

Pisararadan hankearviointi ratasuunnitelmavaiheessa

12.11.2014



Euroopan unionin osittain rahoittama hanke
Euroopan laajuinen liikenneverkko (TEN-T)

Helsinki 2014

Liikennevirasto

PL 33

00521 HELSINKI

Puhelin 020 637 373

Kari Hillo, Jyrki Rinta-Piirto: Pissararadan hankearviointi ratasuunnitelmavaiheessa. Liikennevirasto, hankesuunnitteluosasto. Helsinki 2014.

Avainsanat: raideliikenne, Pissararata, hankearviointi, yhteiskuntataloudellinen kannattavuus

Tiivistelmä

Pissararata on Helsingin keskustan alle Pasilan eteläpuolella omalle rataosuudelleen suunniteltu ratalenkki, joka mahdollistaa Keravan ja Espoon suuntien sekä tulevan Kehäradan kaupunkiratajunien liikennöinnin ilman liikenteen päättämistä Helsingin päärautatieasemalle. Radalla on kolme uutta maanalaista asemaa: Töölö, Keskusta ja Hakaniemi.

Pissararata sisältyy voimassa olevaan Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan (HLJ 2011), valtion ja Helsingin seudun kuntien väliseen MAL-aiesopimukseen vuosille 2012–2015, eduskunnan vuonna 2012 hyväksymään liikennepoliittiseen selontekoon sekä valtion ja Helsingin seudun kuntien väliseen sopimukseen suurten infrahankkeiden tukemiseksi ja asumisen edistämiseksi. Pissararata sisältyy myös lausuntovaiheessa olevan HLJ 2015 -suunnitelmaluonnoksen investointiohjelman vuosille 2016–2025.

Pissararata on ratasuunnitelmavaiheessa. Hankkeen kustannusennuste vuoden 2020 hintatasossa on noin 956 miljoonaa euroa (MAKU 152, 2005=100), josta rataosien osuus on noin 57 % ja asemien 43 %. Pissararadan rakentaminen kestää arviolta 7 vuotta. Hanke edellyttää lisäksi Espoossa ja Keravalla kääntöraidejärjestelyjä, joiden kustannuksiksi on aiemmin arvioitu noin 17 miljoonaa euroa.

Tässä hankearviointityössä on päivitetty kauttaaltaan vuonna 2011 yleissuunnitelman ja YVA-prosessin yhteydessä laadittu Pissararadan hankearviointi vastaamaan muuttunutta suunnittelutilannetta ja tuoreinta hankearviointin ohjeistusta. Pissararadan vaikutuksia on selvitetty ja arvioitu Helsingin seudun työssäkäyntialueen laajuudelta tilanteessa, jossa Pasilan läntinen lisäraide on toteutettu ja Helsingin ratapihan toiminnallisuutta on parannettu ns. HELRA-suunnitelman mukaisesti. Siten arviointiasetelma kuvaa Pissararadan vaikutuksia tilanteessa, jossa raideliikenteen toimintaedellytyksiä on jo ilman Pissararataa parannettu merkittävästi nykyisestä.

Pissararadan myötä kaupunkirataliikenteen palvelualue laajenee Helsingin kantakaupungissa, jonka saavutettavuus paranee. Useimmat junamatkustajat pääsevät aiempaa nopeammin ja lähemmäksi määränpäättä Helsingin kantakaupungissa. Pissararadan uusilla asemilla on vuoden 2025 ennustetilanteessa arkivuorokaudessa noin 160 000 käyttäjää – vilkkaat uusista Pissararadan asemista on Hakaniemi, jolla arvioidaan olevan noin 83 000 päivittäistä matkustajaa.

Pissararata lisää noin 6 500 uutta joukkoliikennematkaa arkivuorokaudessa, mikä vastaa noin 0,5 % kasvua Helsingin seudun joukkoliikenteen matkustajamäärissä. Hanke vähentää seudun joukkoliikennematkoihin kuluva aikaa yhteensä 2 900 tuntia vuorokaudessa. Käyttäjien aika- ja palvelutasohyödyt ovat hankkeen suurin hyötyerä, joka rahamääräiseksi muutettuna on noin 14 miljoonaa euroa vuodessa. Matkustajahyödyt kohdistuvat erityisesti pääkaupunkiseudun kaupunkiratojen varsille. Merkittävimmät reaalityökaloudelliset vaikutukset muodostuvat yhtäältä liikennepalvelun tuottajaan liikennöintikustannussäästöistä ja toisaalta väylänpitäjän kunnossapitokustannusten kasvusta.

Hankkeen hyöty-kustannussuhde (HK-suhde) on noin 0,5, joka jää selvästi alle yhteiskuntataloudellisen kannattavuusrajan. Ratalenkin matka-ajan nopeuttaminen yhdellä minuutilla nostaa HK-suhteen arvoon 0,6.

Pissararadan suunnittelu ja toteuttaminen edellyttävät valtion ja kuntien yhteistä sopimista hankkeen rahoituksesta. Hankkeen toteuttamiseen liittyvistä riskeistä keskeisimmät liittyvät rahoituksesta ja toteutustavasta sopimiseen sekä junaliikennöinnin sujuvuuteen ja häiriö-

herkkyyteen, sillä Pissararadan liikennöintiä ei ole yksityiskohtaisesti suunniteltu. Keskeisinä jatkoselvitystarpeina on todettu Pissararadan junaliikennöintimallien suunnittelu ja arviointi, pääteasemien raidejärjestelyjen suunnittelu sekä liityntäliikenteen ja sivutermiinaalien kehittäminen.

Pissararata yhdessä turvalaite- ja kulunvalvontatekniikan uusinvestointien kanssa voi mahdollistaa kaupunkirataliikenteen vuorovälien tihentämisen nykyisestä, millä on arvioitu olevan hyvin myönteisiä vaikutuksia junaliikenteen palvelutasoon ja käyttöön. Kaupunkirataliikenteen tihentäminen on maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämispotentiaaliin liittyvä strateginen valinta, joka edellyttää jatkoselvityksiä ja -suunnittelua.

Esipuhe

Pisaratat sisältyy voimassa olevaan Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan (HLJ 2011), valtion ja Helsingin seudun kuntien väliseen MAL-aiesopimukseen vuosille 2012–2015, eduskunnan vuonna 2012 hyväksymään liikennepoliittiseen selontekoon sekä valtion ja Helsingin seudun kuntien väliseen sopimukseen suurten infrahankkeiden tukemiseksi ja asumisen edistämiseksi. Pisaratat sisältyy myös lausuntovaiheessa olevan HLJ 2015-suunnitelmaluonnoksen investointiohjelmaan vuosille 2016–2025.

Edellä mainitut sopimukset ja päätökset sekä valtakunnallisen liikennepoliittikan linjaukset edellyttävät ajantasaista tietoa Pisaratadan roolista, vaikutuksista ja vaikuttavuudesta liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämisen kannalta. Pisaratadasta on laadittu vuonna 2011 yleissuunnitelman yhteydessä hankearviointi, jossa on esitetty hankkeen hyötykustannuslaskelma ja kuvattu laskelman ulkopuolisten vaikutusten suuntia.

Pisaratadan ja Helsingin ratapihan suunnittelua on jatkettu vuonna 2011 valmistuneen edellisen hankearvioinnin jälkeen. Tässä työssä aiemmin laadittu Pisaratadan hankearviointi on päivitetty kauttaaltaan vastaamaan muuttunutta suunnittelutilannetta ja tuoreinta hankearvioinnin ohjeistusta.

Hankearvioinnin laadintaa on ohjannut asiantuntijaryhmä, jonka työskentelyyn ovat osallistuneet:

Mervi Karhula, puheenjohtaja	Liikennevirasto
Jussi Lindberg	Liikennevirasto
Anton Goebel	Liikennevirasto
Taneli Antikainen	Liikennevirasto
Harri Lahelma	Liikennevirasto
Kari Ruohonen	Liikennevirasto
Jukka Tarkkala	Helsingin kaupunki
Markku Granholm	Helsingin kaupunki
Jari Rantsi	Helsingin kaupunki
Johanna Vilksa	Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä HSL
Jonne Virtanen	Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä HSL

Työ on aloitettu toukokuussa 2014. Raportin ovat kirjoittaneet Kari Hillo ja Jyrki Rinta-Piirto Strafica Oy:stä. Lisäksi työhön on osallistunut Heikki Metsäranta Strafica Oy:stä.

Helsingissä lokakuussa 2014

Liikennevirasto
Hankesuunnitteluosasto

Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ	3
ESIPUHE	5
1 ARVIOINNIN LÄHTÖKOHDAT	9
1.1 Johdanto	9
1.2 Ratkaistavat ongelmat	9
1.2.1 Helsingin ratapihan nykyinen välityskyky	9
1.2.2 Junaliikenteen välityskykyä lähivuosina parantavat hankkeet	10
1.3 Hankkeen kuvaus	12
1.3.1 Pisararata.....	12
1.3.2 Hankkeen tavoitteet	14
1.3.3 Suunnittelutilanne	14
1.3.4 Kustannusarvio	15
1.4 Vertailuasetelma	16
1.4.1 Lähtökohdat	16
1.4.2 Vertailuvaihtoehto (VE o)	16
1.4.3 Hankevaihtoehto (VE Pisara).....	18
1.5 Liikenne-ennusteet	21
1.5.1 Liikennemalli.....	21
1.5.2 Liikennejärjestelmä.....	21
1.5.3 Maankäyttö.....	23
2 VAIKUTUSTEN KUVAUS	29
2.1 Vaikutukset henkilöliikenteen tarjontaan	29
2.2 Kulkutapavaikutukset.....	29
2.3 Vaikutukset käyttäjiin.....	33
2.4 Vaikutukset tuottajiin	37
2.4.1 Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset.....	37
2.4.2 Lipputulot	38
2.4.3 Väylänpitäjä	39
2.4.4 Muut liikennepalvelujen tuottajiin kohdistuvat vaikutukset	39
2.5 Vaikutukset henkilökaukoliikenteeseen.....	40
2.6 Vaikutukset tavaraliikenteeseen	41
2.7 Muut vaikutukset.....	41
2.7.1 Yhdyskuntarakenne	41
2.7.2 Vaikutukset julkiseen talouteen	42
2.7.3 Tieliikenteen onnettomuudet.....	42
2.7.4 Tieliikenteen ruuhkautuminen	42
2.7.5 Melu	43
2.7.6 Tärinä	43
2.7.7 Päästöt	43
2.7.8 Maisema ja kulttuuriympäristö.....	43
2.7.9 Luonnonympäristö.....	43
2.7.10 Rakentamisen aikaiset vaikutukset	43
2.8 Vaikutusten yhteenveto	44
3 HANKKEEN ARVIOINTI.....	46
3.1 Vaikuttavuuden arviointi	46
3.2 Kannattavuuslaskelma	46
3.2.1 Laskelman periaatteet	46
3.2.2 Kustannukset	47
3.2.3 Hyödyt	47
3.2.4 Hyöty-kustannussuhde	48
3.2.5 Herkkyystarkastelut	49

3.2.6	Erot vuoden 2011 hankearviointiin	55
3.3	Toteutettavuuden arviointi	56
3.3.1	Suunnittelu- ja päätöksentekovalmius	57
3.3.2	Erot HLJ 2015-luonnokseen	57
4	SEURANNAN JA JÄLKIARVIOINNIN SUUNNITELMA	58
5	PÄÄTELMÄT	59
5.1.1	Vaikuttavuus hankkeelle asetettuihin tavoitteisiin nähden	59
5.1.2	Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus	59
5.1.3	Jatkoselvitystarpeita	60
	LÄHTEET	62

1 Arvioinnin lähtökohdat

1.1 Johdanto

Hankearviointi on osa hankkeen suunnittelua ja päätöksenteon apuväline, jolla tuotetaan tietoa hankkeen vaikutuksista ja kustannustehokkuudesta mm. ohjelmointi- ja investointipäätösten valmisteluun. Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelman (HLJ 2015) laadinta ja valtakunnallisen liikennepolitiikan linjaukset edellyttävät ajantasaista tietoa Pisararadan roolista, vaikutuksista ja vaikuttavuudesta liikennejärjestelmän ja maankäytön kehittämisen kannalta.

Vuonna 2012 hyväksytyn Pisararadan yleissuunnitelman ja ympäristövaikutusten arvioinnin (YVA) yhteydessä on laadittu hankearviointi, jossa on esitetty hankkeen hyöty-kustannuslaskelma ja kuvattu laskelman ulkopuolisten vaikutusten suuntia. Yleissuunnitelman valmistumisen jälkeen Pisararadan ja muun liikennejärjestelmän suunnittelutilanne on muuttunut ja suunnitteluratkaisut ovat tarkentuneet. Pisararata on ratasuunnitelmavaiheessa, eikä Pasilan lähijunaliikenteen terminaaliksi sisälly vuonna 2015 käynnistyvään Keski-Pasilan rakentamiseen. Toisaalta Helsingin ratapihan toiminnallisuuden kehittämismahdollisuuksista on saatu uutta tietoa kapasiteetti- ja täsmällisyysongelmien ratkaisemiseksi.

Keväällä 2013 julkaistu ratakankkeiden arviointiohjeen päivitys on tuonut laajennuksia ja laskentateknisiä muutoksia hankearviointiin. Hankearviointi sisältää hankekuvauksen, keskeisimmät vaikutukset, yhteiskuntataloudellisen kannattavuuslaskelman sekä vaikuttavuuden ja toteutettavuuden arvioinnin. Uutena laajennuksena hankearvioinnissa on jälkiarvioinnin ja seurannan suunnitelma.

Hankearvioinnin välituloksia on toimitettu työn aikana Pisararadan rahoitusmalleja selvittäneen työryhmän käyttöön. Tämän hankearviointiraportin lisäksi työstä on laadittu tiivistelmä, johon on kiteytetty päätöksenteon kannalta keskeiset hankearvioinnin tulokset.

1.2 Ratkaistavat ongelmat

1.2.1 Helsingin ratapihan nykyinen välityskyky

Helsingin ratapihan liikenne on kasvanut 40 % viimeisen kymmenen vuoden aikana. Helsingin ja Pasilan välinen junaliikenteen määrä nykytilanteessa on noin 74 junaa iltarauhkatunnissa.

Raidemääriä ei ole lisätty liikenteen kasvua vastaavasti, mistä syystä ratapihan nykyinen raiteisto ja toimintamalli eivät enää palvele parhaalla mahdollisella tavalla kasvaneen ja muuttuneen liikenteen tarpeita. Kasvanut liikennemäärä aiheuttaa haasteita sekä kapasiteetin riittävyyteen että kykyyn palautua häiriötilanteista. Häiriötilanteet ovat viime vuosina olleet Helsingin alueella yleisiä ja niistä on aiheutunut merkittäviä liikennehaittoja koko rautatiejärjestelmän toimintaan.

Ratapihan korkea kuormitusaste lisää merkittävästi junaliikenteen häiriöherkkyyttä ja heikentää liikennöinnin toimintavarmuutta erityisesti poikkeustilanteissa. Helsingin ratapihan välityskyky on yksi tärkeimmistä tekijöistä, jotka vaikeuttavat junaliikenteen poikkeustilanteiden hallintaa.

Ratapihan ahtaus on toissijainen syy häiriöongelmiin. Jos liikenne sujuu suunnitellusti, pystyvät junat kulkemaan aikataulun mukaisesti. Ratapihan ahtaudesta syntyvien myöhästymisen

määrä vaihtelee sen mukaan, kuinka paljon ja millaisia ensisijaisia ongelmia (esimerkiksi vaihde- ja raideviat, kalustorikot) esiintyy.

Pitkällä aikavälillä on näköpiirissä seudullisia ja valtakunnallisia raidehankkeita, joiden takia Helsingin ratapihan kapasiteettiongelmat tulee ratkaista. Pysäköintialueiden toteuttamisesta riippumatta Helsingin ratapihan toiminnallinen kehittäminen edellyttää korvaus- ja uusinvestointeja, jotta ratapihasta saadaan nykyistä paremmin toimiva.

1.2.2 Junaliikenteen välityskykyä lähivuosina parantavat hankkeet

Seuraavassa on kuvattu Pysäköintialueiden arvioinnin lähtökohtina olevia junaliikenteen välityskykyä parantavia hankkeita, jotka on arvioinnissa oletettu toteutetuiksi ennen Pysäköintialueiden ratapihan toteuttamista. Pysäköintialueiden rataosuuden 1. vaiheen ja Pysäköintialueiden läntisen lisäraiteen käynnistäminen sisältyvät valtion talousarvioon vuodelle 2015. Helsingin ratapihan toiminnallisesta kehittämisestä ei ole tehty rahoituspäätöstä.

Pasila-Riihimäki

Helsinki-Riihimäki rataosan välityskyvyn nostamishanke (Liikennevirasto 2012b) on jaettu kahteen toteutusvaiheeseen, jotta ensimmäinen vaihe saataisiin aloitettua mahdollisimman aikaisin. Ensimmäisen vaiheen käyttöönoton myötä välityskyky nousee ja häiriöherkkyys vähentyy merkittävästi Pysäköintialueiden ja Riihimäen välillä. Liikennevirasto laatii parhaillaan ratasuunnitelmaa Pysäköintialueiden Riihimäen välisen rataosan liikenteellisen välityskyvyn parantamisesta. Ensimmäiseen toteutusvaiheeseen kuuluvat seuraavat toimenpiteet:

- Tikkurilan raide- ja laiturimuutokset
- Hyvinkään vaihdemuutokset
- Keravan tavaraliikenteen lisäraiteen rakentaminen
- Riihimäen henkilöratapihan parantaminen, johon sisältyvät uusien korkeiden laiturien rakentaminen, uuden hissin rakentaminen ja raiteiston muutos- ja uusimistyöt
- Kyrölan ja Purolan väliset lisäraiteet ja siihen liittyvät Järvenpään, Saunakallion ja Purolan laiturin ja asemajärjestelyt.

Tikkurilan laituriraidteiden määrä kasvatetaan kolmesta neljään. Pysäköintialueiden on nykyisellään sama tilanne kuin Tikkurilassa. Pysäköintialueiden läntisen lisäraiteen toteuttamisen myötä myös Pysäköintialueiden saadaan neljä laituriraidetta.

Hankkeen ensimmäisen vaiheen kustannusennuste on 150 miljoonaa euroa (MAKU 150, 2005=100). Hankkeen ensimmäisen vaiheen rakennustyöt on suunniteltu aloitettavaksi vuonna 2015.

Pysäköintialueiden läntinen lisäraide

Liikennevirasto rakennuttaa samanaikaisesti Pysäköintialueiden uuden keskustakorttelin (Tripla) rakentamisen kanssa Pysäköintialueiden uuden lisäraiteen, jolla on erittäin suuri merkitys junaliikenteen toimintakykyyn (Liikennevirasto 2011b).

Hanke tarjoaa pääradalle uuden raiteen ja laiturin Pysäköintialueiden välillä vähentäen merkittävästi kauko- ja lähijunien myöhästymisiä. Lisäksi matkustajajunien täsmällisyyden parantumisen myötä tavaraliikenteen häiriöt vähenevät. Pysäköintialueiden läntinen lisäraide mahdollistaa junamäärän kasvattamisen Pysäköintialueiden välillä. Läntinen lisäraide tuo tarpeellista raidekapasiteettia ja vaikuttaa liikenteen sujuvuuteen useilla rataosuuksilla sekä tuo joustavuutta koko Suomen junaliikenteeseen.

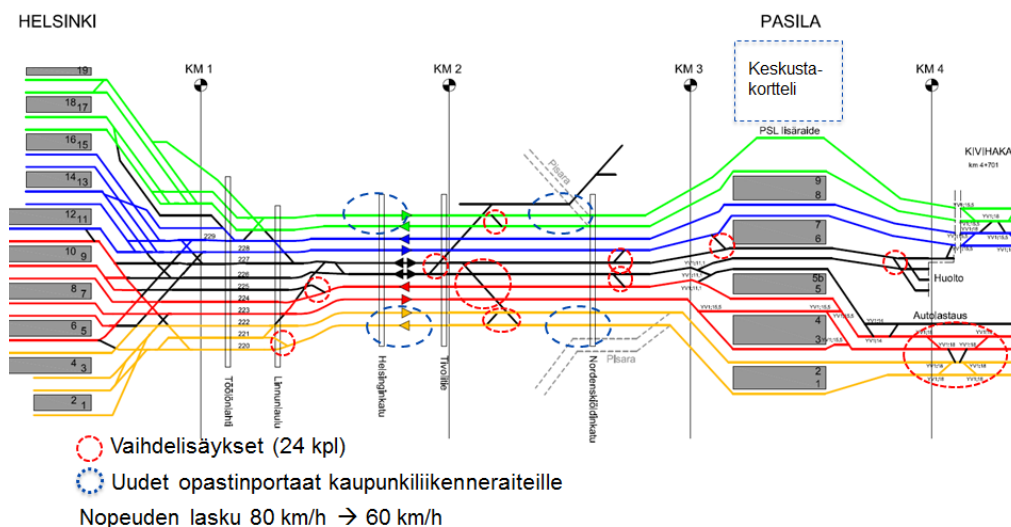
Pysäköintialueiden läntisen lisäraiteen ratasuunnitelma valmistuu vuonna 2014, ja alueen kaavoitus valmistuu kesällä 2015. Ratasuunnitelman hyväksymisen jälkeen tehdään rakentamissuunnitelma vuosina 2015–2016. Läntisen lisäraiteen rakentaminen alkaa noin vuonna 2018, jolloin

uusi raide ja laiturit voisivat olla junaliikenteen käytössä arviolta vuonna 2020. Läntisen lisäraiteen kustannusarvio on noin 40 miljoonaa euroa (maku-indeksi).

Helsingin ratapihan toiminnallinen kehittäminen (HELRA)

Pisaratara-hankkeen lähtökohtana olleita Helsingin ratapihan kapasiteettiongelmia on selvitetty myös ratapihan kehittämisprojektilla. Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantamisen (HELRA) lähtökohtia on kartoitettu vuosina 2012–2013 (Liikennevirasto 2012a). Vuonna 2014 on valmistunut ratapihan toiminnallisuuden parantamissuunnitelma (Liikennevirasto 2014a), jonka tavoitteena on ollut toiminnallisuuden, liikenteen ja toteutettavuuden kannalta optimaalisen raiteistomallin löytäminen Helsingin ratapihalle. Helsingin ratapihan toiminnallisuuden kehittämissuunnitelmassa on suunniteltu ja analysoitu kuusi täysin erilaista ja vaihtoehtoista Helsingin ratapihan raiteistomallia.

Helsingin ratapihan toiminnallinen kehittämisprojekti päättyi siihen, että ratapihan toiminnallisuutta ja kapasiteettia voidaan parantaa muuttamalla turvalaitteita, pienentämällä opastinvälejä ja tehostamalla junien operointia. Täsmällisyyttä parannetaan vaihteita ja vaihdekujia lisäämällä.



Kuva 1. HELRA-työn vaihtoehdon VE4+ mukainen raiteistomalli ja toimenpiteet (Liikennevirasto 2014b).

HELRA-työssä ratapihan liikennöintiä on käsitelty kokonaisuutena, jossa on otettu huomioon lähi-, kauko- ja huoltoliikenne. HELRA-hanke vastaa yhdessä Pasilan läntisen lisäraiteen kanssa liikenteen kysyntään, joka muodostuu suunniteltujen Espoon kaupunkiradan, Pasila–Riihimäki -rataosan parantamisen ensimmäisen ja toisen vaiheen sekä tiedossa olevien kaukoliikenteen lisäliikenteen junavuoroista. Pasila–Riihimäki -hankkeen jälkeen Pasilan läntinen lisäraide ja HELRA mahdollistavat junamäärän kasvun nykyisestä 74 junasta 104 junaan tunnissa siten, että liikenne on vielä häiriönsietokykyinen. HELRA-projekti mahdollistaa kaupunkiratajunaliikenteen 4 minuutin vuorovälin kaupunkiraiteilla, mikä nykyisin on 5 minuuttia.

HELRA:n toteutus on mahdollista kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe sisältää raiteiston kehittämisen, opastinportaiden lisäämisen ja nopeuden laskun, minkä kustannusarvio on 50 miljoonaa euroa (MAKU 136, 2005=100). Ratapihan toiminnallisen kehittämisen toisessa vaiheessa toteutettaisiin asetinlaiteuudistus 71 miljoonaa euroa (MAKU 136, 2005=100). Aikataulu ja toimenpiteet ovat osin sidoksissa Pasilan läntisen lisäraiteen ja Pasilan keskustakorttelin (Tripla) toimenpiteiden kanssa.

HELRA-työstä on käynnissä jatkosuunnittelu (Liikennevirasto 2014b). Loppuvaiheessa olevan HELRA:n suunnitteluraportti valmistuu joulukuun alussa. HELRA on mahdollista toteuttaa siten, että se valmistuu vuonna 2020. Rahoituspäätöstä hankkeesta ei ole.

1.3 Hankkeen kuvaus

1.3.1 Pissarata

Pissarata on Helsingin keskustan alle Pasilan eteläpuolella omalle rataosuudelleen suunniteltu ratalenkki, joka mahdollistaa kaupunkiratajunien liikennöinnin ilman liikenteen päättämistä Helsingin päärautatieasemalle. Radalla on kolme uutta maanalaista asemaa: Töölö, Keskusta ja Hakaniemi.

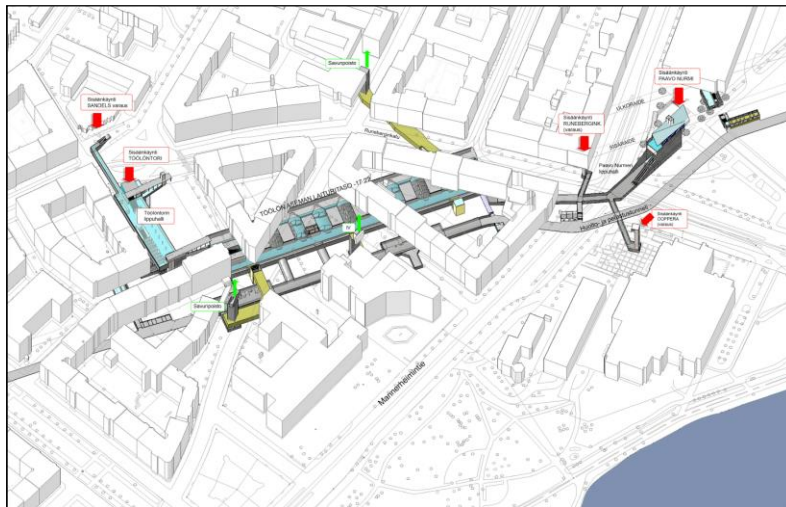
Pissarata yhdistää pääradan ja rantaradan kaupunkiraitteet Helsingin kantakaupungin kiertävällä kaksiraiteisella sähköistetyllä tunneliradalla. Pissaradan pituus on 8 km, josta 6 km on tunnelissa. Raitteet sijoittuvat omiin tunneleihin, joiden viereen toteutetaan erillinen pelastautumis- ja huoltotunneli. Ratatunneleiden suuaukot sijaitsevat pääradan länsipuolella Eläintarhan kentän eteläpuolella ja pääradan itäpuolella Alppipuiston kohdalla.



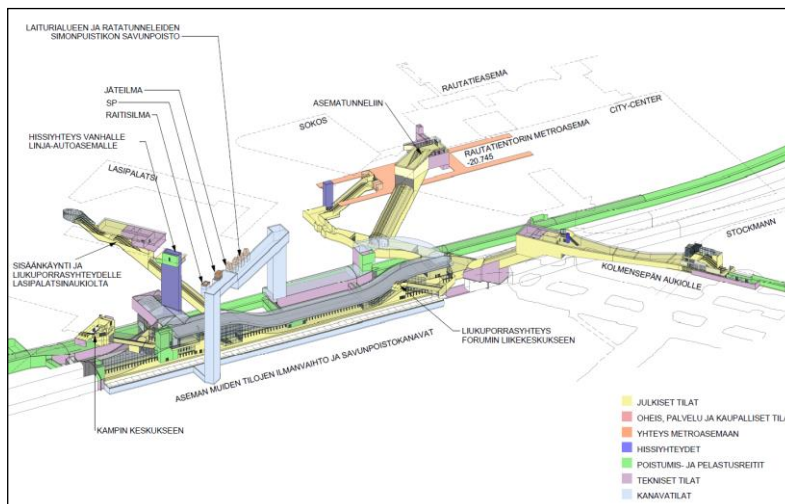
Kuva 2. Pissaratalenkki asemineen.

