VÄYLÄ

Väyläviraston julkaisuja
15/2019

ITÄ-SUOMEEN SUUNTAUTUVIEN RATA-LINJAUKSIEN TARKASTELUJA

Helsinki-Porvoo-Kouvola
Helsinki-Porvoo-Kotka-Luumäki
Lahti-Heinola-Mikkeli

Itä-Suomeen suuntautuvien ratalinjauksien tarkasteluja

Helsinki–Porvoo–Kouvola
Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki
Lahti–Heinola–Mikkeli

Väyläviraston julkaisuja 15/2019

Väylävirasto
Helsinki 2019

Kannen kuva: Otto Virtanen / Väylän kuva-arkisto

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-681-2

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. 0295 34 3000

Saara Haapala, Hannele Vartia, Tuomo Lapp, Kimmo Koski, Maija Musto ja Janica Solehmainen: Itä-Suomeen suuntautuvien ratalinjauksien tarkasteluja. Väylävirasto. Helsinki 2019. Väyläviraston julkaisuja 15/2019. 64 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-681-2.

Avainsanat: radat, rautatiet, ratahankkeet, matka-aika, matkustajamäärät

Tiivistelmä

Tässä työssä on tarkasteltu nykyisissä maakuntakaavoissa olevia uusia idän suunnan ratalinjauksia Helsinki–Porvoo–Kouvola, Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki sekä Lahti–Heinola–Mikkeli. Työn lähtökohtana on ollut aiemmin laaditut Ratahallintokeskuksen ja Liikenneviraston selvitykset Helsinki–Pietari-rautatieyhteyden kehittäminen (2008) ja Nopea ratayhteys Helsingistä itään (2012). Kaikissa työn tarkasteluissa on ollut lähtökohtana, että Lentorata on toteutettu.

Työssä on tehty matka-aika-arviot Helsingistä Kuopioon, Joensuuhun sekä Pietariin kolmella vaihtoehtoisella nopeustasolla sekä arvioitu pysähtymiskäyttäytymisten vaikutusta matka-aikoihin. Tarkastelussa on laadittu uusien ratalinjauksien kustannusarviot ja matkustajamääräennusteet sekä muodostettu karkeat hyöty-kustannuslaskelmat. Lisäksi on tehty suppea, laadullinen arvio Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen laajemmista taloudellisista vaikutuksista.

Tarkastelujen perusteella on todettu jatkoselvitystarpeita liittyen matka-aikoihin, matkustajamääräennusteisiin, liikennöintiin, ratalinjausten tarkempaan suunnitteluun ja vaikutusten arviointeihin.

Saara Haapala, Hannele Vartia, Tuomo Lapp, Kimmo Koski, Maija Musto och Janica Solehmainen: Granskningar av bansträckningar i riktning Östra Finland. Trafikledsverket. Helsingfors 2019. Trafikledsverkets publikationer 15/2018. 64 sidor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-681-2.

Sammanfattning

I detta arbete har man granskat de nya bansträckningarna i östlig riktning i de nuvarande landskapsplanerna, dvs. Helsingfors–Borgå–Kouvola, Helsingfors–Borgå–Kotka–Luumäki samt Lahtis–Heinola–S:t Michel. Utgångspunkten för arbetet har varit Banförvaltningscentralens och Trafikverkets tidigare utredningar om en utveckling av järnvägsförbindelsen Helsingfors–S:t Petersburg (2008) och en snabb banförbindelse från Helsingfors österut (2012). I alla granskningar i arbetet har man utgått från att Flygbanan har förverkligats.

I arbetet har man gjort bedömningar av restiden från Helsingfors till Kuopio, Joensuu samt S:t Petersburg på tre alternativa hastighetsnivåer samt bedömt hur restiderna påverkas när tåget stannar på stationerna. I granskningen har man gjort upp kostnadsberäkningar och prognoser för passagerarmängder för de nya bansträckningarna samt grova nyttokostnadskalkyler. Dessutom har man gjort en kortfattad, kvalitativ bedömning av de övergripande ekonomiska konsekvenserna av bansträckningen Helsingfors–Borgå–Kouvola.

Utifrån granskningarna konstaterar man att det finns behov av fortsatta utredningar i anslutning till restider, prognoser för passagerarmängder, trafik, planering av bansträckningar och bedömningar av effekter.

Saara Haapala, Hannele Vartia, Tuomo Lapp, Kimmo Koski, Maija Musto and Janica Solehmainen: Consideration of routes to eastern Finland. Finnish Transport Infrastructure Agency. Helsinki 2019. Publications the Finnish Transport Infrastructure Agency 15/2019. 64 pages. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-681-2.

Abstract

The present study considers new routes to eastern Finland included in current Regional Strategic Plans: Helsinki–Porvoo–Kouvola, Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki and Lahti– Heinola–Mikkeli. The study was based on the earlier reports on developing the rail link between Helsinki and St Petersburg (2008) and on a rapid rail link east from Helsinki (2012) by the Finnish Rail Administration and the Finnish Transport Agency, respectively. All discussion in the study is based on the assumption that the Airport Line has been built.

The study includes estimates of travel times from Helsinki to Kuopio, Joensuu and St Petersburg at three speed levels and of the impact of stops on travel times. Cost estimates and passenger volume prognoses are given for the new routes, and preliminary cost-benefit calculations are made. Also, a brief qualitative analysis of the broader economic impacts of the rail line Helsinki–Porvoo–Kouvola is provided.

The study identifies points for further study, having to do with travel times, passenger volume prognoses, operations, specific orientation of routes, and impact assessment.

Esipuhe

Väyläviraston edeltäjät Ratahallintokeskus ja Liikennevirasto ovat selvittäneet viimeksi v. 2008–2012 Helsingistä itään suuntautuvien raideyhteyksien nopeuttamista. Tämä raportti on laadittu ajantasaistamaan em. selvityksiä.

Selvityksen ovat laatineet Ramboll Finland Oy:ssä Saara Haapala, Hannele Vartia, Tuomo Lapp, Kimmo Koski, Maija Musto ja Janica Solehmainen. Väylä-viraston puolelta työtä ovat ohjanneet Jussi Lindberg, Anna Miettinen ja Katja Estlander.

Helsingissä huhtikuussa 2019

Väylävirasto
Väylien suunnittelu -osasto

Sisällysluettelo

1 LÄHTÖKOHDAT JA TAVOITTEET 9
1.1 Tausta ja tavoitteet 9
1.2 Liittyvät suunnitelmat 9

2 NYKYTILANTEEN KUVAUS 11
2.1 Nykyinen rataverkko ja sen henkilö- ja tavaraliikenne 11
2.2 Nykyiset matka-ajat 13

3 HANKKEEN KUVAUS 14
3.1 Yleiskuvaus ja tarkasteltavat ratalinjaukset 14
3.1.1 Helsinki–Porvoo–Kouvola 14
3.1.2 Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki 15
3.1.3 Lahti–Heinola–Mikkeli 15
3.2 Aikaisemmat suunnitelmat 16
3.2.1 Helsinki–Pietari-rautatieyhteyden kehittäminen (HEPI) 16
3.2.2 Nopea ratayhteys Helsingistä itään 17
3.2.3 Muut liittyvät suunnitelmat 17

4 KUSTANNUSARVIOT 19
4.1 Kustannusarvion laskentaperusteet 19
4.2 Helsinki–Porvoo–Kouvola kustannusarvio 20
4.3 Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki kustannusarvio 21
4.4 Lahti–Heinola–Mikkeli kustannusarvio 22

5 MATKA-AJAT 23
5.1 Matka-aikojen laskentaperusteet 23
5.2 Määritetyt matka-ajat 28
5.3 Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen matka-ajat 30
5.3.1 Helsinki–Kouvola 30
5.3.2 Helsinki–Kuopio 31
5.3.3 Helsinki–Joensuu 33
5.3.4 Helsinki–Pietari 34
5.3.5 Yhteenveto Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen matka-ajoista 35
5.4 Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki- ratalinjauksen matka-ajat 36
5.4.1 Helsinki–Luumäki 36
5.4.2 Helsinki–Joensuu 37
5.4.3 Helsinki–Pietari 38
5.4.4 Yhteenveto Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen matka-ajoista 39
5.5 Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjauksen matka-ajat 40
5.5.1 Lahti–Mikkeli 40
5.5.2 Helsinki–Kuopio 40
5.6 Yhteenveto matka-ajoista 42

6 LIIKENNETALOUDELLISTEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI 44
6.1 Tehtävä 44
6.2 Liikenne-ennusteet 45
6.2.1 Nykyiset matkustajavirrat 45
6.3 Suorat liikennetaloudelliset vaikutukset 49
6.3.1 Yleiset lähtökohdat 49

6.3.2 Peruslaskelma 50
6.3.3 Herkkyystarkastelut 52
6.4 Hankearvioinnin tulosten arviointia 53

7 LAAJEMMAT TALOUDELLISET VAIKUTUKSET 55
7.1 Vaikutukset työmarkkinoihin 55
7.2 Vaikutukset kiinteistömarkkinoihin 58
7.3 Vaikutukset aluetalouteen 59
7.4 Vaikutusten suunta ja merkittävyys 61

8 JATKOTOIMENPITEET JA JATKOSELVITYSTARPEET 63

LÄHTEET 64

1 Lähtökohdat ja tavoitteet

1.1 Tausta ja tavoitteet

Raportissa on tarkasteltu yhtenäisin periaattein kaikkia nykyisissä maakuntakaavoissa olevia uusia idän suunnan ratalinjauksia (ohjeellinen linjaus tai yhteystarvemerkintä):

- Helsinki–Porvoo–Kouvola
- Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki
- Lahti–Heinola–Mikkeli

Työn lähtökohtana on ollut aiemmin laaditut Helsinki–Pietari-rautatieyhteyden kehittäminen (RHK 2008) ja Nopea ratayhteys Helsingistä itään (Liikennevirasto 2011, 2012). Kaikissa työn tarkasteluissa on ollut lähtökohtana, että Lentorata on toteutettu.

Työssä on selvitetty matka-ajat Helsingistä Kuopioon, Joensuuhun sekä Pietariin. Matka-aikoja on tarkasteltu kolmella vaihtoehtoisella nopeustasolla, jotka ovat olleet 200 km/h, 220 km/h ja 300 km/h. Nopeustasot 200 km/h ja 220 km/h perustuvat nykyisiin valtion rataverkolla käytössä oleviin nopeustasoihin. Keskeisellä rataverkolla henkilöliikenteessä matkanopeus on enintään 200 km/h. Poikkeuksena on Kerava–Lahti rataosa, jolla nopeustaso on 220 km/h. Uusia rataosuuksia, kuten Espoo–Salo oikorataa, suunnitellaan 300 km/h nopeustasolle. Työssä on arvioitu erilaisten pysähtymiskäyttäytymisten vaikutusta matka-aikoihin. Kuopion ja Joensuun matka-aikalaskelmissa on huomioitu Lentoradan ja uusien ratalinjauksien lisäksi erillisissä selvityksissä tarkasteltuja nopeuttamisinvestointeja Kouvola–Kuopio- ja Kouvola–Joensuuyhteysväleillä.

Tavoitteena on myös ollut laatia henkilöjunaliikenteen kysyntäennusteet sekä arvioida ratalinjausten vaikutuksia tavaraliikenteen kysyntään. Tarkasteluun on kuulunut alustavien kustannusarvioiden laatiminen uusille ratalinjauksille. Tehtyjen tarkasteluiden perusteella on muodostettu esisuunnitteluvaiheen karkeat H/K-laskelmat. Lisäksi on tavoitteena ollut laatia suppea, laadullinen arvio Helsinki–Porvoo–Kouvola-linjauksen laajemmista taloudellisista vaikutuksista, jotka kohdistuvat työmarkkinoihin, aluetalouteen ja kiinteistömarkkinoihin.

