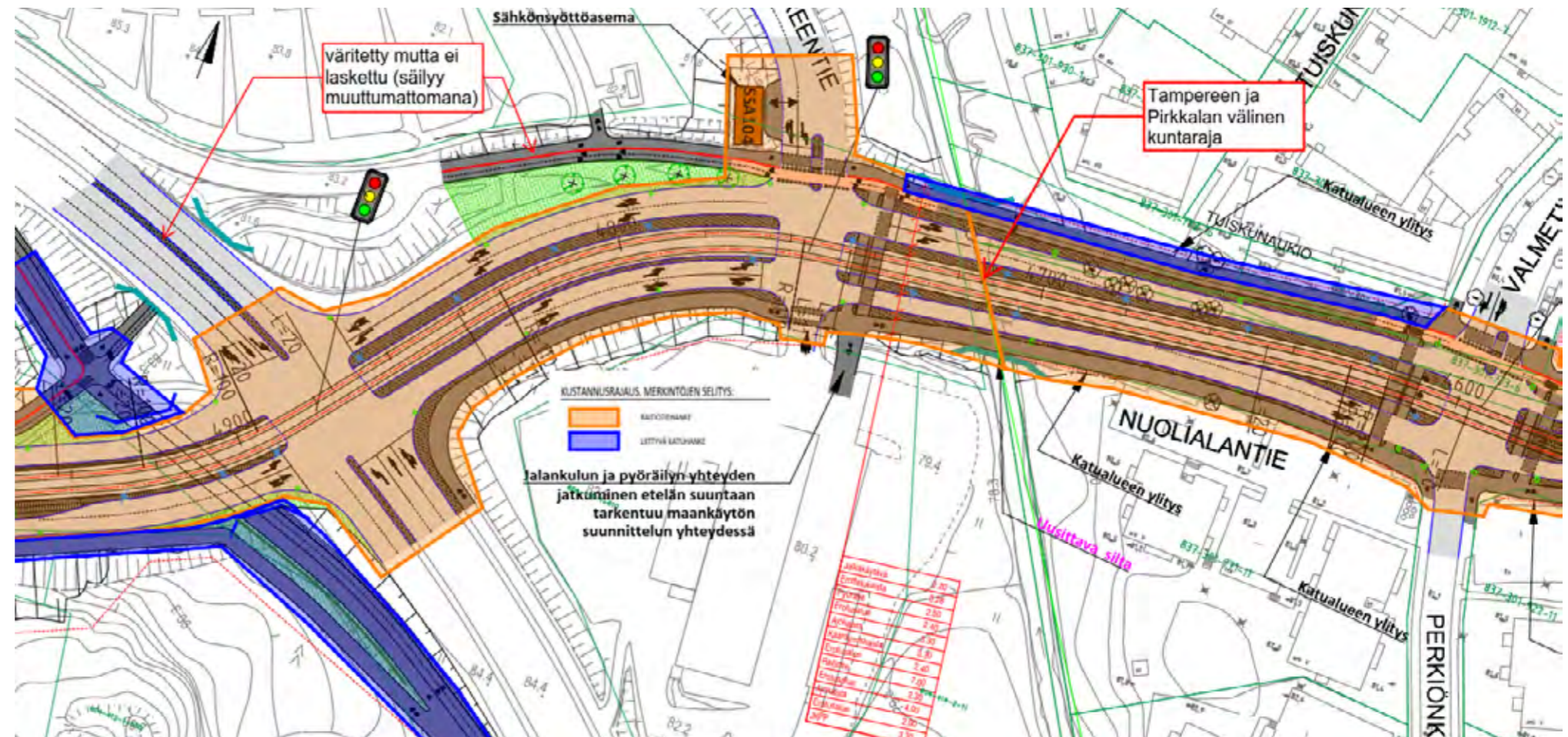
Kustannuslaskentaan sisältyy katujärjestelypiirosten ulkopuolelta muun muassa maanalaiset (pohjanvahvistukset ja johtosiirrot) tai rakennusten sisäpuolen ratkaisut (varikkojen tilat ja laitteet). Osa kohteista ei ole lopputilanteessa olemassa (purettavat kohteet, pilaantuneet maat, tasausmuutokset) tai ne voidaan toteuttaa vain rakentamisen ajaksi (työmaa-aikaiset liikennejärjestelyt). Lisäksi kustannusarvioon sisältyvät hallinnolliset yhteiskustannukset (suunnittelukustannukset, maanhankinta- ja lunastuskustannukset, rakennuttamis- ja omistajakustannukset, arvaamattomat kustannukset), joita syntyy tietyssä suhteessa muihin kustannuksiin.

Hankesuunnitelman kustannusarvioon sisältyy varaus taiteelle, jonka osuus on 0,7 % kustannuksista, mikä on sama laatutaso kuin toteutuneilla raitiotien osilla 1 ja 2. Tarkempi taidekohteiden suunnittelu tehdään toteutussuunnitteluvaiheessa.

Lisäksi kustannusarvioon sisältyy voitelulaitteet kaarrekirskunnan ehkäisemiseksi. Näiden kustannusarvio on molempien ratahaarojen osalta yhteensä 420 000 €.

Laskentaraja kuntien kesken

Raitiotien kustannuslaskelmassa on eroteltu Pirkkalan kunnan ja Tampereen kaupungin osuudet.



Kuva 91. Esimerkki laskentarajoista ja erottelusta raitiotiehankkeen (oranssi) ja liittyvien hankkeiden (sininen) välillä.

Laskentaraja on määritetty siten, että Pirkkalan osuuteen sisältyy Härmälänrannan pysäkin jälkeinen raiteet lännen suuntaan myös Tampereen puolelta. Naistenmatkantien kolmoisraiteen lisäkustannus sekä kuntarajalla sijaitsevan sähkönsyöttöaseman kustannus jaetaan puoliksi molempien kuntien kesken.

Raitiotiehanke ja liittyvät hankkeet

Hankevaihtoehdon kustannuslaskennassa on tehty erottelua raitiotiehankkeen ja ns. liittyvien hankkeiden välille. Ratalinjan varrella syntyy paljon uutta maankäyttöä, jota varten rakennetaan uutta kunnallistekniikkaa ja uusia katuja, jolloin kustannukset johtuvat maankäytön kehittämisestä eivätkä suoraan raitiotiehankkeesta. Lisäksi tehdään muita sellaisia parannustöitä, mm.

laatutason nostoja, joita ei olisi välttämätöntä tehdä raitiotiehankkeen toteuttamiseksi eli raitiotiehanke ei niitä suoraan edellytä, mutta niiden toteutus raitiotiehankkeen yhteydessä on käytännön syistä hyvin perusteltua (synä mm. nykyisten puutteiden korjaus, samanaikaisen rakentamisen synergiahyödyt, liittyvän hankkeen aikataulu).

Pirkkalan ratahaaralla liittyviksi hankkeiksi on kustannuslaskennassa esitetty jalkakäytävät ja pyörätiet Naistenmatkantien ja Partolan alueella, joita nykytilanteessa ei ole. Osa näistä kohteista liittyy suunnitteilla oleviin maankäyttöhankeisiin ja osa on reittien kattavuuden täydentämistä. Myös olemassa olevat, nykyisestä selvästi parannettavat yhteydet on laskettu osittain liittyvien hankkeiden kustannuksiin. Näitä kohteita on koko linjauksen osuudella Naistenmatkantien, Nuolialantiellä ja Hatanpään valtatiellä. Edellä

mainittuihin tapauskohtaisesti liittyvät tukimuurit ovat myös liittyviä hankkeita niiltä osin, kuin niiden toteuttaminen liittyy uusiin tai levennettäviin jalankulun ja pyöräilyn reitteihin.

Linnainmaan ratahaaralla liittyviksi hankkeiksi on kustannuslaskennassa esitetty Medi-Park IV -kaava-alueen sekä Alasjärven länsipuolen alueelta katuratkaisut lukuun ottamatta raitiotietä ja erotusalueita raitiotien ja ajoradan välillä. Nämä sisältyvät ovat uusien maankäyttöalueiden katuverkostoon, jonka toteutuminen ei suoraan riipu raitiotiestä. Lisäksi liittyvinä hankkeina on esitetty välillä Teiskontie–Heikkilänkatu–Mäentakusenkatu seudullisen pyöräliikenteen pääreitit rinnalla kulkeva jalkakäytävä, joka vastaa likimäärin nykyisen väylän levennystarvetta ja on luonteeltaan laadullista parantamista. Heikkilänkadun pohjoisreunan eroteltu pyörätie ja jalkakäytävä on uusi

maankäyttöä palveleva väylä ja on siksi laskettu myös liittyväksi hankkeeksi.

Muutokset edelliseen suunnitteluvaiheeseen verrattuna

Seudullisen yleissuunnitelman kustannuslaskentaan verrattuna katujärjestelyjen nimikkeistöä laajennettiin ja tarkennettiin. Hankeosien sijaan on käytetty rakennusosia laskentaperusteena, mikä tarkoittaa esimerkiksi sitä, että juoksumetrien sijaan on käytetty neliömetrejä tai käytettyä nimikkeistöä on tarkennettu:

- väylän käyttötarkoitus (ajorata, kevyen liikenteen väylä, jalkakäytävä tai pyörätie)
- rakennekerrokset (uudet vai kierrätetyt)
- pintamateriaalit (luonnonkiveys, betonikiveys, nurmi, asfaltti)
- valaistus
- liikennevalot

- staattiset liikenteen ohjauslaitteet
- vaihteet (sähkökääntölaite, mekaaninen kääntölaite, vaihteen lämmitys)
- pysäkkiratkaisut (sivulaituripari, keskilaituri, katosmoduuli)
- johtosiirrot (jätevesiviemärit, kaasuputkien siirrot, teräksiset suoja-putket)
- purku- ja raivaustyöt
- pohjanvahvistukset.

Yksikkökustannukset perustuvat Tampereen raitiotien toteutusosan 1 toteutuneisiin kustannuksiin. Toteumatietoa saatiin radan päälly- ja pintarakenteista, vaihteista, sähkönsyöttöjärjestelmästä, tietoliikenneverkosta ja pysäkeistä. Myös varikkorakentamisen toteutuneisiin kustannuksiin perustuvia yksikköhintatietoja saatiin Hervannan varikon rakennuksista, piha-alueista, raitteistosta, teknisistä laitteista, varustelusta sekä muutos- ja lisätöistä.

Toteutuneet kustannukset ovat olleet jonkin verran korkeampia kuin edellisessä suunnitteluvaiheessa käytetyt yksikkökustannukset. Tämä koskee erityisesti kiintoraidetta, sepelitulokieroksellista raidetta, radan vaihteita ja pysäkkiratkaisuja. Sähkönsyöttöasemat ovat toteutuneet edullisemmin kuin oletettiin. Varikkorakentamisen toteutuneet yksikköhinnat ovat melkein kautta linjan (joitakin teknisiä laitteita lukuun ottamatta) alhaisempia kuin edellisen suunnitteluvaiheen yksikköhinnat. Toisaalta mm. varikkotontilla toteutetuilla kunnallisteknisillä töillä sekä erinäisillä muutos- ja lisätöillä oli varikkorakentamisen kustannusarvioita nostava vaikutus.