Pissaradan kautta yhdistetään rantaradan kaupunkirataliikenne (Espoon ja Kehäradan länsipuolen suunnat) ja pääradan kaupunkirataliikenne (Keravan ja Kehäradan itäpuolen suunnat) tunneliradan kautta kulkeviksi heilurilinjoiksi. Pissarata vapauttaa Helsingin päärautatieasemalta lähijunaliikenteen laiturikapasiteettia kaupunkiratajunien siirtyessä käyttämään Pissarataa. Muu lähi- ja kaukojunaliikenne jää edelleen Helsingin päärautatieasemalle.

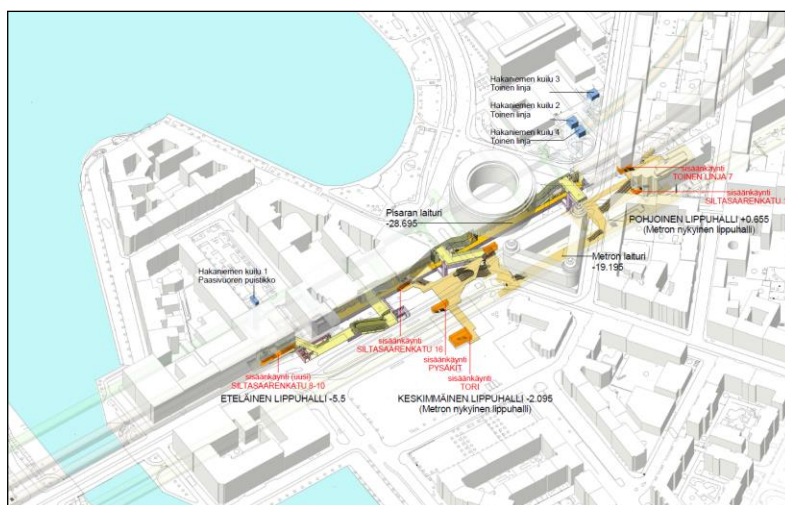
Seuraavissa kuvissa on havainnollistettu Pissaradan asemien sijaintia kaupunkirakenteessa. Pissaradan ratasuunnitelmassa (Pissaradan ratasuunnitelmaluonnos, 30.9.2014) on runsaasti täydentävää aineistoa.



Kuva 3. Töölön asema sijoittuu Töölöntorin alle.



Kuva 4. Keskustan asema sijaitsee Kampin ja Kolmen sepän aukion välissä noin tasolla -45 m.



Kuva 5. Hakaniemen asema tulee sijaitsemaan Hakaniemen torin alla metroaseman vieressä.

1.3.2 Hankkeen tavoitteet

Pisara-radan keskeiset tavoitteet liittyvät Helsingin nykyisen ratapihan rajoitteista johtuvien haasteiden ratkaisemiseen ja Helsingin seudun joukkoliikenneyhteyksien palvelutason parantamiseen.

Pisara-radalle on asetettu seuraavat ensisijaiset tavoitteet:

1. Helsingin ratapihan kapasiteetin riittämättömyydestä, talviolosuhteista sekä kaupunkirata- ja kaukojunaliikenteen liikennöintimallista johtuvien täsmällisyysongelmien poistaminen
2. kauko- ja lähijunaliikenteen tarjonnan kasvattaminen sekä junaliikenteen kasvun mahdollistaminen
3. Helsingin seudun joukkoliikenneyhteyksien kehittäminen.

Junaliikenteen kehittämisen ohella Pisara-radalla tavoitellaan henkilöautoliikenteen haittojen vähentämistä sekä maankäytön kehittämispotentiaalia uusien asemien ympäristöön ja ratakäyttöviin.

Hankkeen toissijaiset tavoitteet ovat:

1. tie- ja katuliikenteen päästöjen vähentäminen
2. tie- ja katuliikenteen onnettomuuksien vähentäminen
3. yleisten maankäyttöhyötyjen tuottaminen Pisara-radan vaikutusalueella.

1.3.3 Suunnittelutilanne

Pisara-hanke juontaa alkunsa Helsingin kantakaupungin 1990-luvun puolivälin joukkoliikennejärjestelmän kehittämissuunnitelmiin. Vuonna 1998 valmistui Pisara-hankkeen esisuunnitelma, jossa selvitettiin lähinnä asemien lukumäärää, radan linjausta sekä rakentamiskustannuksia.

Pääkaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa PLJ 2002 ja sen puiteohjelmassa sovittiin Pisaran tarve- ja toteuttamiskelpoisuus selvityksen laadinnasta. Ratahallintokeskuksen ”Etelä-Suomen rautatieliikenteen visiotarkastelut 2050” -selvityksessä todetaan, että juna-tarjonnan merkittävä lisääminen edellyttää kaikissa tutkituissa skenaarioissa Helsingin ratapihan kapasiteettia lisääviä tai vapauttavia toimia.

Näistä lähtökohdista Ratahallintokeskus, YTV ja Helsingin kaupunki päättivät keuhvällä 2005 teettää Pisara-radan tarve- ja toteuttamiskelpoisuus selvityksen (Helsingin kaupunki, RHK, YTV 2006). Selvitys on sisällöllisesti sekä rautatieliikenteen operointiin liittyvä tarveselvitys että kantakaupungin joukkoliikennejärjestelmään liittyvä kehittämisselvitys.

Pisara-radan hankevaihtoehtojen yleissuunnitelma (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011) tehtiin samanaikaisesti ympäristövaikutusten arviointimenettelyn (YVA) kanssa. Pisara-rata on Uudenmaan maakuntakaavassa, Helsingin yleiskaavassa ja Helsingin maanalaisessa yleiskaavassa yleissuunnitelman vaihtoehdon 1 mukaisella linjauksella liittyen nykyisiin kaupunkiradan raiteisiin. Vaihtoehto 1 tarkoittaa Pisara-radan pintavaihtoehtoa Pasilassa. Tunnelisuus alkaa Pasilan aseman eteläpuolelta Eläintarhan ja Alppipuiston kohdalla. Tunneliasemia on kolme: Töölö, Keskusta ja Hakaniemi. Vaihtoehdossa on kaksi lisäraidetta radan itäpuolella Pasilan ja Tivolitien välillä.

Ratasuunnitelman laadinta on aloitettu syyskuu 2013. Ratasuunnitelman kanssa samanaikaisesti tehdään asemakaavojen muutokset ja muut Pisara-radan edellyttämät tilavaraukset. Rata- ja rakentamissuunnitteluvaihe kestää noin vuoden 2016 loppuun saakka.

Pisara-rata sisältyy voimassa olevaan Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan HLIJ 2011 (HSL 2011a), maaliskuussa 2013 tehtyyn liikennejärjestelmäpäätökseen sekä valtion ja Helsingin seudun kuntien väliseen maankäytön, asumisen ja liikenteen aiesopimukseen vuo-

sille 2012–2015. Eduskunta hyväksyi 21.6.2012 valtioneuvoston esityksen liikennepoliittiseksi selonteoksi (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012), jonka mukaan hallitus sitoutuu toteuttamaan Pissaradan yhtenä 10-vuotisen investointiohjelman kolmesta kärkihankkeesta.

Valtion ja Helsingin seudun kuntien välille 25.8.2014 solmittu sopimus (Neuvottelutulos YMo30:00/2014) suurten infrahankkeiden tukemiseksi ja asumisen edistämiseksi täydentää MAL-aiesopimusta ja luo perustan Helsingin seudun MAL -asioista sopimiseen vuosina 2016–2019. Neuvottelutuloksen mukaan valtio osallistuu suurten infrahankkeiden, Länsimetron jatkeen, Pissaradan sekä Helsinki–Riihimäki -rataosan ensimmäisen vaiheen rahoittamiseen edellyttäen, että sopimuksen mukaiset kaavoitustavoitteet toteutuvat. Pissarata sisältyy lausuntovaiheessa olevan HLJ 2015 -suunnitelmaluonnoksen pääväylien investointiohjelman vuosille 2016–2025.

Rakentamispäätöstä Pissaradalle ei ole tehty. Hallitus päätti kehysriihessä 2014 käynnistää Pissaradan toteuttamisen ja tähän liittyvän rahoitusmallin valmistelun sekä neuvottelut rahoitusosuuksista (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014). Ratasuunnitelmavaiheen sekä hallituksen kehysriihessä 2014 käynnistämän rahoitus selvitystyön tehtävinä on tuottaa päätöksentekoa varten riittävä aineisto, joka on käytettävissä syksyllä 2014. Eduskunta ratkaisee radan rakentamisen tämän jälkeen. Jos hankkeen rahoitus ja toteuttamistapa saadaan sovittua ja hankkeen toteuttamisesta päätetään, voi Pissarata olla käytössä aikaisintaan noin vuonna 2025.

1.3.4 Kustannusarvio

Ratasuunnitelman yhteydessä laadittu Pissaradan kustannusennuste vuodelle 2020 on 955,9 miljoonaa euroa (MAKU 152, 2005=100). Kustannukset perustuvat 15.10.2014 suunnitelmiin ja kustannusarvioon.

Taulukko 1. Pissaradan investointikustannusten erittely.

Kustannusarvion (15.10.2014) jakautuminen	%
Rataosat	51 %
Suunnittelutehtävät 2,5 %	1 %
Rakennuttamistehtävät 5%	3 %
Riskivaraus 5%	3 %
Rataosat yhteensä	57 %
Töölön asema	10 %
Keskustan asema	17 %
Hakaniemen asema	11 %
Suunnittelutehtävät 2,5 %	1 %
Rakennuttamistehtävät 5%	2 %
Riskivaraus 5%	2 %
Asemat yhteensä	43 %
YHTEENSÄ	100 %

Yhteiskuntataloudellisessa kannattavuuslaskelmassa kustannukset esitetään vuoden 2010 hintatasossa, joka on 760 miljoonaa euroa (kustannustaso MAKU 121, 2005=100). Investointikustannusarvio on lokakuun 2014 hintatasossa 863,2 miljoonaa euroa (kustannustaso MAKU 137, 2005=100).

Pissaradan rakentaminen kestää noin 7 vuotta. Investoinnissa rataosien osuus on 57 % ja asemien 43 % investoinnista. Kustannusarvio sisältää rakentamissuunnittelun kustannuksia noin 20 miljoonaa euroa. Suunnittelukustannuksista on otettu huomioon päätöksenteon jälkeen syntyvät kustannukset. Hankkeen suunnittelussa kustannusarvion pitävyyteen liittyviä riskejä on pyritty ennakoimaan 40 miljoonan euron riskisvarauksella. Kustannusarvioon ei

sisälly ratasuunnitelmassa varauksina esitettäviä kulkuyhteyksiä, vaan ainoastaan asemien saavutettavuuden kannalta välttämättömät yhteydet.

Pisaraaradan liikennöinti edellyttää kääntöraidejärjestelyjä kaupunkiratojen pääteasemilla Espoossa ja Keravalla. Pääteasemien (Espoo ja Kerava) raidejärjestelyiden kustannusarvio ei sisälly Pisaraaradan investointikustannukseen. Pisaran tarve- ja toteuttamiskelpoisuus selvityksessä (2006) on kääntöraidetoimenpiteiden kustannuksiksi arvioitu 13 miljoonaa euroa (v. 2010 hintatasossa 14,9 miljoonaa euroa ja vuoden 2014 hintatasossa 16,9 miljoonaa euroa). Kannattavuuslaskelmassa kääntöraidejärjestelyjen kustannusarvio on sisällytetty hankkeen investointikustannuksiin.

1.4 Vertailuasetelma

1.4.1 Lähtökohdat

Hankearvioinnissa investointivaihtoehtoa verrataan vertailuvaihtoehtoon, mistä muodostuu vertailuasetelma. Vertailuasetelman valinta on tärkein hankkeen arviointiin ja yhteiskuntatalouslaskennallisiin tunnuslukuihin vaikuttava tekijä, sillä se määrittää hankkeen vaikutusten muodostumisen.

Hankearvioinnissa vertailuasetelman määrittelyn keskeisimpänä lähtökohtana on Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015, jota on valmisteltu kiinteässä vuorovaikutuksessa Helsingin seudun maankäytön, asumisen ja liikenteen (MAL) yhteistyön ja MAL-aiesopimuksen maankäyttösuunnitelman (MASU) kanssa. HLJ ilmentää Helsingin seudun muodostaman 14 kunnan alueen yhteistä tahtotilaa liikennepolitiikassa ja liikennejärjestelmän kehittämisessä. Tätä hankearviointia laadittaessa HLJ 2015 -suunnitelma on ollut vielä luonnosvaiheessa.

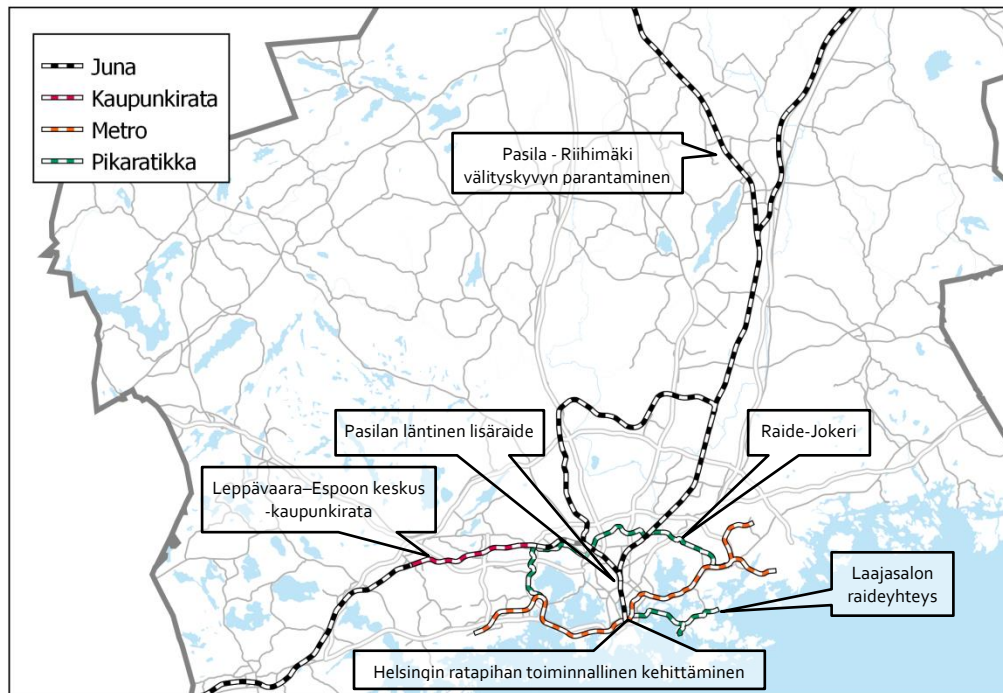
1.4.2 Vertailuvaihtoehto (VE o)

Vertailuvaihtoehdolla tarkoitetaan tilannetta, jossa arvioitavaa uusinvestointia (Pisaraarata) ei toteuteta, mutta tehdään liikennekelpoisuuden säilyttämiseksi välttämättömiä korvaus- ja laajennusinvestointeja. Vertailuvaihtoehto toimii myös jälkiarvioinnissa referenssinä.

Helsingin seudun liikennejärjestelmän (HLJ) ja maankäytön kehittämisen lähtökohtana on raideliikenteen kehittäminen ja kehittyvään raideliikennejärjestelmään tukeutuva yhdyskuntarakennne. Strateginen tavoite edellyttää mm. junaliikenteen toiminnallisuuden parantamista. Hankearvioinnin vertailuvaihtoehdoksi on määritelty sellainen ratkaisu, jolla ratapihan välityskyvystä aiheutuvat keskeisimmät ongelmat (kapasiteetti- ja täsmällisyysongelmat sekä junatarjonnan kasvurajoitteet) voidaan ratkaista. Tämän hankearvioinnin vertailuasetelmassa on oletettu toteutetuksi välityskykyä lisäävät hankkeet, joita on selostettu luvussa 1.2.2.

Kuvassa 6 on esitetty hankearvioinnin lähtökohtana olevan raideliikenneverkko, joka on vertailuvaihtoehto (VE o). Lähtökohtana olevassa raideliikenneverkossa on oletettu toteutetuksi seuraavat hankkeet:

- Pasila–Riihimäki -osuuden parantaminen (Liikennevirasto 2012b)
- Pasilan läntinen lisäraide (Liikennevirasto 2011b)
- Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantaminen (HELRA-hanke)
- Leppävaara–Espoon keskus -kaupunkirata
- Runkolinja 550 pikaraitiotienä eli ns. Raide-Jokeri (Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, YTV, LVM 2009)
- Laajasalon raitiotie Kruununhaka–Kruunuvuorenranta (Helsingin kaupunki 2014).



Kuva 6. Pisararadan arvioinnin lähtökohtana oleva raideliikenneverkko (VE o) v. 2025.

Muu liikennejärjestelmä on kuvattu vertailuvaihtoehdossa HLJ 2015 -luonnoksen (kesäkuun 2014 suunnittelutilanne) perusstrategian mukaisena pois lukien tieliikenteen hinnoittelun käyttöönotto. Hinnoittelun merkitys on tutkittu erikseen herkkyytstarkasteluna. HLJ 2015-luonnoksessa on esitetty otettavaksi käyttöön tieliikenteen hinnoittelu, jolla hillitään tieliikenteen kysyntää ja tarjotaan uusi rahoituslähde liikennejärjestelmän kehittämiseen. Liikenteen hinnoittelun käyttöönotosta ei ole minkään tason poliittista päätöstä. Tieliikenteen hinnoittelua ei myöskään ole oletettu toteutetuksi Liikenneviraston muissa viimeaikaisissa hankkeissa, kuten Espoon kaupunkirata.

Junaliikennöinti vertailuvaihtoehdossa

HELRA-työssä ratapihan liikennöintiä on käsitelty kokonaisuutena, jossa on otettu huomioon lähi-, kauko- ja huoltoliikenne. Tämän hankkearvioinnin vertailuvaihtoehdon junaliikenteen tarjonta pohjautuu HELRA-työssä määriteltyyn liikennöintimalliin, joka puolestaan perustuu Pasila–Riihimäki -selvityksen (Liikennevirasto 2012b) arvioihin. Sen lähtökohtana on ollut nykyinen aikataulurakenne, johon on lisätty ja yhteensovitettu Pasila–Riihimäki -hankkeen ja sidosryhmien esittämiä mahdollisia lähitulevaisuuden uusia junavuoroja. Taulukossa 2 on esitetty liikennemallin junatarjonta klo 14–19.

Vertailuvaihtoehdossa kaupunkirataliikenteellä on neljä eri liikennöintisuuntaa:

- linja A: Helsinki–Espoon keskus
- linja M (tuleva P): Helsinki–Myyrmäki–Lentoasema–Tikkurila–Helsinki
- linja K/N: Helsinki–Kerava (N-linja, mikäli juna pysähtyy kaikilla asemilla, K-linja, mikäli juna ohittaa osan asemista)
- linja I: Helsinki–Tikkurila–Lentoasema–Myyrmäki–Helsinki.

Näistä linjatunnukset M ja I ovat nykyhetken linjatunnuksia Helsinki–Vantaankoski- ja Helsinki–Tikkurila -linjoille, jotka muuttuvat Kehäradan käyttöönoton myötä. Kehäradalla ajetaan tunnuksella I junia Helsingistä Tikkurilan kautta Lentoasemalle ja edelleen Myyrmäkeen ja Helsinkiin. Tunnuksella P ajetaan junia Helsingistä Myyrmäen kautta Lentoasemalle ja edelleen Tikkurilaan ja Helsinkiin. HSL (Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä) ei ole vielä tehnyt lopullista päätöstä siitä, millä asemilla I- ja P-junat pysähtyvät Helsingin ja Hiekkaharjun välisellä osuudella, kun Kehäradan liikenne alkaa. Pysähtymiskäyttäytymisestä päätetään

vuonna 2015, kun tietoa todellisista ajoajoista saadaan Kehäradalla tehtävien testiajojen perusteella. Tämän hankearvioinnin vertailuvaihtoehdossa Kehäradan junalinjojen P ja I on oletettu pysähtyvän kaikilla asemilla ja Keravan suunnan junalinjan K ohittavan nykytyyppisesti Käpylän, Pukinmäen ja Tapanilan asemat.

Kaupunkirataliikenteen linjojen vuoroväli on 10 minuuttia eli 6 junaa tunnissa. Kaupunkiratojen linjaosuuksilla Helsinki–Huopalahti ja Helsinki–Hiekkaharju junia kulkee siis 5 minuutin välein. Kaupunkirataliikenteessä käytetään kalustona Sm5 Flirt -junia.

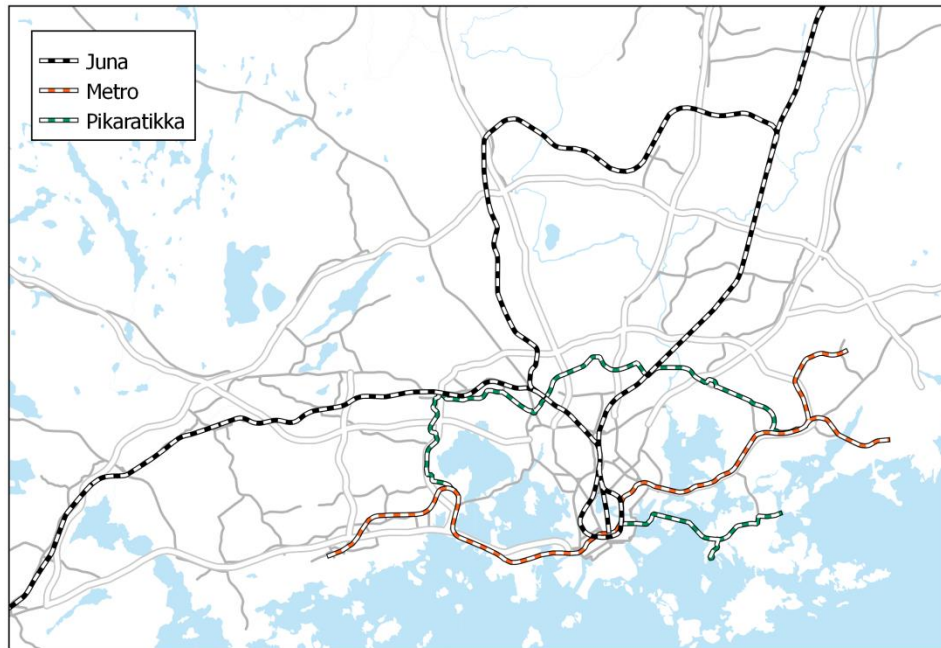
Taulukko 2. HELRA-työn (Liikennevirasto 2014a) mukainen iltahuipputunnin junatarjonta klo 14–19.

	Etelään	Pohjoiseen
<u>LÄHIJUNAT</u>	(junaa/h)	(junaa/h)
Y	1	1
S/U/E	4	4
A	6	6
M	6	6
K/N	6	6
I	6	6
H/R	3	3
Z	2	2
EIL	0	2
<u>Pääradan kaukojunat</u>	(junaa/h)	(junaa/h)
HKI-TPE	2	2
Oikorata Karjalaan	1	1
Oikorata Savoon	1	1
Allegro	1	1
<u>Rantaradan kaukojunat</u>	(junaa/h)	(junaa/h)
HKI-TKU	1	2
KAIKKI YHTEENSÄ	40	43

Pasila–Riihimäki -hankkeen jälkeen Pasilan läntinen lisäraide ja HELRA mahdollistavat junamäärän kasvun nykyisestä 74 junasta 104 junaan tunnissa siten, että liikenne on vielä häiriönsietokykyinen. HELRA:n jatkosuunnittelu on loppuvaiheessa, ja raportti valmistuu hankearvioinnin valmistumisen jälkeen arviolta joulukuun alussa.

1.4.3 Hankevaihtoehto (VE Pisara)

Hankevaihtoehdossa on vertailuvaihtoehdon toimenpiteiden lisäksi toteutettu Pisararata kolmella uudella maanalaisella asemalla, joista on kävely-yhteydet maanpinnalle. Pisararadan kautta yhdistetään rantaradan suunnan kaupunkirataliikenne (Espoon ja Kehä-radan länsiosa) ja pääradan kaupunkirataliikenne (Keravan ja Kehäradan itäosa) tunneliradan kautta kulkeviksi linjoiksi. Kaupunkiratalinjojen vuoroväli on 10 minuuttia eli sama kuin vertailuvaihtoehdossa.



Kuva 7. Raideliikenneverkko hankevaihtoehdossa.

Kaupunkirata- ja lähijunaliikenteen ruuhka-ajan liikennöintiperiaatetta ja tarjontaa Pisararata-tilanteessa on havainnollistettu kuvassa 8. Kauko- ja lähijunien määrä hankevaihtoehdossa on sama kuin vertailuvaihtoehdossa VE o. Siten arvioinnissa ei verrata kahta kehittämisvaihtoehtoa keskenään – siten arviointiasetelma kuvaa Pisararadan vaikutuksia tilanteessa, jossa raideliikenteen toimintaedellytyksiä on jo ilman Pisararataa parannettu merkittävästi nykyisestä.

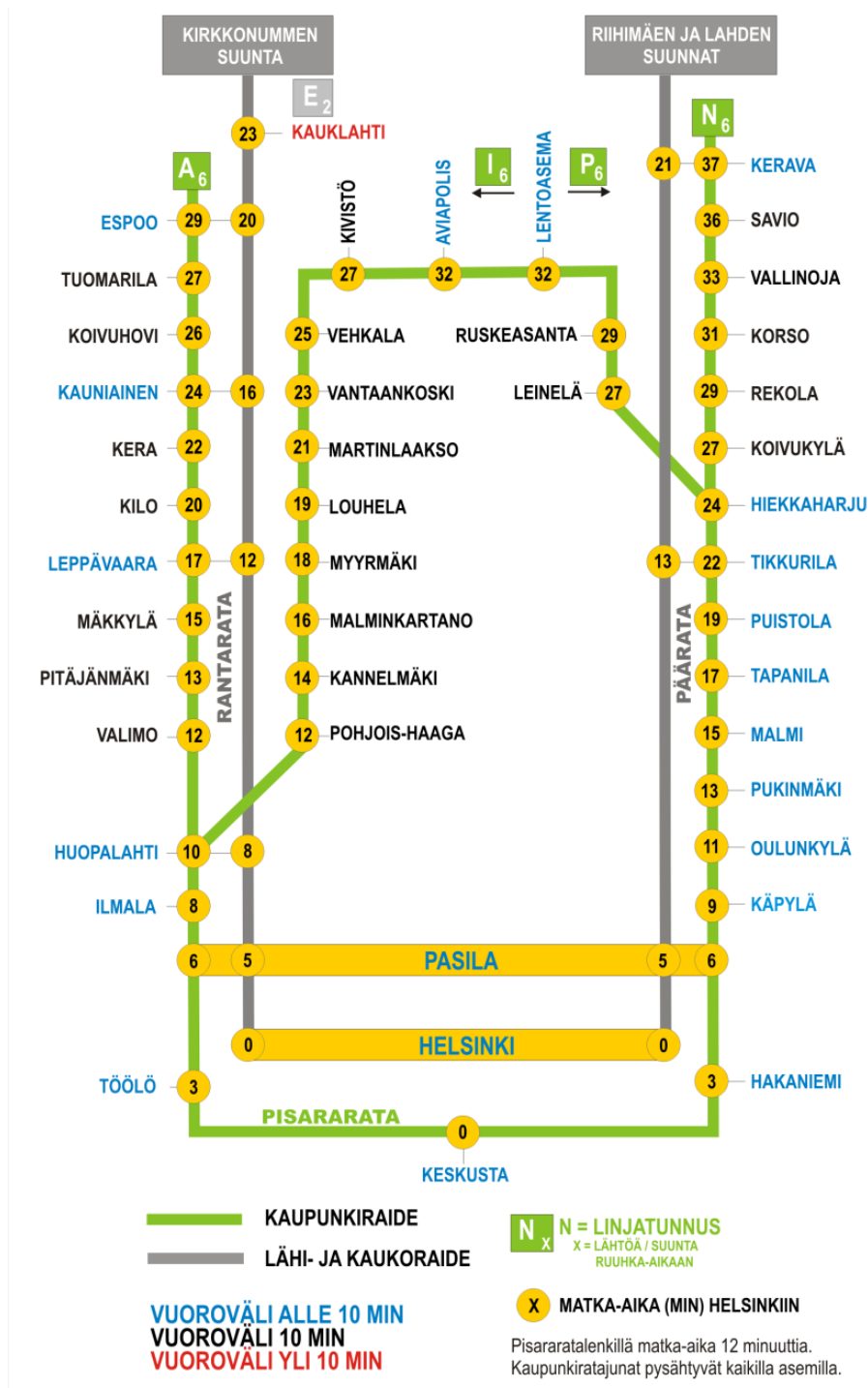
Pisararadan junien yksityiskohtaista liikennöintiä ei ole suunniteltu. Hankearvioinnissa on oletettu, että Pisararadan myötä liikennöitäisiin kahta junalinjaa:

- linjojen A ja K/N yhdistelmä: Espoon keskus–Pisararata–Kerava -heilurilinja
- linjojen M (tuleva P) ja I yhdistelmä: Kehärata–Pisararata–Kehärata -ympyrälinja.