1.2 Liittyvät suunnitelmat

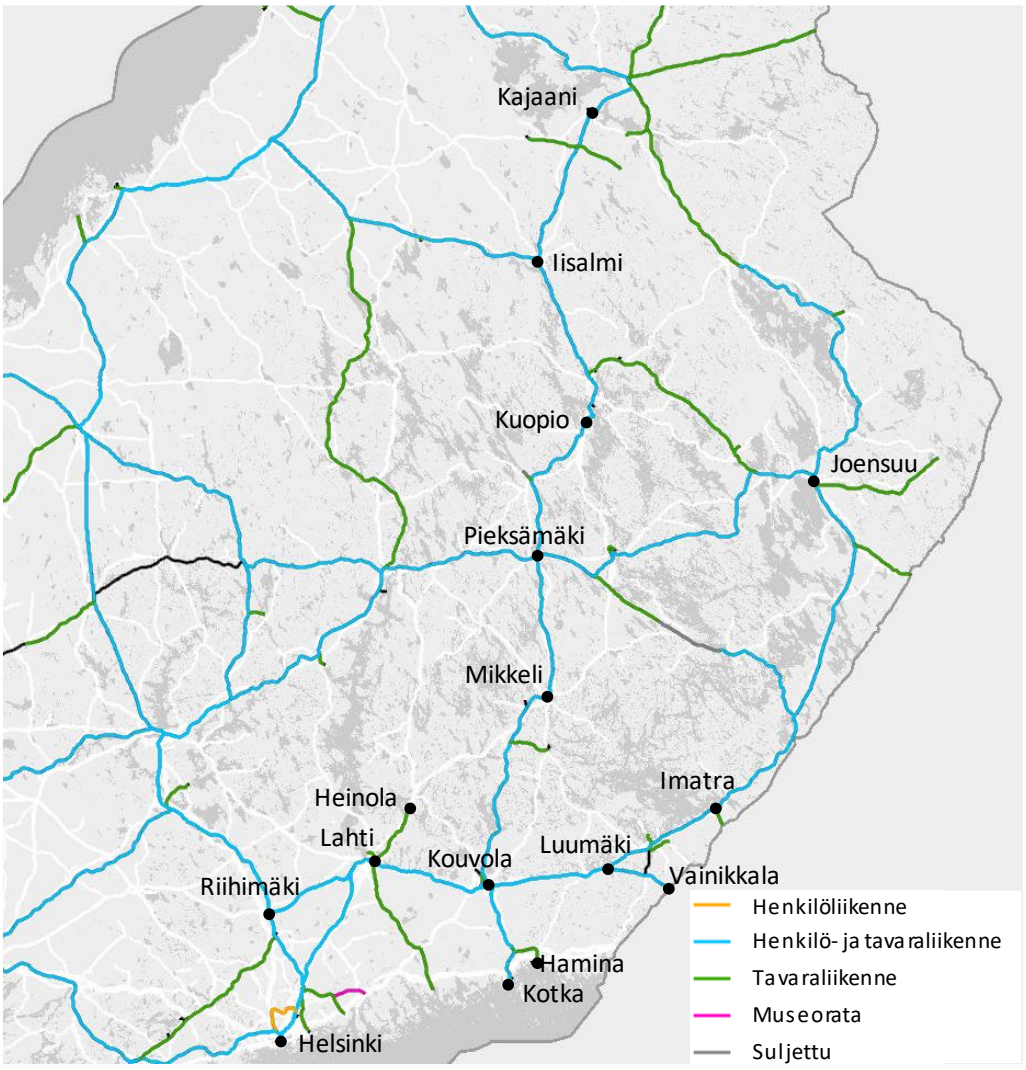
Uusien ratalinjauksien tarkastelun lähtökohtana on ollut Lentoradan ratavaraus, josta Liikennevirasto on teettänyt vuonna 2018 tarkentavan teknisen selvityksen Uudenmaanliiton hankearviointia varten. Tarkentava tekninen selvitys perustui Liikenneviraston suunnitelmaan 2/2010: "Lentoaseman kaukoliikennerata/ratayhteysselvitys" (Liikennevirasto 2010). Teknisessä selvityksessä tarkennettiin lentokentän tunneliaseman sijaintia niin, että rajoitteet muiden lentokenttätoimintojen suunnittelua varten saatiin määriteltyä. Lisäksi työssä tarkennettiin Lentoradan erkaantumiskohdat Pasilassa ja Kytömaalla. Selvityksen ensisijaisena tarkoituksena oli tuottaa hankkeelle kustannusarvio.

Lentorata on suunniteltu erkanevan pääradasta Pasilan pohjoispuolelta. Rata kulkee tunnelissa Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta ja liittyy päärataan Keravan pohjoispuolella Kytömaalla. Ratalinjauksien pituudet Helsingistä päärataa Tikkurilan kautta tai Lentorataa lentoaseman kautta Keravalle ovat yhtä pitkät, noin 30 km. Lentoradalta on yhteydet pohjoiseen sekä pääradalle että Lahden Oikoradalle. Lentorata tarjoaa aiemmin puuttuneen suoran kaukoliikenteen raideyhteyden Helsinki-Vantaan lentoasemalle. Lentorata mahdollistaa myös kapasiteetin vapauttamisen Keravan eteläpuoliselta pääradalta. Lentoradalle on suunniteltu oma asemavaraus Kehäradan lentokentän aseman yhteyteen.

2 Nykytilanteen kuvaus

2.1 Nykyinen rataverkko ja sen henkilö- ja tavaraliikenne

Matkustajaliikenteen kannalta tarkastelualueen tärkeimmät yhteydet nykytilanteessa ovat Helsingistä Lahden ja Kouvolan kautta Kuopion suuntaan sekä Helsingistä Lahden ja Kouvolan kautta Joensuun suuntaan (kuva 1). Molemmat yhteydet ovat sähköistettyjä sekaliikenneratoja. Helsingistä liikennöidään Pietariin Vainikkalan rajanylityspaikan kautta.



Kuva 1. Itä-Suomen rataverkon liikennöinti 2018.

Rataverkolle on määritelty erikseen henkilö- että tavaraliikenteelle suurimmat sallitut nopeudet eli ns. yleiset nopeusrajoitukset. Niiden lisäksi rataosille on asetettu pistemäisiä nopeusrajoituksia, jotka johtuvat radan geometriasta, kunnosta tai ympäröivästä infrastruktuurista, kuten liikennepaikoista, silloista ja tasoristeyksistä.

Työssä tarkasteltavilla yhteysväleillä suurimmat yleiset nopeusrajoitukset ovat Lahden Oikoradalla 220 km/h, Lahti–Kouvola–Luumäki-rataosalla sekä Kouvolan ja Pieksämäen välisellä Kinni–Otava-rataosuudella 200 km/h. Lahti–Heinola-rataosuudella nopeusrajoitus on 60 km/h ja muilla osuuksilla yleiset nopeusrajoitukset vaihtelevat 120 ja 200 km/h välillä.

Helsinki–Kouvola
Helsinki–Kouvola-rataosuudella on kaukoliikenteen käytössä kaksi raidetta. Yhteysvälillä liikennöi ruuhkatuntien aikana yksi lähijuna ja kaksi kaukojunaa tunnissa. Keravalta pohjoiseen nopeusrajoitus on enintään 200 km/h.

Kouvolan ratapiha
Kouvolan ratapiha on sekä henkilökaukoliikenteen että tavaraliikenteen kannalta valtakunnallisesti merkittävä liikenteellinen solmukohta. Helsingistä Kuopion suuntaan jatkavat junat joudutaan kääntämään ratapihalla. Kääntöön on nykyaikataulun mukaisesti varattu 8–13 minuuttia. Tavoitteena on, että tulevaisuudessa kaikkien junien kääntöaikaa voidaan tiivistää 8 minuuttiin.

Kouvola–Kuopio ns. Savon rata
Savon rata on yksiraiteinen rataosa, jolla liikennöidään pääosin kolmen tunnin vuorovälillä. Kaikilla vuoroilla on kaupalliset pysähdykset Kouvolassa, Mäntyharjussa, Mikkelissä, Pieksämäellä, Suonenjoella ja Kuopiossa. Osa junista jatkaa kulkuaan Kuopiosta Kajaaniin tai Kontiomäen kautta Ouluun.

Nykytilassa suurin sallittu nopeus Kouvolan ja Kuopion välillä on 140 km/h Kinnin ja Otavan välistä rataosuutta lukuun ottamatta. Kinnin ja Otavan välillä tavanomaisten junien suurin nopeus on 170 km/h ja kallistuvakoristen 200 km/h.

Kouvola–Joensuu ns. Karjalan rata
Karjalan rata on yksiraiteinen ja henkilöjunat liikennöivät koko reitillä kolmen tunnin välein. Luumäki–Imatra-välillä henkilöjunia kulkee hieman enemmän ja myös tavaraliikenne on tällä välillä erittäin vilkasta. Luumäki–Imatra-perusparannushanke sisältää Joutseno–Imatra-välin kaksoisraiteen, joka parantaa tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä ja nopeuttaa henkilöliikennettä.

Kouvolasta liikennöidään Joensuuhun kahdella erilaisella pysähtymiskäyttäytymisellä. Osa junista pysähtyy Karjalan radalla yhdeksällä asemalla (Kouvola, Lappeenranta, Joutseno, Imatra, Simpele, Parikkala, Kesälahti, Kitee, Joensuu) ja osa junista vain suurimmilla (Kouvola, Lappeenranta, Imatra, Joensuu). Joensuu on kaikkien Helsingistä saapuvien junien pääteasema.

Luumäki–Vainikkala
Luumäki–Vainikkala on yksiraiteinen, 32 kilometriä pitkä rataosa, jonka kautta kulkee runsaasti Suomen ja Venäjän välistä henkilö- ja tavaraliikennettä.

Kouvola–Kotka
Kouvola–Juurikorpi on kaksiraiteinen rataosa. Juurikorvessa erkanevat yksiraiteiset radat Kotkaan ja Haminaan. Molempiin satamakaupunkeihin suuntautuu erittäin vilkas tavaraliikenne. Kouvola–Kotka välillä on myös henkilöliikennettä 2–3 tunnin vuorovälillä. Osana liikenne- ja viestintäministeriön 12/2019 käynnistyvää alueellisen henkilöliikenteen pilottia Kouvolan ja Kotkan välille tulee neljä päivittäistä lisävuoroa ja nykyisin vain arkisin kulkevien junavuorojen liikennöintiä laajennetaan viikonlopuille.

Lahti–Heinola
Lahti–Heinola on 37 kilometriä pitkä rataosa, jolla kulkee nykytilassa pelkästään tavaraliikennettä. Rataosa on geometrialtaan kaarteinen.

2.2 Nykyiset matka-ajat

Nykyiset matka-ajat on tarkistettu aikataulukauden 4/2018 (13.8.2018–27.10.2018) matkustaja-aikataulusta.

- Matka-aika Helsingistä Lahteen vaihtelee välillä 0:52-0:55.
- Matka-aika Helsingistä Kouvolaan on ollut 1:16.
- Matka-aika Helsingistä Kuopioon on vaihdellut 4:01–04:10 välillä.
- Matka-aika Helsingistä Joensuuhun on vaihdellut 4:10–4:23 välillä. Junat ovat liikennöineet kahdella erilaisella pysähtymiskäyttäytymisellä.
- Matka-aika Helsingistä Pietariin on 3:27.

Uusien ratalinjausten tarkastelun lähtökohtana on, että Lentorata on toteutettu. Tällöin matka-ajat ovat:

- Matka-aika Helsingistä Lentoasemalle on 0:13.
- Matka-aika Lentoasemalta Lahteen on 0:36.
- Matka-aika Lentoasemalta Kouvolaan on 1:03 (sisältäen Lahden asema-pysähdyksen).

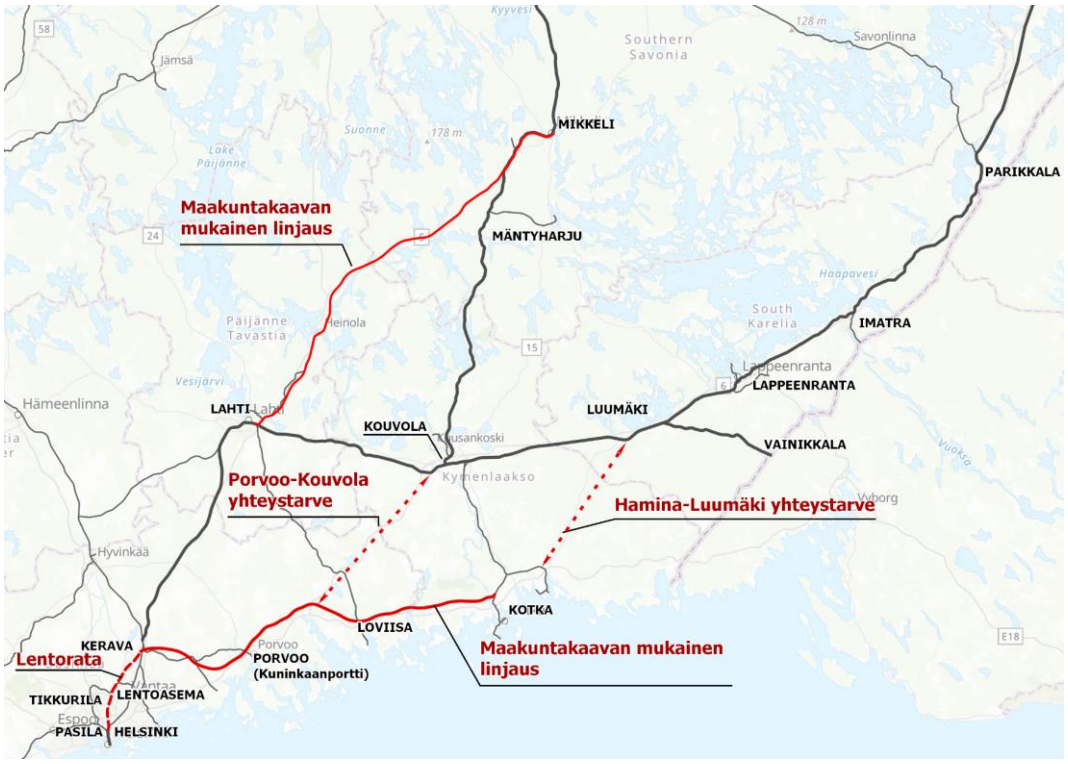
3 Hankkeen kuvaus

3.1 Yleiskuvaus ja tarkasteltavat ratalinjaukset

Selvitystyössä on tarkasteltu kolmea uutta ratalinjausta, jotka ovat:

- ratayhteys Helsingistä lentoaseman ja Porvoon kautta Kouvolaan
- ratayhteys Helsingistä lentoaseman ja Porvoon kautta Luumäelle
- ratayhteys Lahdesta Heinolan kautta Mikkeliin

Uudet ratalinjaukset on esitetty punaisella kuvassa 2. Lisäksi kuvassa on esitetty punaisella parannettava nykyinen raideyhteys Lahti–Heinola. Mustalla esitetyt rataosuudet ovat joko nykyisiä tai suunniteltuja, kuten Lentorata, ratalinjauksia, jotka ovat lähtökohtana uusien raideyhteyksien toteuttamiselle.