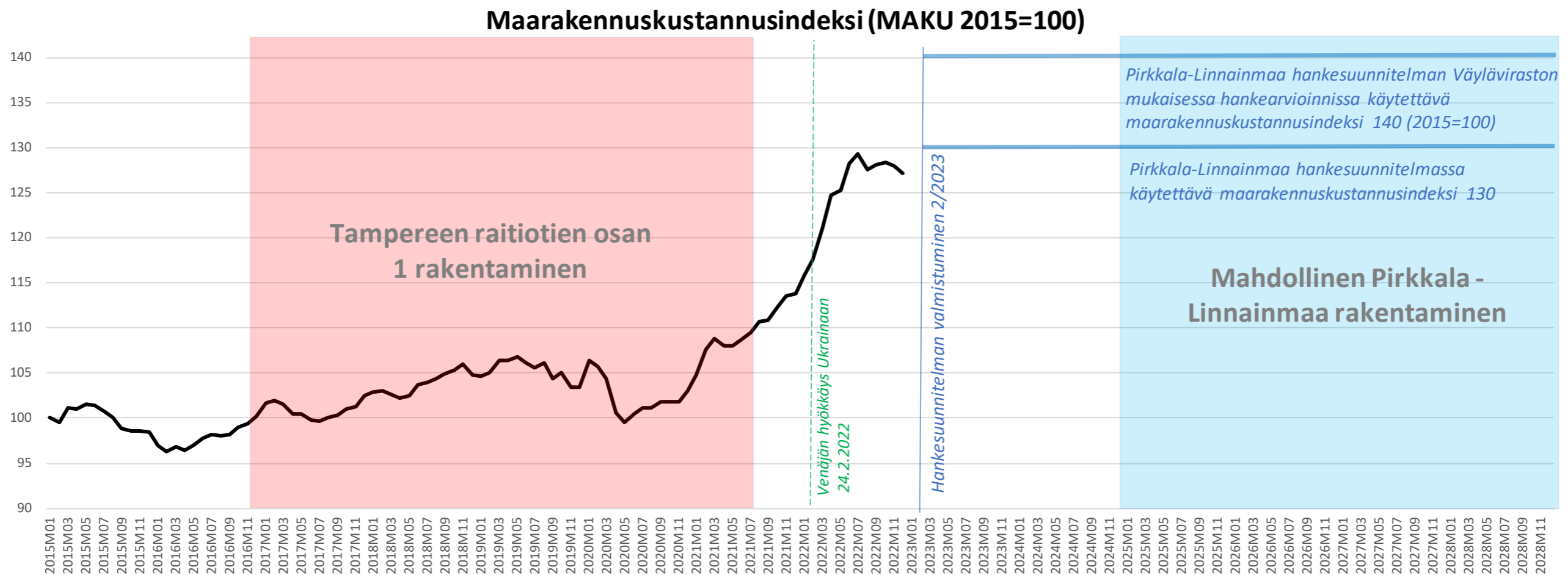
Kustannusarvion tarkkuus-taso ja riskit, indeksi

Kustannusarvion tarkkuustaso riippuu suunnittelun (määrälaskennan) sekä kustannustiedon (yksikköhintojen) tarkkuustasosta. Kumpikin on

parantunut selvästi edellisestä suunnitteluvaiheesta, mutta mahdolliseen useamman vuoden päästä tapahtuvan rakentamisajankohdan aikaiseen suunnitteluun ja hintatasoon liittyy runsaasti epävarmuustekijöitä.

Seudullisessa yleissuunnitelmassa kustannuslaskenta tehtiin MAKU-indeksillä (106,4; 2015=100). Indeksi on noussut paljon hankesuunnitelman laatimisen aikana (kuva 92) ja se oli vuoden 2022 joulukuussa 127,2. Kustannusindeksillä on merkittävä vaikutus kustannusarvion suuruuteen. Hankesuunnitelman kustannukset on laskettu MAKU 130 (2015=100) indeksillä.

Väyläviraston mukaisessa hankearvioinnissa on käytetty maarakennuskustannustasoa MAKU 140 (2015=100), jota Väylävirasto edellyttää käytettäväksi eri hankkeiden vertailtavuuden varmistamiseksi.



Kuva 92. Maarakennuskustannusindeksin kehitys vuoden 2015 alusta.

Maankäytön suunnitelmat ja kaavaprosessit raitiotien läheisyydessä voivat vaikuttaa raitiotien ja liittyvien hankkeiden kustannusten välisiin rajanvetoihin.

Riskien määrä ja laatu ei ole oleellisesti laskenut edellisestä suunnitteluvaiheesta. Kustannusarvioon liittyviä riskejä ovat ainakin:

- Maaperän laatuun liittyvät epävarmuudet (kallio, moreeni vai savi; pilaantuneet maat)
- Kunnallistekniikkaan liittyvät epävarmuudet (johtojen sijainti, kunto ja ikä)
- Suunnittelu- ja rakentamisprosessin aikataulun viivästyminen ja siitä aiheutuva muutossuunnittelu päätöksenteon tai valitusten takia
- Rakentamisen aikainen markkinatilanne (tarjoajien määrä, työkoneiden ja henkilöstön saatavuus, materiaalikustannukset) sekä rakentamisen synergiaedut liittyvien hankkeiden kanssa

Riskeistä johtuen kustannusarvioon sisältyy 15 prosentin varaus arvaamattomille kustannuksille. Osuus on sama kuin edellisessä suunnitteluvaiheessa.

6.2. Kustannusarvio

Rakentamiskustannukset

Vertailuvaihtoehdossa VE0+ bussiliikenteen sujuvamman kulun varmistamiseksi vuoteen 2050 asti tarvitaan bussietuuksia ja -kaistoja sekä pysäkkiparannuksia molemmille ratahaaroille, mikäli raitiotietä ei rakenneta. Näiden välttämättömien toimenpiteiden kustannusarvio on 60,4 M€ MAKU 130-indeksillä (2015=100) ja 65 M€, kun käytetään MAKU 140-indeksiä (2015=100).

Pirkkala-Linnainmaa -raitiotien rakentamiskustannukset on esitetty taulukossa 22. Pirkkalan (eteläisen) ratahaaran yhteensä 219 M€ kustannuksista Tampereen osuus on 105 M€ ja Pirkkalan osuus 114 M€. Linnainmaan (itäisen) haaran kustannukset ovat Tampereelle 83 M€ ja molempia kuntia koskevat varikkokustannukset 33 M€ (MAKU 130).

Pirkkalan ratahaaralla kuntien väliset osuudet on laskettu viimeisen pysäkin periaatteella niin, että Tampereen kaupungin osuuteen sisältyy väli Sorin aukio-Härmälänranta (sisältäen Härmälänrannan pysäkin) ja Pirkkalan kunnan osuus alkaa

Härmälänrannan pysäkin jälkeen. Naistenmatkaintien kolmoisraiteen sekä kuntarajalla sijaitsevan sähkönsyöttöaseman kustannukset jaetaan puoliksi molempien kuntien kesken.

Vaihtoehdossa VE2 rakentamiskustannukset Partola-Linnainmaa ovat ensi vaiheessa, ennen raitiotien rakentamista Partolasta Suupalle, yhteensä 247 M€. Tästä Pirkkalan ratahaaran kustannukset välillä Sorin aukio-Partola ovat Tampereen kaupungin osalta 105 M€ ja Pirkkalan kunnan osalta 26 M€, Linnainmaan haaran kustannukset 83 M€ ja varikkokustannukset 33 M€ (MAKU130).

Taulukko 22. Raitiotien, liittyvien hankkeiden sekä 1. vaiheen varikkokokonaisuuden kustannukset.

HANKESUUNNITELMAN KUSTANNUSARVIO, RAITIOTIEHANKE	
Hanke- ja rakennusosakustannukset	MAKU 130 [M€]
Eteläinen ratahaara, päätepysäkinä Suuppa (Pirkkalan kunnan osuus)	85,1
Eteläinen ratahaara (Tampereen kaupungin osuus)	78,8
Itäinen ratahaara, päätepysäkinä Linnainmaa	62,1
Varikkokustannukset *)	23
Yhteensä:	249,0
Suunnittelu 7 %	17,4
Yhteensä:	266,4

Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	
Rakennuttamistehtävät 5 %	13,3
Varaukset 5 %	13,3
Riskivaraus 15 % (Hermiankadun 2-raiteistamisen osalta 10 %)	39,8
Infran kunnossapitoluosto	2,2
Yhteensä:	335,0

*) Varikkokustannuksiin sisältyy: Hermiankadun 2-raiteistaminen, Linnainmaan varikon vaihteet, Itsenäisyydenkadun vaihdeuutos, Atomipolun jaksoerottimet, varikon laitteet ja infran kunnossapidon varikkotoimintojen kustannukset

HANKESUUNNITELMAN KUSTANNUSARVIO, LIITTYVÄT HANKKEET	
Hanke- ja rakennusosakustannukset	MAKU 130 [M€]
Eteläinen ratahaara, päätepysäkinä Suuppa (Pirkkalan kunnan osuus)	6,6
Eteläinen ratahaara (Tampereen kaupungin osuus)	2,4
Itäinen ratahaara, päätepysäkinä Linnainmaa	23
Yhteensä:	32,1
Suunnittelu 7 %	2,2
Yhteensä:	34,3

Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	
Rakennuttamistehtävät 5 %	1,7
Varaukset 5 %	1,7
Riskivaraus 15 %	5
Yhteensä:	42,9

Taulukko 23. Hankesuunnitelman kustannusarvion jakautuminen käyttöomaisuushyödykkeittäin (ilman hankeprosentteja). Hankeprosentit ovat 7% suunnitteluun ja tämän lisäksi 5 % rakennuttamistehtäviin, 5 % varauksiin sekä 15 % riskivaraus.

HANKESUUNNITELMAN KUSTANNUSARVIO MAKU 130 [M€], RAITIOTIEHANKE				
Aineellisten käyttöomaisuushyödykkeet	Eteläinen ratahaara, päätepysäkinä Suuppa Pirkkalan kunnan osuus)	Eteläinen ratahaara (Tampereen kaupungin osuus)	Itäinen ratahaara, päätepysäkinä Linnainmaa	Varikkokustannukset *)
Toimistokalusteet				0,2
Maanrakennus- ja katutekniikka	29,5	27,1	13,5	2,9
Raitiotien päällysrakenne	16,4	13,5	12,7	5,0
Sillat ja taitorakenteet	8,0	4,7	13,9	
Sähkörakentaminen	6,8	6,5	7,0	2,1
Turvalaitteet ja tietoliikenne	1,0	0,6	0,6	1,7
Johtosiirrot	6,3	10,5	1,6	1,5
Talonrakentaminen				16,4
Varikon koneet ja laitteet				0,7
Pysäkit	1,6	1,6	1,5	

*) Varikkokustannuksiin sisältyy: Hermiankadun 2-raiteistaminen, Linnainmaan varikon vaihteet, Itsenäisyydenkadun vaihdeuutos, Atomipolun jaksoerottimet, varikon laitteet ja infran kunnossapidon varikkotoimintojen kustannukset

Liikennöintikustannukset

Raitiotieliikenteen liikennöintikustannukset

Liikennöintikustannukset on laskettu Suupan ja Linnainmaan välillä liikennöivän raitiotien lisäksi myös Partolan ja Linnainmaan välille.