Toinen vaihtoehtoinen liikennöintimalli voisi olla yksi yhtenäinen kaupunkirataliikenteen linja, joka liikennöisi ”postitorvimaisesti” pitkää reittiä: Espoon keskus–Pisararata–Kehärata–Pisararata–Kerava. Tämä nostaisi kuitenkin tarvittavan kaluston määrää ja sitä kautta liikennöintikustannuksia. Liikennemallitarkasteluissa junaliikenne on kuvattu tällä tavalla malliteknisistä syistä, koska Kehärata–Pisararata -ympyrälinjalle ei voida määritellä liikennemallin vaatimaa päteypysäkkiä.

Junalinjojen on oletettu pysähtyvän samoilla Pasilan pohjoispuolisilla asemilla Pisararadasta riippumatta. Hankearvioinnin hankevaihtoehdossa Kehäradan suunnan junalinjojen P ja I on oletettu pysähtyvän kaikilla asemilla ja Keravan suunnan junalinjan K ohittavan Käpylän, Pukinmäen ja Tapanilan asemat. Pisararadan toteuttaminen ei vaikuta asemien junatarjonnan määriin muualla kuin Helsingin päärautatieasemalla ja uusilla Pisararadan asemilla.

Ratalenkin matka-aika on 12 minuuttia, mikä perustuu aiemmin tehtyihin junaliikenteen simulointeihin. Suosituksen taustalla oleva 12 minuutin matka-aika mahdollistaa sujuvat vaihdot Pasilassa ja noin 60 sekunnin mittaisen pysähtymisen Pisararadan uusilla tunneliasemilla sekä pelivaraa ajoajan tasaamisen häiriötilanteissa. Työssä on tutkittu herkkyystarkasteluna myös 11 minuutin matka-aikaa, mikä mahdollistaa 45 sekunnin pysähdykset asemilla. Nykytiedon mukaan 10 minuutin matka-aika ei ole mahdollinen.



Kuva 8. Kaupunkiratojen ja muun lähijunaliikenteen liikennöintiperiaate vuonna 2025 hankevaihtoehdossa. Liikennöintikaavio kuvaa esimerkkitalannetta, jossa pääradan suunnan kaupunkirataliikenne pysähtyisi kaikilla asemilla. Pissararadan junien yksityiskohtaista liikennöintiä ei ole suunniteltu.

Bussi- ja raitiolinjasto on sama kuin vaihtoehdossa VE o, mutta kustannusvaikutusten arvioinnissa linjaston vuorovälejä on säädetty hankkeen aiheuttamien kuormitusmuutosten mukaan.

HSL:n laatimaa Pisan pintaliikennesuunnitelmaa (HSL 2012) on tarkasteltu soveltuvin osin herkkyystarkasteluna. Muu liikenneverkko, maankäyttö ja toimintaympäristö ovat hankevaihtoehdossa samat kuin vaihtoehdossa VE o.

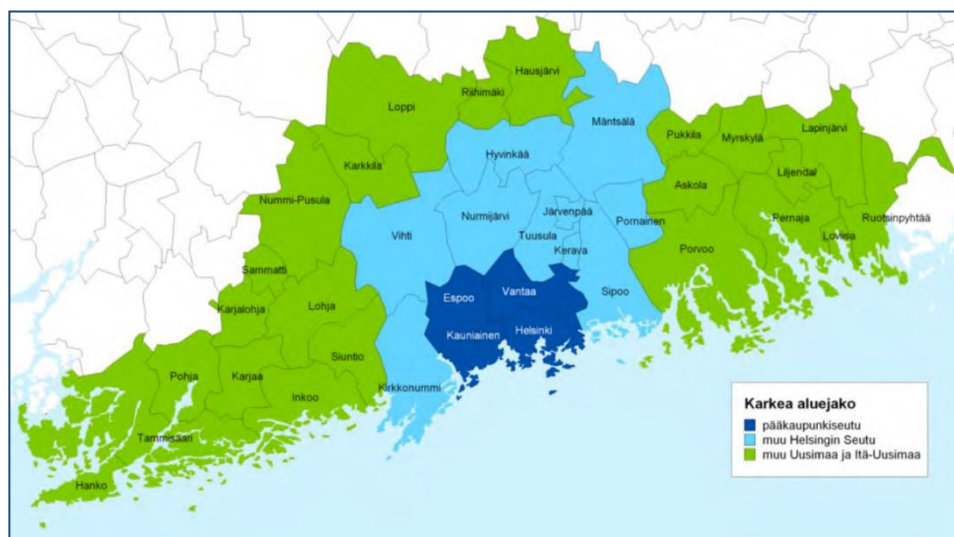
1.5 Liikenne-ennusteet

1.5.1 Liikennemalli

Vaikutukset liikkumiseen on määritelty HSL:n (Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymä) liikenne-ennustemallilla (HELMET-malli ja sen versio 2.1), joka käsittää koko Helsingin seudun työssäkäyntialueen henkilöliikenteen kuvauksen (HSL 2011b). Liikennemalli on kalibroitu vastaamaan vuoden 2012 liikkumistottumistutkimuksessa havaittua matkustuskäyttäytymistä Helsingin seudun työssäkäyntialueella (kuva 9).

Liikennemallilla on määritelty mm. vaihtoehtojen vaikutukset kulkutapojen käyttöön ja liikenneverkon kuormittumiseen, mistä on johdettu merkittävä joukko muita liikkumista ja liikennejärjestelmän käyttöä kuvaavia suunnittelu-arvoja.

Pisara-radan vaikutuksia on arvioitu vuosien 2025 ja 2040 ennustetilanteissa.



Kuva 9. Helsingin seudun työssäkäyntialue (kuntajako 2007).

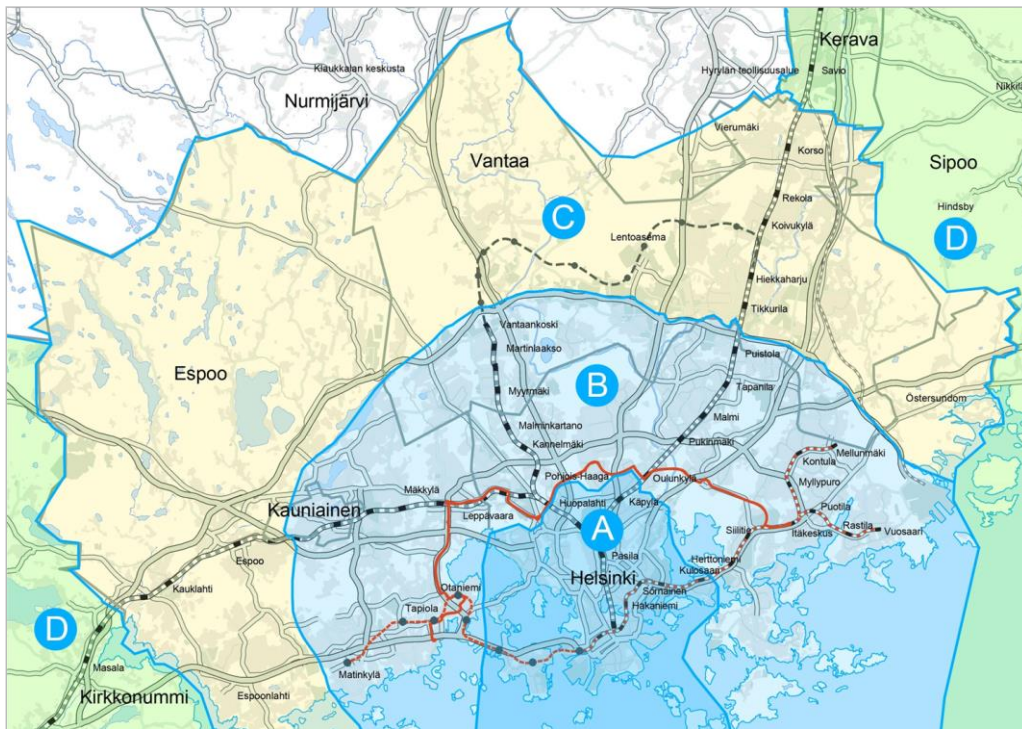
1.5.2 Liikennejärjestelmä

Vertailu- ja hankevaihtoehdon kuvauksiin sisältyvät seuraavat rakenteilla olevat joukkoliikennejärjestelmän laajat kehittämishankkeet:

- Runkolinja 560 Rastila–Vuosaari–Malmi–Myyrmäki (entinen Jokeri 2)
- Kehärata liityntäbussilinjastoiheen (Vantaan linjastosuunnitelma 2015)
- Länsimetro (Ruoholahti–Matinkylä) liityntäbussilinjastoiheen (Länsimetron liityntälinjastosuunnitelma)
- Helsingin mettoa ja Länsimetroa liikennöidään automaattimetrona (2,5 minuutin vuoroväli Itäkeskuksen ja Tapiolan välillä).

Liikenneverkon kehittämisen lähtökohtana on hyödynnetty HLJ 2015-luonnoksen (kesäkuun 2014 tilanne) mukaista maankäyttöä ja liikennejärjestelmää vuodelle 2025. Liikennejärjestelmän kehittämisen lähtökohtia on kuvattu luvussa 1.4. Luvussa 1.4.2 mainittujen ratahankkeiden lisäksi vuoden 2025 ennustetilanteessa on mukana HSL:n uuden taksa- ja lippujärjestelmän mukaiset ns. kahden kaaren vyöhykkeisiin perustuvat joukkoliikenteen maksualueet (HSL 2013).

HSL:n taksa- ja lippujärjestelmän vyöhykkeet noin vuonna 2017 voimaan astuvassa tilanteessa on esitetty kuvassa 10. Taulukossa 4 on esitetty uuden taksa- ja lippujärjestelmän päätetyt lippujen hintasuhteet, kaavaillut asiakashinnat ja liikennemallissa käytetyt lippujen hinnat vyöhykeyhdistelmittäin.



Kuva 10. HSL-alueen taksa- ja lippujärjestelmän vyöhykkeet noin vuonna 2017.

Taulukko 3. Uuden taksa- ja lippujärjestelmän päätetyt hintasuhteet, kaavaillut asiakashinnat ja liikennemallissa käsiteltävien matkojen hinnat vuoden 2012 hintatasossa.

alue	kausilippu, 30 pv	arvolippu	yhden työmatkan hinta mallissa	yhden muun matkan hinta mallissa
AB	50	2.00	0.83	1.50
BC	60	2.40	1.00	1.80
ABC	90	3.60	1.50	2.70
ABCD	140	5.60	2.80	4.20
BCD	120	4.80	2.40	3.60
CD	90	3.60	1.80	2.70
D	50	2.00	1.00	1.50

HLJ 2015-luonnoksessa esitetty tieliikenteen hinnoittelu on tutkittu erikseen herkkyystarkasteluna (ks. luku 1.4.2). Myös muutamien muiden toimintaympäristöön liittyvien epävarmuustekijöiden suhteen on tehty herkkyystarkastelu.

1.5.3 Maankäyttö

Liikennejärjestelmässä tapahtuvien muutosten lisäksi matkustajamääräennusteen laadinnassa on otettu huomioon maankäytön kehittyminen Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015-luonnoksen mukaisesti. HLJ 2015 -työssä on päätetty käyttää ennusteskennarioita poikkileikkausvuosille 2025, 2040 ja 2050+. Maankäyttöarvioiden tuottamisesta on vastannut MAL / MASU-prosessi.

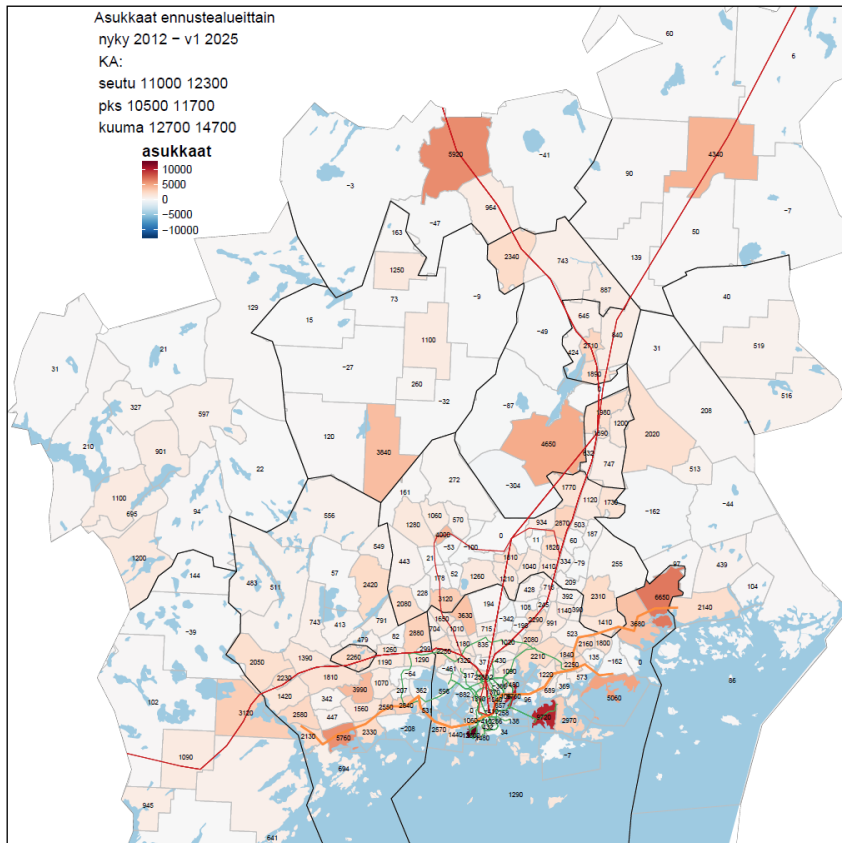
Maankäyttö vuosille 2025 ja 2040 pohjautuu HLJ/MASU -suunnitelmiin, joissa Helsingin seudun väestön on arvioitu kehittyvän seuraavasti:

- vuosi 2013: 1,38 miljoonaa asukasta
- ennustevuosi 2025: 1,6 miljoonaa asukasta
- ennustevuosi 2040: 1,85 miljoonaa asukasta.

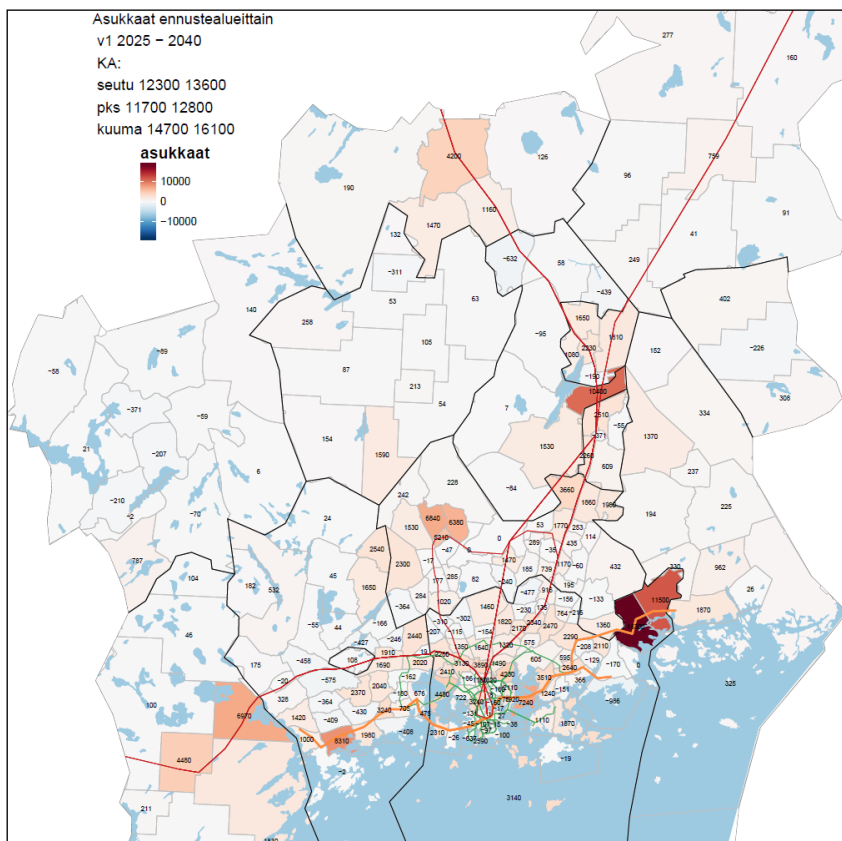
Pisarakoradon hankearvioinnin perustarkastelun liikenne-ennusteet perustuvat MASU:n v1b-maankäyttölukuihin, joiden mukaan rakentaminen painotetaan seudun laajaan pääkeskukseen (Kehä I:n vyöhykkeen sisäpuoli) sekä nykyisin olemassa ja toteutumassa oleviin ratakäytäviin. Lisäksi maankäyttövaihtoehto 1b tarkoittaa, että asumisen ja työpaikkojen potentiaalista arvioidaan toteutuvan pääkeskuksessa sekä nykyisillä ja toteutumassa olevilla raidevyöhykkeillä 80–100 %, muilla alueilla 50 % (Sibbesborgissa ja Histassa vähemmän). Pääradan varteen on lisätty Ristikydön alue paikallisena keskuksena.

Maankäyttö on sama vertailuvaihtoehdossa ja hankevaihtoehdossa. Liikenne-ennusteiden taustalla olevat asukasmäärien muutosarviot vuosille 2025 ja 2040 on esitetty alueittain kuvissa 11 ja 12.

Maankäyttöennusteen merkityksen suhteen on laadittu ennustetilanteessa herkkyystarkastelu, jossa lähtökohtana on ollut kuntien suunnitelmien mukainen vaihtoehtoinen maankäyttö vuodelle 2040. Vuoden 2025 tilanteelle on ainoastaan yksi maankäyttöarvio.

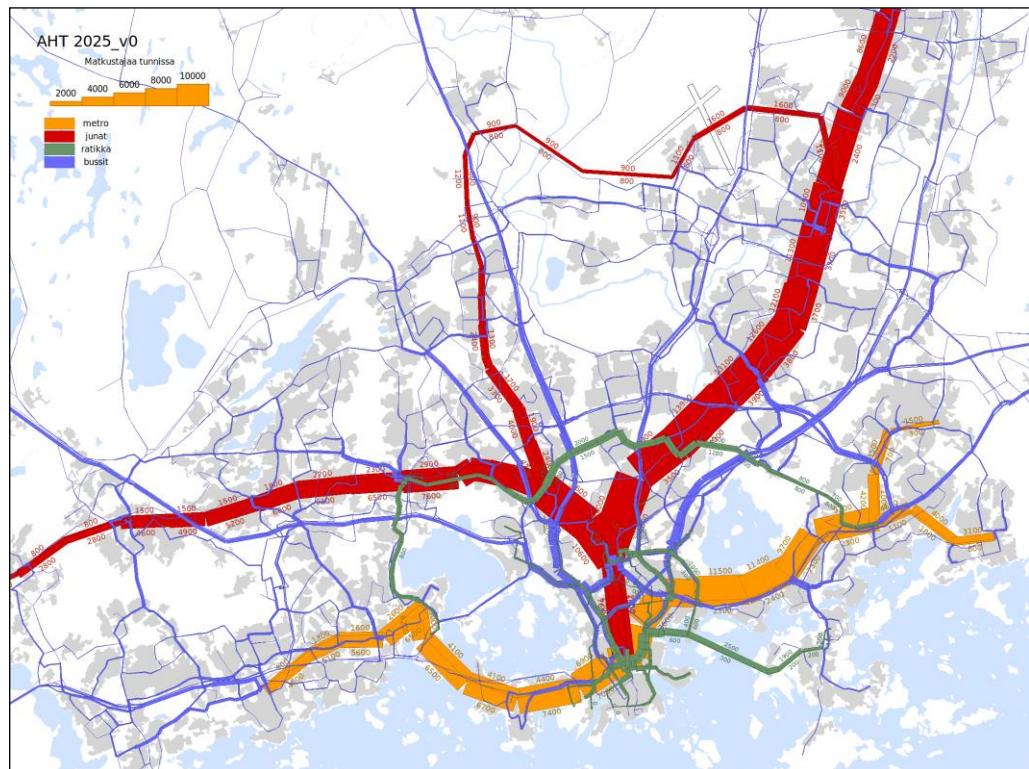


Kuva 11. Asukasmäärien muutosennuste 2008–2025 (HLJ 2015-luonnos).

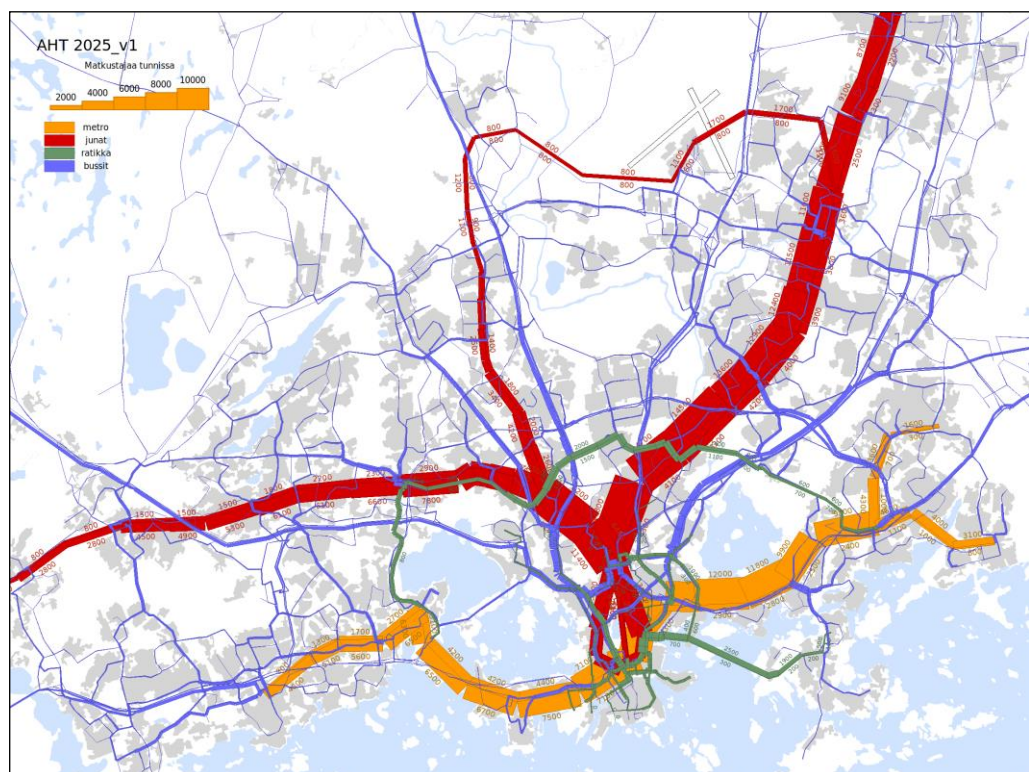


Kuva 12. Asukasmäärien muutosennuste 2025–2040 (HLJ 2015-luonnos).

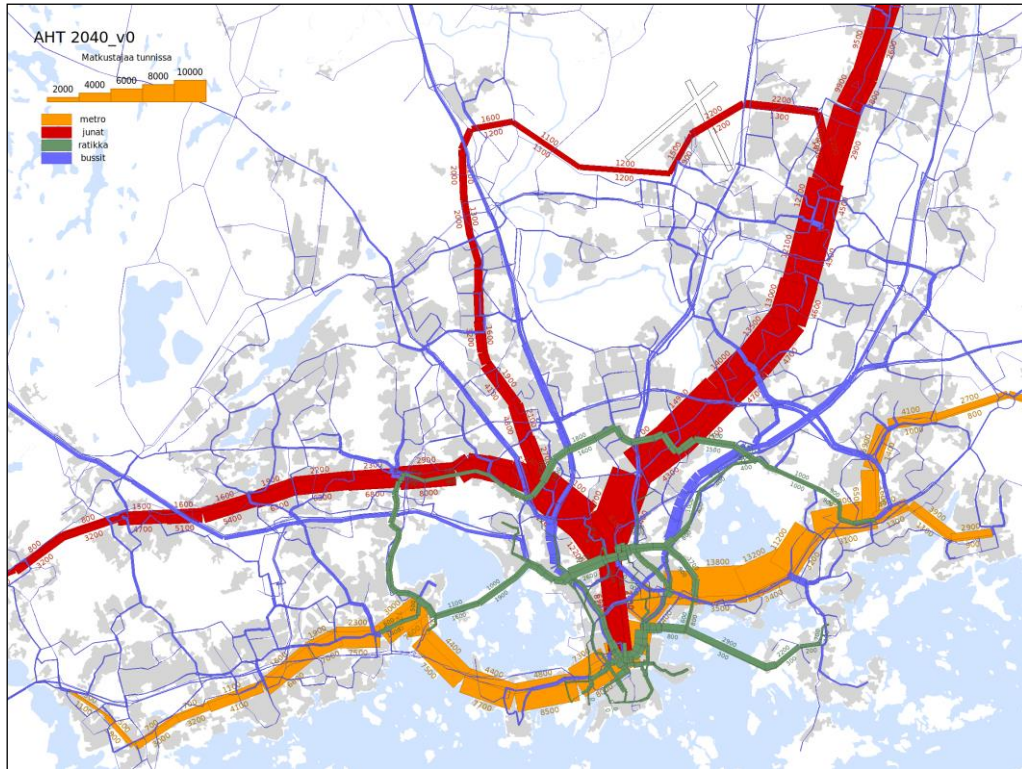
Liikenne-ennusteet ja liikenneverkon kuormittuminen on esitetty kuvissa 13–16. Kuvissa 17 ja 18 on esitetty hankevaihtoehdon ja vaihtoehdon VE o väliset matkustajakuormituserot.



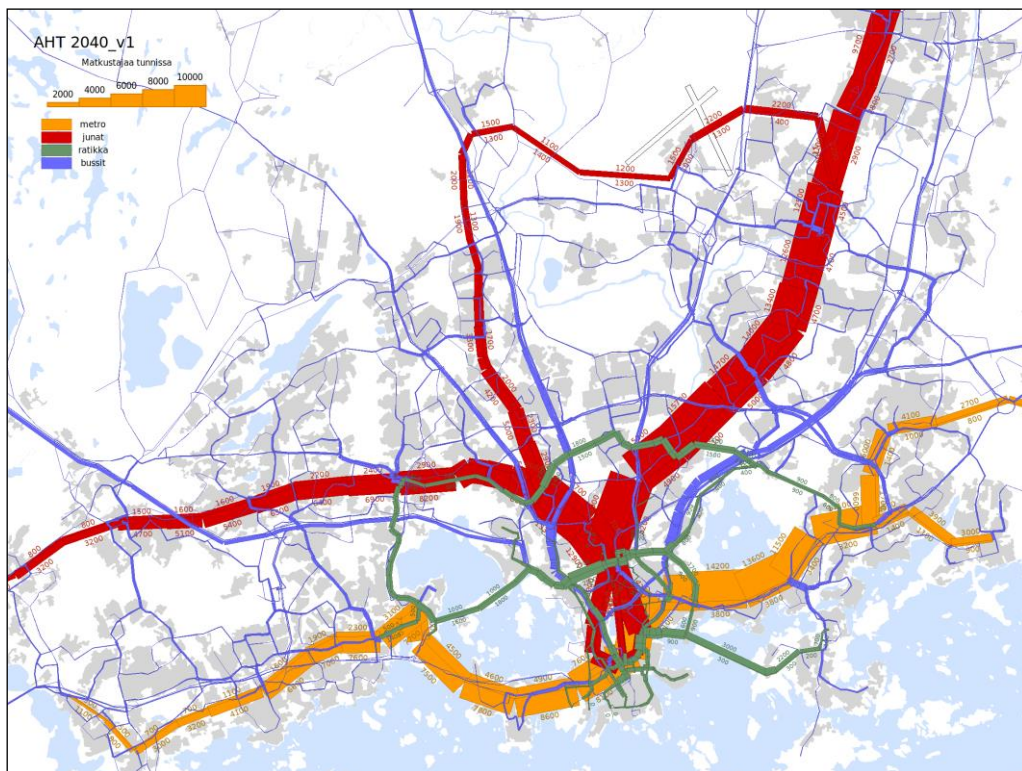
Kuva 13. Vuoden 2025 aamuruuhkatunnin matkustajakuormitusennuste vaihtoehdossa VE o.