Kuva 2. Tarkasteltavat uudet ratalinjaukset maakuntakaavoissa

3.1.1 Helsinki–Porvoo–Kouvola

Ratayhteys Helsingistä lentoaseman ja Porvoon kautta Kouvolaan on suunniteltu erkaantuvan Lentoradasta Keravan pohjoispuolella Kytömaalla Lentoradan tunneliosuudella ja liittyvän nykyiseen raiteeseen Kouvolan länsipuolella Korian seisakkeelle tasoratkaisulla. Uuden rataosan pituus on 106 km. Matka lyhenee Helsingistä Kouvolaan noin 27 km verrattuna nykyiseen Lahden kautta kulkevaan ratalinjaukseen.

Uusi rataosa on kaksiraiteinen, sähköistetty ja turvalaitteilla varustettu rata. Rata kulkee pääosin maan päällä, mutta rataosalla on myös useita lyhyitä tunneliosuuksia.

Rataosalle on suunniteltu yksi uusi asema Porvoon Kuninkaanporttiin. Aseman kohdalla on neljä raidetta ja kaksi reunalaituria, joiden pituudet ovat 450 m. Kulkuyhteydet laiturilta toiselle toteutetaan joko tunneli- tai siltaratkaisulla esteettömyys huomioiden.

Uuden rataosan linjaus on suunniteltu siten, että rataosalla on mahdollista ajaa nopeutta 300 km/h. Myös Lentorata sallii 300 km/h nopeuden lukuun ottamatta erkaantumiskohtia Pasilassa ja Kytömaalla, joissa radan geometria ja vaihdejärjestelyt sallivat nopeuden 80 km/h sekä lentokentän aseman kohta, jossa radan geometria sallii nopeuden 120 km/h. Korian seisakkeen raiteiden liitoskohdassa nopeusrajoitus on 250 km/h.

3.1.2 Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki

Ratayhteys Helsingistä lentoaseman ja Porvoon kautta Luumäelle on suunniteltu erkaantuvan Lentoradasta Keravan pohjoispuolella Kytömaalla Lentoradan tunneliosuudella. Ratalinjaus erkaanee edellä esitetyssä Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksesta Porvoon ja Loviisan välillä. Raiteet on suunniteltu liittyvän nykyiseen raiteeseen Luumäen länsipuolella tasoratkaisulla. Uuden rataosan pituus on 170 km. Matka lyhenee Helsingistä Luumäelle noin 25 km verrattuna nykyiseen Lahden kautta kulkevaan ratalinjaukseen.

Uusi rataosa on kaksiraiteinen, sähköistetty ja turvalaitteilla varustettu rata. Rata kulkee pääosin maan päällä, mutta rataosalla on myös useita lyhyitä tunneliosuuksia.

Rataosalle on suunniteltu yksi uusi asema Porvoon Kuninkaanporttiin. Aseman kohdalla on neljä raidetta ja kaksi reunalaituria, joiden pituudet ovat 450 m. Kulkuyhteydet laiturilta toiselle toteutetaan joko tunneli- tai siltaratkaisulla esteettömyys huomioiden. Asemaratkaisu on sama kuin Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksella. Uudet asemat ovat myös mahdollisia esimerkiksi Loviisan ja Kotkan seudulle, mutta niitä ei ole tarkasteltu tässä selvityksessä eikä ole otettu huomioon selvityksessä laadituissa laskelmissa.

Uuden rataosan linjaus on suunniteltu siten, että rataosalla on mahdollista ajaa nopeutta 300 km/h. Myös Lentorata sallii 300 km/h nopeuden lukuun ottamatta erkaantumiskohtia Pasilassa ja Kytömaalla, joissa radan geometria ja vaihdejärjestelyt sallivat nopeuden 80 km/h sekä lentokentän aseman kohta, jossa radan geometria sallii nopeuden 120 km/h. Luumäen liitoskohdassa nopeusrajoitus on 200 km/h.

3.1.3 Lahti–Heinola–Mikkeli

Raideyhteys Lahdesta Heinolan kautta Mikkeliin on suunniteltu erkaantuvan Lahden itäpuolella ja raiteiden liittyvän nykyiseen raiteeseen Mikkelin eteläpuolella ennen Otavan liikennepaikkaa. Erkaantuminen ja liittyminen on suunniteltu toteutettavaksi tasoratkaisulla. Rataosan yhteispituus on 126 km ja se koostuu kahdesta osiosta:

- Lahti–Heinola–Otava-välille on tarkasteltu kokonaan uusi kaksiraiteinen rata, jonka pituus on 106 km. Lahti-Heinola-yhteysvälin nykyistä tavaraliikenteen raidetta ei pystytä hyödyntämään sen kaarteisuuden takia.

– Otavan liikennepaikan liitoskohdan ja Mikkelin välisen osuuden pituus on 20 km. Nykyisen raiteen vierelle on tarkasteltu uusi raide.

Nykyinen matka Lahdesta Mikkeliin on 155 km. Matka lyhenee Lahdesta Mikkeliin noin 29 km verrattuna nykyiseen Kouvolan kautta kulkevaan ratalinjaukseen.

Uusi rataosa on edelle esitettyjen suunnitelmien ja täydennyksien myötä koko osuudelta kaksiraiteinen, sähköistetty ja turvalaitteilla varustettu rata. Rata kulkee pääosin maan päällä, mutta rataosalle on suunniteltu myös useita lyhyitä tunneliosuuksia.

Rataosalle on suunniteltu yksi uusi asema Heinolaan. Aseman kohdalla on neljä raidetta ja kaksi reunalaituria, joiden pituudet ovat 450 m. Kulkuyhteydet laiturilta toiselle toteutetaan joko tunneli- tai siltaratkaisulla esteettömyys huomioiden.

Uuden rataosan linjaus on suunniteltu siten, että rataosalla on mahdollista ajaa pääosin nopeutta 300 km/h. Lahden erkaantumiskohdassa ja Heinolan aseman kohdalla radan geometria sallii nopeuden 120 km/h. Mikkelin eteläpuolella, jossa rata noudattaa nykyistä ratalinjausta on pääsääntöisesti sallittu nopeus 140 km/h.

3.2 Aikaisemmat suunnitelmat

3.2.1 Helsinki–Pietari-rautatieyhteyden kehittäminen (HEPI)

Liikenne- ja viestintäministeriö on teettänyt vuonna 2007–2008 Ratahallintokeskuksella selvityksen Helsingistä itään kulkevasta uudesta ratalinjauksesta, joka yhdistäisi Helsingin ja Pietarin välisen liikenteen. Helsinki–Pietari-ratayhteyden kehittämisestä tehdyn esiselvityksen (RHK 2008) lähtökohtana oli tarkastella kahta Helsingistä itään (Heli) kulkevan radan vaihtoehtoista linjausta, jotka olivat Helsinki–Porvoo–Kouvola ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki. Lisäksi selvityksessä on tutkittu mahdollisuutta suorempaan ratalinjaukseen, joka kulkisi Kotkasta Vaalimaan kautta Viipuriin ja edelleen Pietariin. Selvityksen päävaihtoehto Helsingin päässä oli linjaus, joka erkanee pääradasta Tapanilan aseman kohdalla itään päin. Lisäksi tarkasteltiin, olisiko Helsingin ja Pietarin välinen ratayhteys syytä johtaa kulkemaan Helsinki-Vantaan lentoaseman kautta.

Ratayhteyttä selvitettiin ensisijaisesti henkilökaukoliikenteen kannalta, mutta tarkasteluihin sisältyi nopean junaliikenteen kehittämisen ohella taajama- ja tavarajunaliikenteen tarpeiden arviointi eri vaihtoehdoissa.

Selvityksen perusteella Kouvolan kautta kulkeva linjaus on yhteiskuntataloudellisesti kustannustehokkain, mutta ei merkittävästi parempi vaihtoehto kuin Luumäen kautta kulkeva linjaus. Vaalimaalle linjattujen vaihtoehtojen kustannustehokkuus on heikompi kuin Kouvolan ja Luumäen kautta kulkevissa vaihtoehdoissa.

Laskelmien pohjana oli nopeustaso 250 km/h. Selvityksessä ei ole kuvattu muilta osin, millä laskentaperusteilla tai laskentaohjelmalla matka-ajat on määritetty.

3.2.2 Nopea ratayhteys Helsingistä itään

Liikennevirasto on teettänyt vuonna 2010-2012 Uudenmaan ja Itä-Uudenmaan liiton (vuoden 2011 alusta Uudenmaan liitto) sekä ympäristöministeriön kanssa selvityksen nopeasta ratayhteydestä Helsingistä itään (Liikennevirasto 2011, 2012). Selvityksen tavoitteena on ollut Helsingin suunnasta itään suuntautuvan uuden kaukojunaliikenteen radan ja Lentoradan merkitseminen Uudenmaan maakuntakaavaan.

Selvityksessä tarkasteltiin yhteensä neljää eri linjausvaihtoehtoa, jotka eroavat toisistaan merkittävästi Nikkilän taajaman kohdalla. Kolme vaihtoehdoista kulkee Nikkilän pohjoispuolelta ja yksi Nikkilän eteläpuolelta.

Selvityksessä esitetyt matka-ajat perustuvat osittain HEPI-selvityksessä esitettyihin matka-aikoihin. Tämän lisäksi työssä on tehty matka-aikalaskentoja Viriato-ohjelmalla.

3.2.3 Muut liittyvät suunnitelmat

Rataosuuden Kouvola–Kuopio nopeudennosto, esiselvitys

Liikenneviraston esiselvityksessä "Rataosuuden Kouvola–Kuopio nopeudennosto" (Liikennevirasto 2018a) on tarkasteltu kustannustehokkaita toimenpiteitä, joilla voidaan lyhentää kyseisen välin matka-aikoja. Isoja investointitarkasteluja ei ole tehty selvityksessä.

Selvityksessä on vertailtu kahta toimenpidekokonaisuutta:

- Hankekori 1 sisältää kohteet, jotka voidaan toteuttaa ilman merkittävää melusuojauksen rakentamista ja tasoristeysten poistamista. Turvalaitteita ja sähköratta on parannettu. Hankekorin 1 kustannusarvio on yhteensä 9,4 M€.
- Hankekori 2 sisältää kaikki toimenpiteet, joilla nopeutta voidaan nostaa ilman rataoikaisujen rakentamista linjaosuuksille. Hankekorissa 2 kaikki tasoristeykset on poistettu ja nopeudennoston vaatimat melusuojaukset rakennettu. Hankekorin 2 kustannusarvio on yhteensä 62,1 M€.

Hankekorin 1 on arvioitu lyhentävän tavanomaisen kaluston matka-aikaa Kouvola–Kuopio-välillä 4,3 minuutilla ja vastaavasti kallistuvakorisen kaluston matka-aikaa 13,7 minuutilla. Hankekorin 2 toimenpiteiden on arvioitu lyhentävän matka-aikaa tavanomaisella kalustolla 7,8 minuutilla ja kallistuvakorisen kaluston matka-aikaa 20,8 minuutilla.

Imatra–Joensuu-rataosuuden nopeuttaminen, tarveselvitys

Liikenneviraston tarveselvityksessä "Imatra–Joensuu-rataosuuden nopeuttaminen" (Liikennevirasto 2018b) on tarkasteltu mahdollisuuksia lyhentää kyseisen rataosuuden henkilökaukoliikenteen matka-aikoja. Selvityksessä on vertailtu neljää eri laajuista toimenpidekokonaisuutta vertailuvaihtoehtoon, jossa radalle tehdään vain välttämättömät kunnossapitotoimet.

Tämän työn matka-aikalaskelmissa on huomioitu vain matka-aikoja eniten lyhentävä toimenpidekokonaisuus Ve 4, joiden on arvioitu lyhentävän matka-aikaa Imatra–Joensuu-välillä 21–31 minuutilla. Vaihtoehdossa tehdään laajoja nopeutustoimenpiteitä koko tarkastelualueelle ja sen kustannusarvio on 330 M€.

Luumäki–Imatra–Imatrankoski-raja hankearviointi

Liikenneviraston laatimassa Luumäki–Imatra–Imatrankoski-rajan kehittämisen hankearvioinnissa (Liikennevirasto 2015a) on tutkittu kahdeksaa hankevaihtoehtoa.

Tämän työn matka-aikalaskelmissa on huomioitu vain matka-aikoja eniten lyhentävät hankevaihtoehdot 3A ja 3B. Vaihtoehdossa 3A rakennetaan kaksoisraide Luumäki–Imatra-välille ja sen kustannusarvio on 282 M€. Vaihtoehdossa 3B vastaavan kaksoisraiteen lisäksi parannetaan Imatra–Imatrankoski–raja-yhteysväliä. Vaihtoehdon 3B kustannusarvio on 354 M€. Molempien vaihtoehtojen on arvioitu lyhentävän pendolinon matka-aikaa 9 minuutilla ja IC-kaluston matka-aikaa 7 minuutilla.

4 Kustannusarviot

4.1 Kustannusarvion laskentaperusteet

Kustannusarvion laadinta on perustunut Fore-infran kustannuslaskenta-ohjelman Hola-laskentamalliin, jonka perusteella on määritetty yksikkökustannuksia. Lisäksi tiettyjä kustannuksia on määritetty perustuen toteutuneiden hankkeiden kustannuksiin. Nämä kustannukset ovat koskeneet turvalaite- ja siltakustannuksia.