Suuppa–Linnainmaa -raitiotien liikennöinnistä kertyy vuodessa noin 12,8 miljoonaa euron kustannukset. Pirkkalan ratahaaran toteutuessa vaiheittain, kertyy alkuvaiheessa välin Partola–Linnainmaa liikennöinnistä operointikustannuksia noin 10,1 miljoonaa euroa vuodessa.

Pirkkala–Linnainmaa -raitiotien suorite- ja kustannusarviointien laskelmat perustuvat OpenTrack-simuloinneissa määritettyihin matka-aikoihin ja kierrosaikaan, nykyisen liikenteen pohjalta tarkentuneisiin vuoroväleihin ja liikennöinti-aikoihin sekä ennusteisiin yksikkökustannuksista. Operointikustannukset sisältävät raitiotien liikennöinnin kuljettajakustannukset, vaunujen energiankulutuksen, huollot ja korjaukset, liikenteenohjauksen ja hallinnon yleiskulut sekä kalustoinvestointeja. Kustannukset eivät sisällä vaunujen siirtoajasta aiheutuvia kustannuksia eivätkä varikkoinvestointeja.

Yksikkökustannukset ovat raitiotien nykyisten kustannusten perusteella laskettu ennuste, kun toteutusosat 1+2A ovat käytössä.

- 2,30 € / linjakilometri
- 50,90 € / linjatunti
- 785 € / vaunupäivä

Kustannusten laskelmissa on tehty oletus, että kesä- ja talviaikataulukausina liikennöidään yhteisillä vuoroväleillä ja liikennöintiajoilla.

Liikennöintikustannusten laskennassa käytetyssä kierrosajassa on huomioitu linjasivun ajoikojen lisäksi pelivara ja epävarmuudet, jotka eivät olleet mukana ajoajan simuloinnissa sekä kääntöajat pääte pysäkeillä. Epävarmuuksien vuoksi

Taulukko 24. Pirkkala-Linnainmaa -raitiotien linjakilometrit, linjatunnit ja operointikustannukset vuodessa

	Linjakilometrit / vuosi	Linjatunnit / vuosi	Liikennöintikustannukset / vuosi (sis. €/km, €/h ja €/vp)
Raitiotie Suuppa–Linnainmaa	1,68 Mkm	92000 h	12,8 M€
Raitiotie Partola–Linnainmaa	1,28 Mkm	73000 h	10,1 M€

Taulukko 25. Liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt vuorovälit ja liikennöintiajat.

Ma-pe	Vuoroväli (min)
04:30-06:00	15
06:00-21:00	7,5
21:00-23:00	15
23:00-01:00	30
01:00-04:30 (vain pe)	30

Lauantaisin	Vuoroväli (min)
04:30-06:00	30
06:00-08:00	15
08:00-21:00	7,5
21:00-23:00	15
23:00-04:30	30

Sunnuntaisin	Vuoroväli (min)
04:30-08:00	30
08:00-10:00	15
10:00-21:00	7,5
21:00-01:00	30

liikennöintikustannusten laskennassa Suuppa–Linnainmaa-välin linjasivun ajoaika on pyöristetty 45 minuuttiin. Epävarmuuksia ovat muun muassa liittymäviiveet, vaihteiden nopeusrajoitukset ja pysäkkiviiveiden vaihtelut. Pysäkkiviiveenä on käytetty simuloinnissa 20 sekuntia, mutta käytännössä aika ei nykytilanteessa riitä vilkkaammilla pysäkeillä. Vaunujen kääntöaika sisältää mahdolliset vaunun siirrot pääte pysäkin ja kääntöraiteiden välillä, matkustajien vaihtumiseen kuluva ajan sekä kuljettajan siirtymisen vaunun päästä päähän ohjaamosta toiseen. Kääntö Linnainmaan

Taulukko 26. Liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt linjapituudet ja kierrosajat.

	Linjapituus	Linjasivun ajoaika	Mitoittava kierrosaika	Kalustotarve 7,5 min vuorovälillä ilman varavaunuja	Kalustotarve 7,5 min vuorovälillä, sis. varavaunut käyttöasteella 85 %
Raitiotie Suuppa–Linnainmaa	17,1 km	45 min	112,5 min	15 kpl	18 kpl
Raitiotie Partola–Linnainmaa	13,1 km	33 min	90 min	12 kpl	14 kpl

Taulukko 27. Raitiotie- ja bussiliikenteen suoritteet ja operointikustannukset vuodessa.

	Liikennöintikustannukset (Meur/v), Pirkkala	Liikennöintikustannukset (Meur/v), Tampere	Liikennöintikustannukset (Meur/v) yhteensä
VE 0+, raitiotie		3,4	3,4
VE 0+, 2030, bussilinjasto	4,6	22,6	27,2
VE 0+, 2040, bussilinjasto	4,9	23,0	27,9
VE 0+, 2050, bussilinjasto	5,1	23,1	28,2
VE 0+, yhteensä			2030: 30,6; 2040: 31,3 ja 2050: 31,6
VE1 raitiotie Suuppa–Linnainmaa, 2030, 2040 ja 2050 sekä VE 2 raitiotie Suuppa–Linnainmaa, 2040 ja 2050			
raitiotie	3,6	9,2	12,8
bussilinjasto	3,6	17,9	21,5
yhteensä	7,2	27,1	34,3
VE2 raitiotie Partola–Linnainmaa, 2030			
raitiotie	1,0	9,1	10,1
bussilinjasto	4,2	17,4	22,1
yhteensä	5,2	27,0	32,2

pääte pysäkillä tulee olemaan hitaampaa kuin 1. vaiheen linjastolla, sillä siirtymä pääte pysäkiltä kääntöpaikalle on pidempi. Kääntöajaksi on arvioitu noin 20 % kierrosajasta, eli molempien pääte pysäkkien kääntöajat olisivat yhteensä 22,5 minuuttia.

Operointikustannukset tarkentuvat seuraavissa suunnitteluvaiheissa, kun suunnittelun edetessä muun muassa yksikkökustannukset ja vuorovälit tarkentuvat.

Bussiliikenteen liikennöintikustannukset

Bussien liikennöintikustannusten laskennassa on käytetty seuraavia yksikkökustannuksia:

- 0,74 eur/km
- 36,77 eur/h
- 158,80 eur/ap.

Kokonaisliikennöintikustannuksiin on laskettu linjojen 6, 7, 8, 11, 12, 17, 18, 28, 29 ja 90 liikennöintikustannukset. Linjastomuutokset sekä

muutokset linjojen palvelutasossa on käyty läpi yhdessä Nyssen kanssa. Linjastomuutosten perusteella on arvioitu myös vaikutukset TALLI-liikennemallilla. Tarkastellut linjastomuutokset ovat alustavia eikä linjastosta ole sen vuoksi esitetty tarkempia suunnitelmia vielä hankesuunnitelmassa. Linjastomuutokset suunnitellaan tarkemmin yhdessä asukkaiden kanssa raitiotien hankesuunnitelman hyväksymisen jälkeen.

Käyttö- ja kunnossapitokustannukset

Infran kunnossapidon arvioidut kustannukset ovat Tampereen raitiotien osilta 1, 2 ja 3 yhteensä 9,2 miljoonaa euroa. Tästä osan 3 (Pirkkala-Linnainmaa) osuus on vaihtoehdossa VE1 noin 1,7 miljoonaa euroa. Vaihtoehdossa VE2 0,52M€ kustannuksista syntyy toisessa vaiheessa, kun rataa jatketaan Partolasta Suupalle.

6.3. Taloudellisten vaikutusten arviointi

Hankesuunnitelma sisältää kaksi toisiaan täydentävää hyötykustannuslaskelmaa. Raitiotien hankesuunnitelman kuntataloustarkastelu huomioi kiinteistötaloudelliset hyödyt ja verohyödyt sekä valtioninvestointihyödyt, mutta ei liikkumisen palvelutasohyötyjä asukkaille. Väyläviraston hankearviointiohjeen mukainen hyötykustannuslaskelma keskittyy tuottajan ja käyttäjän hyötyihin.

Lisäksi on laadittu raitiotiehankeeseen laajempien aluetaloudellisten vaikutusten arviointi, jossa huomioidaan mm. rakennushankkeen tuomia työllisyys- ja verohyötyjä.






6.4. Aluetaloudelliset vaikutukset

Aluetalousvaikutusten (laajempien taloudellisten vaikutusten arviointi, WEI) arviointi laadittiin osana taloudellisten vaikutusten arviointeja. Arviointi tukee päätöksentekoa laajentamalla muiden taloudellisten vaikutusten arviointien näkökantoja, minkä vuoksi suorat vaikutukset on jätetty aluetaloudellisten vaikutusten tarkastelun ulkopuolelle. Aluetaloudellisessa vaikutusten arvioinnissa arvioitavia hankevaihtoja oli kolme ja arviointia toteutettiin valtakunnallisella (Suomi) ja alueellisella tasolla (Pirkanmaa), josta vaikutuksia johdettiin edelleen paikalliselle tasolla (Pirkkala ja Tampere).

Aluetaloudellisten vaikutusten arvioinnista hyödynnettiin resurssivirtamallinnusta, joka pohjautuu staattiseen panos-tuotos analyysiin. Näin saatiin näkyviksi raitiotien käytöstä ja rakentamisesta seuraavat laajemmat aluetaloudelliset vaikutukset, joita syntyy rakentamisen aikana mm. suunnittelusta, rakentamisesta ja alihankinnoista sekä tuotannon aikana muuttuneesta suoritteesta, lipputulosta sekä liikennöintikustannuksista. Käytön aikaisia vaikutuksia arviointiin 30 vuoden tarkastelujaksolta 3,5 % diskonttorokolla. Rakentamisen vaikutuksia tarkasteltiin kumulatiivisesti ja investoinnin ja rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioinnissa huomioitiin MAKU-indeksi (140, 2015=100).

Rakentamisaikaiset vaikutukset muodostuvat uusien raitiotie- ja bussilinjojen rakentamisen investointien synnyttämistä positiivisista aluetalouden kerrannaisvaikutuksista. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että verkoston ja yhteyksien kehittäminen edellyttää uusia investointeja infrastruktuuriin, järjestelmiin ja laitteisiin, rakentamista ja sen suunnittelua sekä työnaikaista liikenteenhoidtoa, jotka kaikki synnyttävät uutta kysyntää toimialoille, jotka tarjoavat tuotteita ja palveluita käyttötarkoitukseen.