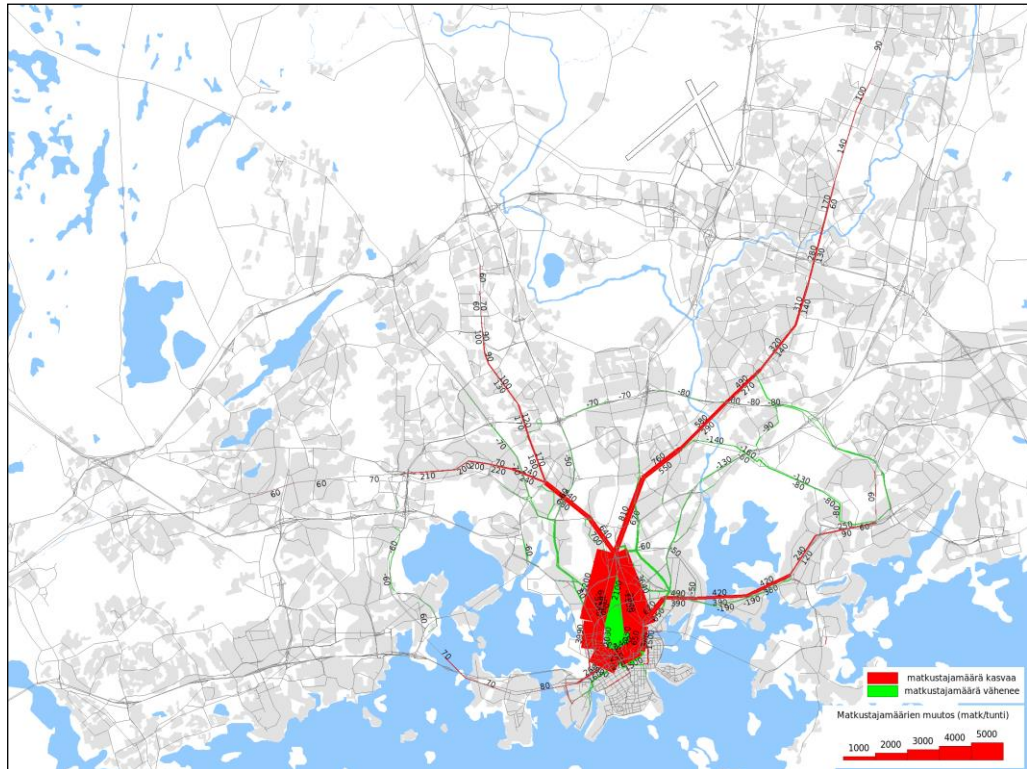
Kuva 14. Vuoden 2025 aamuruuhkatunnin matkustajakuormitusennuste hankevaihtoehdossa.



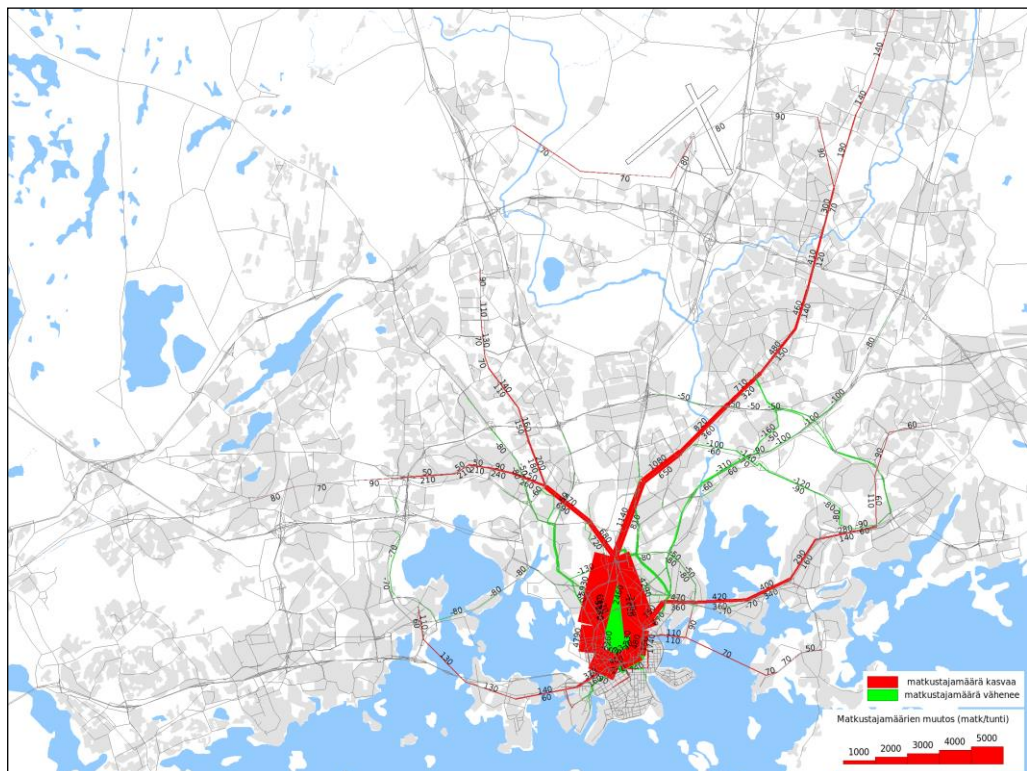
Kuva 15. Vuoden 2040 aamuruuhkatunnin matkustajakuormitusennuste vaihtoehdossa VE o.



Kuva 16. Vuoden 2040 aamuruuhkatunnin matkustajakuormitusennuste hankevaihtoehdossa.



Kuva 17. Vuoden 2025 aamuruuhkatunnin matkustajakuormitusennusteiden ero, Hanke – VE o.



Kuva 18. Vuoden 2040 aamuruuhkatunnin matkustajakuormitusennusteiden ero, Hanke – VE o.

Pisarakorata lisää erityisesti kaupunkirataliikenteen kuormitusta. Kasvu on suurin pääradan suunnalla Helsingissä. Hanke lisää myös metrojunien kuormittumista erityisesti Hakaniemen itäpuolella. Merkittävimmät bussi- ja raitioliikenteen linjakohtaiset kuormitusmuutokset on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 4. *Pisaraliikennöinnin aiheuttamat Merkittävimmät bussi- ja raitioliikenteen kuormitusmuutokset vuoden 2025 ennustetilanteessa aamuhuipputuntina.*

Bussilinjat	Reitti	muutos, matk/aht	muutos, %
58	Herttoniemi (M) - Pasila - Munkkivuori	-184	-10 %
58	Munkkivuori - Pasila - Herttoniemi (M)	-93	-8 %
41	Kannelmäki - Haaga - Kamppi	-84	-18 %
22	Suursuo - Ilmala - Pasila - Sörnäinen (M)	-76	-26 %
54	Itäkeskus (M) - Pukinmäki - Lassila - Pitäjänmäki	-72	-15 %
42	Kamppi - Maununneva - Kannelmäki	-61	-11 %
506	Viikki - Kumpula - Pasila - Otaniemi - Pohjois-Tapiola	-57	-7 %
70T	Suutarila - Siltamäki - Töölö - Kamppi	-51	-12 %
Raitiolinjat	Reitti	muutos, matk/aht	muutos, %
9	Pasila-Länsiterminaal	-417	-43 %
11	Laajasalo - Jätkäsaari	-409	-42 %
7A	Pasila-Senaatintori	-358	-24 %
3B	Eläintarha-Töölö-Kaivopuisto	-330	-45 %
11	Jätkäsaari - Laajasalo	-140	-19 %
9	Länsiterminaal - Pasila	-124	-35 %
7B	Pasila-Töölö-Senaatintori	-105	-39 %
3T	Kaivopuisto-Töölö-Eläintarha	-100	-52 %
7B	Senaatintori-Pasila	-98	-20 %
7A	Senaatintori-Töölö-Pasila	-86	-42 %
3T	Eläintarha-Kallio-Kaivopuisto	-78	-8 %
10	Pikku-Huopalahti-Kirurgi	-75	-8 %
8	Jätkäsaari-Arabia	-69	-9 %

2 Vaikutusten kuvaus

2.1 Vaikutukset henkilöliikenteen tarjontaan

Hankevaihtoehtoon sisältyvä Helsingin ratapihan toiminnallinen kehittäminen (HELRA-hanke) mahdollistaa junamäärien lisäämisen Helsingin ratapihalla nykyisestä. Pisararata ei suoraan vaikuta junaliikenteen tarjonnan määrään, mutta hankkeen myötä kaupunkirataliikenteen palvelualue laajenee Helsingin kantakaupungissa. Nopean lähijunaliikenteen ja kaukojunaliikenteen tarjontaan Pisararadalla ei ole vaikutusta.

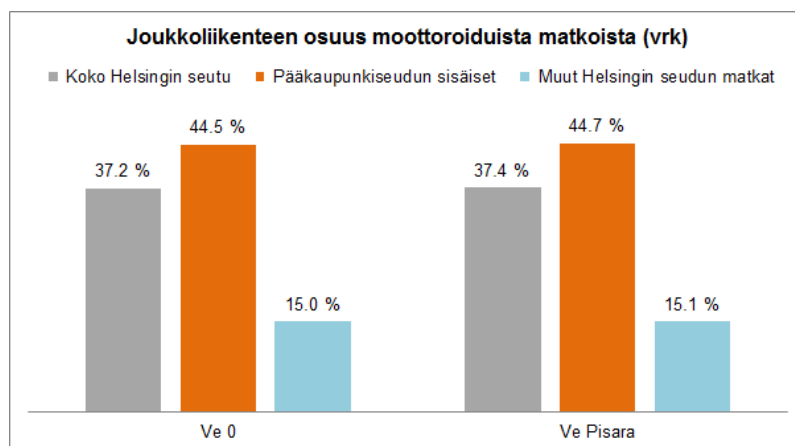
Pisararata erottaa Helsingin päärautatieasemalla kaupunkirataliikenteen sekä kauko- ja lähiliikenteen palvelut. Kaupunkirataliikenteen siirtyminen maanalaiseen ratalenkkiin vähentää vastaavan määrän junatarjontaa Helsingin päärautatieasemalta, ja vapauttaa Helsingin päärautatieasemalta lähijunaliikenteen laiturikapasiteettia. Yöajan liikennettä lukuun ottamatta maanpäällisen junaliikenteen määrä Linnunlaulun ja Helsingin päärautatieaseman välillä vähenee. Kokonaisuudessaan junatarjonnan määrä ei muutu.

Pasilan ja muiden liikennepaikkojen raiteisiin ja liikennöintiin hanke ei tuo muutoksia. Kaupunkiratajunien kokoonpanojen muutostyöt siirtyvät Helsingin ratapihalta Espoon ja Keravan pääteasemille.

Pisararata yhdessä kulunvalvonnan ja turvalaitetekniikan investointien kanssa parantaa mahdollisuuksia tihentää kaupunkirataliikenteen vuorotarjontaa nykyisestä. Hankearvioinnissa ei ole tarkasteltu kaupunkirataliikenteen tihentämisen vaikutuksia, sillä tiheästä kaupunkiratojen junaliikennöinnistä ei ole liikennöintisuunnitelmia eikä liikennöinnin toimivuudesta pääteasemilla ja linjaosuuksilla ole tietoa.

2.2 Kulkutapavaikutukset

Pisararadan myötä Helsingin seudulla (14 kunnan alue) tehdään vuoden 2025 ennustetilanteessa arkivuorokaudessa 6 500 uutta joukkoliikennematkaa, mikä merkitsee 0,5 % kasvua. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus Helsingin seudulla tehtävistä moottoroiduista matkoista kasvaa 0,2 prosenttiyksikköä 37,4 %:iin. Pääkaupunkiseudun (4 kuntaa) osuus kulkutapasiiirtymistä on merkittävä, yli 90 %. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus pääkaupunkiseudulla kasvaa 0,2 prosenttiyksikköä 44,7 %:iin.

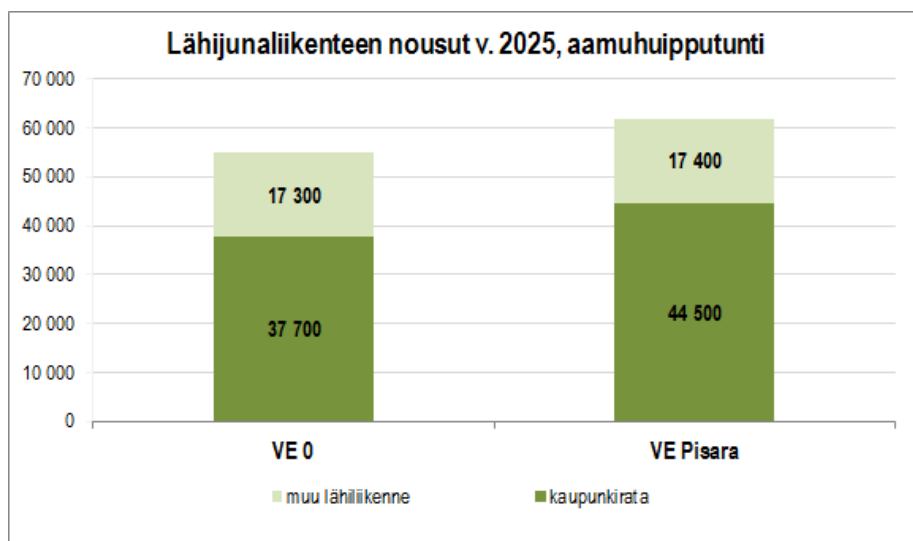


Kuva 19. Joukkoliikenteen kulkutapaosuus vertailu- ja hankevaihtoehdossa v. 2025.

Helsingin kantakaupunkiin liittyvä joukkoliikennematkustus lisääntyy 0,7 %. Absoluuttisesti eniten kasvavat helsinkiläisten tekemät matkat. Suhteellisesti voimakkainta kasvu on Vantaalta, josta matkustuskysyntä kasvaa lähes 3 %. Espoosta matkustus kasvaa 1,2 %.

Joukkoliikenteeseen siirtyneestä kysynnästä noin 56 % on peräisin henkilöautoilusta. Tieliikenteen ajosuorite Helsingin seudulla vähenee hankkeen myötä 24 000 ajoneuvokilometriä arkivuorokaudessa. Liikenne-ennusteen mukaan kokonaan jalan tai pyörällä tehtävien matkojen suorite alenee noin 5 000 kilometriä vuorokaudessa. Toisaalta joukkoliikennematkojen osana tehtävien liityntä- ja vaihtokävelyiden suorite kasvaa 9 000 kilometriä vuorokaudessa.

Uusi kysyntä kuormittaa ensisijaisesti kaupunkiratajunia. Koko lähijunaliikenteeseen tehdään Pisaran myötä 6 900 uutta nousua, mikä vastaa 13 % kasvua junien käytössä (kuva 20).



Kuva 20. Lähijunaliikenteen nousut vertailu- ja hankevaihtoehdossa v. 2025.

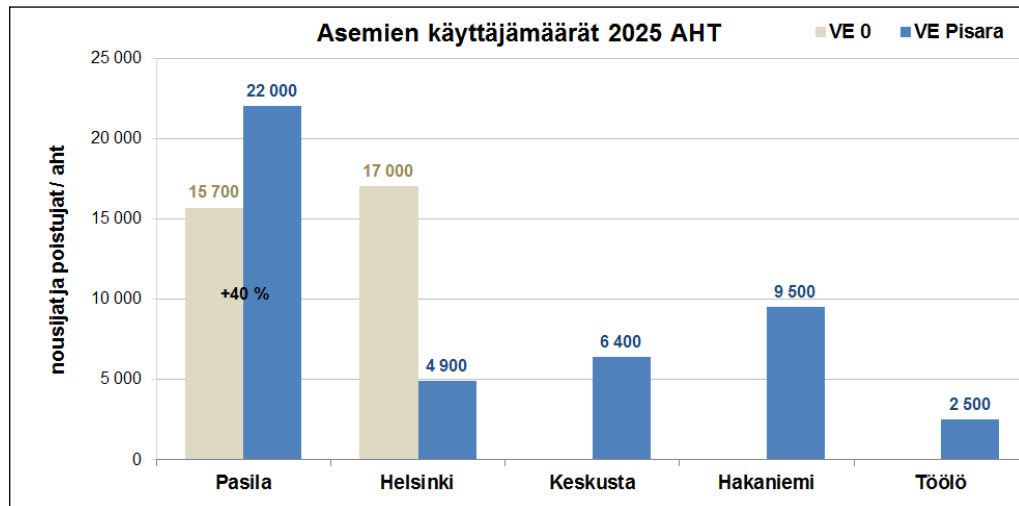
Pasilan ja Hakaniemen asemilla on merkittävä rooli joukkoliikenteen vaihtoasemina. Hakaniemessä Pisara- ja metroasemat sijaitsevat käytännössä samassa tasossa ja niiden välillä kulkuvälineen vaihtaminen on suunniteltu mahdollisimman nopeaksi ja joustavaksi. Hakaniemessä huomattava osa matkustajista vaihtaa junasta metroon tai päinvastoin tulematta lainkaan maanpinnalle. Hakaniemen asemasta on suunniteltu uusista Pisara-asemista vilkkaimmaksi 83 000 päivittäisellä käyttäjällään. Hakaniemen aseman matkustuskysyntä vastaa ennusteiden mukaan karkeasti Tikkurilan aseman tulevaa käyttöä.

Keskusta-aseman merkitys on yhtäältä alueen maankäyttöä ja toisaalta vaihtomatrustusta palveleva. Keskustan asemalta on suunniteltu suorat yhteydet keskustan merkittäviin liikenteistöihin kuten Forumiin ja nykyiseen Asematunneliin. Keskustan aseman päivittäiseksi käyttäjämääräksi on arvioitu 53 000 henkilöä vuorokaudessa. Helsingin päärautatieaseman käyttö lähi- ja kaukojunaliikenteen osalta ruuhka-aikana vähenee 70 prosenttia, koska matkustajat siirtyvät käyttämään joko Pisararadan keskusta-asemaa tai muita Pisararadan asemia.

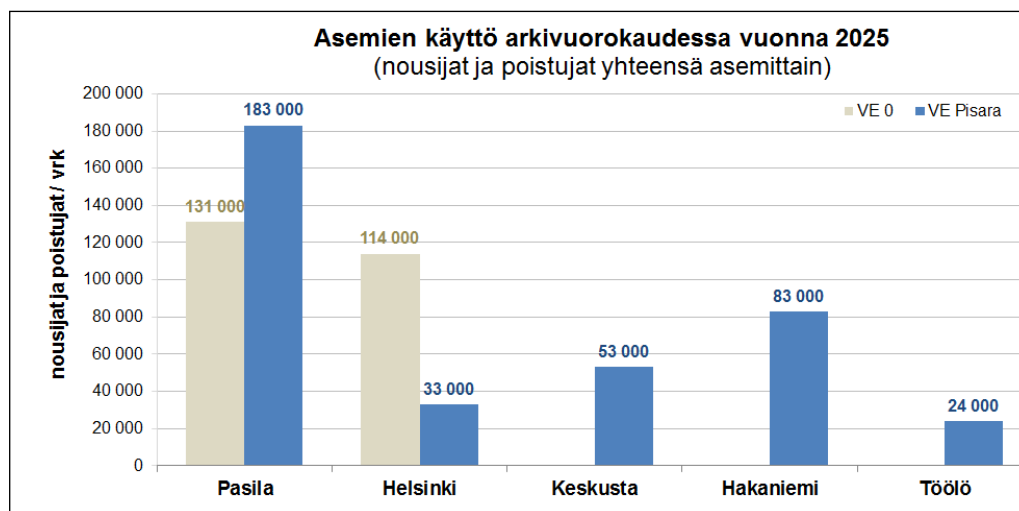
Töölön asema palvelee lähinnä alueelle alkavaa ja sinne päättyvää matkustusta. Töölön asema palvelee lisäksi Olympiastadionin ja muiden Töölönlahden suurten yleisötapahtumien kävijöitä. Töölön aseman käyttäjämäärä on noin neljänneksen Hakaniemen kysynnästä vastaten suuruusluokkana Kauniaisten aseman tulevaa käyttöä. Asema tulee olemaan Pisaran asemista hiljaisin 24 000 päivittäisellä käyttäjällään.

Pasilan asemalla tehdyistä vaihdoista merkittävä osa tehdään laiturilta toiselle. Pasilan asemasta tulee erittäin vilkas joukkoliikenneterminaali tulevaisuudessa mm. Keski-Pasilan rakentumisen ja Pasilan tason poikittaisten joukkoliikennereyhteyksien kehittämisen myötä.

Pasilan aseman käyttö kasvaa Pisan myötä noin 40 %. Yksittäisten matkustajien lisäys on pienempi, sillä huomattava osa nousuista ja poistumisista liittyvät vaihtoihin. Kuvassa 21 on havainnollistettu Pisan vaikutusta asemien käyttöön vuoden 2025 aamuhuipputuntina. Asemien käyttäjämäärät arkivuorokaudessa on esitetty kuvassa 22.

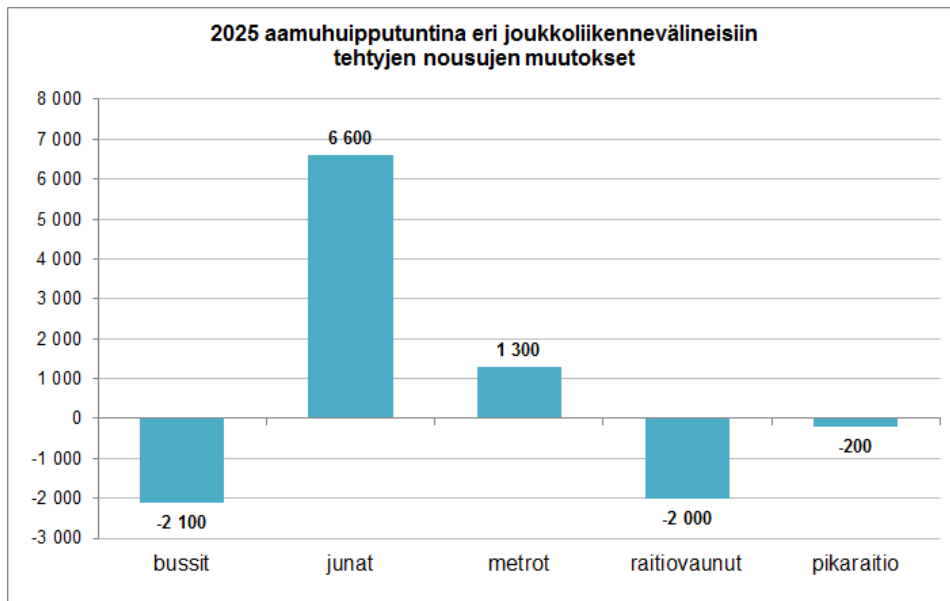


Kuva 21. Pissararadan vaikutus asemien käyttöön.



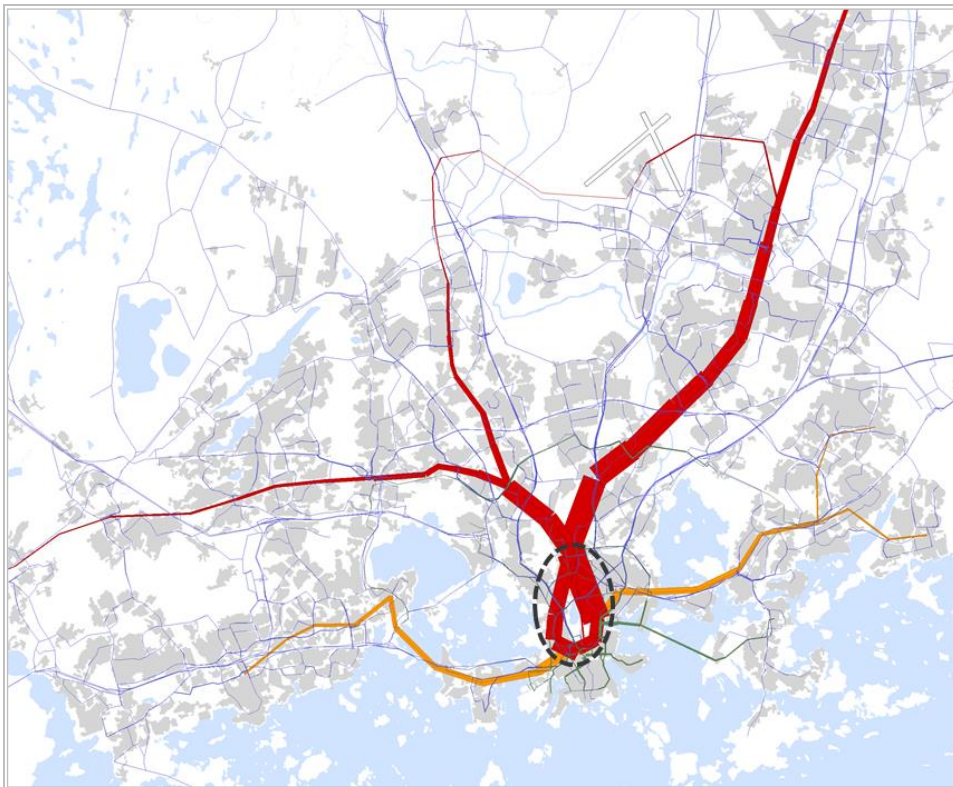
Kuva 22. Asemien ennustettu käyttö arkivuorokaudessa vuonna 2025.

Liityntäliikenteen kysyntä kasvaessa ratasektoreista Helsingin keskusta liikennöivien vaihdottomien bussiyhteyksien kuormitus kevenee. HSL-alueen busseihin ja raitiovaunuihin tehtävät nousut vähenevät noin 4 000 nousulla. Raitioliikenteen kohdalla matkustajamäärien vähenemä on noin 6 % ja bussiliikenteessä 2 % (vrt. taulukko 3). Metron käyttö lisääntyy Pisan myötä 1 200 nousulla.



Kuva 23. Pisararadan vaikutukset eri joukkoliikennevälineiden käyttöön.

Kuvassa 24 on havainnollistettu ratalenkkiä käyttäviä matkustusvirtoja eli sitä, mistä Pisara-ratalenkkiä vuoden 2025 ennustetilanteessa käyttävät matkustajat aamuruuhkatuntina tulevat ja mihin he ovat matkalla. Ratalenkin kuormittunein osa on Pasilan ja Hakaniemen välinen osuus. Valtaosa ratalenkin matkustajista tulee kaupunkiradoilta, etenkin pääradan suunnasta. Sekä Itä- että Länsimetrosta tulee Pisaraan karkeasti Vantaankosken radan suunnalta Pisararadalle tulevaa kysyntää vastaava määrä matkustajia.



Kuva 24. Pisararatalenkkiä hyödyntävät matkustajavirrat.

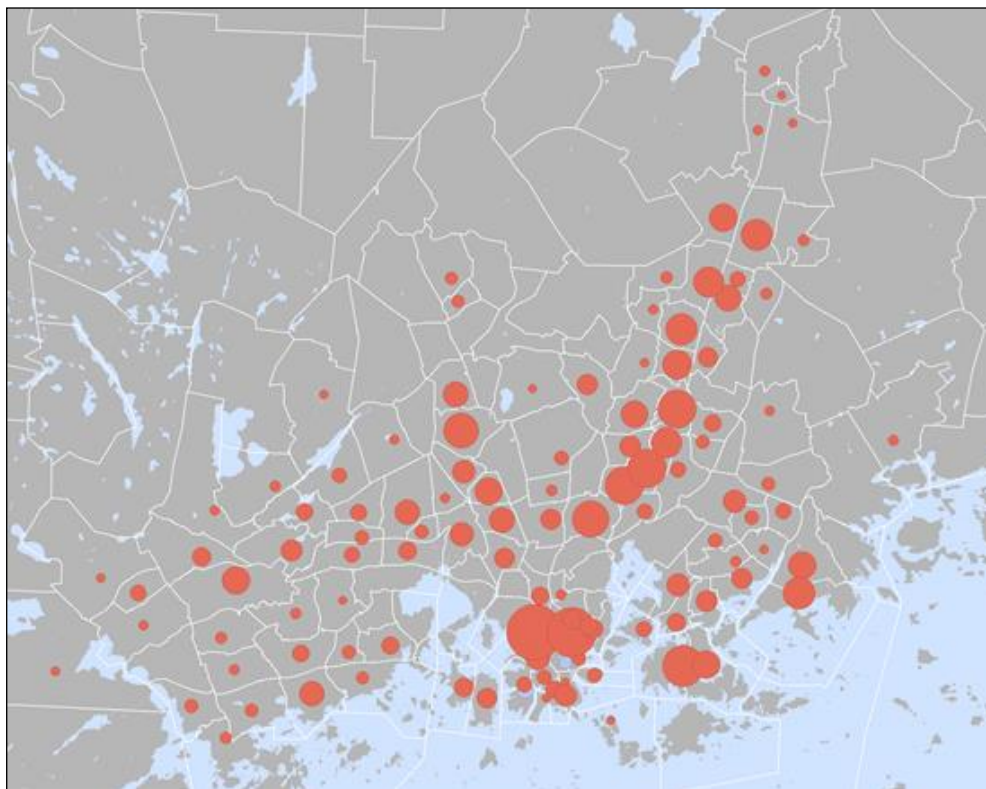
2.3 Vaikutukset käyttäjiin

Pisarakadan myötä kaupunkirataliikenteen palvelualue laajenee kantakaupungissa, jonka saavutettavuus paranee. Useimmat junamatkustajat pääsevät aiempaa lähemmäksi määränpäätä, jolloin myös matka-aikojen ennakoitavuus paranee. Vaihtoyhteydet metroon ja muuhun joukkoliikenteeseen paranevat etenkin Hakaniemessä. Myös kantakaupungin sisäinen liikkuminen nopeutuu. Lähijunaliikenteen tarjonta jakautuu Helsingissä kahdelle asemalle, kun Pisarakadan kaupunkirataliikenne käyttää Keskusta-asemaa ja muu lähijunaliikenne Helsingin päärautatieasemaa. Pisarakadan asemat sijaitsevat varsin syvällä maan alla, joten siirtymiset katutasolle vievät aikaa.