Holan laskentamallissa on käytetty seuraavia kertoimia:

- alue 1,04 (eteläinen Suomi)
- hankkeen koko 0,9 (erittäin suuret hankkeet yli 20 M€)
- toteutusympäristö 1,00 (normaali toteutusympäristö)
- Rakentamiskustannusarvio on kustannustasossa MAKU 130 (2010=100)

Raiteen peruskustannukset ratametriä kohden on määritelty 2 metrin rakennekerroksilla sisältäen radan alittavat kuivatusrummut. Päällysrakenne sisältyy radan metrikustannuksiin. Päällysrakenne kostuu kiskoista, betonipölkyistä ja sepelisestä tukikerroksesta. Keskimääräinen radan metrihinta on arvioitu raiteen korkeusviivan ja maanpinnan erotukselle vaihteluvälille –3…+3 m. Raiteen rakenteiden kuljetusmatkana on käytetty 10–15 km.

Radan metrikustannusten lisäksi on arvioitu lisäkustannuksia suurille maa- ja kallioleikkauksille sekä penkereille ja pohjanvahvistuksille. Keskimääräisenä korkeusviivan ja maanpinnan erotuksena on tällöin pidetty -6 ja +6 m. Tarkastelut suurille maa- ja kallioleikkauksille sekä penkereille on tehty kartta- ja pituusleikkaustarkasteluin huomioiden karkeasti raiteelle sallitut maksimi- ja minimikaltevuudet.

Pohjanvahvistusten osalta on tehty karttatarkastelu. Pehmeiköille on arvioitu pohjanvahvistustavaksi ainoastaan paalulaatta. Kustannukset on laskettu käyttäen yksikköhintaa raidemetriä kohti.

- Paalulaatan hinta raidemetrille on arvioitu noin 20-25 m paalupituudella

Ratalinjauksien tunneliosuudet on määritetty niille osuuksille, joissa raiteen korkeusviivan ja maanpinnan ero on yli 15 m.

Sähköradan kustannukset on laskettu siten, että ratapylväät ovat radan molemmilla puolilla. Juna-asemilla on oletuksena portaalirakenne 4 raiteen ylitse. Portaalialueen pituudeksi on arvioitu 500 m.

Turvalaitteiden kustannuslaskenta perustuu toteutuneiden hankkeiden kustannuksiin. Tässä työssä käytetty hanke on ollut Riihimäki–Tampere turvalaitteiden uusiminen. Turvalaitekustannuksille on arvioitu tältä pohjalta kustannukset metriä kohden.

Siltojen kustannukset on laskettu kappalekustannuksina. Siltamäärät on arvioitu karttatarkasteluna perustuen nykyisiin tiejärjestelyihin. Mahdollisille uusille tie- tai katujärjestelyille ei ole arvioitu kustannuksia. Tiesiltojen lisäksi on laskettu vastaavasti määrät vesistösilloille. Sillan perusmittana on käytetty tien kohdalla 40 metriä ja vesistön ylityksessä joko 20 metriä tai 40 metriä riippuen vesistökohteen koosta.

Siltakohteisiin on lisäksi arvioitu tarvittavia tiejärjestelyä. Tietyyppejä ei ole eroteltu tarkemmin.

Taitorakenteiden osalta on arvioitu, että uudelle rataosalle tulee 10 prosenttia meluesteitä rataosan kokonaispituudesta. Arvio perustuu nykyiseen maankäyttöön. Kaupunkirakenteen tiivistyminen kasvattaa meluesteiden määriä. Meluesteiden on oletettu olevan radan molemmilla puolilla. Meluesteiden kustannukset on arvioitu 2 m korkeina seinärakenteina.

Kustannusarvioon on sisällytetty raiteen maanpäällisille osuuksille maanlunastuskustannuksia 30 metrin leveydeltä. Rakennuksien purkukustannuksia ei ole huomioitu.

Suunnittelun, rakentamisen ja työnaikaisen liikenteenhoidon kustannuksien osuus rakennusosien yhteiskustannuksista on määritetty olevan 7,5 prosenttia. Arvaamattomien kustannuksien osuus rakennusosien yhteiskustannuksista on määritetty olevan 9,5 prosenttia.

4.2 Helsinki–Porvoo–Kouvola kustannusarvio

Rataosaa on kuvattu tarkemmin kappaleessa 3.1.1. Uusi rataosa on kaksiraiteinen, sähköistetty, junankulunvalvonnalla varustettu rata. Rata erkaantuu Keravan pohjoispuolella Lentoradan tunneliosuudelta ja liittyy nykyiseen raiteeseen Kouvolan länsipuolella Korialla tasoratkaisulla. Uuden rataosan pituus on 106 km.

Rataosalle tulee yksi neliraiteinen asema Porvooseen Kuninkaanporttiin. Asemalla on kaksi 450 metrin pituista laituria, jotka sijoittuvat raiteiston reunoille. Lisäksi raiteenvaihtopaikkoja on laskettu olevan 5 km välein, neljä vaihdetta jokaisessa raiteenvaihtopaikassa. Kerava–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksesta noin 40 % on arvioitu paalulaatalle johtuen huonoista pohjaolosuhteista. Tämä nostaa ratalinjan kustannuksia.

Kustannukset on laskettu pelkästään uudelle rataosalle, Kerava–Porvoo–Kouvola. Radan alustava kustannusarvio ja kustannusosat on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen kustannusarvio (osuus Kerava-Porvoo-Kouvola)

Kustannusosa	**Kust. milj.€**
Ratalinja	712
Tunnelit	516
Sähkö- ja turvalaitteet	135
Aseman kustannukset	6
Sillat ja taitorakenteet sekä tiejärjestelyt	59
Meluesteet	33
Lunastuskustannukset	3
Yhteensä, alv 0%	**1 464**
Rakennuttaminen, suunnittelu ja työnaikainen liikenteenhoito	110
Arvaamattomat kustannukset	139
Yhteensä, sis. yhteiskustannukset, alv 0%	**1 713**

4.3 Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki kustannusarvio

Rataosaa on kuvattu tarkemmin kappaleessa 3.1.2. Uusi rataosa on kaksiraiteinen, sähköistetty, junankulunvalvonnalla varustettu rata. Rata erkaantuu Keravan pohjoispuolella Lentoradan tunneliosuudelta ja liittyy nykyiseen raiteeseen Luumäen länsipuolella tasoratkaisulla. Uuden rataosan pituus on 170 km.

Rataosalle tulee yksi neliraiteinen asema Porvooseen Kuninkaanporttiin. Asemalla on kaksi 450 metrin pituista laituria, jotka sijoittuvat raiteiston reunoille. Lisäksi raiteenvaihtopaikkoja on laskettu olevan 5 km välein, neljä vaihdetta jokaisessa raiteenvaihtopaikassa. Kerava–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksesta lähes 40 % on arvioitu paalulaatalle johtuen huonoista pohjaolosuhteista. Tämä nostaa ratalinjan kustannuksia. Laskelmissa ei ole tarkasteltu mahdollisia muita asemia.

Kustannukset on laskettu pelkästään uudelle rataosalle Kerava–Porvoo–Kotka–Luumäki. Radan alustava kustannusarvio ja kustannusosat on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen kustannusarvio (osuus Kerava-Porvoo-Kotka-Luumäki)

Kustannusosa	**Kust.milj.€**
Ratalinja	1 126
Tunnelit	871
Sähkö- ja turvalaitteet	216
Aseman kustannukset	6
Sillat ja taitorakenteet sekä tiejärjestelyt	105
Meluesteet	52
Lunastuskustannukset	5
Yhteensä, alv 0%	**2 382**
Rakennuttaminen, suunnittelu ja työnaikainen liikenteenhoito	179
Arvaamattomat kustannukset	226
Yhteensä, sis. yhteiskustannukset, alv 0%	**2 787**

4.4 Lahti–Heinola–Mikkeli kustannusarvio

Rataosaa on kuvattu tarkemmin kappaleessa 3.1.3. Rataosa on lopputilanteessa kaksiraiteinen, sähköistetty, junankulunvalvonnalla varustettu rata koko osuudelta. Rata erkaantuu Lahden itäpuolella ja liittyy nykyiseen raiteeseen Mikkelin eteläpuolella, sekä erkaantuminen että liittyminen tehdään tasoratkaisulla. Uuden rataosan pituus on yhteensä 126 km.

Rataosalle tulee yksi neliraiteinen asema Heinolaan. Asemalla on kaksi 450 metrin pituista laituria, jotka sijoittuvat raiteiston reunoille. Lisäksi raiteenvaihtopaikkoja on laskettu olevan 5 km välein, neljä vaihdetta jokaisessa raiteenvaihtopaikassa.

Radan alustava kustannusarvio ja kustannusosat on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjauksen kustannusarvio.

Kustannusosa	**Kust. milj.€**
Ratalinja	525
Tunnelit	509
Sähkö- ja turvalaitteet	153
Aseman kustannukset	6
Sillat ja taitorakenteet sekä tiejärjestelyt	83
Meluesteet	38
Lunastuskustannukset	3
Yhteensä, alv 0%	**1 317**
Rakennuttaminen, suunnittelu ja työnaikainen liikenteenhoito	99
Arvaamattomat kustannukset	125
Yhteensä, sis. yhteiskustannukset, alv 0%	**1 541**

5 Matka-ajat

5.1 Matka-aikojen laskentaperusteet

Matka-aikoihin vaikuttavat tekijät

Uusien ratalinjauksien matka-ajat on määritetty simuloimalla. Oletusarvoisesti simulointitarkastelu antaa aina tulokseksi linjauksen nopeimman mahdollisen teoreettisen matka-ajan. Matka-aikoja on muokattu kahdella erilaisella kertoimella, jotta ne vastaavat olemassa olevien matkustaja-aikataulujen matka-aikojen suunnitteluperusteita:

- Ajokäyttäytyminen ("performance"), jota käytetään simulointimallissa ottamaan erilaisten kuljettajien ajotavat ja inhimilliset tekijät huomioon. Ajokäyttäytyminen ilmoitetaan prosentteina. 100% kuvaa tilannetta, jossa junat kulkisivat robottimaisen tehokkaasti kiihdyttäen ja jarruttaen optimaalisilla jarrukäyrillä. Työssä on käytetty Suomen olosuhteisiin kalibroitua ajokäyttäytymislukua 92 % (Liikennevirasto 2017).

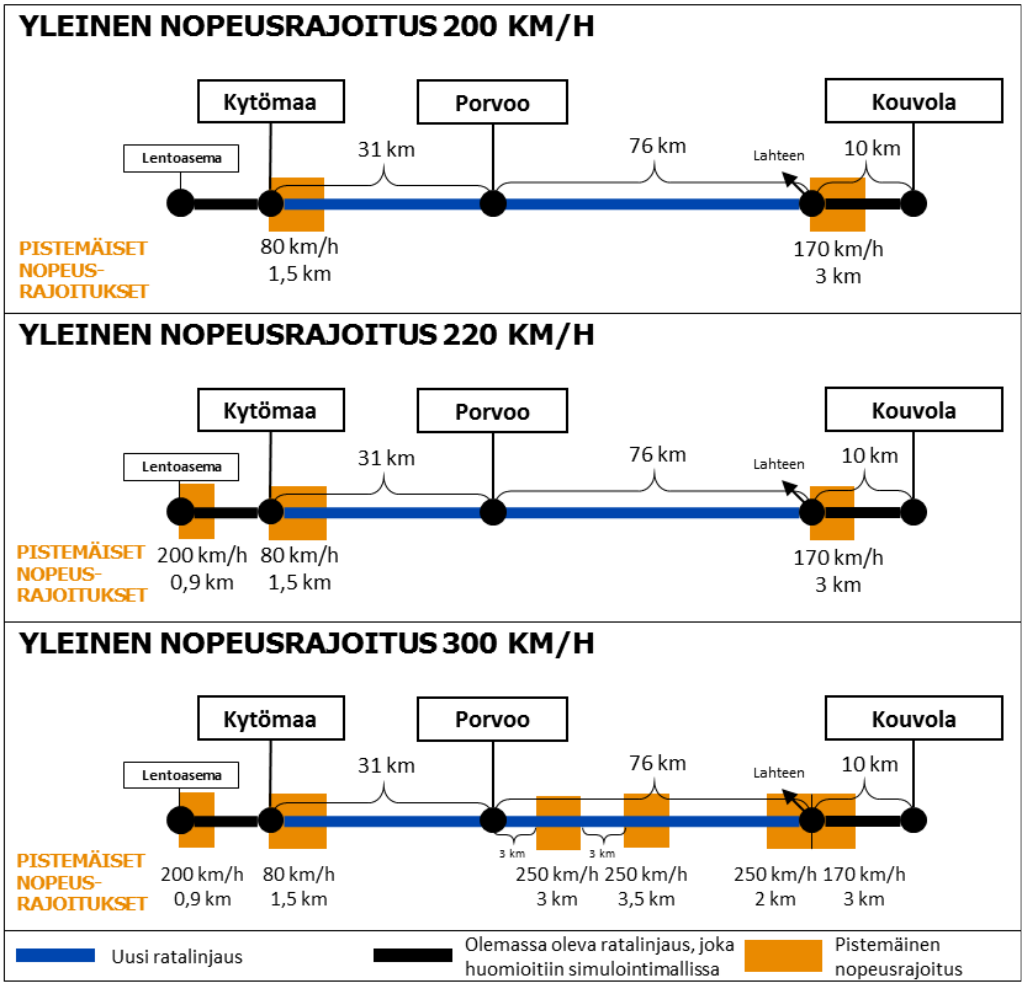
- Pelivara, joka on simuloituun matka-aikaan lisätty aika. Pelivaran avulla junat voivat kulkea täsmällisesti pienistä ulkoisten tekijöiden aiheuttamista aikataulupoikkeamista huolimatta. Ulkoisia tekijöitä voivat olla esimerkiksi huono keli, pienet kalusto- ja infraviat, muun liikenteen vaikutus tai pitkittynyt matkustajapalvelu asemilla. Suomessa aikataulujen pelivarat vaihtelevat noin 0–20 % välillä.