Taulukko 28. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 aluetalouden kokonaisvaikutusten ero nollavaihtoehtoon

	VE1	VE2
	TYÖLLISYYS Lisäys on noin 3 843 henkilötyövuotta • Pirkanmaa 1 840 htv • Muu Suomi 2 003 htv	Lisäys on noin 3 426 henkilötyövuotta • Pirkanmaa 1 515 htv • Muu Suomi 1 911 htv
	KOKONAISTUOTOS Kasvaa 844 miljoonaa € • Pirkanmaa 373 M€ • Muu Suomi 471 M€	Kasvaa 788 miljoonaa € • Pirkanmaa 332 M€ • Muu Suomi 456 M€
BKT	BRUTTOKANSANTUOTE Kasvaa 377 miljoonaa € • 1,81 % Pirkanmaan BKT:sta • 0,16 % koko Suomen BKT:sta	Kasvaa 349 miljoonaa € • 1,68 % Pirkanmaan BKT:sta • 0,15 % koko Suomen BKT:sta
	INVESTOINNIT Uudet investoinnit 69 miljoonaa € Alkuperäinen investointi 360 miljoonaa €	Uudet investoinnit 63 miljoonaa € Alkuperäinen investointi 360 miljoonaa €
	VEROTULOT Verotulot yhteensä 167 miljoonaa € —Yhteisöverot 11 M€ —Kiinteistöverot 1,9 M€ —Kunnallisverot 41 M€ —Arvonlisäverot 78 M€ —Tuote- ja tuotantoverot 16 M€ —Tuloverot 20 M€	Verotulot yhteensä 156 miljoonaa € —Yhteisöverot 10 M€ —Kiinteistöverot 1,7 M€ —Kunnallisverot 37 M€ —Arvonlisäverot 74 M€ —Tuote- ja tuotantoverot 14 M€ —Tuloverot 18 M€
	TUNNUSLUVUT —Arvonlisäys / alkuperäinen investointi 1,00 —Kokonaistuotos / alkuperäinen investointi 2,34 —Uudet investoinnit / alkuperäinen investointi 0,19	—Arvonlisäys / alkuperäinen investointi 0,93 —Kokonaistuotos / alkuperäinen investointi 2,19 —Uudet investoinnit / alkuperäinen investointi 0,18

Arvioinnissa tarkasteltiin kolmea arviointivaihtoehtoa; VE0+, VE1 ja VE2. Arviointi osoittaa uusista raitotiehaaroista seuraavan merkittäviä rakentamisen ja käytönaikaisia vaikutuksia. Käytönaikaiset vaikutukset ovat suuria vaihtoehdosta riippumatta, joskin tulokset osoittavat VE1 synnyttävän eniten käytönaikaisia kerrannaisvaikutuksia aluetalouteen. Vaihtoehtoista ainoastaan VE1 ja VE2 puolestaan synnyttävät rakentamisen aikaisia vaikutuksia, sillä vaihtoehdossa VE0+ ei rakennetta uusia ratahaaroja.

Suurin osan vaihtoehtojen VE1 ja VE2 erosta vaihtoehtoon VE0+ on seurausta rakentamisen aikaisista vaikutuksista. Erot vaihtoehtojen VE 1 ja VE2 välillä ovat puolestaan seurausta eroissa

käytön aikaisissa vaikutuksissa, sillä rakentamisen aikaisten vaikutukset ovat vaihtoehtoilla arvioinnin rajauksin samat. Vaihtoehtojen väliset erot ovat selkeitä niin työpaikkojen kuin taloudellisten muuttujienkin osalta, ja hankevaihtoehto VE1 synnyttää alkuperäiseen investointiin nähden 9 % enemmän uusia investointeja, 7 % enemmän uutta liikevaihtoa ja 8 % enemmän uutta arvonlisäystä kuin VE2 (taulukko 28). Vaikutukset tiivistävän kuvan tunnusluvut on laskettu jakamalla taloudellisen vaikutuksen arvo (kokonaistuotos, arvonlisäys tai uudet investoinnit) alkuperäisellä 360 miljoonan euron (MAKU 140) investoinnilla.

Tarkastelu osoittaa kuntakohtaisissa vaikutuksissa olevan eroja hankevaihtoehtojen välillä.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset osoittavat Pirkanmaalle kohdistuvien laajempien aluetaloudellisten vaikutusten jakautuvan tarkasteltavasta ylämuuttujasta riippuen Pirkkalaan 25–27 %, Tampereelle 54–57 % ja muualle Pirkanmaalle 18–19 %. Mikäli käytön aikaisten vaikutusten odotetaan kohdistuvan rakentamisen aikaisten vaikutusten tavoin, kohdistuisi esimerkiksi vaihtoehdon VE1 työllisyysvaikutuksista noin 16 % Pirkkalaan, 34 % Tampereelle, 12 % muualle Pirkanmaalle ja 38 % muualle Suomeen. Vastaavasti syntyvästä kokonaistuotoksesta noin 15 % kohdistuisi Pirkkalaan, 30 % Tampereelle, 11 % muualle Pirkanmaalle ja 44 % muualle Suomeen.

Johtopäätöksenä arvioitiin hankevaihtoehdon VE1 näyttävästi positiivisempaan vaihtoehtona kuin VE2 laajempien taloudellisten vaikutusten arvioinnissa. Vaihtoehdossa syntyy kokonaistuotosta 2,34-kertaisesti alkuperäiseen investointiin nähden, arvonlisäystä 1,00-kertaisesti alkuperäiseen investointiin nähden sekä uusia investointeja 0,19-kertaisesti alkuperäiseen investointiin nähden, huomioiden MAKU-indeksi (140). Suuri osa hankkeen synnyttämisestä vaikutuksista kohdistuu Pirkanmaan alueelle, ja hankevaihtoehdon VE1 seurauksena mm. kunnallisveroja tulee arvioinnin mukaan kertymään tarkasteluaikana yhteensä noin 41 miljoonaa euroa, joista 58 % tilitetään pirkanmaalaisiin kuntiin.

Tarkastelussa liikenteen kokonaissuoritemäärä tulee kasvamaan tarkastelualueella. Hankevaihtoehdossa VE1 suoritemäärän kasvu on vertailuvaihtoehtoja pienempi, mutta käytön ajan kokonaisvaikutukset selkeästi suurimmat. Taloudelliset ja -työllisyysvaikutukset tulevat olemaan merkittäviä sekä rakentamisen että käytön aikana vaihtoehdoissa VE1 ja VE2. Raitiotien odotetaan myös mahdollistavan sujuvamman työvoiman liikumisen, jolloin pendelöintikynnykset madaltuvat ja työssäkäyntialueet saattavat laajeta. Rakentamista tulee tukeutumaan entistä tiiviimmin myös raitiotien ympäristöön.

6.5. Maankäytön tehostumisen arviointi

Infrakustannuksissa kunnat säästävät, kun raitiotie edistää kaupunkirakenteen tiivistymistä ja eheytymistä eikä tarvitse rakentaa täysin uusia asuinalueita ja niiden kunnallistekniikkaa. Raitiotien VE1:ssä on arvioitu saavutettavan raitiotielinjan lähivaikutusalueelle jopa 13 100 asukasta ja 2200 työpaikkaa enemmän kuin bussiliikenteeseen perustuvassa vaihtoehdossa VE0+. Mikäli sama asukasmäärä toteutettaisiin uutena alueena, sen infrakustannukset olisivat arviolta 354 miljoonaa euroa. Raitiotien mahdollistaman lisämaankäytön on arvioitu jakaantuvan seuraavasti:

- Alueen uudelleen rakentaminen (Viinikanlahti, Alasjärven länsipuoli sekä Ranta-Pirkkalan alueet) n. 8000 as + tp (52 %) infrakustannukset yhteensä 142 M€ (17700 €/as)
- Maankäytön tehostuminen (keskustamaiset C-alueet) 6100 as+tp (40 %) infrakustannukset yhteensä 35 M€ (5700 €/as)
- Maankäytön tiivistäminen ja tehostaminen asuinalueilla (raitiotiekäytävän asuinalueet) 1165 as+tp (8 %) infrakustannukset yhteensä 2,3 M€ (2050 €/as)
- Yhteensä 179,5 M€, mikä on kokonaan uusiin alueisiin verrattuna noin 175 M€ vähemmän. Koska alueet toteutuvat pääosin vuosien 2030–2045 välillä, on tulevaisuuden infrakustannukset diskontattu nykyarvoon, jolloin hyödyksi saadaan 128,3 M€.

6.6. Kuntataloudellinen kannattavuuslaskelma

Raitiotien rakentaminen tuo alueelle merkittäviä hyötyjä ja myös kuntien talous hyötyy siitä, vaikka hankkeen investointikustannukset ovat suuret. Kuntataloudellinen hyötykustannuslaskelma on esitetty taulukossa 29. Siinä merkittävimmät hyödyt ovat kiinteistötaloudelliset hyödyt sekä maankäytön tehostumisesta johtuvat alueiden infrakustannusten säästöt. Näiden lisäksi kunnat saavat hankkeesta verotuloja sekä raitiotien tehokkaan liikennöinnin kautta operointi- ja lipputulosten hyötyjä. Kuntataloudelliseksi hyötykustannusluvaksi saadaan 1,61.

Taulukko 29. Kuntataloudellinen hyötykustannuslaskelma

Hankesuunnitelman kuntataloudellinen H/K-laskelma	(MAKU130)
Tampereen raitiotien nettoinvestointi	263
Rakentamiskustannukset	335
Korkokustannukset	28
Valtion investointituki	-101
Hyödyt	
Kiinteistötalous	263
Kaupunkirakenteen infrarakentaminen (maankäytön tehostuminen)	128
Kunnallisverotulot	14
Lipputulot	53
Operointikustannusmuutos	-46
Hoito- ja ylläpitokulut	-19
Investoinnin jäännösarvo	29
Hyödyt yhteensä	422
Kustannukset yhteensä	263
Hyöty-kustannussuhde (H/K)	1,61

6.7. Kiinteistotaloudellinen arviointi

Hankesuunnitelman kiinteistotaloudellisten vaikutusten arviointi laadittiin erillisenä työnä ja siitä vastasi Newsec. Arviointi toteutettiin vertaamalla bussi- ja raitiotievaihtoehdon arvioituja maankäyttötuloja tarkasteluajanjaksolla 2023–2050. Raitiotien vaikutus Tampereen ja Pirkkalan maankäyttötuloihin saatiin laskemalla bussi- ja raitiotievaihtoehtojen maankäyttötulojen erotus.

Tarkastelualueina olivat kunnilta saadut maankäyttöalueet, joita oli Pirkkalassa 37 kappaletta ja Tampereella 28 kappaletta. Tarkastelualueille osoitetut kerrosneliömäärät perustuvat kunnilta saatuihin arvioihin raitiotievaihtoehdon mukaisista uusista asukas- ja työpaikkamääristä. Bussivaihtoehdon mukaiset kerrosneliömäärät on muodostettu kaupungin ja kunnan kanssa leikkuriperiaatteella raitiotievaihtoehdon kerrosneliömääristä. Leikkuria on sovellettu luokittain sen mukaan, kuinka paljon raitiotien on nähty vaikuttavan tarkastelualueen maankäytön toteutumiseen. Bussivaihtoehdon maankäyttöluokat olivat 0 %, 50 %, 80 % ja 100 % raitiotien maankäytöstä (kuva 67).