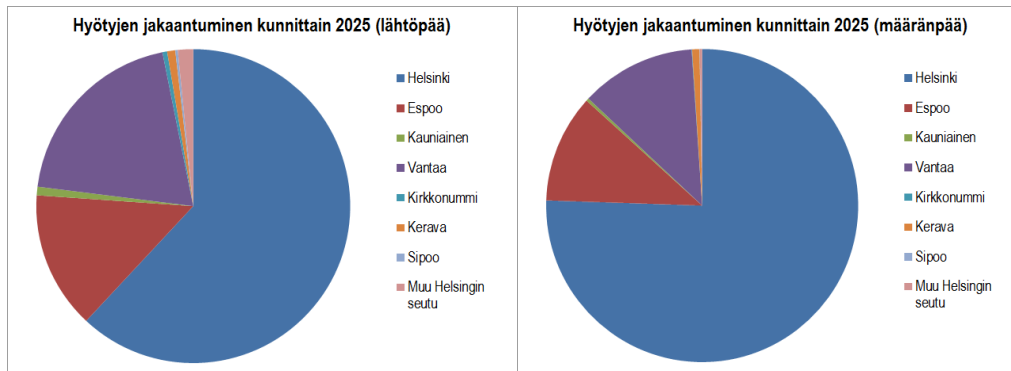
Säännöllinen ja helposti hahmotettava raideliikenne monipuolistuu ja liikkuminen yksinkertaistuu, millä voi olla vaikutusta erityisesti harvemmin joukkoliikennettä käyttävien keskuudessa. Suurten yleisötapahtumien (stadionit ja oopperatalo) saavutettavuus joukkoliikenteellä paranee. Vaihdon raideyhteyksiä Helsingin kantakaupungista Lentoasemalle on aiempaa enemmän tarjolla.

Joukkoliikenteen suosion lisääntyminen voi ruuhka-aikoina ilmentyä heikentyneenä matkustusväljyytenä, ellei junapituuksia kasvateta lisääntyneitä matkustajamääriä vastaavasti. Matkustajamäärien säännöllinen seuraaminen ja matkustuskapasiteetin lisääminen kysyntää vastaavaksi on tavanomaista joukkoliikenteen operatiivista suunnittelua. Kysynnän kasvaessa junapituuksia tarvittaessa kasvatetaan junissa, joiden matkustusväljyys on heikentynyt.

Kuvassa 25 on havainnollistettu alueita, jotka hyötyvät Pisarakadasta. Kartassa on esitetty käyttäjähyötyjen jakautuminen alueellisesti matkojen lähtöpaikan mukaan. Hankkeen hyötyjen kohdistuminen käyttäjille on laskettu ns. kuluttajan ylijäämämuutosten avulla. Menetelmä ottaa huomioon kaikki liikennejärjestelmän kustannukset, aikasäästöt ja palvelutasotekijät siten kuin matkustajat arvostavat niitä reitin- ja kulkumuodon valinnassaan. Kuvassa 26 on esitetty käyttäjähyötyjen jakaantuminen kunnittain.



Kuva 25. Pisarakadan käyttäjiin kohdistuvien hyötyjen jakaantuminen v. 2025.

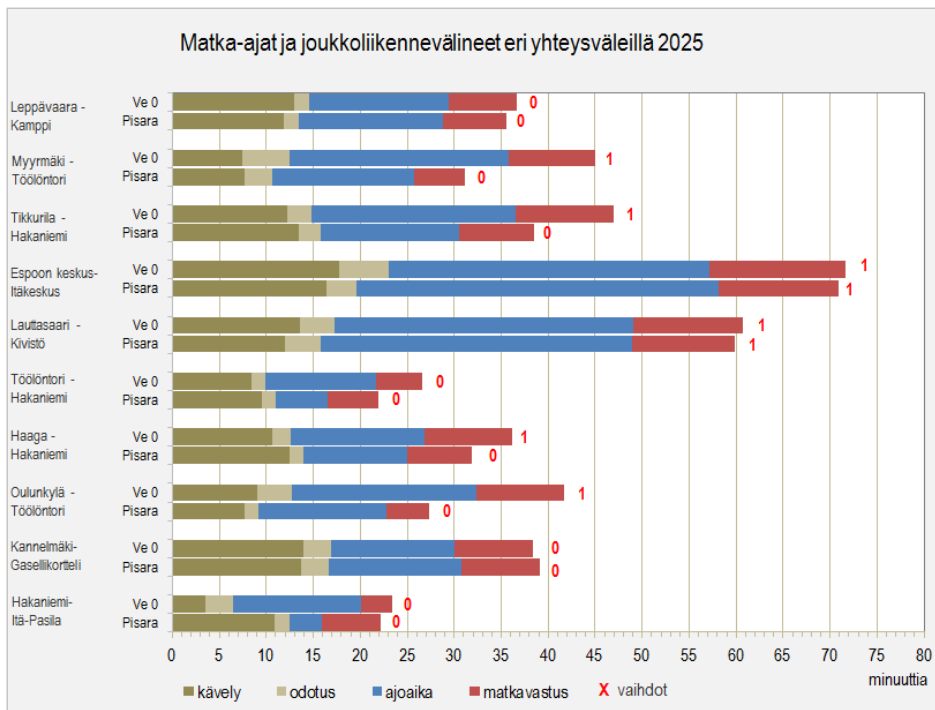


Kuva 26. *Pisarakadan vaikutukset liikkumiseen ja liikennejärjestelmän käyttäjiin matkojen lähtö- ja määränpään mukaan kunnittain.*

Hanke nopeuttaa eniten matkoja rantaradalta ja Kehäradan länsiosista Töölön aseman tuntumaan. Pisarakadalle on ennusteiden mukaan eniten kysyntää pääradan suunnasta Hakaniemen ympäristöön.

Pisarakadan uusien asemien avulla vaihtoyhteys junista metroon muuttuu huomattavasti nykyistä sujuvammaksi. Parantunut kytkentä junaliikenteen ja metroliikenteen välillä tulee muodostamaan raskaalle raideliikenteelle perusverkon, joka toimii yhtenä kokonaisuutena. Liityntäliikennejärjestelmien välityksellä vaikutukset kohdistuvat ratasektorien ja asemien välittömiä vaikutusalueita etäämmälle.

Kuvassa 27 on havainnollistettu esimerkkimatkojen avulla Pisarakadan vaikutusta keskimääräisiin matka-aikoihin, jossa otetaan huomioon vuorotarjonnan jakautuminen mahdollisiin yksittäisiin nopeampiin yhteyksiin ja tiheämmin kulkeviin hitaampiin yhteyksiin. Kuva ei siis esitä nopeimpia matka-aikoja, vaan hankkeen vaikutuksia jos se vaikuttaa reitinvalintaan. Matka-ajoissa on eritelty liityntä- ja vaihtokävelyihin, odotukseen ja joukkoliikennevälineessä matkustukseen kuluva aika. Matkavastus kuvaa kävelyihin ja odotusaikoihin liittyvää lisävastusta joukkoliikennevälineessä käytettyyn aikaan nähden.



Kuva 27. *Hankkeen vaikutus matka-aikoihin eräillä yhteysväleillä.*

Liikennemallin reitinvalinta ottaa odotus-, ajo- ja kävelyajoissa huomioon mm. sen, että Espoosta ja Keravalta Helsingin ydinkeskustaan kulkevien junatarjonta jakautuu Pissararadan myötä kahden aseman, Helsingin päärautatieaseman ja Pissaran keskusta-aseman, välille.

Käyttäjien aika- ja palvelutasohyödyt muutetaan yksikköarvoilla (ajan arvo) yhteiskuntataloudelliseksi kustannuksiksi. Ajan arvo perustuu Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvoihin vuodelta 2010 (Liikennevirasto 2010b), jossa työajan matkalle, työssäkäyntimatkalle sekä asiointi- ja muulle vapaa-ajan matkalle on annettu omat euromääräiset ajan arvot. Näiden ajanarvojen perusteella on määritelty liikennetutkimuksista saatavilla matkantarkoituskategorien perusteella eri ajanjaksoille (aamuruuhkatunti, iltaruuhkatunti ja päiväliikenteen tunti) omat keskimääräiset ajanarvonsa.

Käyttäjien aika- ja palvelutasohyödyt eli ns. kuluttajan ylijäämän muutos on vuonna 2025 noin 14 miljoonaa euroa vuositasona. Tästä yli puolet on jo vertailutilanteessa joukkoliikennettä käyttävien matkustajien suoraa aikahyötyä.

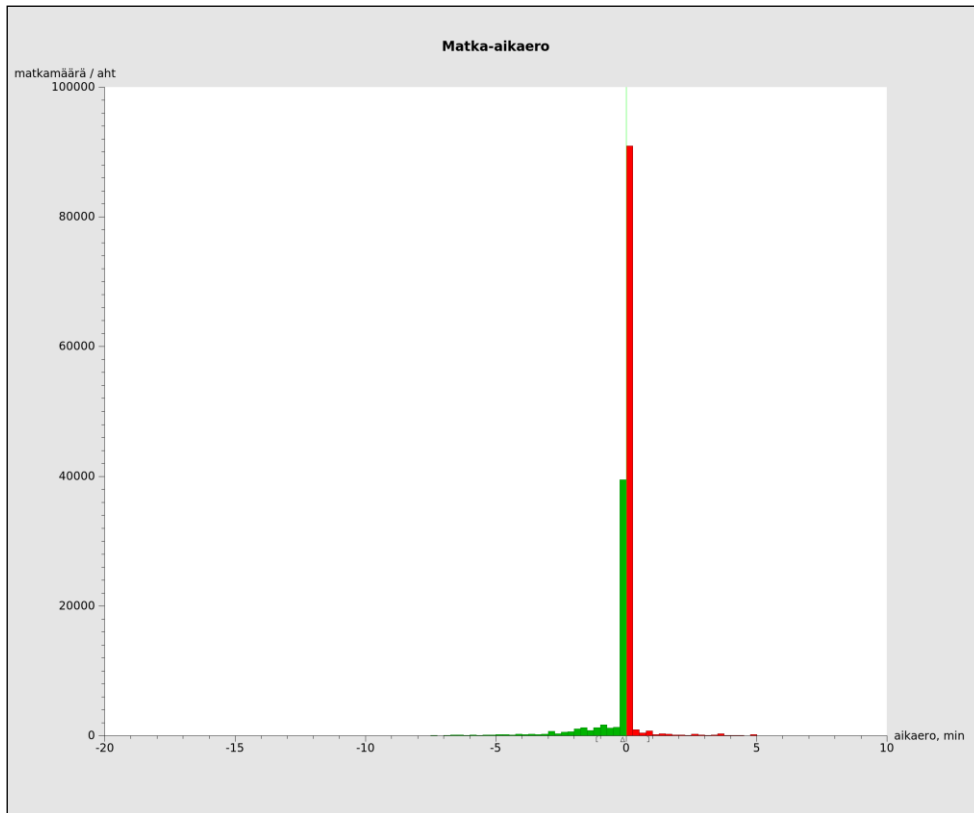
Aikahyötyjen lisäksi hanke lyhentää kävelymatkoja ja vähentää vaihtojen määriä, mistä tulee palvelutasohyötyä. Palvelutasohyödyksi on tässä laskettu painotetun kokonaismatka-ajan tekijät, jotka eivät ole puhdasta matka-aikaa. Painotettu kokonaismatka-aika koostuu rasittavuuskertoimin painotetuista kävelymatkasta, odotusajasta, ajoajasta kulkuvälineessä sekä vaihtotapahtuman haittaa kuvaavasta nousuvastuksesta, joiden parametrit on liikenneennustemallissa kalibroitu vastaamaan todellista käyttäytymistä (Liikenne- ja viestintäministeriö 2007). Palvelutasohyötyjen osuus rahaksi muutettuna on 4,5 miljoonaa euroa.

Muista kulkutavoista siirtyvien uusien matkustajien hyöty on laskettu ns. puolen säännöllä. Säännön mukaan uudet matkustajat saavat keskimäärin hyödyn, joka on puolet juna ennen hanketta ja sen jälkeen käyttävien hyödystä. ”Ensimmäinen” siirtyjä saa lähes samat hyödyt kuin kiinteän kysynnän matkustaja, ”viimeisen” siirtyjän hyödyt puolestaan jäävät lähellä nollaa. Siirtyvien matkustajien aika- ja palvelutasohyödyt ovat 1,1 miljoonaa euroa vuodessa vuonna 2025.

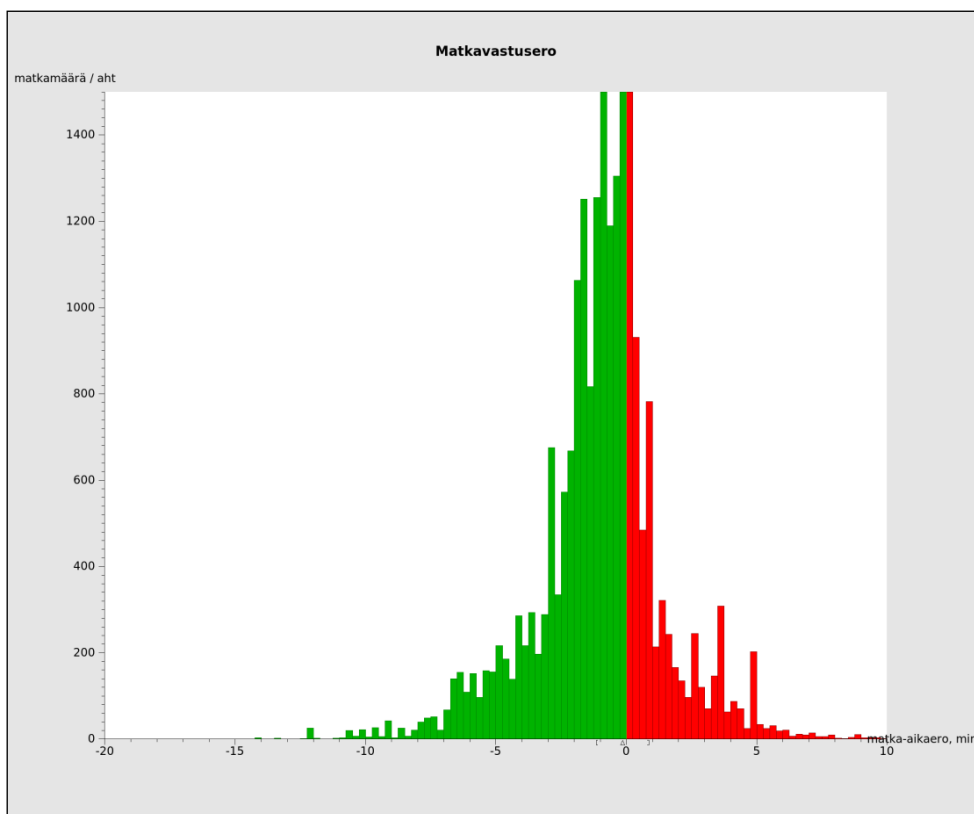
Tieliikenteen ruuhkaisuus vähentyy hieman. Kun siirtyvän liikenteen hyödyt lasketaan tässä sovelletulla ns. puolen säännöllä, ei tieliikenteen siirtymistä seuraavia ajoneuvokustannussäästöjä tule ottaa huomioon muuten kuin ruuhkautumisen vähenemisen osalta niille autoilijoille, jotka jatkavat autolla liikkumista. Sitä vastoin joukkoliikenteeseen siirtyvien matkustajien tuottamat lisääntyneet lipputulot on otettava huomioon hyötynä.

Hanke vähentää arkivuorokaudessa Helsingin seudun joukkoliikennematkoihin kuluva aikaa yhteensä 2 900 tuntia, mikä merkitsee yhtä seudulla tehtävää joukkoliikennematkaa kohti keskimäärin 6 sekunnin aikasäästöä. Kaikkien Helsingin seudulla tehtävien joukkoliikennematkojen ovelta ovelle -keskinopeus kasvaa arvosta 27,8 km/h arvoon 28,1 km/h.

Kuvassa 28 on havainnollistettu vuoden 2025 ennustetilanteessa hankkeen synnyttämien matka-aikamuutosten jakautumista kysynnän määrän ja matka-ajan muutoksen suuruuden mukaan. Kuva 29 tarkentaa merkittävimpien muutosten osalta kuvaa 28.



Kuva 28. Hankkeen matka-aikahyötyjen jakauma v. 2025. Vaaka-akselilla on vertailu- ja hankevaihtoehdon välinen matka-aikasero 15 s jaksoina, pystyakselilla matkamäärä.



Kuva 29. Hankkeen matka-aikahyötyjen jakauma v. 2025. Vaaka-akselilla on vertailu- ja hankevaihtoehdon välinen matka-aikaero 15 s jaksoina, pystyakselilla matkamäärä.

2.4 Vaikutukset henkilöliikenteen tuottajiin

2.4.1 Joukkoliikenteen liikennöintikustannukset

Liikennöintiin kohdistuvien vaikutusten osalta on arvioitu muutokset eri joukkoliikennemuotojen suoritteissa, kalustotarpeissa ja liikennöintikustannuksissa. Joukkoliikenteen liikennöintikustannusmuutosten arvioinnin lähtökohtana on käytetty taulukon 5 mukaisia yksikkökustannuksia¹.

Taulukko 5. Hankearvioinnissa käytetyt yksikkökustannukset.

YKSIKKÖKUSTANNUKSET	juna	metro	bussi	pikaraitio	ratikka
Kilometrikustannus (eur/yksikkö-km)	1.11	1.88	0.88	1.27	2.13
Tuntikustannus (eur/linjatunti)	127.00	12.00	42.29	41.00	44.59
Kaluston pääomakustannus (eur/yksikkö/v)	590 000	564 600	54 722	265 554	168 126

Pisaratat parantaa kaupunkirataliikenteen palvelutasoa, minkä seurauksena junaliikenteen matkustajamäärät kasvavat. Tämä lisää tarvetta kasvattaa junapituuksia lisäämällä niihin yksiköitä. Yksikkömäärän lisäystarve on riippuvainen matkustajamäärien muutoksesta, kalustotarpeen mitoittavan poikkileikkauksen sijainnista ja hyväksyttävästä matkustusväljyydestä.

Tarkastelussa on oletettu, että kaupunkiratalinjoja liikennöidään Sm5 Flirt -kalustolla. Kehäradan ympyrälinjalla kesken päivää tehtäville kalustokokoonpanomuutoksille tulisi olla olemassa paikka. Samoin pääteasemilla (Kerava ja Espoo) tarvitaan seisonlaraiteita mm. kokoonpanomuutoksiin ja vaihtotöitä varten. Perustarkastelussa on oletettu, että kaupunkirataliikenteen junakokoonpanoja voidaan muuttaa aamu- ja iltaruuhkan välillä. Paikka kokoonpanomuutosten tekemiseen ei kuitenkaan ole selvillä.

Junayksiköiden tarve on saatu ottamalla liikenne-ennusteesta junalinjakohtaisten maksimikuormitusten kasvu ja heijastamalla se nykytilanteen todellisiin junamatkustajamääriin. Taulukossa 6 on esitetty kaupunkiratalinjoille tarvittavien junayksiköiden määrä vuoden 2025 tilanteessa vertailuvaihtoehtossa ja hankevaihtoehtossa, jossa Pisaratat on toteutettu.

Taulukko 6. Kaupunkiratalinjojen junakalustotarve vuonna 2025.

Aamuruuhkan huippusitouma liikenteeseen 2025	VE 0	HANKE
A: Espoo - Helsinki / Pisara	14	14
I: Kehärata vastapäivään	14	14
P: Kehärata myötäpäivään	9	10
K: Kerava - Helsinki / Pisara	16	14
yhteensä:	53	52

Kaupunkirataliikenteen operointi tehostuu, koska Helsingin päärautatieaseman kääntöajat poistuvat. Tämä näkyy kalustotarpeen vähenemänä Espoon ja Keravan suuntien junalinjojen A ja K yhdistyessä. Toisaalta myötäpäivään Kehärataa liikennöitäessä kalustotarve kasvaa.

¹ Junaliikenne: Kimmo Sinisalo, HSL 2014

Metroliikenne: Länsimetron jatke Matinkylä-Kivenlahti, alustava hankearviointi 2012

Bussiliikenne: HSL TA2014 Helsingin bussien yksikkökustannukset

Pikaraitio: Raide-Jokerin hankearviointi (HKSV 2011)

Kokonaisuudessaan junakokoonpanoja tarvitaan aiempaa vähemmän, mikä vähentää myös junatuntisuoritetta. Junayksiköiden kilometrisuoritteet kasvavat jonkin verran. Kokonaisuudessaan kaupunkirataliikenteeseen sitoutuu Pisararadan myötä yksi junayksikkö vähemmän. Pidempimatkaisten lähijunien kuormitusten ennustettu kasvu voi jonkin verran lisätä näiden junien operointikustannuksia.

Junien liikennöintikustannukset alenevat yhteensä 0,3 milj. euroa vuodessa edellyttäen, että junakokoonpanomuutoksia voidaan tehdä kesken päivän. Jos kokoonpanomuutoksia ei voi tehdä, kasvavat junien liikennöintikustannukset yhteensä 1,2 milj. euroa vuodessa verrattuna siihen, että kalustokokoonpanomuutoksia voitaisiin tehdä.

Raitiliikenteen ja Helsingin keskusta-alueen päätyttyä bussiliikenteen matkustajakuormitukset alenevat, mikä mahdollistaa liikennöintikustannussäästöt sekä parantaa mahdollisuuksia siirtyä liityntäliikenteeseen uusilla alueilla. Karkealla tarkastelulla pintajoukkoliikennettä on karsittu matkustajamäärän muutoksen mukaan. Bussien ja raitiovaunujen liikennöintikustannukset alenevat noin 3,4 milj. euroa vuodessa.

Metron lisääntynyt matkustajakuormitus edellyttäisi muuttumattoman matkustusväljyyden ylläpitämiseksi linjojen 5 minuutin vuorovälin tihentämistä 10–15 sekuntia, mikä automaattimetrolla on periaatteessa mahdollista. Metroliikenteen vähäisestä tihentämisestä aiheutuva laskennallinen lisäkustannus on 0,2 milj. euroa vuodessa.

Kokonaisuudessaan joukkoliikenteen operoinnin kustannustehokkuus parantuu, koska lipputulot lisääntyvät ja liikennöintikustannukset alenevat yhteensä noin 5 milj. euroa vuodessa. Yhden joukkoliikennematkan tuotantokustannus alenee 1,1 % (0,02 €/matka).

Taulukko 7. Joukkoliikenteen liikennöintikustannusmuutokset liikennemuodoittain.

	2025 peruslaskelma	2025, mikäli Kehärata-Pisara-linjalla vakiokokoonpanot ruuhka-aikojen välillä	2040 peruslaskelma	2040, mikäli Kehärata-Pisara-linjalla vakiokokoonpanot ruuhka-aikojen välillä
bussit	2.17	2.17	2.32	2.32
juna	0.33	-0.82	-0.94	-2.56
kalusto-osuus	0.07	0.07	-1.17	-1.17
ajokm-osuus	-0.54	-1.69	-0.57	-2.18
junatunti-osuus	0.80	0.80	0.80	0.80
metro	-0.18	-0.18	-0.41	-0.41
ratikka	1.20	1.20	1.31	1.31
pikaratikka	-0.07	-0.07	0.15	0.15
YHTEENSÄ	3.45	2.30	2.43	0.81

2.4.2 Lipputulot

Matkustuksen lisääntymisestä tulevat lisälipputulot on määritelty Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenne-ennustemallilla. Lipputulojen muutos on laskettu liikennemallista joukkoliikenteen kysyntätiedoista ja lipunhintamatriiseista, joiden yksikköarvoina on käytetty liikennemallissa määriteltyä keskimääräisiä lipunhintoja matkantarkoituksittain. Laskelmassa lipputulosta on erotettu arvonlisäveron osuus. Taksa- ja lippujärjestelmän kuvaus lipunhintoihin on esitetty luvussa 1.5.2.

Joukkoliikenteen käytön lisääntyminen kasvattaa verottomia lipputuloja vuoden 2025 ennustetilanteessa noin 2,4 miljoonaa euroa vuodessa. Lipputulosten kasvu pienentää liikennöinnin alijäämää eli subventiotarvetta.

2.4.3 Muut liikennepalvelujen tuottajiin kohdistuvat vaikutukset

Laajentuva raideliikennejärjestelmä asettaa uusia vaatimuksia matkustajainformaatiolle. Erityisesti Helsingin keskusta terminaalikokonaisuuden (Kamppi, Elielinaukio, Rautatientorin metro- ja bussiasemat, Helsingin päärautatieasema) opastus- ja informaatiotarve tulee liikennepalvelun tuottajan suunniteltavaksi.

Henkilöautoliikenteen vähenemisen seurauksena Helsingin keskustan pysäköintituotot pienenevät noin 0,17 miljoonaa euroa vuodessa. Pysäköintipalvelun tuottaja voi olla julkinen sektori tai yksityinen operaattori. Pysäköintituottojen muutos on arvioitu liikennemalliin kuvatun pysäköinnin hinnoittelun ja keskustaan kohdistuvan kysynnän muutoksen avulla.

2.4.4 Väylänpitäjä

Uusi ratainfrastruktuuri asemineen lisää kunnossapidon ja käytön kustannuksia. Ratatunneli kuormittuu voimakkaasti ja liikennöintiajat ovat laajoja, jolloin hoidon vaatimustaso on korkea. Raiteet ovat sähköistettyjä ja kuuluvat kunnossapitotasolle 1A, jonka huolto- ja käyttökustannusten yksikköarvona raidekilometriä kohden on käytetty 10 000 euroa vuodessa.

Pisara-radan maanalaisten asemien käyttö- ja hoitokustannuksia syntyy mm. liukuportaiden ja valaistuksen sähkönkulutuksesta, puhtaanapidosta ja vartiointista. Asemien vuotuiset huolto- ja käyttökustannukset on arvioitu Rautatientorin ja Hakaniemen metroasemien vuotuisen käyttömenotiedoista, joilla vuotuinen asemakohtainen ylläpitokustannus on keskimäärin 1,46 miljoonaa euroa vuodessa (HKL 2009). Selvityksen mukaan suurimmat erät ovat vartiointi, siivous, laitteiden kunnossapito ja sähkö. Yhteensä rataverkon pitäjän vuotuiset kustannukset kasvavat näillä yksikköarvoilla laskettuna noin 4,5 miljoonalla eurolla vuodessa.

Myös ratasuunnitelman yhteydessä (Pisara-radan ratasuunnitelmaluonnos, 30.9.2014) on arvioitu radan ja asemien käyttö- ja huoltokustannuksia, jotka on esitetty taulukossa 8. Käyttökustannuksista puuttuvat asemien vartiointikustannukset, jotka muodostavat merkittävän kustannuserän. Ratasuunnitelmassa arvioitujen radan ja asemien käyttö- ja huoltokustannusten yksikköarvojen osalta on tehty herkkyystarkastelu.

Taulukko 8. Ratasuunnitelmassa arvioidut radan ja asemien käyttö- ja huoltokustannukset.