Olemassa oleville rataosille matka-ajat on tarkistettu aikataulukauden 4 (13.8.2018–27.10.2018) aikataulusta. On tyypillistä, että yksittäisellä rataosalla liikennöidään erilaisilla matka-ajoilla esimerkiksi muun liikenteen yhteensovittamisen aiheuttamien reunaehtojen takia. Näissä tilanteissa laskelmiin on valittu keskimmäinen (mediaani) matka-aika.

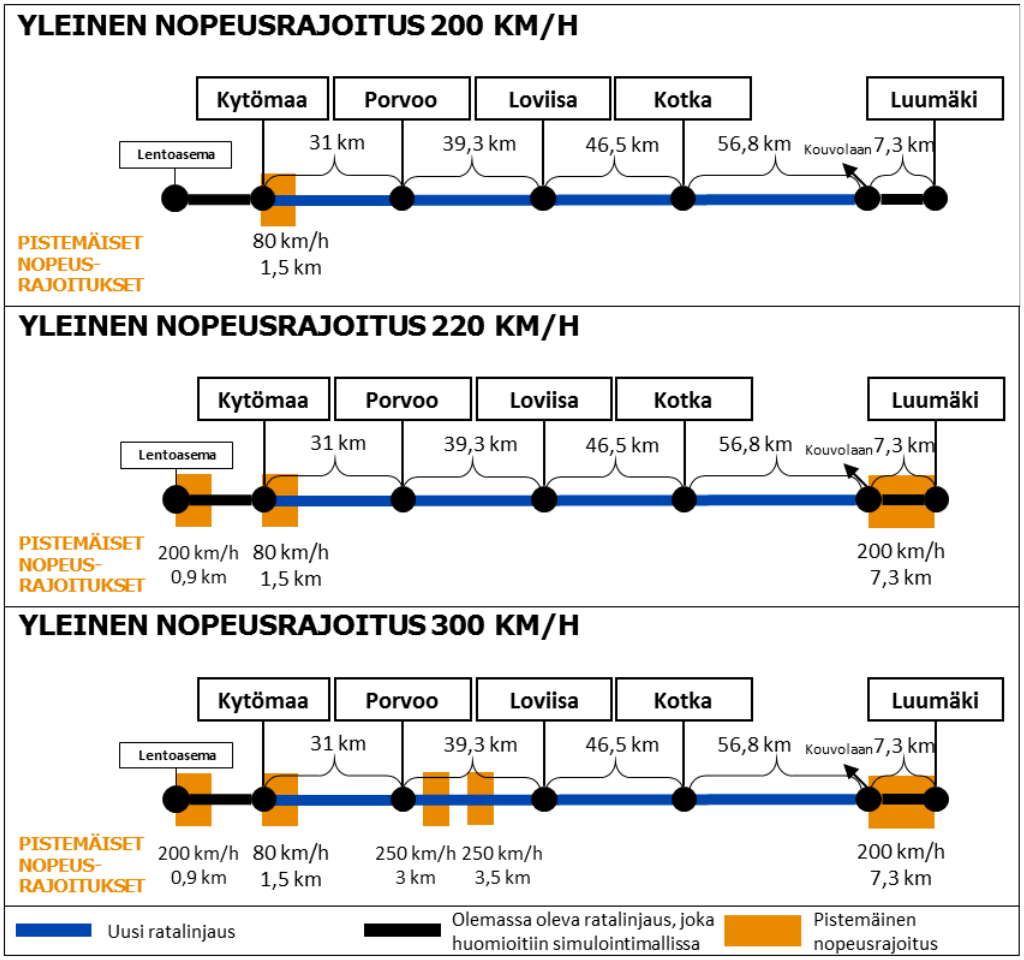
Simulointimallin laatiminen

Uusien ratalinjauksien matka-ajat on määritetty OpenTrack-simulointiohjelman avulla. Työssä on rakennettu kolme karkean tason OpenTrack-mallia vuorotellen tilanteisiin, joissa ratalinjauksilla on 200 km/h, 220 km/h ja 300 km/h yleinen nopeusrajoitus.

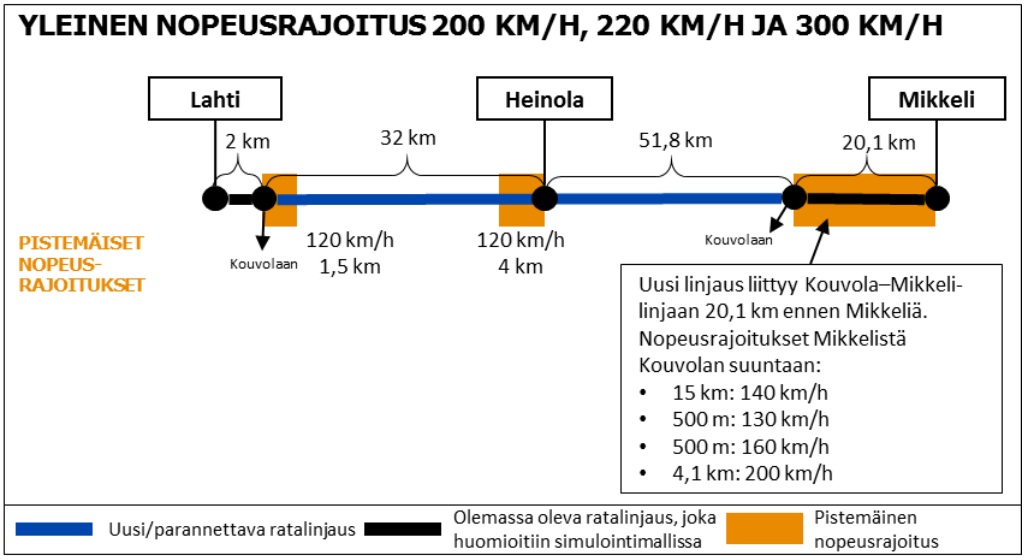
Malleihin on syötetty asemat ja niiden etäisyydet, mutta vaaka- tai pystygeometriaa ei ole huomioitu. Kaikissa simulointimalleissa on lisäksi huomioitu ratageometriasta johtuvat pistemäiset nopeusrajoitukset, joilla on merkittävä vaikutus matka-aikoihin. Uusien ratalinjauksien asemien väliset etäisyydet ja pistemäiset nopeusrajoitukset eri tilanteissa on esitetty kuvissa 3, 4 ja 5.



Kuva 3. Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen asemien väliset etäisyydet ja nopeusrajoitukset.



Kuva 4. *Helsinki–Porvoo–Kotka–Kouvola-ratalinjauksen asemien väliset etäisyydet ja nopeusrajoitukset. Laskelmissa ei ole huomioitu asemia tai pysähdyksiä Loviisaan, Kotkaan tai Luumäelle.*



Kuva 5. *Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjauksen asemien väliset etäisyydet ja nopeusrajoitukset.*

Käytetty kalusto

Simulointimalleissa, joissa nopeusrajoitus on 200 km/h ja 220 km/h, kalustolajiksi on valittu Suomessa yleisesti käytettävä InterCity-kalusto.

Suomessa ei toistaiseksi ole liikennöity suurnopeusjunilla. Simulointimallissa, jossa nopeusrajoitus on 300 km/h, on määritetty referenssijuna ulkomailla käytössä olevien kalustojen perusteella. Kalustoksi on valittu saksalainen suurnopeusjuna ICE 3. InterCityn ja ICE 3 -kalustojen teknisiä ominaisuuksia on verrattu taulukossa 4.

Taulukko 4. Simulointiajoissa käytettyjen InterCity ja ICE 3 -kalustojen ominaisuuksien vertailu.

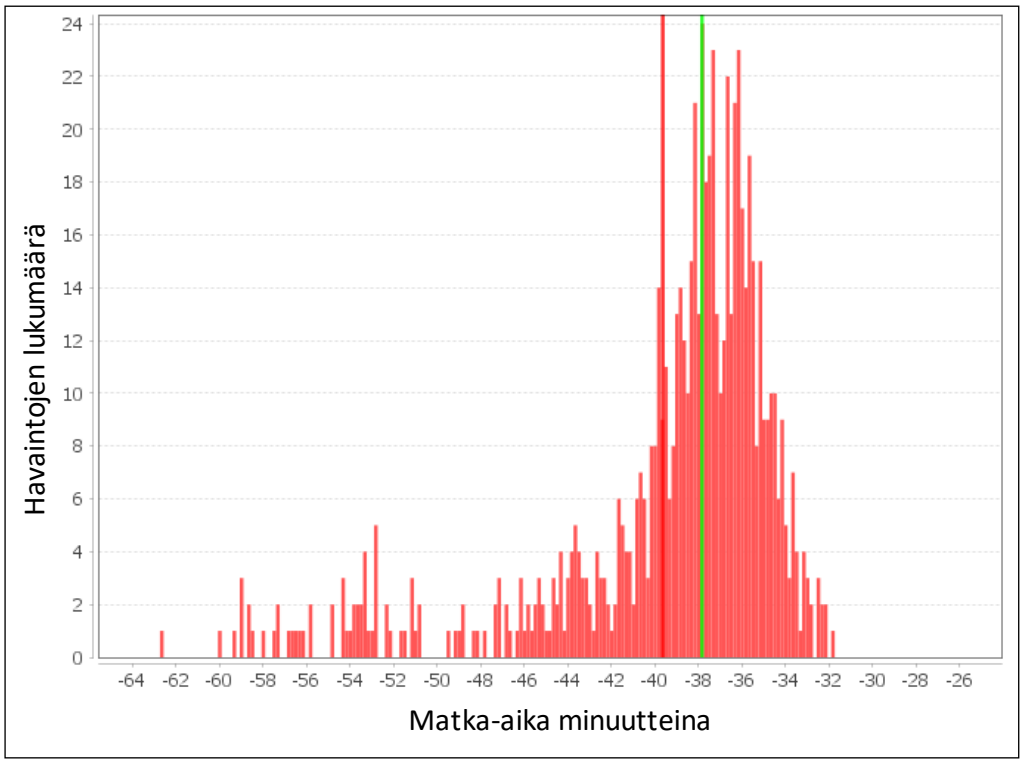
Ominaisuus	InterCity	ICE 3
Massa	330 t	400 t
Maksiminopeus	200 km/h (220 km/h)	330 km/h
Moottorin teho	4000 kW	8000 kW
Suurin vetovoima	160 kN	300 kN

Pelivaran määrittäminen

Simuloidut matka-ajat kuvaavat kullekin asemavälille nopeinta mahdollista ajoaikaa. Koska todelliseen liikennöintiin sisältyy aina pieniä poikkeustekijöitä, nopeimpaan mahdolliseen ajoaikaan on sisällytetty lisäaikaa eli pelivaraa, jonka avulla junat voivat kulkea aikataulussaan pienistä poikkeamista huolimatta. Pelivaran määrä ilmoitetaan prosentteina.

Lisättävän pelivaran määrällä ei ole ohjeistusta, mutta vertailukelpoisten tulosten saavuttamiseksi työssä pelivaraa on lisättävä todellisia aikatauluja vastaava määrä. Pelivaran määrittelyssä on hyödynnetty Lahden Oikoradalla käytettävää pelivaraa. Oikorata on uusi, korkealaatuinen ja korkeanopeuksinen rata, joten sen aikataulusuunnitteluperusteita voidaan pitää hyvänä vertailupohjana uusien ratalinjauksien aikatauluille.

Työssä Oikoradan liikennettä ei ole simuloitu, joten sen pelivara on määritetty etsimällä kyseisellä rataosalla esiintynyt lyhin mahdollinen ajoaika ja vertaamalla sitä aikataulunmukaiseen ajoaikaan. Lyhintä havaittua matka-aikaa on tarkasteltu Väyläviraston avoimesta datasta kerätyn liikennöintitiedon avulla, jota on havainnollistettu TRENO-ohjelmistolla. Kuvassa 6 on esitetty Tikkurilan ja Lahden väliset todelliset matka-ajat aikataulukaudelta 2/2018 (25.3.2018–17.6.2018).



Kuva 6. Tikkurilan ja Lahden välisen kaukoliikenteen todelliset matka-ajat havainnollistettuna.

Tikkurilan ja Lahden välillä junien aikataulunmukainen ajoaika on vaihdellut vuoden 2018 eri aikataulukausien aikana keskimäärin 33 ja 39 minuutin välillä. Toteutuneet matka-ajat ovat olleet suunniteltua korkeammat. Tikkurilan ja Lahden välisten matka-aikojen keskiarvo oli tarkasteluajanjaksona 40 minuuttia ja mediaaniarvo 38 minuuttia. Lyhin havaittu matka-aika on ollut 32 minuuttia. Lyhyintä havaittua matka-aikaa on verrattu 36 minuutin aikataulunmukaiseen matka-aikaan, jolloin pelivaraksi on määritetty neljä minuuttia eli noin 10 prosenttia. Arvo on suuntaa-antava.