Kiinteistotaloudellisten vaikutusten arvioinnissa arvioitiin kunkin tarkastelualueen kerrosneliöhinnat asuin- ja toimitilakerrosneliöille nykyisessä hintatasossa. Työn yhteydessä laadittiin kirjallisuuskatsaus kansainvälisistä ja kotimaisista tutkimuksista, joissa on käsitelty uusien raideyhteyksien hintavaikutuksia asuntojen ja tonttien hintoihin. Kirjallisuusanalyysiin perustuen kullekin tarkastelualueelle arvioitiin raitiotievaihtoehdossa kertaluonteinen korotus nykyiseen kerrosneliöhintaan. Johtopäätös raitiotien hintavaikutuksesta Tampereella ja Pirkkalassa on 0–8 %. Lisäksi kirjallisuuskatsauksen perusteella todettiin, että 800 metriä on yleisesti käytetty ja perusteltu raitiotien vaikutusalue.

Arviossa huomioitiin kerrosneliömäärien ja hintavaikutuksen lisäksi kunkin tarkastelualueen kehitymisajankohta eli alueen kehittymisen ja

Taulukko 30. Kiinteistotalousvaikutukset Tampereella.

TAMPERE	Kaupunki k-m ²	Yksityinen k-m ²	Yhteensä k-m ²	Tulot (nykyarvo) M €	Tulot (nimellisarvo) M €
VE 0+ bussivaihtoehto					
Asuin	770 000	540 000	1 310 000	433	523
Toimitila	110 000	70 000	180 000	19	27
Maankäyttösopimuskorvaus				114	139
Yhteensä	880 000	610 000	1 490 000	567	689
Josta kohdentamattoman maankäytön osuus	460 000	460 000	910 000	317	
VE 1 raitiotievaihtoehto					
Asuin	1 140 000	590 000	1 730 000	592	701
Toimitila	160 000	100 000	260 000	31	41
Maankäyttösopimuskorvaus				129	157
Yhteensä	1 300 000	690 000	1 990 000	752	899
Josta kohdentamattoman maankäytön osuus	500 000	500 000	1 000 000	355	
Ero vaihtoehtoon 0+	410 000	80 000	500 000	185	210

Taulukko 31. Kiinteistotalousvaikutukset Pirkkalassa.

PIRKKALA	Kunta k-m ²	Yksityinen k-m ²	Yhteensä k-m ²	Tulot (nykyarvo) M €	Tulot (nimellisarvo) M €
VE 0+ bussivaihtoehto					
Asuin	470 000	550 000	1 020 000	152	194
Toimitila	60 000	80 000	140 000	5	7
Maankäyttösopimuskorvaus				72	92
Yhteensä	530 000	630 000	1 160 000	228	292
Josta kohdentamattoman maankäytön osuus	270 000	270 000	540 000	114	
VE 1 raitiotievaihtoehto					
Asuin	580 000	690 000	1 280 000	202	254
Toimitila	70 000	120 000	190 000	7	9
Maankäyttösopimuskorvaus				97	124
Yhteensä	650 000	810 000	1 470 000	306	387
Josta kohdentamattoman maankäytön osuus	290 000	290 000	590 000	129	
Ero vaihtoehtoon 0+	120 000	180 000	310 000	78	95

myyntiajankohdan alkua- ja lopetusvuosi erikseen bussi- ja raitiotievaihtoehdoissa. Kehittämisaikakohdat perustuvat liikennemallin mukaisiin ennusteisiin alueiden kehittämisestä. Maankäyttötulot on johdettu nykyarvoiksi, eli mitä aiemmin alue kehittyy, sitä suurempaan nykyarvoon alueen maankäyttötulot johtavat. Nykyiset hintatasot on korotettu (prolongattu) pitkän aikavälin hintakehitykseen perustuvalla indeksikorotuksella kehittämisajankohtaan ja tuotu nykyhetken diskonttaamalla arvo nykyhetken.

Pirkkalan ja Tampereen maankäyttötuloissa huomioitiin kaupungin ja kunnan omistamien maiden osalta maanmyyntitulot ja yksityisen maan osalta kaupungille ja kunnalle tulevat, maan arvonnoususta perittävät maankäyttösopimuskorvaukset. Kaupungin ja kunnan sekä yksityisen maankäytön osuus määritettiin kunkin tarkastelualueen maanomistusten pinta-alojen suhteesta olettaen, että tulevat kerrosneliöt jakaantuvat nykyisen maanomistuksen suhteessa.

Tarkastelualueiden lisäksi huomioitiin, että maankäyttö tiivistyy myös muilla alueilla raitiotien vaikutusalueella. Tämän vuoksi tarkasteluun otettiin mukaan kohdentamaton maankäyttö. Tämän on oletettu sijoittuvan puoliksi kaupungin/kunnan omistamalle maalle. Kohdentamattoman maankäytön kerrosneliöhinta ja hintavaikutus arvioitiin tarkastelualueille määritettyjen parametrien perusteella. Raitiotien on oletettu tehostavan kohdistamattoman maankäytön osalta n. 10 %-yksikköä bussivaihtoehtoa enemmän.

Johtopäätöksenä arvioitiin, että bussivaihtoehto tuottaa yhteensä noin 795 miljoonan euron maankäyttötulot ja raitiotievaihtoehto noin 1 058 miljoonan euron maankäyttötulot eli raitiotievaihtoehdon tuottamat maankäyttötulot ovat noin 263 miljoonaa euroa (noin 33 %) korkeammat kuin bussivaihtoehdon tuottamat. Maankäytön tehostumisen osuus erosta on noin 27 %, hintavaikutuksen osuus erosta on 3 % ja toteutusajataulukojen muutoksen osuus erosta on 3 %.

Lisäsitutkittiin herkkyystarkastelussa VAK-alueen siirron mahdollistama, ns. maksimimaankäyttö. Tässä tarkastelussa bussivaihtoehto tuottaa

yhteensä noin 42 miljoonaa euroa korkeammat maankäyttötulot ja raitiotievaihtoehto noin 83 miljoonaa euroa korkeammat maankäyttötulot kuin

perusennusteen mukainen maankäyttö. Herkkyystarkastelun mukainen maankäyttö nostaa siis bussi- ja raitiotievaihtoehtojen välistä erotusta noin 41 miljoonaa euroa.

Taulukko 32. Kiinteistötalousvaikutukset Tampereella ja Pirkkalassa yhteensä.

PIRKKALA + TAMPERE	Kaupunki k-m ²	Yksityinen k-m ²	Yhteensä k-m ²	Tulot (nykyarvo) M€	Tulot (nimellisarvo) M€
VE 0+ bussivaihtoehto					
Asuin	1 240 000	1 080 000	2 330 000	585	717
Toimitila	170 000	160 000	320 000	24	34
Maankäyttösopimuskorvaus				186	231
Yhteensä	1 410 000	1 240 000	2 650 000	795	981
Josta kohdentamattoman maankäytön osuus	720 000	720 000	1 450 000	431	
VE 1 raitiotievaihtoehto					
Asuin	1 720 000	1 280 000	3 000 000	794	955
Toimitila	230 000	230 000	450 000	38	50
Maankäyttösopimuskorvaus				227	281
Yhteensä	1 950 000	1 510 000	3 460 000	1 058	1 286
Josta kohdentamattoman maankäytön osuus	790 000	790 000	1 590 000	485	
Ero vaihtoehtoon 0+	540 000	270 000	800 000	263	305

Taulukko 33. Kiinteistötalousvaikutukset Tampereella maankäytön maksimipotentiaali-herkkyystarkastelussa.

TAMPERE-HERKKYYSTARKASTELUN MUKAINEN	Kaupunki k-m ²	Yksityinen k-m ²	Yhteensä k-m ²	Tulot (nykyarvo) M€	Tulot (nimellisarvo) M€
Herkkyystarkastelun mukainen VE 0+ bussivaihtoehto					
Asuin	790 000	750 000	1 540 000	440	532
Toimitila	110 000	70 000	180 000	19	27
Maankäyttösopimuskorvaus				150	188
Yhteensä	900 000	820 000	1 720 000	609	747
Josta kohdentamaton maankäyttö	460 000	460 000	910 000	317	
Herkkyystarkastelun mukainen VE 1 raitiotievaihtoehto					
Asuin	1 170 000	980 000	2 150 000	605	719
Toimitila	160 000	120 000	280 000	32	42
Maankäyttösopimuskorvaus				199	251
Yhteensä	1 330 000	1 100 000	2 430 000	835	1 012
Josta kohdentamaton maankäyttö	500 000	500 000	1 000 000	355	
Ero vaihtoehtoon 0+	430 000	280 000	710 000	226	265

6.8. Väyläviraston mukainen hankearviointi

Hankesuunnitelman hankearviointi on tehty myös noudattaen Väylän ratahankkeiden hankearviointiohjetta (Liikennevirasto 39/2020). Tämä on ollut raitiotiehankkeissa tapana, koska kaupunkiympäristön raideliikennehankkeilla ei ole toistaiseksi omaa laskentaohjetta. Omalle hankearviointiohjeelle on tarve, koska ratahankkeiden arviointiohje ei suoraan sovellu kaupunkiseutujen liikennejärjestelmän arviointiin, vaan pidempiin suoriin ratahankkeisiin. Väyläviraston hankearviointiohjeeseen on vuonna 2020 lisätty laskennassa mukana oleva julkisten varojen rajakustannus (20 % investointikustannuksista), jota käytetään kaikissa valtion rahoittamissa hankkeissa. Traficom on julkaissut (1.2.2023) esiselvityksen kaupunkiraitteiden hankearvioinnin kehittämisestä. Varsinainen uuden ohjeen laatiminen ei ole toistaiseksi käynnistynyt.

Hankearviointi kertoo palvelun tuottajan ja matkustajien liikenteenteelliset hyödyt ja huomii myös vaikutukset autoliikenteeseen sekä julkiset verot. Raitiotiehankkeessa kyse on liikennehankkeen lisäksi kaupunkikehityshankkeesta, jonka hyötyjä Väyläviraston laskelma ei ota huomioon. Näitä hyötyjä ovat esimerkiksi tiivistyvä kestävä kaupunkirakenne, kestävä liikunnan tukeminen, joukkoliikenteen luotettavuus, esteettömyys, matkustuskokemus, järjestelmän selkeys ja kapasiteetti, rajallinen tila ajoneuvoliikenteen väyläkapasiteetin ja pysäköinnin kasvattamiseen. Hankearvioinnissa rakentamiskustannukset ovat hankearviointiohjeen mukaisesti indeksissä MAKU 140 (2015=100).