Kustannustaso 10/2014		RATA		Asemat	
		Rataosuudet	€/ ratakilometri	Asemat yhteensä	€/ ratakilometri
Radioverkot	Huolto	74 973	9 372	0	0
	Energia	6 376	797	0	0
Sähkörata	Huolto	1 593	199	0	0
	Energia	115 300	14 413	0	0
Turvalaitteet	Huolto	34 600	4 325	0	0
	Energia				
Talotekniset sähköjärjestelmät	Huolto	8 000	1 000	31 200	3 900
	Energia	172 590	21 574	1 421 517	177 690
Talotekniset LVIA-järjestelmät	Huolto	25 000	3 125	55 000	6 875
	Energia	22 000	2 750	308 000	38 500
Radan kunnossapito		80 000	10 000	0	0
Kiinteistöhuolto (puhtaanapito)		40 000	5 000	360 000	45 000
Yhteensä:		580 432	72 554	2 175 717	271 965
Rata ja asemat yhteensä / v					2 756 149
Rata ja asemat yhteensä / v / ratakilometri					344 519

Pisara-radan vaikuttavuudesta junaliikenteen häiriöherkkyyteen ei toistaiseksi ole tietoa. Hanke vapauttaa Helsingin päärautatieasemalta laituriraidetasiteettia. Tämän merkitystä häiriö- ja poikkeustilanteiden hallinnan tai kunnossapitotarpeen kannalta ei ole voitu arvioida, koska lisääntyvän laiturikapasiteetin käyttöä ei ole suunniteltu. Joissakin tilanteissa vapautunut kapasiteetti voi helpottaa Pasilan eteläpuolella tapahtuvien häiriötilanteiden hallintaa.

Pisara-radan myötä kaupunkirataliikenteistä muodostuu yksi kokonaisuus, jolloin yksittäiset häiriöt esimerkiksi Espoon suunnalla voivat laajentua koko kaupunkiratajärjestelmään esimerkiksi Keravalle. Pisara-radan hankearvioinnissa ei ole kyetty ottamaan huomioon vaikutusta koko junaliikenteen häiriötilanteisiin lähi-, kauko- ja huoltoliikenne mukaan lukien.

Kaupunkirataliikenteen toimintakyky talviolosuhteissa voi parantua tunneliliikennöinnin seurauksena. Toisaalta jäätymisen seurauksena liikennöinti voi myös hankaloitua, jolloin tunneliliikenteestä voi aiheutua operointiin erisuuntaisia vaikutuksia.

Tieliikenteen väheneminen alentaa laskennallisesti väylänpitäjän kunnossapitotarvetta, joka on arvotettu yksikkökustannuksella 0,024 euroa ajoneuvokilometriä kohden (Liikennevirasto 2010c). Suuruusluokkana tienpitäjän kunnossapitokustannukset alenevat 0,2 miljoonaa euroa vuodessa.

2.5 Vaikutukset henkilökauliikenteeseen

Pisara-rata ei vaikuta kaukojunaliikenteen tarjontaan. Kaukoliikenteen hyödyt saadaan luvussa 1.2.2. kuvatuilla hankkeilla, jotka arvioinnissa on oletettu toteutettavaksi ennen Pisara-rataa. Helsingin ratapihan toiminnallisuuden kehittämisellä voidaan nykytiedon mukaan saavuttaa Pisara-radalle asetetuista ensisijaisista tavoitteista kaksi ensimmäistä, jotka ovat Helsingin ratapihan toimivuuden parantaminen ja junaliikenteen tarjonnan kasvattaminen.

Koska Pisara-rata ei vaikuta kaukojunaliikenteen tarjontaan, ei se merkittävästi vaikuta näiden junien käyttäjiin eikä käyttäjähyötyihin. Hanke parantaa kaukoliikenteen matkustajien jatkoyhteyksiä Hakaniemen ja Töölön suuntiin, koska Pisara-radan myötä Pasilan joukkoliikenteen

kenneterminaalin vaihtoyhteydet monipuolistuvat. Kaukojunamatkustuksen kysyntä on korkealla tarkkuustasolla mukana Helsingin seudun liikennemallissa, ja ovat siltä osin matkustajiin kohdistuvissa vaikutuksissa mukana.

Pisaratrata vapauttaa Helsingin päärautatieasemalta laituriraidekapasiteettia. Vapautunutta kapasiteettia voidaan hyödyntää esimerkiksi kaukojuna liikenteen aikataulujen järjestelyssä, mikäli tulevaisuudessa Suomessa on esimerkiksi useita kaukojuna liikenteen operaattoreita.

2.6 Vaikutukset tavaraliikenteeseen

Hanke ei muuta tavaraliikenteen olosuhteita, sillä tavarajuna liikennettä ei ole Helsingin ja Pasilan välillä. Tavarajuna liikenteen kohteet ovat Ilmalassa ja Vuosaaren satamassa, josta tavarajuna liikenne liittyy pääratiaan Keravan eteläpuolella. Varikko on Ilmalassa, josta on yhteys pääradalle ja Rantaradalle.

2.7 Muut vaikutukset

Muiden vaikutusten arviointiaineiston lähteenä on pääasiassa hyödynnetty yleissuunnitelmavaiheessa laadittua ympäristövaikutusten arviointiselostusta (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011.).

2.7.1 Yhdyskuntarakenne

Pisaratrata vahvistaa joukko- ja etenkin raideliikenteeseen tukeutuvan yhdyskuntarakenteen kehittymismahdollisuuksia sekä lisää Helsingin keskustan ja kantakaupungin houkuttelevuutta ja elinvoimaisuutta. Siten hanke osaltaan tukee raideliikenteeseen perustuvan yhdyskuntarakenteen strategista kehittämistavoitetta ja valtakunnallisia alueidenkäyttötavoitteita. Keskipitkällä aikavälillä maan arvo nousee erityisesti Pisaratadan vaikutusalueella, minkä lisäksi maankäyttöhyötyjä syntyy myös laajemmalti raideliikennevyöhykkeellä.

Erityisesti kantakaupunkiin ja kaupunkiratasektoreihin sijoittuvien asuntojen, työpaikkojen ja muiden toimintojen kysyntä kasvaa saavutettavuuden parantumisen myötä. Helsingin keskustan ja kantakaupungin elinvoimaisuus paranee. Pisaratadan asemien yhteyteen syntyy luontevasti maanalaisia tiloja kaupan ja palveluiden tarpeisiin. Maanpäälliset toiminnot hyötyvät hankkeesta erityisesti asemien tuntumassa (Liikennevirasto 2012d).

Varsinaisia kaava- tai maankäyttösopimuksia ei suoraan voi kytkeä hankkeen arviointiin. Saavutettavuuden paraneminen on kertaalleen laskettu käyttäjien aika- ja palvelutasohyötyihin. Aikahyötyjen lisäksi hanke lyhentää kävelymatkoja ja vähentää vaihtojen määriä, joista tulee palvelutasohyötyjä. Palvelutasohyödyiksi on tässä laskettu painotetun kokonaismatka-ajan ne tekijät, jotka eivät ole puhdasta matka-aikaa. Näiden alueellinen jakautuminen on osoitettu luvussa 2.3.

Pisaratadan rahoitustyöryhmän erillisessä toimeksiannossa on tarkasteltu kiinteistökehityksen potentiaaleja asemaympäristöissä. Selvityksessä tehtiin kaksi skenaariota, realistinen ja optimistinen. Realistisen skenaarion mukaan rakennusoikeuden nykyarvo on 23,6 miljoonaa euroa ja optimistisen skenaarion mukaan 98,2 miljoonaa euroa (Liikenne- ja viestintäministeriö 2014).

Radan, ratatunneleiden ja tunneliasemien rakentaminen edellyttää paljon muutoksia nykyisiin yhdyskuntateknisiin järjestelmiin ja niiden tunneleihin. Näiden muutosten kustannukset ovat mukana hankkeen kustannusarviossa.

2.7.2 Vaikutukset julkiseen talouteen

Julkistalouteen kohdistuvia merkittävimpiä vaikutuksia on käsitelty luvussa 2.4. Tässä on käsitelty lähinnä verojen ja maksujen muutoksia.

Joukkoliikenteen käytön lisääntymisen nostaa lippujen myynnistä saatavia arvonlisäverotuloja. Tieliikenteen väheneminen alentaa valtion polttoaineen myynnistä saamia verotuloja, mukaan lukien arvonlisävero. Lähijunaliikenteen lisääntyminen nostaa ratamaksu- ja rataverotuloja.

Kokonaisuudessaan henkilöautoliikenteen ajokilometrit vuodessa alenevat noin 7,5 miljoonaa ajoneuvokilometriä. Veroja ajoneuvokilometriä kohden on noin 0,06 euroa (Liikennevirasto 2010a), joten tieliikenteen vähentymisen seurauksena valtion polttoaine- ja arvonlisäverotulot vähenevät 0,44 miljoonaa euroa vuodessa.

Joukkoliikenteen lipputulojen kasvun seurauksena arvonlisäverotuotto myydyistä lipuista kasvaa 0,22 miljoonaa euroa vuodessa, mikä vaimentaa tieliikenteen verojen vähentymävaikutuksen noin puoleen. Ratamaksu- ja rataverotuoton kasvu on riippuvainen junasuoritteiden ja kaupunkirataliikenteen junakokoonpanojen bruttotonnupainojen muutoksesta. Tar kastelun mukaan ratamaksu- ja rataverotuoton kasvu on suuruusluokaltaan noin puolet lipunmyynnin arvonlisäverotuotosta.

Kokonaisuudessaan hankkeen vaikutus julkistaloudellisten verojen ja maksujen kertymään on hyvin pieni (0,1 miljoonaa euroa), mutta suunnaltaan negatiivinen.

2.7.3 Tieliikenteen onnettomuudet

Rautatieliikenteen onnettomuuksista käsitellään hankearvioinnissa vain tasoristeysonnettomuuksia. Koska hanke ei vaikuta tasoristeysten määrään, ei rautatieliikenteen onnettomuuksissa tapahdu muutoksia, jotka tulisi ottaa huomioon hankearvioinnissa. Vaikutukset tieliikenteen onnettomuusmääriin tulevat vähenevän tieliikenteen suoritteiden myötä, joka johtuu juniin siirtyvistä matkustajista. Hanke ei vaikuta tieliikenteen kuljetuksiin, joten onnettomuusvaikutukset on laskettu vain henkilöautoliikenteen osalta.

Hanke vähentää Helsingin seudulla henkilöautoliikenteen suoritteiden vähenemän seurauksena joitakin henkilövahinkoon johtavia tieliikenneonnettomuuksia vuositasolla. Pisararadan asemien sijainti ja sisäänkäyntiyhteydet vilkkaiden pääkatujen molemmin puolin vähentävät katujen ylittävien jalankulkijoiden määrää ja pienentävät kadun ylittävien onnettomuusriskejä. Näistä koituvat hyödyt eivät sisälly kannattavuuslaskelmaan.

Vähenevä tieliikennesuorite on saatu Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenneennustemallista. Yleisten teiden onnettomuusriski on 11,8 onnettomuutta 100 miljoonaa ajoneuvokilometriä kohden (Liikennevirasto 2010d). Yhden henkilövahinkoon johtaneen onnettomuuden yksikköarvo on 0,49 miljoonaa euroa (Liikennevirasto 2010b).

Tieliikenteen onnettomuuksien määrä vähenee vuoden 2025 tilanteessa 2,3 onnettomuudella vuodessa, jonka seurauksena henkilöautoliikenteen onnettomuuskustannukset alenevat 1,2 miljoonaa euroa vuodessa.

2.7.4 Tieliikenteen ruuhkautuminen

Tieliikenteen vähenemisestä tulee hyötyä niille autoilijoille, jotka hankkeesta huolimatta jatkavat autolla liikkumista. Tieliikenteen ajosuoritteiden vähenemä on Pisararadan myötä noin 7,5 miljoonaa kilometriä vuorokaudessa, mikä parantaa hieman liikenteen sujuvuutta. Tästä aiheutuvat henkilöautoiluun kohdistuvat hyödyt on arvotettu rahaksi ajan arvon ja keskimääräisen kuormituksen perusteella. Hankevaihtoehdossa tieliikenteen ruuhkautumisen vähenemisestä tulee 0,6 miljoonan euron vuosittaiset hyödyt vuoden 2025 tilanteessa.

2.7.5 Melu

Hankkeen vaikutukset meluun on selvitetty yleissuunnitelmassa, ja aikaisemmin ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011). Rata-alueen muuttuessa melualueet muuttuvat hieman, mutta Pesaralla ei ole merkittäviä vaikutuksia melutason muutoksiin. Pitkällä aikavälillä junaliikenteen kasvu lisää rautatieliikenteen melua. (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011.)

2.7.6 Tärinä

Tunneleiden louhinnan poraukset aiheuttavat runkomeluhaittaa ja räjäytykset tärinää läheisissä rakennuksissa. Haitta on vähäinen ja ohimenevä. (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011.)

2.7.7 Päästöt

Bussi- ja henkilöautoliikenteen väheneminen Helsingin ydinkeskustassa vähentää liikenteestä syntyvien ilman epäpuhtauksien määrää. Laskentaperusteina on käytetty liikennemallista saatuja lähijunien, bussien ja tieliikenteen suoritemuutostietoja.

Henkilöjunaliikenteen yksikköpäästöt ja kulutukset junakilometriä kohden löytyvät VTT:n LIPASTO -laskentajärjestelmästä. Vaikutukset tieliikenteen päästökustannuksiin tulevat vähenevästä henkilöautosuoritteesta ja jonkin verran vähenevästä linja-autoliikenteestä, joka johtuu juniin siirtyvistä matkustajista. Tieliikenteen yksikköpäästöt löytyvät VTT:n LIPASTO -laskentajärjestelmästä. Päästöjen yksikköarvot on saatu Liikenteen päästökustannukset -julkaisusta (Liikennevirasto 2012c). Tieliikenteen vuotuinen ajosuoritteiden alentuminen merkitsee vuoden 2025 ennustetilanteessa 1 355 hiilidioksidiekvivalenttitonnin vähenemää.

Tieliikenteen energiankulutus alenee vähentyvän ajosuoritteiden seurauksena noin 10 GWh vuodessa. Junaliikenteen energiankulutus kasvaa noin 18 GWh vuodessa, koska junayksiköiden kilometrisuoritteet kasvavat jonkin verran.

Pisaratunnelissa ei ole merkittäviä välittömiä vaikutuksia liikenteen kokonaispäästöihin tai ilman laatuun. Sen sijaan välillisten maankäyttövaikutusten kautta hankkeella on päästöjen kehittymiseen myönteinen vaikutus.

2.7.8 Maisema ja kulttuuriympäristö

Hankkeella on merkittäviä haitallisia vaikutuksia maisemaan ja kulttuurihistoriaan Eläintarhan kentän kohdalla ja Alppipuistossa, joissa tunneliradan rakenteita johdetaan pintaan. Eläintarhan kentän kohdalla radan silta ylittää Vauhtitien, ja jonne tulee tunnelin suuaukko. Merkittäviä haittoja maisemaan ja kulttuurihistoriaan on Alppipuistossa, jossa rata kaventaa puistoa, muuttaa kevyen liikenteen reittien sijaintia ja jonne tulee tunnelin suuaukko. (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011.)

2.7.9 Luonnonympäristö

Tunneleiden rakentaminen muuttaa maa- ja kallioperää, mutta muutos ei aiheuta merkittäviä haittoja. Hankkeen alueella ei ole luokiteltuja pohjavesialueita. Kalliotunnelit tiivistetään niin, että niillä ei ole merkittäviä vaikutuksia pinta- ja pohjavesiin. (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011.)

2.7.10 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Tunneleiden louhinnan poraukset aiheuttavat runkomeluhaittaa ja räjäytykset tärinää läheisissä rakennuksissa. Haitta on vähäinen ja ohimenevä. (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011.)

Rakentamisen aikaiset vaikutukset junaliikenteelle ja muulle joukkoliikenteelle ovat paikallisia ja lyhytaikaisia, koska rata rakennetaan pääosin nykyraiteiston ulkopuolelle. (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011).

Rakentamisen aikainen työmaaliikenne heikentää asuin- ja elinympäristön viihtyisyyttä tilapäisesti. Rakentamisen aikainen louheenajo häiritsee asumista ja liikenteen sujuvuutta ajo-tunneleiden suuaukkojen tuntumassa. Liikkumisen kannalta rakentamisen aikaiset vaikutukset ovat haitallisia, mikäli tunneleiden suuaukkoihin kohdistuva työmaaliikenne vaikuttaa muun liikenteen sujuvuuteen ja matka-aikojen ennustettavuuteen. (Helsingin kaupunki, Liikennevirasto 2011.)

Muun joukkoliikenteen sujuvuus pyritään varmistamaan rakentamisen aikana, mutta Hakaniemen ja Helsingin keskustan asemien jalankulkuyhteyksien rakentamisessa tarvittavat avokaivannot Siltasaarenkadulla, Kaivokadulla ja Mannerheimintielle tulevat haittamaan kaikkea katuliikennettä.

2.8 Vaikutusten yhteenveto

Taulukossa 9 on koostettu yhteen hankkeen rahamääräisiksi muutetut yhteiskuntataloudelliset vaikutukset vuosien 2025 ja 2040 tilanteissa sekä yhteensä 30 vuoden laskenta-ajalta diskontattuna 4 % korolla.

Rahamääräisen tarkastelun ulkopuolelle jäävät mm. vaikutukset maisemaan, luonnonympäristöön, sosiaaliseen ja alueelliseen tasa-arvoon sekä maa-alan käyttöön. Eräät vaikutukset sisältyvät osin rahamääräisiin vaikutuksiin, mutta jäävät osin niiden ulkopuolelle. Näitä ovat mm. vaikutukset ihmisten terveyteen, kasveihin ja eläinkuntaan, luonnonvarojen käyttöön sekä elinkeinoelämään.

Taulukko 9. Yhteenveto hankkeen rahamääräisiksi muutetuista yhteiskuntataloudellisista hyödyistä ja haitoista vuosien 2025 ja 2040 tilanteissa.

	milj. euroa / vuosi		yhteensä 30 vuodelta diskontattuna
HYÖDYT YHTEENSÄ	2025	2040	
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-3.96	-3.94	-71.30
Kunnossapito ja käyttö	-3.96	-3.94	-71.30
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	5.28	5.71	88.46
Lipputulojen muutos	2.25	2.69	46.30
Liikennöintikustannusten muutos	3.20	2.25	45.57
Henkilöautoilun pysäköintituotot	-0.17	-0.20	-3.41
Kuluttajan ylijäämän muutos	13.64	16.54	340.66
Nykyiset matkustajat	11.95	14.85	303.80
Aikakustannussäästöt	7.49	9.90	199.01
Palvelutasohyödyt	4.46	4.96	104.79
Siirtyvien matkustajien hyödyt	1.10	1.13	24.50
Tieliikenteen aikakustannussäästöt	0.58	0.56	12.36
Onnettomuuskustannusten muutos	1.15	1.27	26.89
Tieliikenteen onnettomuudet	1.15	1.27	26.89
Päästökustannusten muutos	0.06	0.08	1.55
Rautatieliikenne	-0.03	-0.03	-0.60
Tieliikenne	0.09	0.10	2.15
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-0.13	-0.14	-2.50
Ratamaksut	0.09	0.10	1.70
Tieliikenteen verot ja maksut	-0.44	-0.51	-8.79
Arvonlisäverot	0.22	0.27	4.60
HYÖDYT YHTEENSÄ (Meur/v)	16.03	19.52	383.76

Vuonna 2025 Pissararadan yhteiskuntataloudelliset hyödyt ovat 16,0 miljoonaa euroa vuodessa ja vuoden 2040 tilanteessa 19,5 miljoonaa euroa vuodessa. Kannattavuuslaskelmassa hyötyihin lasketaan lisäksi hankkeen jäännösarvo 30 vuoden jälkeen.

Hankkeen selvästi suurin hyötyerä on kuluttajan ylijäämän muutos, joka pääosin koostuu nykyisten matkustajien matka-aikahyödyistä ja palvelutasohyödyistä, joita tulee kävely- ja odotusaikojen lyhenemisestä sekä vaihtotapahtumien muutoksista. Kuluttajan ylijäämä sisältää kokonaisuudessaan liikkumisen kustannukset. Toiseksi merkittävimmät hyötyerät ovat liikennepalvelun tuottajan ylijäämä ja väylänpitäjän kustannukset, jotka vastaavat suuruusluokaltaan toisiaan, mutta ovat vastakkaismerkkisiä. Näillä hyötyerillä on reaalitaloudellisia vaikutuksia.

Muut rahamääräisiksi muunnetut vaikutukset ovat kokonaisuuden kannalta vähäisiä, mutta valtaosin suunnaltaan positiivisia ja edistävät muun muassa hankkeen toissijaisia tavoitteita.

3 Hankkeen arviointi

3.1 Vaikuttavuuden arviointi

Vaikuttavuuden arvioinnin tehtävänä on antaa yhteiskuntataloudellista kannattavuuslaskelmaa laajempi kuva hankkeen eri vaihtoehtojen välisistä eroista ja avata kannattavuuslaskentaa. Vaikuttavuutta arvioidaan suhteessa siihen, mitä hankekohtaisesti olisi mahdollista saavuttaa. Vaikuttavuuden arviointi soveltuu erilaisten toteutusvaihtoehtojen vertailuun, joten menetelmä on käyttökelpoisimmillaan esi- ja yleissuunnitteluvaiheessa.

Ratasuunnitelmassa ei enää käsitellä liikenteellisiltä lähtökohdiltaan erilaisia suunnitteluvaihtoehtoja. Tästä syystä arviointiohjeistuksen noudattaminen yhden hankevaihtoehdon vaikuttavuuden arvioinnissa johtaisi siihen, että tarkasteltavien vaikutusten osalta hankkeen vaikuttavuus saisi aina joko arvon 0 % tai 100 %. Tätä ei ole tässä pidetty mielekkäänä, vaan ratasuunnitelmavaiheen vaikuttavuuden arvioinnissa on nähty tarkoituksenmukaiseksi keskittyä liikenteellisiä hyötyjä ja Helsingin seudun joukkoliikennejärjestelmän palvelutasoa kuvaaviin mittareihin. Pisararadalla ei toisaalta ole maisemavaikutusten ja rakentamisen aikaisien haittojen lisäksi muita päätöksenteon kannalta merkityksellisiä vaikutuksia, jotka eivät olisi mukana kannattavuuslaskelmassa.

Vaikuttavuustarkastelussa on keskitytty matkustajakysyntää ja liikennepalveluiden tuottamista kuvaaviin mittareihin. Vaikuttavuuden arvioinnin perusteella voidaan todeta seuraavaa:

- Kaikkien Helsingin seudulla tehtävien joukkoliikennematkojen ovelta ovelle -keskinopeus kasvaa arvosta 27,8 km/h arvoon 28,1 km/h.
- Hanke vähentää arkivuorokaudessa Helsingin seudun joukkoliikennematkoihin kuluva aikaa yhteensä 2 900 tuntia.
- Helsingin seudun joukkoliikennematkat nopeutuvat keskimäärin 6 sekuntia yhtä matkaa kohden.
- Joukkoliikenteen käyttö lisääntyy Helsingin seudulla 6 500 matkalla arkivuorokaudessa (0,004 matkaa/asukas/vrk).
- Joukkoliikenteen kulkutapaosuus moottoroiduista ajoneuvomatkoista koko Helsingin seudulla kasvaa 37,2 prosentista 37,4 prosenttiin.
- Yhden joukkoliikennematkan tuotantokustannus alenee 1,1 % (0,02€/matka).

3.2 Kannattavuuslaskelma

3.2.1 Laskelman periaatteet

Kannattavuuslaskelmassa verrataan hankevaihtoehdon hyötyjä ja kustannuksia vertailuvaihtoehtoon. Kannattavuuslaskelmassa on mukana vain sellaisia vaikutuksia, joihin hanke vaikuttaa tarkasteluajanjaksona ja joiden rahamääräiseen arviointiin on menetelmä ja selkeät arvotuserusteet. Osa hankevaihtoehdon myönteisistä ja kielteisistä vaikutuksista jää siten laskelmien ulkopuolelle. Pisararadalla ei ole maisemavaikutusten ja rakentamisen aikaisten haittojen lisäksi muita päätöksenteon kannalta merkityksellisiä vaikutuksia, jotka eivät olisi mukana kannattavuuslaskelmassa.

Kannattavuuslaskelmassa tarkastellaan valmiiksi rahamääräisiä ja rahaksi muutettavia vaikutuksia. Kaikki tällaiset vaikutukset määritetään 30 vuoden pituiselta laskenta-ajanjaksolta, jonka lisäksi tarkasteluajanjaksoon sisällytetään rakentamisaika. Laskenta-ajanjakson ensimmäinen vuosi (perusvuosi) on vuosi, jolloin hanke valmistuu ja avataan liikenteelle.

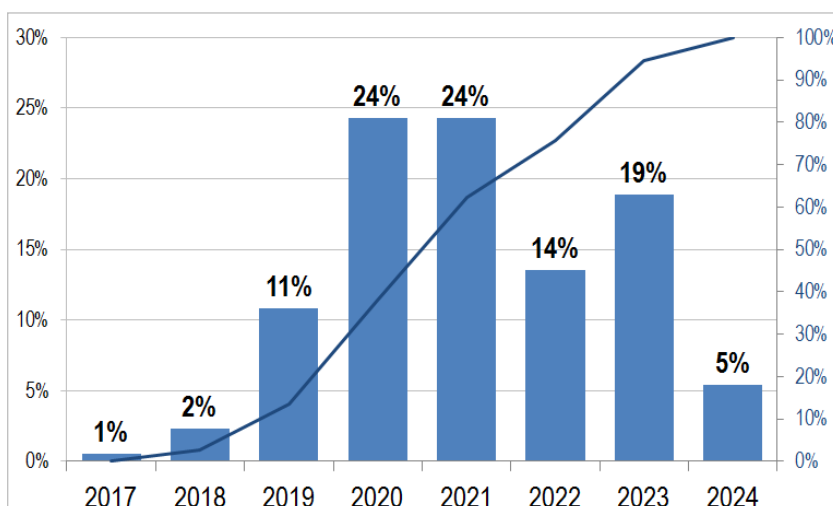
Investoinnin rahamääräiset hyödyt ja kustannukset sekä hankkeen avaamisen jälkeen tehtävät investoinnit muutetaan nykyarvoiseksi diskonttaamalla laskenta-ajanjakson ensimmäiseen vuoteen eli ns. perusvuoteen 4 % diskonttokorkoa käyttäen.

3.2.2 Kustannukset

Hankevaihtoehdolle on määritelty investointikustannukset (luku 1.3.4). Vertailuasetelman mukaisesti vertailuvaihtoehdossa olevat investoinnit (luku 1.4.2) sisältyvät myös hankevaihtoehtoon.

Investointikustannukset on ratahankkeiden arviointiohjeistuksen mukaisesti muutettu vuoden 2010 hintatasoon maanrakentamisen kustannusindeksillä (MAKU). Vuoden 2010 kustannusindeksinä on käytetty lukua 121 (vuosi 2005 = 100), kun Pesaradan investointikustannusennuste (15.10.2014) on ilmoitettu kustannusindeksillä 152 (2005=100).

Pesaradan rakentaminen kestää noin 7 vuotta, ja hankkeen valmistumisvuodeksi on oletettu 2025. Hanketta ei voida toteuttaa ja avata liikenteelle vaiheittain. Investointikustannusten arvioitu jakautuminen rakentamisajalle on esitetty kuvassa 30.



Kuva 30. Arvio hankkeen kustannusten jakaantumisesta eri vuosille.

Rakentamisajalta syntyy rakentamisen aikaisten haittojen ohella rahoituskustannuksia, jotka kannattavuuslaskelmassa on käsitelty rakentamisen aikaisena korkona. Rakentamisen aikaisia korkoja syntyy ratasuunnitelman mukaisessa hankkeessa noin 129 miljoonaa euroa.

3.2.3 Hyödyt

Hankkeen hyödyt ja haitat on määritelty luvussa 2 määritetyllä tavalla. Hankkeen hyödyt ja haitat on diskontattu 30 vuoden ajalta 4 % laskentakorolla käyttöönottohetkeen. Aika-, onnettomuus- ja päästökustannusten yksikköhintoja on nostettu 1,5 % vuodessa hankkeen käyttöönottovuodesta alkaen.

Liikennöintikustannukset, lipputulot ja kunnossapitokustannukset on muunnettu vuoden 2010 arvostustasoon seuraavilla indekseillä:

- Kunnossapitokustannukset (2010=100, 2013=110).
- Liikennöintikustannukset ja lipun hinta (2010=100, 2013=108)

Hankkeen jäännösarvo on määritelty rakennusosittain, joilla on erilainen pitoaika. Kantavat rakenteet (66 % Pesaran investoinneista) suunnitellaan 100 vuoden käyttöikätaivoitteella. Lopuilla rakennusosilla pitoaika on korkeintaan 30 vuotta. Valtiontalouden taseessa investoin-

nin enimmäispitoaika on 50 vuotta, mikä on perustarkastelun lähtökohta. Herkkyystarkasteluna on tutkittu jäännösarvoa tilanteessa, jossa kantavien rakenteiden pitoajan perusteena on rakenteiden tekninen 100 vuoden käyttöikätaivoite.