Kymmenen prosentin pelivaran määrää voidaan pitää realistisena kaukoliikenteen aikataulun pelivarana. On kuitenkin huomioitava, että työssä on tarkasteltu koko Tikkurila–Lahti väliä yhtenä kokonaisuutena. Rataosan jakaminen pienempiin tarkastelualueisiin olisi voinut paljastaa havaittua lyhyempiä matka-aikoja suhteessa suunniteltuun aikatauluun, jolloin myös laskennallisen pelivaran suuruus olisi voinut teoriassa olla entistä suurempi.

Muut oletukset

Työssä on tarkasteltu uuden ratalinjauksen matka-aikoja simuloimalla ja verrattu simuloituja matka-aikoja nykyisiin matkustaja-aikatauluihin. Nykyisistä matkustaja-aikatauluista yksittäisen pysähdyksen poistamisen on oletettu vähentävän matka-aikaa 4 minuuttia. Vastaavasti ylimääräisen pysähdyksen on oletettu lisäävän matka-aikaa 4 minuuttia.

Nykyisessä matkustaja-aikataulussa Helsingistä Kouvolan kautta Kuopioon menevien junien pysähdysaika Kouvolassa vaihtelee 8 ja 13 minuutin välillä. Pysähdysaika sisältää junien kääntöajan Kouvolassa. Tässä työssä pysähdysaikana on käytetty 8 minuuttia, joka on kääntöajalle asetettu tavoiteaika.

5.2 Määritetyt matka-ajat

Kolme suunnittelunopeutta

Simulointitarkastelujen perusteella uusien ratalinjauksien matka-ajat on määritetty suunnittelunopeuksilla 200 km/h, 220 km/h ja 300 km/h.

Kaksi erilaista pysähtymiskäyttäytymistä

Helsingin ja Kuopion välisellä reitillä matka-aikoja on tarkasteltu kahdella erilaisella pysähtymiskäyttäytymisellä, joita kutsutaan myöhemmin nopeaksi ja hitaaksi yhteydeksi. Pysähtymiset ovat vaikuttaneet Kouvolan ja Kuopion väliseen matka-aikaan. Nopeassa yhteydessä ei pysähdytä Mäntyharjulla ja Suonenjoella. Hitaassa yhteydessä pysähdysten määrä on sama kuin nykytilanteessa.

Taulukossa 5 verrataan Helsinki–Kuopio-välin pysähtymiskäyttäytymistä nykytilassa sekä hitaalla ja nopealla yhteydellä.

Taulukko 5. Helsinki–Kuopio-välin eri pysähtymiskäyttäytymiset.

HELSINKI–KUOPIO	Nykytilan pysähdysasemat	Helsinki–Porvoo–Kouvola		Lahti–Heinola–Mikkeli	
		Hidas yhteys	Nopea yhteys	Hidas yhteys	Nopea yhteys
Helsinki	x	x	x	x	x
Pasila	x	x	x	x	x
Tikkurila	x	Lentoasema	Lentoasema	Lentoasema	Lentoasema
Lahti	x	Porvoo	Porvoo	Porvoo	Porvoo
Kouvola	x	x	x	-	-
Mäntyharju	x	x	-	x	-
Mikkeli	x	x	x	x	x
Pieksämäki	x	x	x	x	x
Suonenjoki	x	x	-	x	-
Kuopio	x	x	x	x	x

Helsingin ja Joensuun välisellä reitillä matka-aikoja on tarkasteltu kahdella erilaisella pysähtymiskäyttäytymisellä, joita kutsutaan myöhemmin nopeaksi ja hitaaksi yhteydeksi. Nopeassa yhteydessä on ohitettu ns. Karjalan radan väliasemat, jotka ovat Joutseno, Simpele, Parikkala, Kesälahti ja Kitee. Hitaan ja nopean yhteyden erona on ylimääräinen pysähtyminen Parikkalan asemalla. Hitaassa yhteydessä ei ole huomioitu pysähdyksiä kaikilla Karjalan radan väliasemilla, joilla on matkustajapalvelua nykytilanteessa.

Taulukossa 6 verrataan Helsinki–Joensuu-välin pysähtymiskäyttäytymistä nykytilassa sekä hitaalla ja nopealla yhteydellä. Tarkasteltavalla Porvoo–Kotka–Luumäki-linjauksella junta eivät pysähdy Loviisassa, Kotkassa tai Luumäellä.

Taulukko 6. Helsinki–Joensuu-välin eri pysähtymiskäyttäytymiset.

HELSINKI–JOENSUU	Nykytilan pysähdysasemat	Helsinki–Porvoo–Kouvola		Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki	
		Hidas yhteys	Nopea yhteys	Hidas yhteys	Nopea yhteys
Helsinki	x	x	x	x	x
Pasila	x	x	x	x	x
Tikkurila	x	Lentoasema	Lentoasema	Lentoasema	Lentoasema
Lahti	x	Porvoo	Porvoo	x	x
Kouvola	x	x	x	-	-
Lappeenranta	x	x	x	x	x
Joutseno	(x)	-	-	-	-
Imatra	x	x	x	x	x
Simpele	(x)	-	-	-	-
Parikkala	(x)	x	-	x	-
Kesälahti	(x)	-	-	-	-
Kitee	(x)	-	-	-	-
Joensuu	x	x	x	x	x

(x)=Nykytilassa kaikki junat eivät pysähdy Karjalan radan väliasemilla

Helsingin ja Pietarin välisellä reitillä matka-aikoja on tarkasteltu yhdellä pysähtymiskäyttäytymisellä, joka noudattelee nykytilaa (Taulukko 7).

Taulukko 7. Helsinki–Pietari-välin eri pysähtymiskäyttäytymiset.

HELSINKI–PIETARI	Nykytilan pysähdysasemat	Helsinki–Porvoo–Kouvola	Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki
Helsinki	x	x	x
Tikkurila	x	Lentoasema	Lentoasema
Lahti	x	Porvoo	Porvoo
Kouvola	x	x	-
Vainikkala	x	x	x
Viipuri	x	x	x
Pietari	x	x	x

Kolme erilaista investointivaihtoehtoa

Matka-aikoja on tarkasteltu kolmessa eri tilanteessa:

- Lentorata on toteutettu
- Lentorata ja uusi idän suunnan ratalinjaus on toteutettu
- Lentorata ja uusi idän suunnan ratalinjaus on toteutettu, joiden lisäksi Kouvola–Kuopio- ja Kouvola–Joensuu-yhteysväleille on toteutettu parantamisinvestointeja.

Kolme yhteysväliä, joille matka-ajat on ilmoitettu

Seuraavissa kappaleissa matka-ajat on ensin ilmoitettu uuden ratalinjauksen alueelta ja vertailtu niitä nykytilanteen vastaavaan yhteysväliin. Tämän jälkeen uusien ratalinjauksien vaikutuksia matka-aikoihin on vertailtu yhteysväleillä Helsingistä Kuopioon, Joensuuhun ja Pietariin.

5.3 Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen matka-ajat

5.3.1 Helsinki–Kouvola

Helsinki–Kouvola-välin matka-ajat nykyistä reittiä pitkin Lahden Oikoradan kautta sekä Porvoon kautta Kouvolaan kulkevaa linjausta pitkin on kuvattu taulukossa 8. Lentoradan toteutuksen myötä matka-aika Helsingistä Kouvolaan lyhentyy Tikkurilan reittiin verrattuna 1–2 minuuttia nopeusrajoituksista riippuen.

Taulukko 8. Matka-ajat Helsingistä Kouvolaan.

	Lentorata			**Lentorata ja Lentoasema–Porvoo–Kouvola ratalinjaus**			**Matka-ajan lähde**
Suunnittelunopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h	
Helsinki–Pasila	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	Nykyinen aikataulu
Pasilan asema-pysähdysaika	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	Nykyinen aikataulu
Pasila–Lento-asema–Lahti–Kouvola (sis. Lentoaseman ja Lahden asema-pysähdysajat)	01:11	01:11	01:10	-	-	-	Nykyinen aikataulu, Lentoradan matka-aikasäästö simuloitu
Pasila–Lentoasema	-	-	-	00:07	00:07	00:07	Simuloitu
Lentoaseman asemapysähdysaika	-	-	-	00:01	00:01	00:01	
Lentoasema–Porvoo–Kouvola (sis. jarrutuksen ja kiihdytyksen Porvoon asemalle, mutta ei asema-pysähdysaikaa)	-	-	-	00:52	00:49	00:42	Simuloitu
Porvoon asema-pysähdysaika	-	-	-	00:01	00:01	00:01	
HELSINKI–KOUVOLA	**01:17**	**01:17**	**01:16**	**01:07***	**01:04***	**00:57***	

**) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat esitettyä noin 4–5 minuuttia lyhyemmät.*

Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen matka-aikasäästöt ovat:

- **10 minuuttia nopeudella 200 km/h**
- **13 minuuttia nopeudella 220 km/h**
- **19 minuuttia nopeudella 300 km/h**

Matka-ajoissa on huomioitu pysähtyminen uudella ratalinjauksella vain Porvoossa. Yhden pysähdyksen lisääminen olisi kasvattanut matka-aikaa noin 3–4 minuuttia.

Helsinki–Porvoo
Matka-aika Lentoasemalta Porvooseen vaihtelee uutta ratalinjausta pitkin 17–19 minuutin välillä riippuen radan nopeustasosta. Matka-aika Helsingistä Porvooseen vaihtelee 31–33 minuutin välillä.

Helsinki–Kotka
Matka-aika Lentorataa pitkin Helsingistä Kouvolan kautta Kotkaan vaihtelee 2:11–2:19 välillä. Helsingistä Kotkaan matkustaminen vaatii junan vaihdon Kouvolassa, joka vaihtelee 11–16 minuutin välillä. Matka-aika Helsingistä Kotkaan nopeutuu uudella ratalinjausta pitkin Kouvolan kautta kulkevalla linjauksella saman verran kuin Helsingin ja Kouvolan välillä.

5.3.2 Helsinki–Kuopio

Taulukoissa 9 ja 10 on kuvattu Helsinki–Kuopio-välin matka-ajat eri investointivaihtoehdoissa ja eri suunnittelunopeuksilla. Hitaan ja nopean yhteyden erona on erilainen pysähtymiskäyttäytyminen.

Taulukko 9. Matka-ajat Helsingistä Kuopioon investointivaihtoehdoissa, joissa pelkkä Lentorata on rakennettu tai Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kouvola ratalinjaus on rakennettu.

	Lentorata			**Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus**		
Suunnittelunopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
Helsinki–Kouvola	01:17	01:17	01:16	01:07	01:04	00:57
Kouvolan asemapysähdysaika	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08
Kouvola–Kuopio						
Hidas yhteys	02:34	02:34	02:34	02:34	02:34	02:34
Nopea yhteys	02:26	02:26	02:26	02:26	02:26	02:26
HELSINKI–KUOPIO						
Hidas yhteys*	**03:59**	**03:59**	**03:58**	**03:49**	**03:46**	**03:39**
Nopea yhteys*	**03:51**	**03:51**	**03:50**	**03:41**	**03:38**	**03:31**

***) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat olleet esitettyä noin 4–5 minuuttia lyhyemmät. Yksittäisten junien osalta matka-aikaa voi olla mahdollista lyhentää vähentämällä pelivaraa myös olemassa olevilta rataosuuksilta.*

Taulukko 10. Matka-ajat Helsingistä Kuopioon investointivaihtoehdoissa, joissa Lentoradan ja uuden ratalinjauksen lisäksi on investoitu Kouvola–Kuopio-välin nopeuttamistoimenpiteisiin.

	Lentorata, Helsinki–Porvoo–Kouvola ratalinjaus ja Kouvola–Kuopio-välin hankekori 1			**Lentorata, Helsinki–Porvoo–Kouvola ratalinjaus ja Kouvola–Kuopio-välin hankekori 2**		
Suunnittelunopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
Helsinki–Kouvola	01:07	01:07	00:57	01:07	01:07	00:57
Kouvolan asemapysähdysaika	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08	00:08
Kouvola–Kuopio ***Hidas yhteys*** ***Nopea yhteys***	 02:30 02:22	 02:20 02:12	 02:20 02:12	 02:26 02:18	 02:13 02:05	 02:13 02:05
HELSINKI–KUOPIO ***Hidas yhteys***** ***Nopea yhteys*****	 **03:45** **03:37**	 **03:32** **03:24**	 **03:25** **03:17**	 **03:41** **03:33**	 **03:25** **03:17**	 **03:18** **03:10**

***) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat olleet esitettyä noin 4–5 minuuttia lyhyemmät. Yksittäisten junien osalta matka-aikaa voi olla mahdollista lyhentää vähentämällä pelivaraa myös olemassa olevilta rataosuuksilta.*

Helsinki–Kajaani

Matka-ajat Kajaaniin saadaan lisäämällä Helsinki–Kuopio-yhteysvälin matka-aikoihin 1:52-2:03 sisältäen 4 min asemapysähdyksen Kuopiossa (taulukko 8). Matka-aika Kuopio-Kajaani-yhteysvälillä perustuu nykyisiin matka-aikoihin.

Helsinki–Mikkeli

Matka-ajat Mikkeliin saadaan lisäämällä Helsinki–Kouvola-yhteysvälin matka-aikoihin 1:09-1:15 sisältäen 8 min junien pysähdysajan Kouvolassa (taulukko 8). Matka-aika Kouvola-Mikkeli-yhteysvälillä perustuu nykyisiin matka-aikoihin.

5.3.3 Helsinki–Joensuu

Taulukossa 11 on kuvattu Helsinki–Joensuu-välin matka-ajat eri investointivaihtoehdoissa ja eri suunnittelunopeuksilla. Hitaan ja nopean yhteyden erona on erilainen pysähtymiskäyttäytyminen.