Vaihtoehdon VE1 Väyläviraston mukaisen hankearvioinnin hyötykustannussuhde (H/K-arvo) on 0,81 (0,99 ilman julkisten varojen rajakustannusta). Laskennassa on huomioitu VE0+ välttämättömät 65 miljoonan (MAKU 140) investoinnit bussiliikenteen edistämiseksi, kuten

joukkoliikennekaistoja, liittymien etuisuuskaistoja, liikennevaloetuisuuksia, pysäkkijärjestelyjä ja liityntäliikenteen järjestelyjä, joita tarvitaan bussivaihtoehdon toimintaedellytyksien ja houkuttelevuuden varmistamiseksi vuoteen 2050 asti.

Hankearvioinnissa tehtiin myös herkkyystarkastelu liittyen maankäytön arvioitua pienempään (VE1_min) ja suurempaan (VE1_max) toteutumiseen. Lisäksi tehtiin herkkyystarkastelu VE1_Joli muokkaamalla liikennemallia ympäristöystävällisempään suuntaan, missä autoilu on 20 % kalliimpaa ja joukkoliikenne suositumpaa, kuten Tampereen kaupunkiseudulla on tavoitteena. Tämän herkkyystarkastelun raitiotien käyttäjämäärät vastaavat myös paremmin joukkoliikenneviranomaisen Nyssen näkemykseen tulevasta kysynnästä ja liikennejärjestelmälle asetettuihin tavoitteisiin. Herkkyystarkastelun H/K-laskelman tulokset on esitetty taulukossa 35.

Tavoitteiden mukaisessa kestävämmän kulkutapajakauman (VE1_Joli) herkkyystarkastelussa joukkoliikenteen matkustajien määrä kasvaa edelleen noin 25 % ja hankkeen hyötykustannusluvaksi saadaan 1,29 julkisten varojen rajakustannus huomioiden.

Taulukko 34. Väyläviraston hankearviointiohjeen mukainen kannattavuuslaskelma.

	VE1
Kustannukset	401
Rakentamiskustannukset	360,6
Korkokustannukset	32,9
Julkisten varojen rajakustannus (+20%)	72,1
VE0+ bussivaihtoehdon kustannukset	-65
Hyödyt	
Väylänpitäjän kustannusmuutos	-36,1
Hoito ja ylläpito	-36,1
Tuottajan ylijäämä	6,9
Lipputulomuutos	57,1
Operointikustannusmuutos	-50,1
Kuluttajien ylijäämä	313,8
Nykyiset matkustajat, joukkoliikenteen aika- ja palvelutasohyödyt	211,4
Uudet matkustajat, joukkoliikenteen aika- ja palvelutasohyödyt	91,0
Autoliikenteen kustannusmuutos	11,5
Ulkoisten kustannusten muutos	10,9
Tieliikenteen onnettomuuskustannukset	8,3
Päästökustannusmuutos	2,5
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	4,1
Joukkoliikenteen arvonlisävero	4,8
Tieliikenteen verot ja maksut	-0,8
Rakentamisen aikaiset haitat	-7,2
Investoinnin jäännösarvo	32,1
Hyödyt yhteensä	325
Kustannukset yhteensä	401
Hyöty-kustannussuhde (H/K)	0,81
Hankearvioinnin ilman julkisten varojen rajakustannusta (20%)	0,99

Taulukko 35. Hankearvioinnin herkkyystarkastelussa tutkitut vaihtoehdot.

	VE1_min	VE1_max	VE1_Joli
Kustannukset	401	401	401
Rakentamiskustannukset	360,6	360,6	360,6
Korkokustannukset	32,9	32,9	32,9
Julkisten varojen rajakustannus (20%)	72,1	72,1	72,1
VE0+ bussivaihtoehdon kustannukset	-65,0	-65,0	-65,0
Hyödyt			
Väylänpitäjän kustannusmuutos	-36,1	-36,1	-36,1
Hoito ja ylläpito	-36,1	-36,1	-36,1
Tuottajan ylijäämä	1,2	23,0	89,3
Lipputulomuutos	51,4	74,7	140,9
Operointikustannusmuutos	-50,1	-51,7	-51,7
Kuluttajien ylijäämä	286,1	308,0	407,6
Nykyiset matkustajat, joukkoliikenteen aika- ja palvelutasohyödyt	211,4	211,4	274,3
Uudet matkustajat, joukkoliikenteen aika- ja palvelutasohyödyt	71,5	93,5	104,4
Autoliikenteen kustannusmuutos	3,2	3,2	29,0
Ulkoisten kustannusten muutos	10,9	10,9	22,2
Tieliikenteen onnettomuuskustannukset	8,3	8,3	16,0
Päästökustannusmuutos	2,5	2,5	6,2
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	3,4	5,3	9,7
Joukkoliikenteen arvonlisävero	4,2	6,1	13,6
Tieliikenteen verot ja maksut	-0,8	-0,8	-3,9
Rakentamisen aikaiset haitat	-7,2	-6,7	-7,2
Investoinnin jäännösarvo	31,6	31,6	31,6
Hyödyt yhteensä	290	336	517
Kustannukset yhteensä	401	401	401
Hyöty-kustannussuhde (H/K)	0,72	0,84	1,29
Hankearviointi ilman julkisten varojen rajakustannusta (20%)	0,88	1,02	1,57



7. Verkoston rakentuminen ja vaihteistus



**Tampereen
Ratikka**

7.1. Jatkosuunnitteluprosessi ja vaiheittain rakentaminen

Tampereen raitiotien seudullisessa yleissuunnitelmassa esitettiin arvio raitiotiejärjestelmän toteutusjärjestyksestä ja aikataulusta. Pirkkala-Linnainmaa -raitiotien rakentamisen arvioitiin ajoittuvan heti osan 2 valmistumisen jälkeiseen ajanjaksoon vuosille 2025–2028. Seudullinen raitiotie arvioitiin laajentuvan Ylöjärvelle ja Lamminrahkaan tämän jälkeen. Lielähti-Ylöjärvi -raitiotien rakentaminen voisi käynnistyä vuosina 2029–2032 ja Lamminrahkan jatkolinja vuosina 2033–2036.

Pirkkalan kunnanhallitus ja Tampereen kaupunginhallitus ovat huhtikuussa 2022 päättäneet: ”Pirkkala-Linnainmaa -raitiotien valmistelun

tavoiteaikatauluksi asetetaan, että toteutussuunnittelu alkaa vuonna 2023 ja rakentamisesta on valmius päättää valtuustossa lokakuussa 2024.”

Tämän jälkeen aikataulu on täsmentynyt. Toteutussuunnitteluun ryhtymisestä päätetään huhtikuussa 2023 Tampereen kaupunginvaltuustossa ja Pirkkalan kunnanvaltuustossa. Mikäli toteutussuunnitteluun päätetään ryhtyä, käynnistyy keväällä 2023 kilpailutus ja varsinainen toteutussuunnittelu voisi alkaa syys-lokakuussa 2023. Mikäli Tampereen kaupunki ja Pirkkalan kunta etenevät hankkeen seuraaviin vaiheisiin suunnittelussa aikataulussa, voisi raitiotien liikennöinti alkaa vuodenvaihteessa 2028–2029.

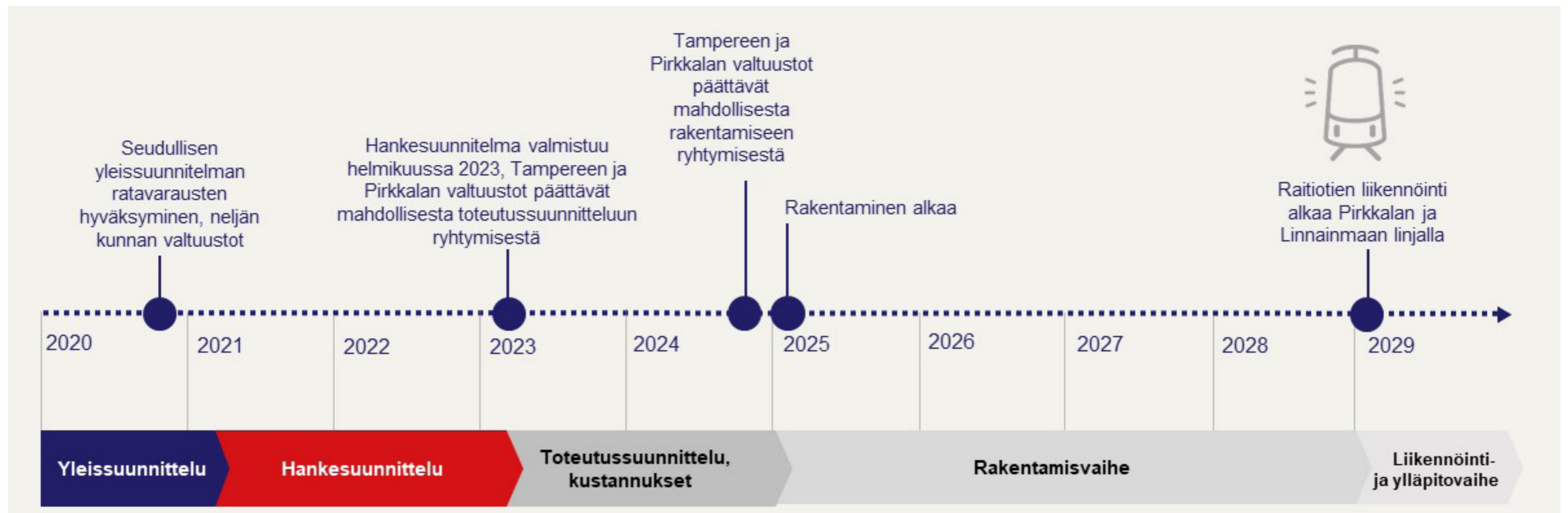
7.2. Jatkosuunnittelussa huomioitavat asiat

Hankesuunnitelman laatimisen aikana todettuja jatkosuunnittelutarpeita koostettu aihepiireittäin seuraavassa. Raitiotien toteuttamiseen liittyvien tarpeiden arvioidaan sisältyvän hankesuunnitelman kustannusarvion riskivaraukseen. Hankesuunnitelman kustannusarvion riskivarauksena on käytetty 15 prosenttia.

Pintamateriaalit ja liikenteen ohjaus

- Radalle autolla ajautumisen riskiä katuliittymien kohdalta tulee jatkosuunnittelussa vähentää. Tämä tarkoittaa rataa risteävien katuliittymien kohdalla saarekkeiden päiden muotoilua ja liikenteen ohjauksen toimenpiteitä ja mahdollisesti muita fyysisiä toimenpiteitä, kuten esimerkiksi pollareita.

- Raitiotieradan pintamateriaali voi jatkosuunnittelussa tarkentua esimerkiksi kunnossapidettävyyden näkökulmista, katu ympäristön laatuluokittelun tarkentumisesta tai liikenneturvallisuusnäkökulmista johtuen.
- Pyörätien punaisen värin käyttöperiaatteiden tarkentaminen, mahdollisesti yhtenäisempiä ja pidempiä jaksoja.
- Jalankulun ja pyöräliikenteen symbolien käyttö (laatta vai massamerkintä) ja toistaminen linjaosuuksilla.
- Suuntaisliittymiin pakotetun ajosuunnan ajoratamerkintä sekä liikennemerkkit
- Nuolialantien (40 km/h) korotetut suojatiet ja sivukatujen ylijatketut jalkakäytävät ja pyörätiet, selvitettävä tarvitaanko korotuksesta varoittava liikennemerkki.