Perustarkastelussa Pisararadan kokonaisjäännösarvo 30 vuoden jälkeen on 199 miljoonaa euroa eli 26 % investoinnista. Käyttöönottovuoteen diskontattuna jäännösarvo on 61 miljoonaa euroa.

3.2.4 Hyöty-kustannussuhde

Suomessa perinteinen hankkeiden yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden tunnusluku on hyöty-kustannussuhde, jossa hankkeen nykyarvoisia hyötyjä on suhteutettu investointikustannuksiin. Taulukossa 10 on esitetty kannattavuuslaskelman yhteenveto.

Taulukko 10. Kannattavuuslaskelman yhteenveto.

	HANKE
30 vuoden laskenta-ajalta diskontatut kustannukset ja hyödyt (M€)	(M€)
KUSTANNUKSET (K)	
Investointikustannus v. 2020 tasossa (MAKU 152)	955.9
Pääteasemien raidejärjestelyt (MAKU 137)	16.9
Investointikustannus v. 2010 tasossa (MAKU 121.3)	775.3
Korko rakentamisen ajalta (4 %, jaksotus ratasuunnitelman mukaan)	128.6
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	903.8
HYÖDYT (H)	
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-71.3
Kunnossapito ja käyttö	-71.3
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	88.5
Lipputulojen muutos	46.3
Liikennöintikustannusten muutos	45.6
Henkilöautoilun pysäköintituotot	-3.4
Kuluttajan ylijäämän muutos	340.7
Nykyiset matkustajat	303.8
Aikakustannussäästöt	199.0
Palvelutasohyödyt	104.8
Siirtyvät uudet matkustajat	24.5
Tieliikenteen aikakustannussäästöt	12.4
Onnettomuuskustannusten muutos	26.9
Tieliikenteen onnettomuudet	26.9
Päästökustannusten muutos	1.5
Rautatieliikenne	-0.6
Tieliikenne	2.1
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-2.5
Ratamaksut	1.7
Tieliikenteen verot ja maksut	-8.8
Arvonlisäverot joukkoliikenteen lipuista	4.6
Jäännösarvo 30 vuoden jälkeen, pitoaika vaihtelee rakennusosittain	62.6
HYÖDYT YHTEENSÄ	446.3
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K) käyttöönottovuodelle 2025	0.49

Perustarkastelun mukainen hankkeen hyöty-kustannussuhde on noin 0,5, joka jää selvästi alle yhteiskuntataloudellisen kannattavuusrajan (1,0). Hankkeen yhteiskuntataloudellisen tappion nykyarvo 30 vuoden ajalta on 458 miljoonaa euroa. Hankkeen toteutustapaan ja toimintaympäristön muutoksiin liittyy kuitenkin epävarmuuksia, joiden merkitystä yhteiskuntataloudellisen tehokkuuden kannalta on arvioitu seuraavassa luvussa.

3.2.5 Herkkyystarkastelut

Kannattavuuslaskelmasta on tehty herkkyystarkasteluja, jotka antavat käsitystä laskelmiin sisältyvien epävarmuustekijöiden merkityksestä. Herkkyystarkastelut tehdään vertaamalla laskelman kannalta kriittisten tekijöiden vaikutusta hankkeen perustarkastelun tunnuslukuihin.

Herkkyystarkasteluita on tehty seuraavien liikkumisen kysyntään ja liikennejärjestelmän kuormittumiseen vaikuttavien tekijöiden suhteen:

Junaliikennöinti hankevaihtoehdossa:

- Pisara-ratalenkin matka-aika
 - Perustarkastelun hankevaihtoehdossa ratalenkin matka-aika on 12 min. Tässä herkkyystarkastelussa matka-aika on 11 min, käytännössä Pasilan ja Hakaniemen sekä Pasilan ja Töölön välille on lisätty ajoaikaa 0,5 minuuttia.

Muu liikennejärjestelmä:

- Pisan pintaliikennesuunnitelma soveltaen
 - Bussiliikenteelle toteutetaan tämän herkkyystarkastelun hankevaihtoehdossa sivuterminaalit Käpylään ja Huopalahteen, joihin päätetään osa sellaisista bussilinjoista, jotka perustarkastelun hankevaihtoehdossa liikennöivät Helsingin keskustaan saakka.
 - Sivuterminaalien (Käpylä ja Huopalahti) investointikustannukset perustuvat aikaisempiin selvityksiin. Käpylän terminaalien rakennuskustannuksina on käytetty 12 miljoonaa euroa (HSL 2012) ja Huopalahden terminaalien laajentamisen kustannuksena 3,5 miljoonaa euroa (Helsingin kaupunki 2013). Näitä kustannusarvioita olisi jatkosuunnittelussa syytä tarkistaa, sillä ne voivat olla alimitoitettuja.
- Espoon kaupunkirataa ei ole toteutettu
 - Rantaradan suunnassa kaupunkirata päättyy tässä herkkyystarkastelussa sekä ilman Pisanrataa että sen kanssa (vertailu- että hankevaihtoehdot) Leppävaaraan, kuten nykyään.
 - Espoon kaupunkirataa ei ole oletettu toteutettavaksi tarkasteluajanjaksolla lainkaan. Mikäli kaupunkirataa jatketaan Leppävaarasta Espoon keskukseen Pisanradan toteutumisen jälkeen, joudutaan Leppävaaran seisontaratatiet purkamaan Espoon kaupunkiradan rakentamisvaiheessa.
 - Leppävaaraan tarvittavien kääntöraidejärjestelyjen kustannusten ei ole oletettu poikkeavan Espoon keskuksessa tarvittavista toimenpiteistä.

Liikenteen kysyntä:

- Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu on otettu käyttöön
 - Perustarkastelussa hinnoittelu ei ollut mukana, mutta tässä herkkyystarkastelussa se on mukana HLJ 2015 -luonnoksen perusstrategian mukaisesti.
- Kuntien suunnitelmien mukainen vaihtoehtoinen maankäyttö
 - Vuoden 2040 tilanteessa noin 5 000 asukasta on sijoitettu pääkaupunkiseudun sijaan muualle Helsingin seudulle. Vuoden 2025 tilanteessa tarkastelussa on vain yksi maankäyttövaihtoehto.

Lisäksi on tehty seuraavat kannattavuuslaskelman parametreja koskevat herkkyystarkastelut:

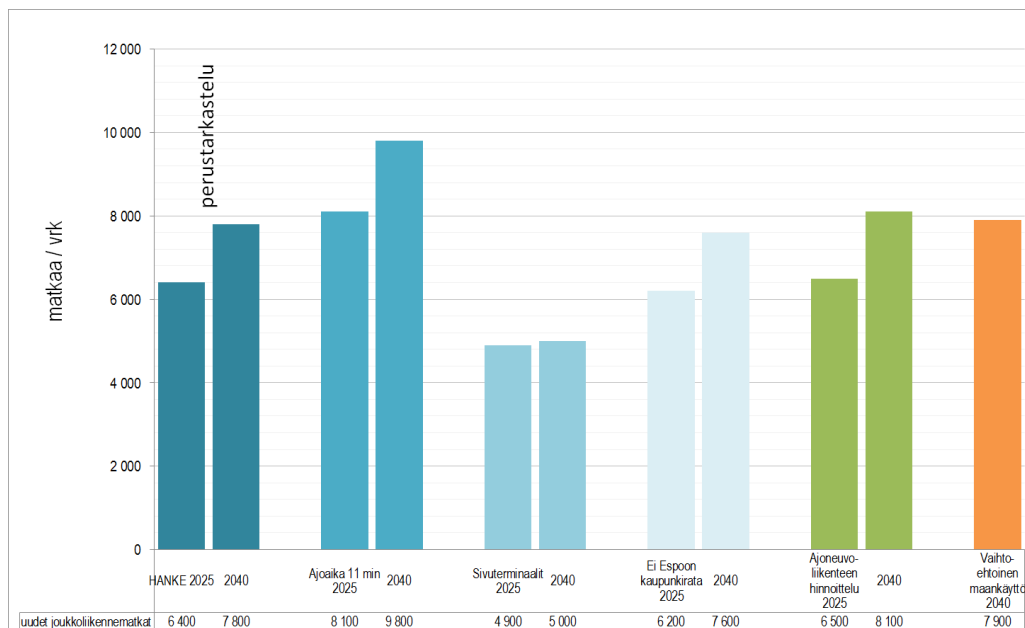
- Junakokoonpanomuutokset Pisanradan tilanteessa
 - Perustarkastelun oletuksena on, että kaupunkiratajunien kokoonpanoja voidaan muuttaa ruuhka-aikojen välillä. Tässä herkkyystarkastelussa Kehärata-

Pisaratara -liikenteessä liikennöidään vakiokokoonpanoin arkipäivien aamu- ja iltaruuhka-aikojen välillä.

- Kunnossapitokustannuksina on käytetty ratasuunnitelmassa arvioituja käyttö- ja huoltokustannuksia (luku 2.4.3)
 - Tässä herkkyystarkastelussa yksikkökustannuksina on käytetty 72 000 €/ratakm/v ja 0,73 M€/asema/v.
- Palvelutasotekijöiden arvottaminen
 - Tässä herkkyystarkastelussa muita palvelutasotekijöitä kuin aikaa ei arvoteta.
- Rakentamisaika
 - Perustarkastelussa rakentamisaika on 7 vuotta, ja herkkyystarkastelussa 5 vuotta.
- Käyttöönottovuosi
 - Perustarkastelussa hanke avataan liikenteelle vuonna 2025 ja herkkyystarkastelussa vuonna 2030.
- Jäännösarvo
 - Perustarkastelussa kantavien rakenteiden pitoaika on 50 vuotta, ja herkkyystarkastelussa 100 vuotta.
- Kustannusarvio
 - Tässä herkkyystarkastelussa kustannusarviota on alennettu 15 % ja vaihtoehtoisesti nostettu 25 %.
 - Ratasuunnitelmassa tuotetaan hankearvioinnin valmistumisen jälkeen Monte Carlo-analyysillä hankkeen kustannusarvion todennäköinen vaihteluväli eli millä todennäköisyyksillä investointikustannus on milläkin tasolla.

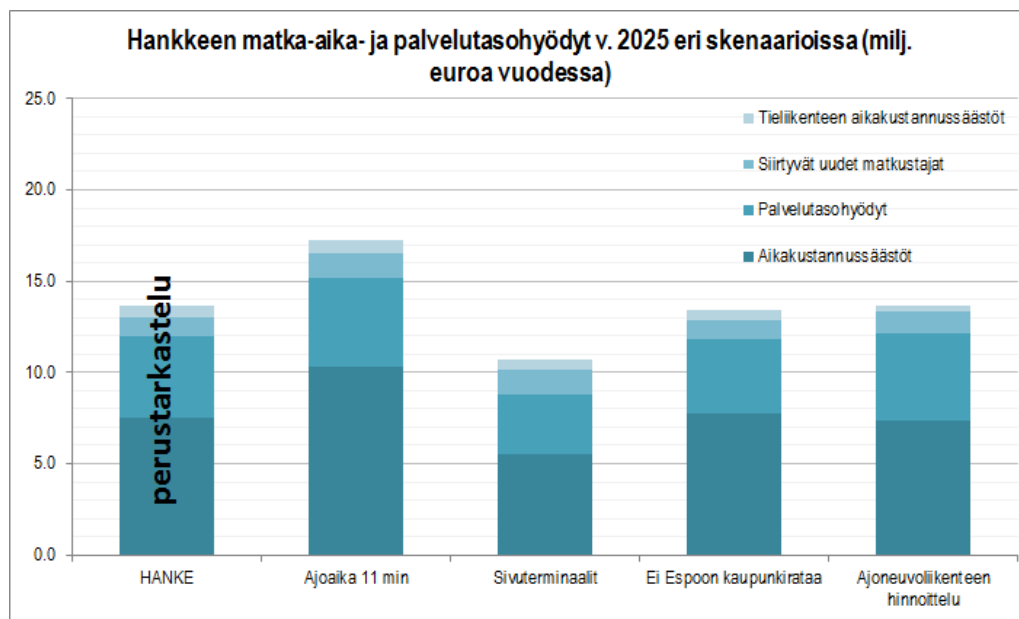
Kaikki herkkyystarkasteluiden investoinnit on muunnettu indekseillä v. 2010 tasoon.

Kuvassa 31 on esitetty liikkumisen kysyntään ja liikennejärjestelmän kuormittumiseen vaikuttavien herkkyystarkasteluiden vaikutuksia joukkoliikenteen matkustukseen.

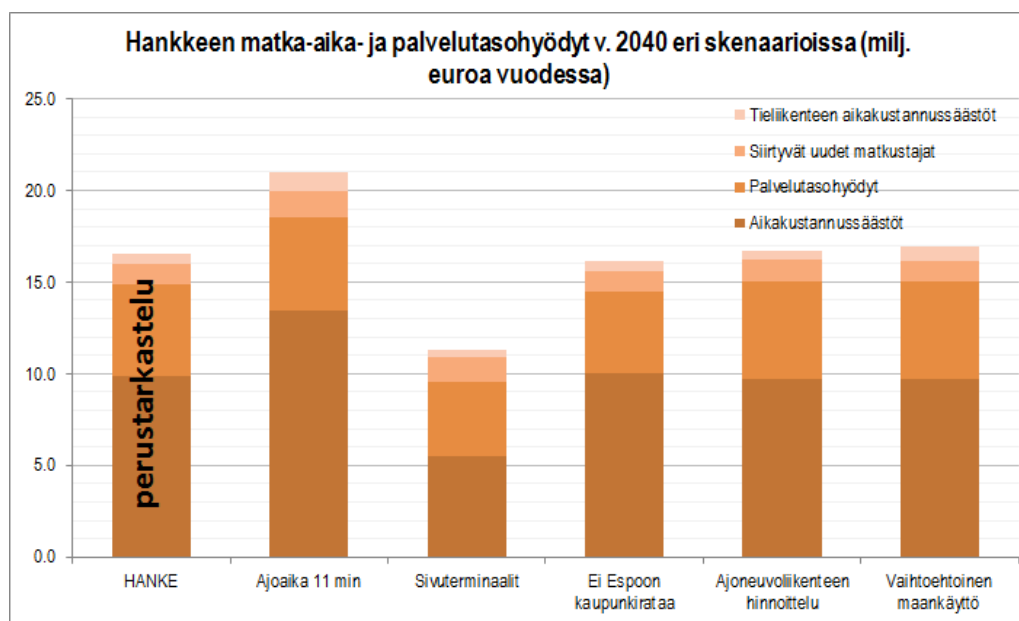


Kuva 31. Herkkyystarkasteluiden vaikutukset joukkoliikenteen käyttöön Helsingin seudulla eri skenaarioissa.

Herkkyystarkasteluja vastaava aika- ja palvelutasohyödyt on esitetty kuvissa 32 ja 33.

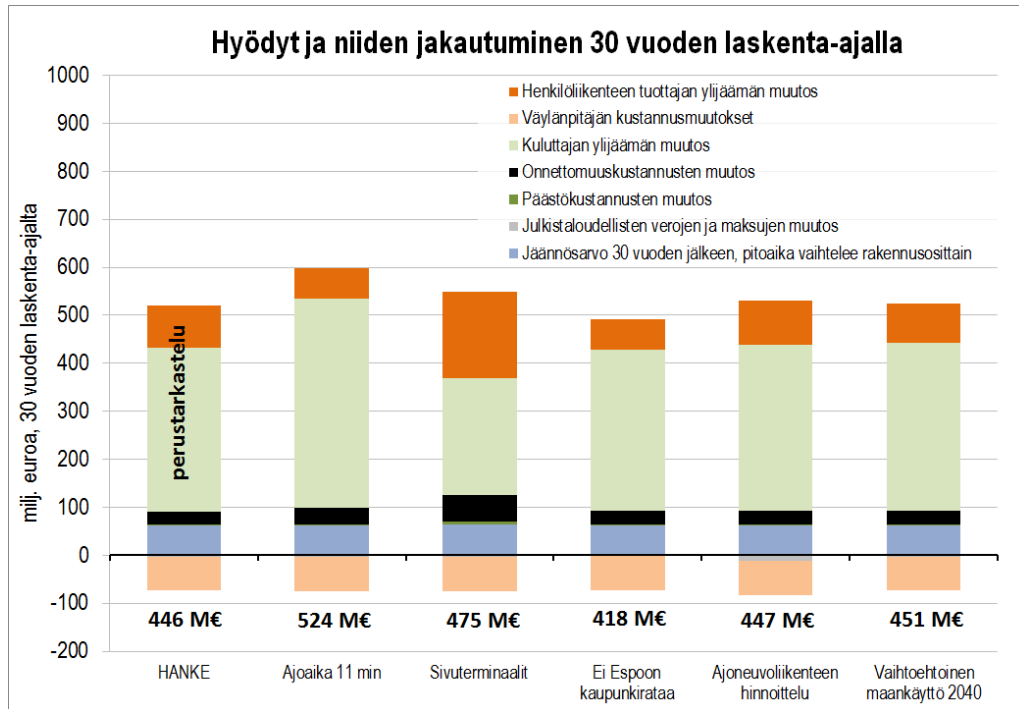


Kuva 32. Herkkyystarkasteluiden vaikutukset matkustajien aika- ja palvelutasohyötyihin vuoden 2025 ennustetilanteessa.



Kuva 33. Herkkyystarkasteluiden vaikutukset matkustajien aika- ja palvelutasohyötyihin vuoden 2040 ennustetilanteessa.

Herkkyystarkasteluiden vaikutukset kokonaishyötyihin on esitetty kuvassa 33.



Kuva 34. Herkkyystarkasteluiden hyödyt ja niiden jakautuminen 30 vuoden laskenta-ajalla.

Herkkyystarkasteluiden kokonaishyödyistä ja vaikuttavuudesta voidaan todeta seuraavaa:

Ratalenkin matka-aika:

- Ratalenkin matka-ajan nopeuttaminen yhdellä minuutilla lisää käyttäjähyötyjä noin 28 % perustarkasteluun nähden. Tämä johtuu siitä, että perustarkastelussa Pisararata voi jopa hieman pidentää joidenkin junamatkustajien matka-aikoja Helsingin ydinkeskustaan, kun taas tässä herkkyystarkastelussa tällaisia matka-aikahaittoja kokevien matkustajien määrä on huomattavasti vähäisempi, mikä heijastuu suoraan käyttäjähyötyjen määrään.
- Nopeutus tuo suuret hyödyt, koska muutos kohdistuu isoon matkustajamäärään. Joukkoliikenteen kysyntä reagoi verrattain herkästi ratalenkin ajoajan nopeuttamiseen, koska Helsingin ja Pasilan välinen kysyntä on erityisen herkkä matka-ajan muutoksille.
- Kokonaishyödyt yhteensä ovat noin 17 % suuremmat kuin perustarkastelussa.

Liityntäliikenteen sivuterminaalit busseille:

- Vähentävät matkustajahyötyjä 29 %, koska matkustajille tulee liityntäliikenteen myötä perustarkastelua enemmän vaihtoja.
- Bussiliikenteen säästöt ovat suuremmat kuin matkustajahyötyjen alenema.
- Kokonaishyödyt yhteensä ovat noin 7 % suuremmat kuin perustarkastelussa.

Ei Espoon kaupunkirataa:

- Junien liikennöintikustannukset kasvavat johtuen Leppävaaran ja Keravan suuntien matkustajakysynnän epätasapainosta. Epätasapaino on kuitenkin pienempi kuin nykyään, sillä epätasapaino vähenee uuden taksa- ja lippujärjestelmän kaarimaisten vyöhykerajojen käyttöönoton myötä, kun itäisen Espoon ja Helsingin välisten matkojen lippukustannukset lähes puolittuvat. Tämä lisää merkittävästi matkustusta mm. junissa Leppävaaran ja Helsingin kantakaupungin välillä.
- Espoon kaupunkiradan toteutumattomuus vähentää hieman (2 %) Pisaran matkustajahyötyjä verrattuna siihen, että rata olisi toteutettu. Espoon kaupunkiradalla on matkoja nopeuttava vaikutus. Esimerkiksi yhteyksillä Espoon keskuksesta ja Kauniaisista kantakaupunkiin käytetään nopeaa lähijunaliikennettä kaupunkiradan

ulottumasta riippumatta. Pisaratilanteessa tällaiset matkat tehdään edelleen mahdollisina.

- Jos Espoon kaupunkirata rakennetaan, Leppävaarassa tarvittavat Pisararadan seisontaraiteet puretaan. Espooseen saakka loppuvassa vaihtoehdossa pystytään rakentamaan seisontaraide, joka palvelee myös jatkorakentamista.
- Hyödyt yhteensä ovat noin 8 % pienemmät kuin perustarkastelussa.

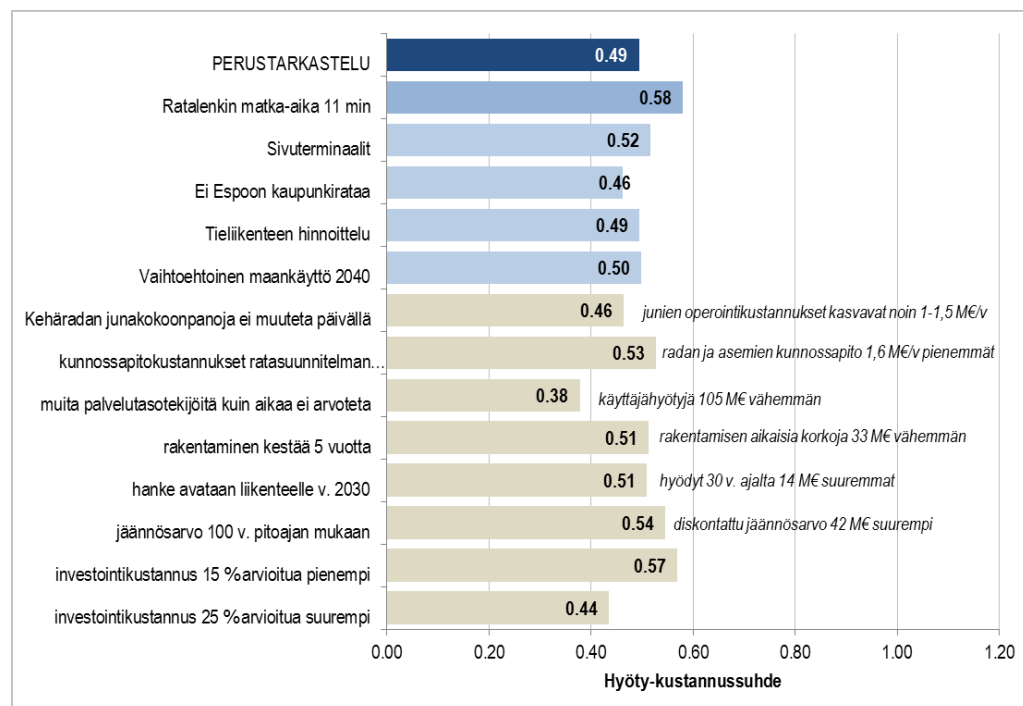
Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu:

- Pisaran vaikuttavuus on hieman suurempi kuin perustarkastelussa. Vaikutus ei ole tätä suurempi johtuen siitä, että perustarkastelun mukainen Pisararata parantaa etenkin Helsingin kantakaupungin saavutettavuutta, jonne suuntautuvien matkojen joukkoliikenneosuus on ilman Pisararataakin hyvin korkea. Ajoneuvoliikenteen hinnoittelu ei siis voi enää merkittävästi nostaa Helsingin kantakaupunkiin päättyvien matkojen joukkoliikenneosuutta.
- Kysyntää ja hyötyjä on enemmän, koska joukkoliikenteen kulkutapaosuus koko seudulla on 5 prosenttiyksikköä perustarkastelua suurempi.

Vaihtoehtoinen maankäyttö:

- Vastaa matkustajahyödyiltään ja kokonaishyödyiltään perustarkastelua, koska toimintaympäristön muutos on verrattain pieni koko seudun maankäyttövolyymiin nähden.

Herkkyystarkasteluiden vaikutus kannattavuuteen on esitetty yhteenvedona kuvassa 35. Herkkyystarkastelut ja epävarmuustekijät on arvioitu perustarkastelun mukaisella hankevaihtoehdolla, jossa ratalenkin matka-aika on 12 minuuttia ja tätä vastaava HK-suhde on 0,49.



Kuva 35. Kannattavuuslaskelman herkkyydet erilaisille epävarmuustekijöille.

Liikenteen kysyntään ja liikenneverkon kuormittumiseen vaikuttavien herkkyydestarkastelujen kannattavuuslaskelmat on eritelty taulukossa 11.

Taulukko 11. Herkkyystarkasteluiden kannattavuuslaskelman yhteenveto.

	HANKE	Ajoaika 11 min	Sivu-terminaalit	Ei Espoon kaupunkirataa	Ajoneuvo-liikenteen hinnoittelu	Vaihtoehtoinen maankäyttö 2040
30 vuoden laskenta-ajalta diskontatut kustannukset ja hyödyt (M€)	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)
KUSTANNUKSET (K)						
Investointikustannus v. 2020 tasossa (MAKU 152)	955.9	955.9	955.9	955.9	955.9	955.9
Pääteasemien raidejärjestelyt (MAKU 137)	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9	16.9
Muut tarkasteluvaihtoehtoon sisältyvät kustannukset (maku 137)	0.0	0.0	15.7	0.0	0.0	0.0
Investointikustannus v. 2010 tasossa (MAKU 121.3)	775.3	775.3	789.1	775.3	775.3	775.3
Korko rakentamisen ajalta (4 %, jaksotus ratasuunnitelman mukaan)	128.6	128.6	130.9	128.6	128.6	128.6
KUSTANNUKSET YHTEENSÄ	903.8	903.8	920.0	903.8	903.8	903.8
HYÖDYT (H)						
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-71.3	-70.2	-71.6	-71.8	-71.1	-71.3
Kunnossapito ja käyttö	-71.3	-70.2	-71.6	-71.8	-71.1	-71.3
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	88.5	62.7	180.8	62.7	91.0	82.7
Lipputulojen muutos	46.3	58.2	36.8	45.3	47.8	46.8
Liikennöintikustannusten muutos	45.6	8.7	149.0	20.6	46.8	39.2
Henkilöautoilun pysäköintituotot	-3.4	-4.1	-5.0	-3.2	-3.6	-3.4
Kuluttajan ylijäämän muutos	340.7	436.0	241.9	335.4	346.7	350.1
Nykyiset matkustajat	303.8	384.4	203.8	300.1	311.4	309.6
Aikakustannussäästöt	199.0	274.6	120.0	205.8	198.4	198.9
Palvelutasohyödyt	104.8	109.8	83.7	94.2	112.9	110.7
Siirtyvät uudet matkustajat	24.5	29.8	29.4	23.5	25.2	24.1
Tieliikenteen aikakustannussäästöt	12.4	21.8	8.7	11.8	10.2	16.4
Onnettomuuskustannusten muutos	26.9	34.1	57.1	28.8	28.1	27.8
Tieliikenteen onnettomuudet	26.9	34.1	57.1	28.8	28.1	27.8
Päästökustannusten muutos	1.5	2.2	5.7	1.5	1.8	1.5
Rautatieliikenne	-0.6	-0.7	-0.6	-0.5	-0.7	-0.6
Tieliikenne	2.1	2.9	6.3	2.0	2.5	2.1
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-2.5	-3.9	-2.7	-1.6	-12.5	-2.6
Ratamaksut	1.7	2.0	1.8	1.4	1.8	1.7
Tieliikenteen verot ja maksut	-8.8	-11.7	-8.1	-7.5	-9.2	-8.9
Arvonlisäverot joukkoliikenteen lipuista	4.6	5.8	3.7	4.5	4.7	4.7
Henkilöautoliikenteen ruuhkamaksutuotot	0.0	0.0	0.0	0.0	-9.8	0.0
Jäännösarvo 30 vuoden jälkeen, pitoaika vaihtelee rakennusosittain	62.6	62.6	63.6	62.6	62.6	62.6
HYÖDYT YHTEENSÄ	446.3	523.5	474.8	417.6	446.6	450.8
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K) käyttöönottovuodelle 2025	0.49	0.58	0.52	0.46	0.49	0.50

Kaupunkirataliikenteen tihentäminen

Arvioinnin perustarkastelussa kaupunkirataliikenteen junalinjakohtainen vuoroväli ilman Pissararataa ja sen kanssa on ruuhka-aikana 10 minuuttia. Pissararata yhdessä turvalaite- ja kulunvalvontatekniikan uusinveistointien kanssa saattaisi mahdollistaa kaupunkirataliikenteen liikennöinnin tihentämisen nykyisestä. Nykyistä tiheämpi kaupunkirataliikenne vaatii Pissararadan lisäksi investointeja turva-laitteisiin ja kulunvalvontaan. Pissararadan yleissuunnitelman yhteydessä tehdyn asiantuntija-arvion mukaan turvalaite- ja kulunvalvontatekniikan investointikustannuksiksi on arvioitu 26 miljoonaa euroa (2011 hintataso).