Taulukko 11. Matka-ajat Helsingistä Joensuuhun.

	Lentorata			**Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus**			**Lentorata, Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus ja matka-aikaan eniten vaikuttavat investoinnit**		
Suunnittelu-nopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
Helsinki–Kouvola	01:17	01:17	01:16	01:07	01:04	00:57	01:07	01:04	00:57
Kouvolan asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
Kouvola–Luumäki	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23	00:23
Luumäki–Imatra	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42	00:42	00:35	00:30	00:30
Imatran asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
Imatra–Joensuu ***Nopea yhteys*** ***Hidas yhteys***	01:41 01:45	01:41 01:45	01:41 01:45	01:41 01:45	01:41 01:45	01:41 01:45	01:10 01:14	01:10 01:14	01:10 01:14
HELSINKI–JOENSUU ***Nopea yhteys***** ***Hidas yhteys*****	**04:07** **04:11**	**04:07** **04:11**	**04:06** **04:10**	**03:57** **04:01**	**03:54** **03:58**	**03:47** **03:51**	**03:19** **03:23**	**03:11** **03:15**	**03:04** **03:08**

***) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat esitettyä noin 4–5 minuuttia lyhyemmät. Yksittäisten junien osalta matka-aikaa voi olla mahdollista lyhentää vähentämällä pelivaraa myös olemassa olevilta rataosuuksilta.*

Helsinki–Lappeenranta

Matka-ajat Lappeenrantaan saadaan lisäämällä Helsinki–Kouvola-yhteysvälin matka-aikoihin 38-40 minuuttia sisältäen 2 minuutin asemapysähdyksen Kouvolassa (taulukko 8). Matka-aika Kouvola–Lappeenranta-yhteysvälillä perustuu nykyisiin matka-aikoihin.

5.3.4 Helsinki–Pietari

Helsingistä ajetaan Pietariin erilaisella pysähtymiskäyttäytymisellä kuin muilla Helsingin ja Kouvolan välillä liikennöivillä junilla. Taulukossa 12 on esitetty Helsinki–Pietari-välin matka-ajat. Kouvola–Vainikkala-yhteysvälille ei ole tarkasteltu matka-aikaa lyhentäviä toimenpiteitä.

Taulukko 12. Matka-ajat Helsingistä Pietariin.

	Lentorata			**Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus**		
Suunnittelunopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
Helsinki–Pasila	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04
Pasilan asema-pysähdysaika	Ei pysähdy	Ei pysähdy	Ei pysähdy	Ei pysähdy	Ei pysähdy	Ei pysähdy
Pasila–Lentoasema–Lahti–Kouvola (sis. Lentoaseman ja Lahden asema-pysähdysajat)	01:06	01:06	01:05	-	-	-
Pasila–Lentoasema	-	-	-	00:06	00:06	00:06
Lentoaseman asema-pysähdysaika	-	-	-	00:01	00:01	00:01
Lentoasema–Porvoo–Kouvola (sis. jarrutuksen ja kiihdytyksen Porvoon asemalle, mutta ei asemapysähdysaikaa)	-	-	-	00:52	00:49	00:42
Porvoon asema-pysähdysaika	-	-	-	00:01	00:01	00:01
Kouvolan asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
Kouvola–Pietari	02:14	02:14	02:14	02:14	02:14	02:14
HELSINKI–PIETARI**	**03:26**	**03:26**	**03:25**	**03:20**	**03:17**	**03:10**

***) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10% verran pelivaraa, ja ilman sitä matka-ajat lyhentyisivät noin 4–5 minuuttia. Yksittäisten junien osalta matka-aikaa voi olla mahdollista lyhentää vähentämällä pelivaraa myös olemassa olevilta rataosuuksilta.*

Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen matka-aikasäästöt ovat:

- **6 minuuttia nopeudella 200 km/h**
- **9 minuuttia nopeudella 220 km/h**
- **15 minuuttia nopeudella 300 km/h**

Allegron matka-aikasäästöt ovat IC-kaluston osalta esitettyjä lukuja pienemmät. Tämä on johtunut Lahden kautta kulkevien junien pienemmistä aikataulunmukaisista matka-ajoista välillä Pasila–Tikkurila–Lahti–Kouvola. Tämä on johtunut todennäköisesti allegro-junien pienemmistä pelivaroista kyseisellä välillä. Uuden ratalinjauksen kaikille junille on lisätty yhtäläinen määrä pelivaaraa (10 %).

5.3.5 Yhteenveto Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen matka-ajoista

Tarkasteltuja yhteysvälejä ovat olleet Helsinki–Kuopio, Helsinki–Joensuu ja Helsinki–Pietari. Matka-aikoja on verrattu kolmessa tilanteessa:

- Vain Lentorata on toteutettu
- Lentorata ja Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjaus on toteutettu
- Lentorata ja Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjaus on toteutettu, lisäksi Kouvola–Kuopio- ja Luumäki–Joensuu-väleille on tehty radan nopeuttamisinvestointeja.

Kaikkien yhteysvälien matka-ajat erilaisilla investointivaihtoehdoilla ja nopeuksilla on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Helsinki–Porvoo–Kouvola-linjauksen matka-aikojen yhteenveto.

	Lentorata			**Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus**			**Lentorata, Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus ja matka-aikaan eniten vaikuttavat investoinnit** (Kuopion linjauksen luvuista ylempänä on esitetty matka-ajat olettaen, että hankekori 1 on toteutettu ja alempana olettaen, että hankekori 2 on toteutettu)		
Suunnittelu-nopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
HELSINKI–KUOPIO ***Nopea yhteys***	03:51	03:51	03:50	03:41	03:38	03:31	03:37 03:33	03:24 03:17	03:17 03:10
HELSINKI–KUOPIO ***Hidas yhteys***	03:59	03:59	03:58	03:49	03:46	03:39	03:45 03:41	03:32 03:24	03:25 03:18
HELSINKI–JOENSUU ***Nopea yhteys***	04:07	04:07	04:06	03:57	03:54	03:47	03:19	03:11	03:04
HELSINKI–JOENSUU ***Hidas yhteys***	04:11	04:11	04:10	04:01	03:58	03:51	03:23	03:15	03:08
HELSINKI–PIETARI	03:26	03:26	03:25	03:20	03:17	03:10	Lisäinvestointeja ei ole tarkasteltu		

5.4 Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen matka-ajat

5.4.1 Helsinki–Luumäki

Helsinki–Luumäki-välin matka-ajat on kuvattu Lahden Oikoradan kautta sekä Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjausta pitkin taulukossa 14. Lentoradan toteutuksen myötä matka-aika Helsingistä Kouvolaan lyhentyy Tikkurilan reittiin verrattuna 1–2 minuuttia nopeusrajoituksista riippuen.

Taulukko 14. Matka-ajat Helsingistä Luumäelle.

	Lentorata			**Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjaus**			**Matka-ajan lähde**
Suunnittelunopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h	
Helsinki–Pasila	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	Nykyinen aikataulu
Pasilan asema-pysähdysaika	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	Nykyinen aikataulu
Pasila–Lentoasema–Lahti–Kouvola (sis. Lentoaseman ja Lahden asema-pysähdysajat)	01:11	01:11	01:10	-	-	-	Nykyinen aikataulu, Lentoradan matka-aikasäästö simuloitu
Kouvolan asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	-	-	-	
Kouvola–Luumäki	00:23	00:23	00:23	-	-	-	
Pasila–Lentoasema	-	-	-	00:07	00:07	00:07	Simuloitu
Lentoaseman asemapysähdysaika	-	-	-	00:01	00:01	00:01	
Lentoasema–Porvoo	-	-	-	00:19	00:18	00:17	Simuloitu
Porvoon asema-pysähdysaika	-	-	-	00:01	00:01	00:01	
Porvoo–Loviisa	-	-	-	00:15	00:14	00:11	Simuloitu
Loviisa–Kotka	-	-	-	00:16	00:15	00:11	Simuloitu
Kotka–Luumäki	-	-	-	00:23	00:21	00:16	Simuloitu
HELSINKI–LUUMÄKI	**01:42**	**01:42**	**01:41**	**01:28***	**01:23***	**01:10***	

**) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat esitettyä noin 6–7 minuuttia lyhyemmät.*

Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen matka-aikasäästöt ovat ilman pysähdyksiä Loviisassa, Kotkassa ja Luumäellä:

- **14 minuuttia nopeudella 200 km/h**
- **18 minuuttia nopeudella 220 km/h**
- **31 minuuttia nopeudella 300 km/h**

Matka-aikojen laskennoissa on ollut lähtökohtana, että Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki ratalinjaus junat pysähtyvät ennen Luumäkeä vain Porvoossa. Yhden pysähdyksen lisääminen esimerkiksi Kotkassa tai Loviisassa nostaa matka-aikaa nopeustasosta riippuen noin 3–5 minuuttia. Nopeustason nostaminen kasvattaa myös pysähtymiseen kuluvaa aikaa, koska jarrutuksiin ja kiihdytyksiin kuluu enemmän aikaa.

Helsinki–Kotka

Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjaus mahdollistaisi vaihdottoman yhteyden Helsingistä Kotkaan, mikäli junat pysähtyvät Kotkassa. Matka-aika Lentorataa ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjausta pitkin Helsingistä Kotkaan vaihtelee nopeusrajoituksesta riippuen 00:56–1:07 välillä (taulukko 14).

5.4.2 Helsinki–Joensuu

Taulukossa 15 on kuvattu Helsinki–Joensuu-välin matka-ajat eri investointivaihtoehdoissa ja eri suunnittelunopeuksilla. Hitaan ja nopean yhteyden erona on erilainen pysähtymiskäyttäytyminen.

Taulukko 15. Matka-ajat Helsingistä Joensuuhun.

	Lentorata			**Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjaus**			**Lentorata, Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki- ratalinjaus ja matka-aikaan eniten vaikuttavat investoinnit**		
Suunnittelu-nopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
Helsinki–Luumäki	01:42	01:42	01:41	01:28	01:23	01:10	01:28	01:23	01:10
Luumäki–Lappeenranta	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15	00:15	00:35	00:30	00:30
Lappeenrannan asemapysähdys aika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02			
Lappeenranta–Imatra	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25	00:25			
Imatran asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
Imatra–Joensuu									
Nopea yhteys	01:41	01:41	01:41	01:41	01:41	01:41	01:10	01:10	01:10
Hidas yhteys	01:45	01:45	01:45	01:45	01:45	01:45	01:14	01:14	01:14
HELSINKI–JOENSUU									
Nopea yhteys*	**04:07**	**04:07**	**04:06**	**03:53**	**03:48**	**03:35**	**03:15**	**03:05**	**02:52**
Hidas yhteys*	**04:11**	**04:11**	**04:10**	**03:57**	**03:53**	**03:39**	**03:19**	**03:10**	**02:56**

***) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat esitettyä noin 6–7 minuuttia lyhyemmät. Yksittäisten junien osalta matka-aikaa voi olla mahdollista lyhentää vähentämällä pelivaraa myös olemassa olevilta rataosuuksilta.*

5.4.3 Helsinki–Pietari

Helsingistä ajetaan Pietariin erilaisella pysähtymiskäyttäytymisellä kuin muilla Helsingin ja Kouvolan välillä liikennöivillä junilla. Taulukossa 16 on esitetty Helsinki–Pietari-välin matka-ajat.

Taulukko 16. Matka-ajat Helsingistä Pietariin.

	Lentorata			**Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjaus**		
Suunnittelunopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
Helsinki–Pasila	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04	00:04
Pasilan asema-pysähdysaika	Ei pysähdy	Ei pysähdy	Ei pysähdy	Ei pysähdy	Ei pysähdy	Ei pysähdy
Pasila–Lentoasema–Lahti–Kouvola (sis. Lentoaseman ja Lahden asema-pysähdysajat)	01:06	01:06	01:05	-	-	-
Kouvolan asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	-	-	-
Kouvola–Luumäki	00:23	00:23	00:23	-	-	-
Pasila–Lentoasema	-	-	-	00:06	00:06	00:06
Lentoaseman asema-pysähdysaika	-	-	-	00:01	00:01	00:01
Lentoasema–Porvoo	-	-	-	00:19	00:18	00:17
Porvoon asema-pysähdysaika	-	-	-	00:01	00:01	00:01
Porvoo–Loviisa	-	-	-	00:15	00:14	00:11
Loviisa–Kotka	-	-	-	00:16	00:15	00:11
Kotka–Luumäki	-	-	-	00:23	00:21	00:16
Luumäki–Vainikkala–Pietari	01:51	01:51	01:51	01:51	01:51	01:51
HELSINKI–PIETARI**	**03:26**	**03:26**	**03:25**	**03:16**	**03:11**	**02:58**

***) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat esitettyä noin 6–7 minuuttia lyhyemmät. Yksittäisten junien osalta matka-aikaa voi olla mahdollista lyhentää vähentämällä pelivaraa myös olemassa olevilta rataosuuksilta.*

Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen matka-aikasäästöt ovat ilman pysähdyksiä Loviisassa, Kotkassa ja Luumäellä:

- **10 minuuttia nopeudella 200 km/h**
- **15 minuuttia nopeudella 220 km/h**
- **27 minuuttia nopeudella 300 km/h**

Allegron matka-aikasäästöt ovat IC-kaluston osalta esitettyjä lukuja pienemmät. Tämä on johtunut Lahden kautta kulkevien junien pienemmistä aikataulunmukaisista matka-ajoista välillä Pasila–Tikkurila–Lahti–Kouvola. Tämä on johtunut todennäköisesti allegro-junien pienemmistä pelivaroista kyseisellä välillä. Uuden ratalinjauksen kaikille junille on lisätty yhtäläinen määrä pelivaraa (10 %).