Kuva 93. Pirkkala-Linnainmaa raitiotien suunnittelu etenee vaiheittain. Päätöksenteko valtuustoissa mahdolliseen toteutussuunnitteluun ryhtymisestä tapahtuu keväällä 2023.

Tekniset järjestelmät

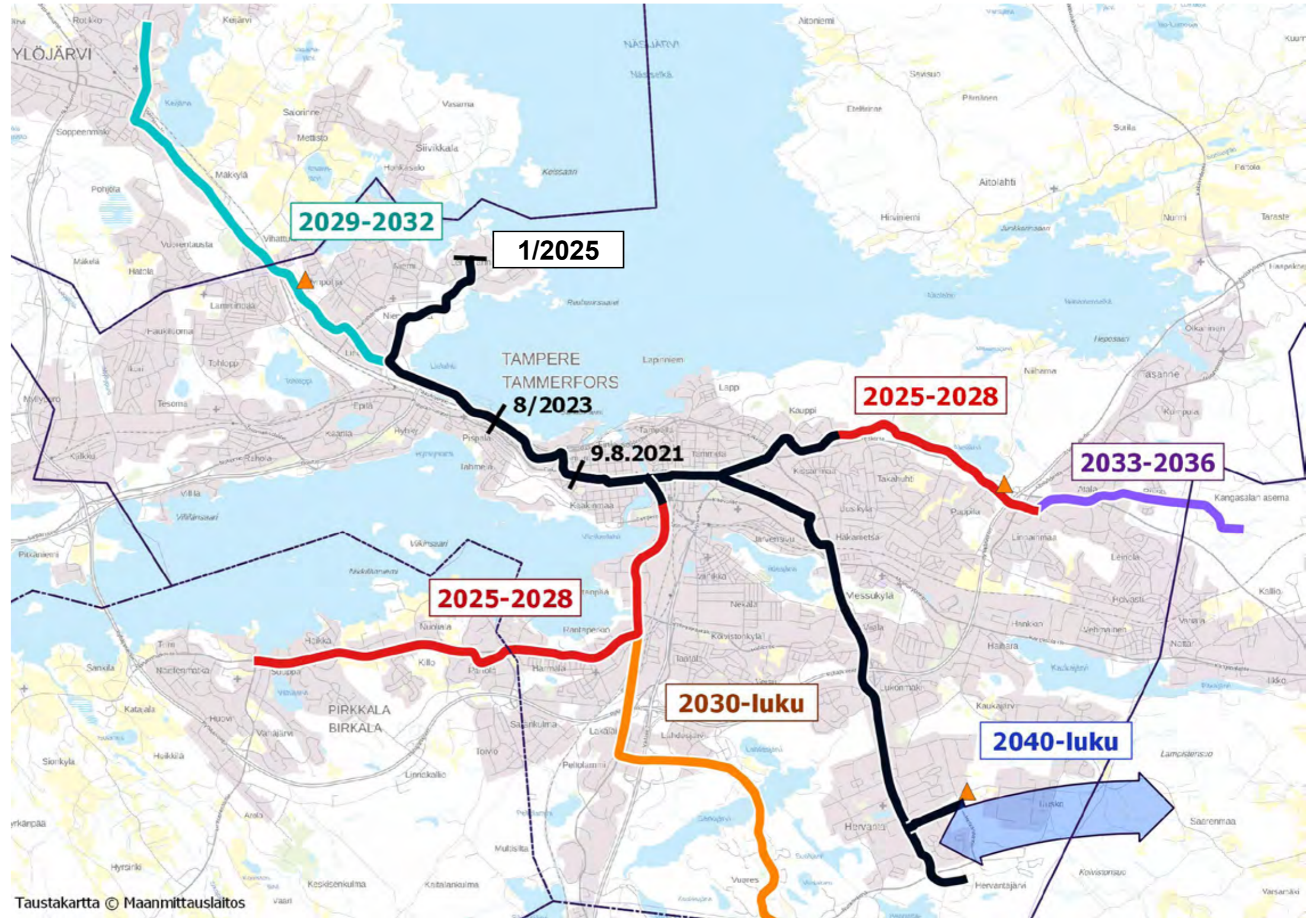
- Raitiotien ratajohtopylväiden määrä ja sijoittelu rata- ja katupoikkileikkauksessa tarkentuu katu ympäristön valaistussuunnittelun, viher-suunnittelun, liikenneturvallisuustarkastelujen ja näkemätarkastelujen yhteydessä.
- Ratajohtojen suojaaminen tavanomaista korkeammilta kuljetuksilta on mahdollista sijoittamalla liikennemerkkiportaalit ratajohtoa alemmas kaikista lähestymissuunnista.
- Kunnallistekniikan suunnittelussa otetaan huomioon, että nurmiradan kastelua varten on tarve toteuttaa vesiposteja noin viiden kilometrin välein.

Jalankulun ja pyöräliikenteen risteysjärjestelyt

- Liittymäalueiden ulkopuoliset radan ylityskohdat on toteutettu VAROVA-valoilla. Ajouradan ylityskohdissa on tällöin vain suojatiet. Tarkistetaan ylityskohtien turvallisuus mm. porrastamisen mahdollisuus sekä korotettujen suojateiden toteutusmahdollisuutta.
- Ylijatkettuja pyöräteitä ja jalkakäytäviä on suunniteltu vain valo-ohjaamattomiin risteyskohtiin. Käytön laajentamista valo-ohjattuihin risteyskohtiin voidaan harkita jatkosuunnittelussa.
- Tarkennetaan suunnitelmia sivukaduilla, joilla pyöräliikenne liittyy ajoradalta valo-ohjattuun raitiotiekadun liittymään (esimerkiksi Hatanpään puistokuja itään, Siirtolapuutarhankatu, Lokomonkatu, Vihilahdenkatu sekä Nuoliantien sivukadut, Lahtomäenkatu).
- Selvitetään suojateiden merkitsemistä liikennevalo-ohjatuissa liittymissä myös raiteiden yli koko Tampereen raitiotien alueella.

Raitiotiepylsäkit ja kalusteet

- Laitureilla jyrkkä hammastus laiturin kivipaasiin ja luiskan reunatuen välillä on hankala kunnossapidon näkökulmasta.
- Katosten kohdalla varmistetaan riittävä tila kunnossapitokalustolle.



Kuva 94. Tampereen raitiotiejärjestelmän raitiotielinjojen alustava rakentamisaikataulu.

- Laiturin päässä mahdollistetaan lumen ajaminen suoraan laiturilta (ei aitoja tai pensaita välissä).
- Pyöräpysäköinnin kattaminen ja lisätila tarpeen mukaan.
- Pyöräpysäköinnin aiheuttamien näkemäesteiden tarkistaminen (mm. Jokikadun kohta).
- Penkkien ja muiden istumis- ja levähdyspaikkojen toteuttaminen.
- Sähköpotkulautojen pysäköintipaikkojen tarkentaminen Hatanpään valtatiellä, Nuolialantiellä sekä vaihtopysäkeillä.
- Kuljettajien taukotilojen ratkaisujen tarkentaminen Linnainmaan ja Suupan vaihtopysäkeillä.
- Raitiotiepysäkeille toteutetaan aina kaiteet, bussipysäkkien kaidetarpeet tarkennetaan.
- Kaiteiden sijoittaminen riittävän etäälle pyöräteistä.
- Pyörien liityntäpysäköintipaikkojen määrän tarkempi arviointi mallintamalla sekä selvittämällä toteutetun osan 1 raitiotiepysäkkien pyöräpysäköinnin käyttöastetta.

Pirkkalan osuus

- Naistenmatkantien eteläreunan ja raiteiden risteämiskohdan turvallisuuden parantaminen paalulla 5500 (muusta pyörätiestä erottuva pintamateriaali, varoittavat liikennemerkit).
- Naistenmatkantien alikulkujen tarpeen arviointi.
- Suupan vaihtopysäkin kohdalla nopeusrajoituksen laskeminen (20–30 km/h) turvallisuuden parantamiseksi.
- Suupan vaihtopysäkin ympäristön lumitilojen riittävyden varmistaminen.
- Mäkikadun pysäkin mahdollistaminen rata-geometrialla.
- Suupan ja Partolan autojen liityntäpysäköintipaikkojen määrän tarkentaminen.

- Naistenmatkantien varrella sijaitsevien kiinteän muinaismuistokohteen, kulttuuriperintökohteen sekä historiallisen tielinjan huomiointi ja tarvittavat lisäselvitykset.

Härmälän ja Rantaperkiön osuus

- Toimenpiteet raiteille ajautumisen riskin pienentämiseksi Naisenmatkantieltä Nuolialantielle ja Naistenmatkantieltä Kenkätielle (reunakiviratkaisut, materiaalivalinnat, liikenteen ohjaus, ajoratamerkinnot, ratasähkö- ja valaisinpylväiden sijoittelu).
- Onninpuistikko ja Metsolankatu väistämissääntöjen tarkentaminen sekä Metsolankadun päätteen suuntaus.
- Härmälänrannan raitiotiepysäkille johtavien yhteyksien parantaminen (Lentovarikonkatu ja puisto).
- Tampereen Messu- ja urheilukeskukselle Tarmonkatua pitkin johtavan kulkuyhteyden kehittäminen Härmälänrannan raitiotiepysäkiltä.
- Uudistuvalta Härmälän leirintäalueelta lähimmälle raitiotiepysäkille johtavien suorien ja esteettömien kulkuyhteyksien kehittäminen.
- Härmälän liikenteen rauhoittamisen toimenpiteiden suunnittelu esimerkiksi Härmälänkadun ja Perkiönkadun liittymät korotettuina liikennevaloliittymistä alkavilla kaduilla.
- Jalkakäytävien suunnittelu Nuolialantien liikennevaloliittymistä alkaville sivukaduille (Toivonkatu, Lepolantie, Pihlajakatu).
- Nuolialantien läpiajoliikenteen määrän selvittäminen liikenteen mahdollisen siirtymän tarkentamiseksi rakentamisen ja käytön aikana.
- Tutkitaan, voidaanko Toivonkadulle vasemmalle kääntymiselle toteuttaa ryhmittymiskaistat puiston puolen tilaa hyödyntämällä.
- Sekaliikennekadun turvallisuushaasteiden ratkaiseminen (selvityksen käynnistäminen) mm. Nuolialantie 52 ja 52b tonttiliittymät.
- Lepolantielle etelään kääntyvän pyöräliikenteen valo-ohjaus Nuolialantien pohjoispuolen pyörätieltä.

- Paaluvälillä 3620–3950 valittava, käytetäänkö päällysrakenteena betonikiveystä vai asfalttia.