Tiheästä kaupunkiratojen junaliikennöinnistä ei ole liikennöintisuunnitelmia eikä liikennöinnin toimivuudesta pääteasemilla ja linjaosuuksilla ole tietoa. Kaupunkirataliikenteen tihentämisen myötä pääradan suunnalla ei voitaisi liikennöidä kahta erilaisella pysähtymiskäyttötymisellä liikennöivää junalinjaa (Keravan suunnan nopeampi junalinja ja Kehäradan suunnan kaikilla asemilla pysähtyvä junalinja), vaan molempien junalinjojen on pysähdyttävä kaikilla kaupunkiradan asemilla.

Pissararata ja kaupunkirataliikennöinnin tihentäminen nykyisestä 10 minuutista 6 minuuttiin voisi tuoda alustavien tarkasteluiden mukaan järjestelmänä hyvin myönteisiä vaikutuksia junaliikenteen palvelutasoon ja joukkoliikenteen käyttöön. Käyttäjähyödyt mahdollisesti kasvaisivat tuntuvasti, koska odotusajat lyhenisivät oleellisesti. Seudullinen vaikuttavuus lienee perustarkastelua suurempi, koska junaliikenteen tarjonta tihenee koko kaupunkiratajärjestelmässä – Pissararadan lähivaikutusalueen lisäksi myös esimerkiksi Vantaan ja Espoon sisäisten junamatkojen vuorotarjonnan taso paranee. Kaupunkirataliikennöinnin tihentämisen suhteellinen vaikutus on suurin Kehäradalla, jolla vuoroväli tihenee 10 minuutista 6 minuuttiin, ja matkustajamäärä kasvaa noin 15 %. Pääradalla vaikutus on pieni, koska tihentämisen yhteydessä matka-ajat pitenevät, kun kaikki kaupunkiradan junat alkavat pysähtyä kaikilla asemilla. Lisäksi pääradan suunnalla ja rantaradan suunnalla on myös pidempimatkaisia nopeita taajamajunia, joten suhteellinen tarjonnan lisäys ei ko. ratasuuntien merkittävimmillä asemilla ole niin suuri kuin pelkästään kaupunkiratajunien varassa olevalla Kehäradalla.

Tiheä kaupunkirataliikenne Pissaratilanteessa voisi tuottaa huomattavat matkustajien aika- ja palvelutasohyödyt, mutta junien liikennöintikustannukset kasvavat tuntuvasti perustarkasteluun verrattuna. Kokonaishyödyt voisivat alustavien arvioiden mukaan olla yli kaksinkertaiset perustarkasteluun verrattuna.

Junaliikenteen toimivuudesta ja häiriöherkkyydestä edellä kuvatulla tiheydellä ole tietoa, koska junaliikennöintiä ei ole suunniteltu. Kaupunkirataliikenteen tihentäminen on maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämispotentiaaliin liittyvä strateginen valinta, joka edellyttää jatkoselvityksiä ja -suunnittelua.

3.2.6 Erot vuoden 2011 hankearviointiin

Hankkeen hyöty-kustannussuhde on muuttunut merkittävästi verrattuna vuoden 2011 yleissuunnitelman yhteydessä tehtyyn hankearviointiin. Keskeisimmät muutokset liittyvät vertailuasetelmaan ja vertailtaviin vaihtoehtoihin, jotka määrittävät vaikutusten muodostumisen pohjan.

Merkittävin seikka on ollut vertailuasetelman muuttuminen. Tässä hankearvioinnissa on vertailuvaihtoehtossa Pasilan terminaalin sijaan oletettu toteutetuksi Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantamissuunnitelma (HELRA). Vertailu on nyt tehty Helsingin ratapihan kehittämiseen nähden, eikä Pasilan uuteen lähiliikenneterminaaliin nähden. Vuoden 2011 yleissuunnitelmassa vertailuvaihtoehtossa oli Pasilassa lähiliikenneterminaali, johon päätettiin kaikki kaukoraiteita käyttävä lähijunaliikenne (Kaukalahden E-, Kirkkonummen U-, Karjaan Y-, Riihimäen R- ja H- sekä Lahden Z-junat). Tällöin esimerkiksi Kaukalahdesta Helsingin keskusta-ant päättyvillä junamatkoilla oli ilman Pissararataa Pasilassa vaihto.

Myös hankkeen investointikustannus on kasvanut tuntuvasti. Vuoden 2010 hintatasossa, jossa arviointi tehdään, on hankkeen Investointikustannusarvio kasvanut 583 miljoonasta eurosta (VE 1) 760 miljoonaan euroon. Vuoden 2011 hankearvioinnissa vertailu- ja hankevaihtoehtojen välinen investointiero oli 397 miljoonaa euroa, koska vertailuvaihtoehtoon sisältyi Pasilan lähiliikenneterminaali (186 miljoonaa euroa). Tässä hankearvioinnissa vertailuasetelmasa HELRA-hanke on oletettu toteutetuksi, eikä vertailuvaihtoehtoon (VE o) sisälly hankevaihtoehtoon kuulumattomia investointikustannuksia. Näin ollen investointiero on Pisararadan ja tarvittavien kääntöraiteiden investointikustannus noin 760 miljoonaa euroa (vuoden 2010 hintataso).

Käsitys hankkeen vaatimasta rakentamisajasta on myös muuttunut. Yleissuunnitelmavaiheessa rakentamisajan oletettiin olevan 4 vuotta. Rata- ja rakennussuunnittelun myötä arvio Pisararadan rakentamisajasta on pidentynyt 7 vuoteen. Tällä on rakentamisen aikaisiin korkeihin huomattava vaikutus.

Yleissuunnitelmavaiheessa ratalenkin matka-aika oli 10 minuuttia. Myöhemmin tehtyjen simulointitarkastelujen perusteella 10 minuutin matka-aika ei ole mahdollinen. Tässä työssä on käytetty perustarkastelussa 12 minuutin matka-aikaa, joka on väljä. 11 minuutin matka-aika mahdollistaa vielä 45 sekunnin pysähdykset kaikilla Pisararadan asemilla. Mallitarkastelujen perusteella ratalenkin ajoajan vaikutus käyttäjähyötyihin on merkittävä, koska Pasilan ja Helsingin välillä on paljon matkustajia. Kysyntä on erityisen herkkä ratalenkin ajoajalle, koska vaihtoehtoisia reittejä kantakaupungin jatkoyhteyksien saavuttamiseksi on runsaasti tarjolla.

Hankkeen arvioitu käyttöönottovuosi on myös siirtynyt vuodesta 2020 vuoteen 2025. Hankkeen viivästymisellä on laskentateknisesti kannattavuutta parantava vaikutus, koska kysyntä ja hyödyt muodostuvat suuremmiksi.

Lisäksi toimintaympäristössä ja muissa yhteisissä lähtökohdissa on tapahtunut muutoksia. Vuoden 2011 hankearvioinnissa Lentorata oli mukana. HLJ 2015-luonnoksen vuoden 2040 tavoiteverkossa Lentorata mukana siten, että sen rakentaminen alkaa ennen vuotta 2040. Lentoradan vaikutusta junaliikennöintiin ja raiteiden käyttöön ei tunneta riittävällä tarkkuudella, jotta sen merkitystä Pisararadan kannalta voitaisiin tässä arvioida.

Vuoden 2011 jälkeen on tehty päätöksiä HSL:n uudesta joukkoliikenteen taksa- ja lippujärjestelmän käyttöönotosta. Muutos parantaa joukkoliikenteen kilpailukykyä henkilöautoon nähden ja nostaa joukkoliikenteen kulkutapaosuutta pääkaupunkiseudulla.

Myös liikenne-ennuste ja liikennemallijärjestelmä ovat muuttuneet. Tarkastelut on tehty HLJ-työn poikkileikkauksien mukaisesti vuosien 2025 ja 2040 tilanteissa, kun aiemmin ennustevuodet olivat 2035 ja 2050. Maankäyttösuunnitelmat ovat muuttuneet hieman, ja käyttöön on otettu HELMET 2.1 -liikenne-ennustemalli. Näillä muutoksilla ei ole merkittävää vaikutuksia arvioinnin tuloksiin tai päätelmiin.

Arviointiohjeistuksessa tapahtuneet keskeisimmät muutokset liittyvät jäännösarvon määrittämiseen, laskentakorkoon ja aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannusten kehittymisen käsittelyyn. Pisararadan jäännösarvo on laskentateknisenä hyötyeränä merkittävä, mistä syystä jäännösarvon määrittäminen pitoaikojen mukaan kasvattaa kyseistä hyötyerää. Laskentakoron muuttuminen 5 prosentista 4 prosenttiin merkitsee, että tulevaisuudessa kertyviä hyötyjä arvotetaan aiempaa enemmän. Aika-, onnettomuus-, päästö- ja melukustannusten yksikköhintoja korotetaan uuden ohjeen mukaisesti vuosittain 1,5 %, mikä heijastaa näiden tekijöiden arvostusmuutoksia tulevaisuudessa.

3.3 Toteutettavuuden arviointi

3.3.1 Suunnittelu- ja päätöksentekovalmius

Pisarakata sisältyy voimassa olevaan Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmaan (HLJ 2011), valtion ja Helsingin seudun kuntien väliseen MAL-aiesopimukseen vuosille 2012–2015, eduskunnan vuonna 2012 hyväksymään liikennepoliittiseen selontekoon sekä valtion ja Helsingin seudun kuntien väliseen sopimukseen suurten infrahankkeiden tukemiseksi ja asumisen edistämiseksi. Pisarakata sisältyy myös lausuntovaiheessa olevan HLJ 2015-suunnitelmaluonnoksen investointiohjelmaan vuosille 2016–2025.

Rakentamispäätöstä Pisarakadalle ei ole tehty. Rata- ja rakentamissuunnitteluvaiheen sekä hallituksen kehysriihessä 2014 käynnistämän rahoitus selvitystyön tehtävinä on tuottaa päätöksentekoa varten riittävä aineisto, joka on käytettävissä syksyllä 2014. Radan rakentaminen ratkaistaan tämän jälkeen.

Helsingin kaupunkisuunnittelulautakunta käsittelee asemakaavaehdotusta esittelysuunnitelman mukaan 18.11.2014.

Matkustajakysyntään ei liity erityisiä riskejä, koska hanke sijaitsee keskeisellä kaupunkialueella. Lisäksi teknisten ratkaisuiden toimivuuteen ja kustannusarviointiin on rata- ja rakennussuunnittelussa kiinnitetty erityistä huomiota.

Hankkeen toteutustapaan ja toimintaympäristön muutoksiin liittyy epävarmuutta. Hankkeen toteuttamiseen liittyvistä riskeistä keskeisimmät liittyvät rahoituksesta sopimiseen sekä junaliikennöinnin sujuvuuteen ja häiriöherkkyyteen. Pisarakadan liikennöintiä ei ole yksityiskohtaisesti suunniteltu. Hankevaihtoehtoon sisältyvän HELRA-hankkeen onnistumisen riskiä käsitellään HELRA-työssä.

3.3.2 Erot HLJ 2015-luonnokseen

Tieliikenteen hinnoittelu sisältyy HLJ 2015:a lähtökohtaisesti perusstrategian mukaisesti. Pisarakadan perustarkastelussa hinnoittelu ei ole mukana, mutta sen merkitys on tutkittu herkkyystarkasteluna.

Lentorata on HLJ 2015-luonnoksen vuoden 2040 tavoiteverkossa mukana siten, että rakentaminen alkaa ennen vuotta 2040. Hankearviointityössä ei Lentoradan liikennöintiä ole tarkasteltu vuoden 2040 ennustetilanteessa. Lentoradan vaikutusta junaliikennöintiin ja raiteiden käyttöön ei tunneta riittävällä tarkkuudella, jotta sen merkitystä voitaisiin tässä arvioida.

Länsimetron jatke Matinkylästä Kivenlahteen on HLJ 2015-luonnoksen vuoden 2025 tavoiteverkossa mukana. Pisarakadan hankearviointi nojautuu HLJ-luonnokseen kesäkuulta 2014, jossa Länsimetron jatke oli mukana vasta vuoden 2040 tavoiteverkossa. Länsimetron jatkeen puuttuminen v. 2025 tarkastelusta ei vaikuta merkittävästi Pisaran matkustuskysyntään. Vuoden 2040 tarkastelussa Länsimetron jatke ja sen mahdollisesti tuomat lisähyödyt ovat tarkastelussa mukana.

4 Seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma

Yleissuunnitelmassa on esitetty ympäristövaikutusten seurantaohjelma, jossa on käsitelty melua, tärinää, maisemaa, pinta- ja pohjavesiä, luontoa ja eläimistöä, ihmisiin kohdistuvia vaikutuksia sekä pilaantuneita maita. Näiden lisäksi ehdotetaan, että rataosuudella seurattavat ja arvioitavat asiat olisivat seuraavat:

A) Hankkeen seuranta

- kustannusarvio ja toteutuneet kustannukset (teknistaloudellisten muutosten ja kustannuspoikkeamien dokumentointi)
- rakentamisen aikaiset haitat ja kertynyt asiakaspalaute
- ratalenkin toteutunut matka-aika.

B) Yleinen seuranta (osana koko Helsingin seudun liikennejärjestelmätason seuranta)

- raideliikenteen matkustajamäärät (matkustajalaskennat)
- kulkutapajakauma (henkilöhaastattelututkimus)
- junatarjonta ja matkustajakapasiteetti
- junaliikenteen häiriöherkkyys
- joukkoliikenteen liikennöintikustannukset
- joukkoliikenteen asiakastyytyväisyys
- seudun ja erityisesti ratasektorien maankäyttö (väestö ja työpaikat).

Seuranta varten on syytä kerätä tarvittavat tiedot hankkeen käyttöönottovuodelta sekä sen jälkeen viiden vuoden välein. Hankkeen valmistuttua tehdään arviointi hankkeen teknisten ratkaisujen ja kustannusten toteutumisesta.

5 Päätelmät

5.1.1 Vaikuttavuus hankkeelle asetettuihin tavoitteisiin nähden

Pisaraadan vaikuttavuus liittyy erityisesti Helsingin seudun joukkoliikenneyhteyksien kehittämistä koskevaan tavoitteeseen. Hanke nopeuttaa erityisesti Helsingin kantakaupunkiin suuntautuvaa matkustusta. Aikahyötyjen lisäksi hanke lyhentää kävelymatkoja ja vähentää vaihtojen määriä, joista tulee palvelutasohyötyjä. Liikennejärjestelmän käyttäjien aika- ja palvelutasohyödyt ovat hankkeen suurin yksittäinen hyötyerä.

Lähtökohtana oleva vertailuvaihtoehto pohjautuu Helsingin ratapihan toiminnallisuuden kehittämissuunnitelmaan (HELRA), jolla voidaan nykytiedon mukaan saavuttaa Pisaraadalle asetetuista ensisijaisista tavoitteista kaksi ensimmäistä (Helsingin ratapihan toimivuuden parantaminen ja junaliikenteen tarjonnan kasvattaminen). Kaukoliikenteen hyödyt saadaan kehittämällä Pasila–Riihimäki -rataosaa, toteuttamalla Pasilan läntinen lisäraide sekä parantamalla Helsingin ratapihan toiminnallisuutta, jotka on tässä työssä oletettu toteutettaviksi ennen Pisaraataa.

Pisaraadan vaikuttavuudesta junaliikenteen häiriöherkkyyteen ei toistaiseksi ole tietoa. Arvio saadaan mahdollisesti Helsingin ratapihan toiminnallisuuden kehittämissuunnitelman (HELRA) jatkotyöstä.

Pisaraadan rooli Helsingin seudun joukkoliikenneyhteyksien kehittämisessä liittyy kaupunkirataliikenteen palvelutason parantamiseen ja joukkoliikennetuotannon tehostamiseen. Hankkeella on merkittäviä matkustajiin ja liikennepalvelun tuottajaan kohdistuvia ja pääasiassa myönteisiä vaikutuksia.

Hanke tukee raideliikenteeseen tukeutuvan yhdyskuntarakenteen strategista kehittämistävoitetta. Keskipitkällä aikavälillä maan arvo nousee erityisesti Pisaraadan vaikutusalueella, minkä lisäksi maankäyttöhyötyjä syntyy myös laajemmalti raideliikennevyöhykkeellä.

Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta tieliikenteen päästöihin. Liikenteen kokonaispäästöjen vähenemä vastaa noin 0,3 % hankkeen nettohyödyistä. Tieliikenteen onnettomuuskustannusten vähenemä on noin 6 % hankkeen nettohyödyistä.

5.1.2 Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus

Pisaraadan yhteiskuntataloudellinen tehokkuus jää perustarkastelussa selvästi alle kannattavuusrajan. Hankkeen hyöty-kustannussuhde on 0,5. Hankkeen hyödyt 30 vuoden laskentaajalta vuoden 2010 tasossa ovat noin 450 miljoonaa euroa eli hyödyt ovat noin puolet investointikustannuksista. Hankkeen merkittävin vaikutus on pääkaupunkiseudun matkustajiin aika- ja palvelutasohyödyt, jotka kohdistuvat erityisesti kaupunkiratojen vaikutusalueille.

Pisaraatalenkin ajoajan nopeuttaminen perustarkastelussa oletetusta 12 minuutista yhdellä minuutilla nostaa hankkeen HK-suhteen arvoon 0,6. Sivuterminaaleihin perustuva joukkoliikennelinjasto parantaa hankkeen kannattavuutta hieman perustarkasteluun nähden. Hankkearviointissa tehtyjen herkkyystarkastelujen hyöty-kustannussuhteet vaihtelevat välillä 0,38–0,58.

6 Jatkoselvitystarpeet

Hankearvioinnin aikana on noussut esiin useita jatkoselvitystarpeita. Koko Etelä-Suomen raideliikenteen osalta olisi syytä laatia kehittämisspolku, jossa osoitetaan eri hankkeiden vuorovaikutussuhteet ja erityisesti liikenteelliset lähtökohdat ja vaikutukset. Lisäksi lähijunaliikenteen suunnitelmaa tulisi tarkentaa ja täsmentää, koska liikennöinnin toteuttamiskelpoisuuteen voi liittyä toiminnallisia ja taloudellisia riskitekijöitä koko hankkeen toteuttamisen kannalta.

Pisara- radan liikennöinnistä tulisi laatia suunnitelma, jolla varmistetaan, että radan suunnitteluratkaisut tukevat etenkin ympyrälinjoina liikennöitävien Kehäradan ja Pisara- radan muodostaman kokonaisuuden tehokkuutta ja häiriönhallintaa. Jatkosuunnittelua vaativat mm. seuraavat seikat, jotta esimerkiksi liikennöintikustannuksia voitaisiin arvioida tarkemmin:

Pisara- tilanteen junaliikennöintimallien suunnittelu ja arviointi

- Ajoajat Sm5 Flirt -kaluston mukaan asemaväleittäin:
 - Nykyiset ajoajat perustuvat Sm2-kalustoon, ja koeajojen perusteella Sm5 Flirt -kalustolla päästään nopeampaan ajoaikaan asemaväleillä. Ajoaikoja tulisi tarkastella tarkemmin koko kaupunkirataverkolla.
- Junalinjojen pysähtymiskäyttäytyminen ja asemavälien ajoajat:
 - Kehärata ja Pisara- rata muodostavat ”hammasratiaan”, jolloin eri suuntien junalinjojen ajoajat on sovittava toisiinsa.
- Kääntöajat pääteasemilla:
 - Kääntöajat pääteasemilla olisi tarkistettava ja määritettävä, mitkä kääntöajat ovat mahdollisia uusilla reunaehdoilla, kuten uuden kulunvalvonnan myötä.
- Kierrosajat eri pysähtymiskäyttäytymisillä:
 - Kierrosajat ja sitä kautta tarvittava kalusto voidaan määrittää, kun ajoajat, pysähtymiskäyttäytyminen ja kääntöajat ovat selvillä.
- Kaupunkirataliikenteen alkaminen ja päättyminen:
 - Liikenteen aloittamistapa aamulla ja päättämistapa illalla olisi suunniteltava ottaen huomioon asiaan liittyvät reunaehdot, kuten kuinka monta junaa voidaan säilyttää yön yli tunnelissa.
 - Kaupunkirataliikenteen vaatima tila Helsingin päärautatieasemalla Pisara- radan tilanteessa.
- Liikenteen harventaminen ja tihentäminen:
 - Liikenteen harventamisen ja tihentämisen hoitaminen käytännössä vaatisi suunnittelua, kuten mistä liikenne syötetään rataverkolle ja missä vaihteet sijaitsevat. Harvennuksen ja tihennyksen osalta on huomioitava aikataulukenne.
- Vuorovälien tarkistaminen:
 - Edellisten kohtien tarkistaminen voi merkitä muutostarpeita vuoroväleihin.
- Junien kokoonpanojen muutostyöt ja junien siivous:
 - Junien kokoonpanotöiden käytännön toteutus.
 - Puhtaanapitotoimien hoitaminen junan ollessa liikenteessä.
- Häiriönhallinta:
 - Häiriönsietokykyä olisi nykyisestä suunnitelmasta nostettava esimerkiksi vaihteiden (esim. kaarrevaihteet) ja puolenvaihtopaikkojen osalta.
 - Miten käytettävä ajoaika/kierrosaika vaikuttaa häiriöherkkyyteen.

Pääteasemien raidejärjestelyjen suunnittelu

- Keravalla, Espoossa ja mahdollisesti Kehäradalla tarvitaan seisontaraiteita kokoonpanomuutoksiin ja vaihtotöihin.

Liityntäliikenteen ja sivuterminaalien kehittäminen

- Pintaliikennejärjestelyjen (tarjonta ja infrastruktuuri) sopeuttaminen Pisara- radan liikenteeseen.

Kaupunkirataliikenteen tihentäminen

Pisaratrata yhdessä turvalaite- ja kulunvalvontatekniikan uusinvestointien kanssa mahdollistaa kaupunkirataliikenteen vuorovälien tihentämisen nykyisestä, millä on aiemmissa selvityksissä arvioitu olevan hyvin myönteisiä vaikutuksia junaliikenteen palvelutasoon ja käyttöön.

HELRA-hankkeen myötä kaupunkirataliikennettä on mahdollista tihentää nykyisestä 5 minuutista 4 minuuttiin. Lisäksi nykyistä tiheämpi kaupunkirataliikenne vaatii investointeja turvalaitteisiin ja kulunvalvontatekniikkaan. Pisaratadan yleissuunnitelman yhteydessä tehdyn arvion mukaan turvalaite- ja kulunvalvontatekniikan investointikustannuksiksi on arvioitu 26 miljoonaa euroa (vuoden 2011 hintatasossa). Asiantuntija-arvio on hyvin karkea.

Hankearvioinnissa ei ole tarkasteltu kaupunkirataliikenteen tihentämisen vaikutuksia, sillä tiheästä kaupunkiratojen junaliikennöinnistä ei ole liikennöintisuunnitelmia eikä liikennöinnin toimivuudesta pääteasemilla ja linjaosuuksilla ole tietoa. Junien liikennöinti ja tarvittavat raidejärjestelyjen muutokset edellyttävät tarkempaa selvittelyä ja kustannusten arviointia.

Pisaratadan mahdollistama kaupunkirataliikenteen tihentäminen on ensisijaisesti maankäytön ja liikennejärjestelmän kehittämispotentiaaliin liittyvä strateginen valinta, jonka potentiaalia kannattaa kuitenkin tutkia jatkoselvityksissä ja -suunnittelussa.

Lähteet

Helsingin kaupunki, RHK, YTV (2006). Pisararadan tarve- ja toteuttamiskelpoisuusselvitys. Helsingin kaupunki, kaupunkisuunnitteluvirasto, Ratahallintokeskus, YTV. Helsinki 2006.

Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, YTV, LVM (2009). Raide-Jokerin alustava yleissuunnitelma. Helsingin kaupunki, Espoon kaupunki, YTV, LVM. Helsinki 2009.

Helsingin kaupunki, Liikennevirasto (2011). Pisara-rata. Ympäristövaikutusten arviointiselostus. Yleissuunnittelu ja ympäristövaikutusten arviointi. Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto, Liikennevirasto. Helsinki 2011.

Helsingin kaupunki (2013). Pisararadan vaikutukset pintaliikennejärjestelyihin, luoteisen suunnan liityntäterminaaliverkko Helsingin kaupunkisuunnitteluvirasto 2013.

Helsingin kaupunki (2014). Laajasalon raideliikenteen vaihtoehdot, ympäristövaikutusten arviointiselostus, Helsingin kaupunkisuunnitteluviraston julkaisuja 2014:2. Helsinki.

HKL (2009). Metroasemien rakennus- ja käyttökustannukset. HKL-liikelaitos D: 1/2009. Helsinki 2009.

HSL (2010). Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma (HLJ 2011). Laaja liikennetutkimus (LITU 2008) ja liikennemallien käyttö HLJ 2011:n laadinnassa. HLJ-katsaus 2/10. HSL Helsingin seudun liikenne. Helsinki 2010.

HSL (2011a). Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma (HLJ 2011). HSL:n julkaisuja 14/2011. HSL Helsingin seudun liikenne. Helsinki 2010.

HSL (2011b). Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikenne-ennustemallit 2010. HSL Helsingin seudun liikenne. Helsinki 2011.

HSL (2012). Pisararadan vaikutukset pintaliikenteeseen. HSL:n julkaisuja 12/2011. Helsingin seudun liikenne. Helsinki 2012.

HSL (2013). HSL:n hallituksen päätös lippujen hinnoitteluperiaatteista ja hintasuhteista uudessa vyöhykemallissa.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2007). Joukkoliikenteen vaikutusten arviointi. Yleisohje. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 50/2007. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki 2007.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2012). Kilpailukykyä ja hyvinvointia vastuullisella liikenteellä. Valtioneuvoston liikennepoliittinen selonteko eduskunnalle 2012. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki 2012.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2014). Pisara-radan rahoitusmallia valmisteleva työryhmä. Hankenumero LVM033:00/2014, asettamispäätös 20.5.2014. Liikenne- ja viestintäministeriö, liikennepoliitiikan osasto.

Liikennevirasto (2010a). Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvojen määrittäminen. Taus-taraportti 2010. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 33/2010. Liikennevirasto. Helsinki 2010.

Liikennevirasto (2010b). Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2010. Liikenneviraston ohjeita 21/2010. Liikennevirasto. Helsinki 2010.

Liikennevirasto (2010c). Tienpidon kuluja kohdentaminen tienkäyttäjille. Tiehallinnon selvityksiä 11/2009. Tiehallinto. Helsinki 2009.

Liikennevirasto (2010d). Liikenneonnettomuudet yleisillä teillä. Tiehallinnon selvityksiä 49/2002. Tiehallinto. Helsinki 2002.

Liikennevirasto (2011a). Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje. Liikenneviraston ohjeita 14/2011. Liikennevirasto. Helsinki 2011.

Liikennevirasto (2011b). Pasilan lisäraiteen yleissuunnitelma. Liikennevirasto. Helsinki 2011.

Liikennevirasto (2012a). Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantaminen, lähtökohdat. Liikennevirasto. Helsinki 2012.

Liikennevirasto (2012b). Pasila–Riihimäki liikenteen välityskyvyn nostaminen. Yleissuunnitelma. Liikennevirasto. Helsinki

Liikennevirasto (2012c). Liikenteen päästökustannukset. Liikennevirasto. Helsinki 2012.

Liikennevirasto (2012d). Pisara-radan laajemmat yhteiskunnalliset vaikutukset. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 11/2012. Liikennevirasto. Helsinki 2012.

Liikennevirasto (2013). Ratahankkeiden arviointiohje. Liikenneviraston ohjeita 15/2013. Liikennevirasto. Helsinki 2013.

Liikennevirasto (2014a). Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantamissuunnitelma. Liikenneviraston suunnitelmia 1/2014. Liikennevirasto. Helsinki 2014.

Liikennevirasto (2014b). Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantamissuunnitelma, jatkotyö. Liikennevirasto. Helsinki 2014.

Neuvottelutulos (YMO30:00/2014) Valtion ja Helsingin seudun kuntien välinen sopimus suurten infrahankkeiden tukemiseksi ja asumisen edistämiseksi.

VTT (2014). Suomen liikenteen pakokaasupäästöjen ja energiankulutuksen laskentajärjestelmä. <http://lipasto.vtt.fi/yksikkopaastot/index.htm>. Viittaus 28.8.2014.