Hatanpään osuus

- Viinikanojan sillan korottaminen ja sen vaikutukset suunnitteluratkaisuihin.
- Pyöräpysäköinnin sijoittaminen Ruhjunperänpuistoon Hatanpään valtatie ja Nuolialantien liittymän katualueen sijaan.
- Hatanpään valtatie katualueen sijainti ja laajuus. Pyritään vähentämään ylityksiä tonttien puolelle jatkosuunnittelussa.
- Tarkennetaan poikkileikkauksen leventämis mahdollisuuksia, jotta autokauppojen puolella kiinteistöjen toiminnot voivat säilyä mahdollisuuksien mukaan.

Linnainmaan ratahaara

- Suunnitelmaratkaisujen yhteensovittaminen Medi-Park IV ja Alasjärven länsipuolen asemakaavoituksen suunnittelun kanssa.
- Jalankulun ja pyöräliikenteen kulkuyhteyksiä Alasjärven pysäkiltä Heikkilänkadun eteläpuolelle kehitetään.
- Alasjärven länsipuolen asemakaavasuunnittelun yhteydessä tarkennetaan autoliikenteen kulkuyhteyden poistamista Alasjärvenrannan olevasta alikulkukäytävästä ja varmistetaan pysäköintialueelta tulevan autoliikenteen ja pääreittiä kulkevan pyöräliikenteen kohtaamisen turvallisuus.
- Irjalankadun ja Heikkilänkadun väliseltä osuudelta Teiskontien eteläpuolisen alueen suurten puiden kartoitus.
- Pyöräliikenteen ajolinjojen suoristamista tutkitaan Arvo Ylpön kadulla Lääkärintien liittymässä.
- Jalankulun ja pyöräliikenteen kulkuyhteyksiä Tenniskadun pysäkiltä korttelin läpi Teiskontien alikulkukäytävään kehitetään Alasjärven länsipuolen asemakaavoituksen yhteydessä.

- Linnainmaan varikkokorttelissa on mahdollista laajentaa liityntäpysäköintiä kysynnän mukaan pintapysäköintinä niin kauan kuin kortteliin ei rakenneta raitiovaunuvarikkoa. Tavoitteena on, että toteutettua liityntäpysäköinnin määrää ei myöhemmässä vaiheessa pienennetä. Tämä tarkoittanee korttelin myöhemmissä vaiheissa rakenteellisen pysäköinnin toteuttamista. Hankesuunnitelman aikana on ideoitu ajoyhteyttä Teiskontieltä idästä oikealle kääntyen Niihamankadun kautta ja Teiskontien alittaen varikkokortteliin. Tämänlainen alittava ratkaisu helpottaisi ajoa liityntäpysäköintiin idän suunnasta ja helpottaisi ruuhkautuvan Teiskontien ja Heikkilänkadun liittymän toimivuutta, mikäli varikkokortteliin on toteutettu merkittävästi pysäköintiä.
- Heikkilänkadulle johtavan Prisman ajoyhteyden käytön jatkumista toistaiseksi nykyisellään tarkastellaan asemakaavoituksen yhteydessä.
- Linnainmaan vaihtopysäkin lumitilan ratkaisu- ja tarkennettava pysäkkilaitureilla sekä pysäkkiä ympäröivillä väylillä.
- Mäentakusenkatu 2 ja 4 pysäköintialueen ajoyhteyden järjestelyiden tarkentaminen asemakaavoituksen yhteydessä.
- Tenniskeskuksen pysäköintialueen ja huoltoyhteyksien järjestelyiden tarkentaminen asemakaavoituksen yhteydessä.
- Lamminrahkan jatkohaaran toteuttamisen periaatteiden huomioiminen Linnainmaan vaihtopysäkin kohdalla (rakentaminen yhdellä kesäkaudella, mahdollisuudet yksisuuntaiseen bussiliikenteeseen).
- Heikkilänkadun eteläpuolen ja Alasjärven arkeologisten kohteiden huomiointi ja tarvittavat lisäselvitykset.

Kaavamuutokset, rasitteet ja tonttijaot

- Raitiotien rakentaminen edellyttää monin paikoin kaavamuutoksia, rasitteita tai tonttijakoja.

Kustannusarviot

- Pitäydytään tehdyssä poikkileikkauksen jaot- telussa raitiotiehankkeeseen ja liittyviin hank- keisiin, jotta vältetään ylimääräisiltä kustan- nusvaikutuksilta, mikäli hankkeiden sisältö muuttuu.

Erikoiskuljetukset

- Linnainmaalla, Aitolahdentien ja Heikkilänka- dun risteyksessä huomioidaan erikoiskulje- tusten tarpeet tarkemmassa suunnittelussa (mm. irrotettavat liikennemerkkipylväät ja upotetut jalustat, madalletut reunakivet, säh- köratapylväiden sijoittelu, yliajettavat osuu- det).
- Otetaan huomioon erikoiskuljetusten reitit (kuvat 83–84) raitiotien toteutuessa.
- Huomioidaan erikoiskuljetusreiteissä myös pitkän tähtäimen raitiotielinjaston laajenemi- set Suupalta eteenpäin, Vuoreksen suuntaan sekä Lamminrahkaan.
- Otetaan laajojen maankäyttöhankkeiden eri- koiskuljetustarpeet huomioon raitiotien suun- nittelussa (Medi-Park IV, Alasjärven länsipuoli, Viinikanlahti, Partolan osayleiskaavan alue, Pirkkalan Suupan pohjoispuoliset alueet ja keskusta, järjestelyratapihan siirron myötä vapautuva alue, Naistenmatkantien pohjois- ja eteläpuoliset alueet).

Pohjarakentaminen

- Betonimurskeen hyödyntämistä raitiotien ja siihen liittyvien katujen rakenteissa tulee kartoittaa tarkemmin jatkosuunnittelun yh- teydessä. Selvityksen tueksi alueen nykyisis- tä pohjavesiputkista on suositeltavaa tehdä pohjavesipinnan seurantamittaukset. Lisäksi on selvitettävä uusien pohjavesiputkien asen- tamisen tarve.

Pirkkalan ratahaara

- Hatanpään valtatie nykyisten paksujen pengertäyttöjen laadun ja kaivumaiden hyö- dynnettävyyden tarkemmaksi arvioimiseksi alueella suositellaan tehtäväksi kattavam- min näytetutkimuksia. Lisäksi tulee selvittää tarkemmin kaivumaiden laatua etenkin Ken- kätien (paaluvälillä 4950–5020) ja Naisten- matkantien (paaluvälillä 8100–8200) pohjois- puolella tehtävien maaleikkausten alueella. Naistenmatkantien leikkausalueella on lisäksi varmistettava kallionpinnan taso porakone- kairauksin.
- Tarkempien geotarkasteluiden tekemiseksi ja pohjanvahvistustapojen varmistamiseksi tulee siltti- ja savipehmeikköjen alueella tehdä täydentäviä pohjatutkimuksia etenkin alueilla, joilla taseus nousee merkittävästi ny- kyisestä raitiotien tai sen viereisten ajokaisto- jen ja jalankulku- ja pyöräilyväylien alueella. Tunnistettuja kohteita on Hatanpäässä (paa- luvälillä 400–600), Partolassa (paaluvälillä 4900–5050 ja 5250–5500), Nuolialassa (paa- luvälillä 5970–6070) sekä Haikassa (paaluvä- lillä 7240–7490).
- Ajokaistojen ja jalankulku- ja pyöräliikenne- väylien syvästabilointitarvetta ja stabiloinnin soveltuvuutta pohjanvahvistustavaksi on sel- vitettävä jatkosuunnittelun yhteydessä täy- dentävien pohjatutkimusten ja tarkempien painumatarkasteluiden perusteella. Vaihtoehtoisena pohjanvahvistusratkaisuna voi paikoin tulla kyseeseen myös esimerkiksi ke- vennysrakenne, mikäli tasauksen nosto on maltillinen.
- Tukimuurirakenteiden perustamistavat on hankesuunnitelmavaiheessa määritetty pai- koin hyvin niukkaan pohjatutkimustietoon pe- rustuen. Perustamistapojen varmistamiseksi tulee tehdä täydentäviä pohjatutkimuksia.

Linnainmaan ratahaara:

- Noin paaluvälillä 600–800 on suunnittelemat- tomia maatäyttöjä, joiden laajuus ja laatu on selvitettävä.
- Liikennöimättömillä alueilla (esim. paaluvä- lillä 500–1200) massanvaihdon vaihtaminen esikuormitukseksi on tarkasteltava. Näille osuuksille on tehtävä lisäpohjatutkimuksia.
- Medi-Parkin osuudelle (paaluvälillä 200– 1300) on tehtävä lisää porakonekairauksia kalliopinnan selvittämiseksi.
- Ruotulan golfkentän kohdan maaperänäyt- teenotot eloperäisen maaperän laajuuden selvittämiseksi (merkittävästi lisää häiriinty- neitä näytteenottoja). Lisäksi on tehdä häiriin- tymättömiä näytteenottoja savikerroksesta ödometritutkimuksia varten.
- Mahdollinen ajoyhteys Niihamankadulta Teis- kontien ali varikon tontille vaatii lisätutkimuk- sia. Alueelle on asennettu pohjavesiputkista ja niiden havainnointia on syytä jatkaa sekä harkita mahdollisesti lisäputkien asentamista.
- Heikkilänkadulle on varikon kohdalle tehtävä pohjatutkimuksia kadun varteen.

Liitteet

Piirustusluettelo

1. Pirkkalan ratahaaran asemapiirustukset
2. Pirkkalan ratahaaran poikkileikkaukset
3. Pirkkalan ratahaaran pituusleikkaukset
4. Pirkkalan ratahaaran siltapiirustukset
5. Pirkkalan ratahaaran johtosiirtopiirustukset
6. Pirkkalan ratahaaran liikennevalo- ja liikenteenohjaussuunnitelma, Kenkätie ja Suupantie
7. Pirkkalan ratahaaran kustannusrajaukset
8. Linnainmaan ratahaaran asemapiirustukset
9. Linnainmaan ratahaaran poikkileikkaukset
10. Linnainmaan ratahaaran pituusleikkaukset
11. Linnainmaan ratahaaran siltapiirustukset
12. Linnainmaan ratahaaran johtosiirtopiirustukset
13. Linnainmaan ratahaaran liikennevalo- ja liikenteenohjaussuunnitelma, Aitolahdentie
14. Linnainmaan ratahaaran kustannusrajaukset
15. Hervannan varikkosuunnitelma
16. Sammonaukion kolmioraideselvitys
17. Tekniset järjestelmät
18. Katusulatus vaihtoterminaaleissa
19. Livcy nykytila-analyysi
20. Design manual
21. Meluselvitys
22. Tärinäselvitys
23. Runkomeluselvitys
24. Määrä- ja kustannuslaskennan periaatteet
25. Kiinteistötaloudellinen selvitys
26. Aluetalousvaikutusten arviointi
27. Karttapalautekyselyn yhteenveto
28. Työpajojen, yleisötilaisuuksien ja Pappilan asukaskävelyn muistiot
29. Lausunnot
30. Väyläviraston ohjeiden mukainen hankearviointi
31. Hankesuunnitelman esittelyaineisto