5.4.4 Yhteenveto Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen matka-ajoista

Tarkasteltuja yhteysvälejä ovat olleet Helsinki–Joensuu ja Helsinki–Pietari. Matka-aikoja on verrattu kolmessa tilanteessa:

- Vain Lentorata on toteutettu
- Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjaus on toteutettu
- Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjaus on toteutettu, lisäksi Luumäki–Joensuu-välille on tehty radan nopeuttamisinvestointeja.

Yhteysvälien matka-ajat erilaisilla investointivaihtoehdoilla ja nopeuksilla on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen matka-aikojen yhteenveto.

	Lentorata			**Lentorata ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjaus**			**Lentorata, Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjaus ja matka-aikaan eniten vaikuttavat investoinnit**		
Suunnittelu-nopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
HELSINKI–JOENSUU ***Nopea yhteys***	04:07	04:07	04:06	03:53	03:48	03:35	03:15	03:05	02:52
HELSINKI–JOENSUU ***Hidas yhteys***	04:11	04:11	04:10	03:57	03:53	03:39	03:19	03:10	02:56
HELSINKI–PIETARI	03:26	03:26	03:25	03:16	03:11	02:58	Lisäinvestointeja ei tarkasteltu		

5.5 Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjauksen matka-ajat

5.5.1 Lahti–Mikkeli

Lahti–Mikkeli-välin matka-ajat nykyistä reittiä pitkin Kouvolan kautta sekä mahdollista uutta yhteyttä pitkin Heinolan kautta on kuvattu taulukossa 18. Hitaan ja nopean yhteyden erona on erilainen pysähtymiskäyttäytyminen.

Taulukko 18. Matka-ajat Lahdesta Mikkeliin.

	Nykyinen linjaus	**Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjaus**			**Matka-ajan lähde**
Suunnittelunopeus		200 km/h	220 km/h	300 km/h	
Lahti–Kouvola	00:27	-	-	-	Nykyinen aikataulu
Kouvolan asemapysähdysaika	00:08	-	-	-	Nykyinen aikataulu
Kouvola–Mikkeli ***Hidas yhteys*** ***Nopea yhteys***	 01:01 00:57	-	-	-	Hidas yhteys: nykyinen aikataulu
Lahti–Heinola–Mikkeli	-	00:52	00:50	00:42	Simuloitu
Lahti–Mikkeli ***Hidas yhteys*** ***Nopea yhteys***	 **01:36** **01:32**	 **00:52*** 	 **00:50***	 **00:42***	

**) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat esitettyä noin 4–5 minuuttia lyhyemmät.*

Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjauksen matka-aikasäästöt ovat:

- **40–44 minuuttia nopeudella 200 km/h**
- **42–46 minuuttia nopeudella 220 km/h**
- **50–56 minuuttia nopeudella 300 km/h**

5.5.2 Helsinki–Kuopio

Taulukoissa 19 ja 20 on kuvattu Helsinki–Kuopio-välin matka-ajat eri investointivaihtoehdoissa ja eri suunnittelunopeuksilla. Hitaan ja nopean yhteyden erona on erilainen pysähtymiskäyttäytyminen. Lentoradan toteuttamisen myötä matka-aika Helsingistä Kouvolaan lyhentyy Tikkurilan reittiin verrattuna 1–2 minuuttia nopeusrajoituksista riippuen.

Taulukko 19. Matka-ajat Helsingistä Kuopioon vaihtoehdoissa, joissa Lentorataan tai Lentorataan ja Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjaukseen on investoitu.

	Lentorata			**Lentorata ja Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjaus**		
Suunnittelunopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
Helsinki–Pasila	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05	00:05
Pasilan asema-pysähdysaika	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01	00:01
Pasila–Lentoasema–Lahti	00:42	00:42	00:41	00:42	00:42	00:41
Lahden asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
Lahti–Mikkeli				Ei erottelua hitaan ja nopean yhteyden välillä		
Hidas yhteys	01:36	01:36	01:36			
Nopea yhteys	01:32	01:32	01:32	00:52	00:50	00:42
Mikkelin asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
Mikkeli–Pieksämäki	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36	00:36
Pieksämäen asema-pysähdysaika	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03
Pieksämäki–Kuopio						
Hidas yhteys	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52	00:52
Nopea yhteys	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48	00:48
HELSINKI–KUOPIO						
Hidas yhteys*	**03:59**	**03:59**	**03:58**	**03:15**	**03:13**	**03:04**
Nopea yhteys*	**03:51**	**03:51**	**03:50**	**03:11**	**03:09**	**03:00**

***) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat esitettyä noin 6–7 minuuttia lyhyemmät. Yksittäisten junien osalta matka-aikaa voi olla mahdollista lyhentää vähentämällä pelivaraa myös olemassa olevilta rataosuuksilta.*

Taulukko 20. Matka-ajat Helsingistä Kuopioon vaihtoehdoissa, joissa Lentoradan ja Lahti–Heinola–Mikkeli ratalinjauksen lisäksi on investoitu Kouvola–Kuopio-välin nopeuttamistoimenpiteisiin.

	Lentorata, Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjaus ja Kouvola–Kuopio-välin hankekori 1			**Lentorata, Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjaus ja Kouvola–Kuopio-välin hankekori 2**		
Suunnittelunopeus	200 km/h	220 km/h	300 km/h	200 km/h	220 km/h	300 km/h
Helsinki–Lahti	00:48	00:48	00:47	00:48	00:48	00:47
Lahden asemapysähdysaika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
Lahti–Mikkeli	00:52	00:50	00:42	00:52	00:50	00:42
Mikkelin asema-pysähdysaika	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02	00:02
Mikkeli–Pieksämäki	00:35	00:30	00:30	00:33	00:28	00:28
Pieksämäen asema-pysähdysaika	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03	00:03
Pieksämäki–Kuopio						
Hidas yhteys	00:49	00:44	00:44	00:49	00:44	00:44
Nopea yhteys	00:45	00:40	00:40	00:45	00:40	00:40
HELSINKI–KUOPIO						
Hidas yhteys*	**03:11**	**02:59**	**02:51**	**03:09**	**02:57**	**02:49**
Nopea yhteys*	**03:07**	**02:55**	**02:47**	**03:05**	**02:53**	**02:45**

***) Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa. Ilman pelivaran lisäystä matka-ajat olisivat esitettyä noin 6–7 minuuttia lyhyemmät. Yksittäisten junien osalta matka-aikaa voi olla mahdollista lyhentää vähentämällä pelivaraa myös olemassa olevilta rataosuuksilta.*

Helsinki–Kajaani
Matka-ajat Kajaaniin saadaan lisäämällä Helsinki–Kuopio-yhteysvälin matka-aikoihin 1:52-2:03 sisältäen 4 min asemapysähdyksen Kuopiossa (taulukko 19). Matka-aika Kuopio-Kajaani-yhteysvälillä perustuu nykyisiin matka-aikoihin.

5.6 Yhteenveto matka-ajoista

Lyhimmät matka-ajat saavutetaan investoimalla Lentorataan ja uuteen rata-linjaukseen ja liikennöimällä niitä suurnopeuskalustolla. Matka-ajat lyhenevät lisäksi investoimalla Kouvola–Kuopio- ja Luumäki–Joensuu-välien nopeuttamis-toimenpiteisiin.

- Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen mahdollistamat nopeimmat matka-ajat (300 km/h)
  - Helsinki–Kuopio 3:10
  - Helsinki–Joensuu 3:04
  - Helsinki–Pietari 3:10
- Helsinki–Porvoo–Kotka-Luumäki-ratalinjauksen mahdollistamat nopeimmat matka-ajat (ilman pysähdyksiä Loviisassa, Kotkassa ja Luumäellä, 300 km/h)
  - Helsinki–Joensuu 2:52
  - Helsinki–Pietari 2:58
- Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjauksen mahdollistamat nopeimmat matka-ajat (300 km/h)
  - Helsinki–Kuopio 3:00

Ottaen huomioon nykyisin käytössä oleva kalusto ja muun rataverkon suurim-mat sallitut nopeudet, linjausvaihtoehdot mahdollistavat seuraavat matka-ajat, kun tehdään investointeja pelkästään Lentorataan ja uusiin ratalinjauksiin:

- Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen mahdollistamat nopeimmat matka-ajat (220 km/h)
  - Helsinki–Kuopio 3:38
  - Helsinki–Joensuu 3:54
  - Helsinki–Pietari 3:17
- Helsinki–Porvoo–Kotka-Luumäki-ratalinjauksen mahdollistamat nopeimmat matka-ajat, ilman pysähdyksiä Loviisassa (Kotkassa ja Luumäellä, 220 km/h)
  - Helsinki–Joensuu 3:48
  - Helsinki–Pietari 3:11
- Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjauksen mahdollistamat nopeimmat matka-ajat (220 km/h)
  - Helsinki–Kuopio 3:09

Pysähdyskäyttäytyminen vaikuttaa merkittävästi yhteysvälien matka-aikoihin. Jokaisen pysähdyksen vaikutus matka-aikaan on noin 4 minuuttia. Simuloituihin matka-aikoihin on lisätty 10 % verran pelivaraa.

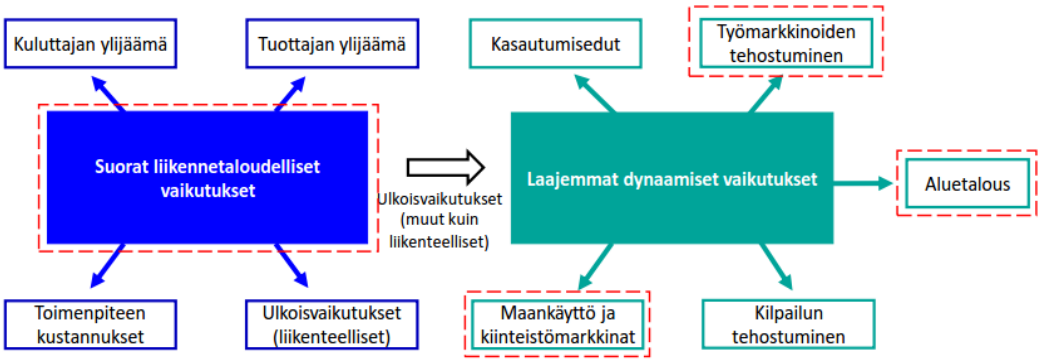
Helsinki–Porvoo–Kouvola-linjaus parantaa raideliikenteen matka-aikoja laajasti Itä-Suomessa. Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-linjaus lyhentää matka-aikoja Helsingistä Joensuuhun ja Pietariin, mutta se ei lyhennä matka-aikaa Helsingistä Kuopion suuntaan. Lahti–Heinola–Mikkeli-linjaus lyhentää merkittävästi matka-aikaa Helsingistä Kuopioon, mutta se ei lyhennä matka-aikoja Helsingistä Joensuun tai Pietarin suuntaan.

Tässä selvityksessä arvioidut yhteysvälien matka-aikasäästöt ovat pienempiä kuin aiemmissa selvityksissä (RHK 2008, Liikennevirasto 2011, 2012). Aiemmissa selvityksissä ei ole yksityiskohtaisesti kuvattu matka-aikojen laskenta-menetelmiä, pysähtymiskäyttäytymisiä tai käytettyjä pelivaroja, eikä matka-aikalaskelmien eroja pystytty täysin selvittämään. Osa eroista johtuu siitä, että v. 2008 selvityksessä idän suunnan ratalinjaus oli suorempi, Helsingistä Tapanilan kautta itään. Tässä selvityksessä on matka-aikojen laskennassa käytetty lisäksi 10 % pelivaraa.

6 Liikennetaloudellisten vaikutusten arviointi

6.1 Tehtävä

Liikennehankkeiden aikaansaamat suorat taloudelliset vaikutukset sisältyvät hyöty-kustannusanalyysiin (yhteiskuntataloudellinen laskelma). Sen ulkopuoliset ulkoisvaikutukset ovat liikennejärjestelmän laajempia taloudellisia vaikutuksia (kuva 7). Laajemmat taloudelliset vaikutukset perustuvat siihen, että yhteiskunnan saama hyöty hankkeen aiheuttamasta muutoksesta poikkeaa yksittäisen liikenteen käyttäjän hyödystä. Käyttäjähyötyjen summa ei kuvaa yhteiskunnallista kokonaishyötyä, vaan osa niistä eli laajemmat vaikutukset jäävät summan ulkopuolelle. Laajempia taloudellisia vaikutuksia ovat kasautumisedut, työmarkkinoiden tehostuminen, aluetaloudelliset vaikutukset, kilpailun tehostuminen sekä maankäyttöön ja kiinteistömarkkinoihin kohdistuvat vaikutukset. Tässä työssä laajemmista taloudellisista vaikutuksista on tarkasteltu työmarkkinoihin, kiinteistömarkkinoihin ja aluetalouteen kohdistuvia vaikutuksia.



Kuva 7. Liikennehankkeen taloudelliset vaikutukset, teoreettinen viitekehys (liikenne- ja viestintäministeriö 2018).

Tehtävänä oli arvioida taloudelliset vaikutukset seuraavasti:

- liikennetaloudelliset vaikutukset Liikenneviraston ratahankkeiden arviointiohjeen mukaisesti
- laajemmat taloudelliset vaikutukset yleispiirteisellä tasolla laadullisesti.

Työ- ja kiinteistömarkkinoihin sekä aluetalouteen kohdistuvista vaikutuksista on laadittu sanallinen kuvaus sekä arviot vaikutusten todennäköisestä suunnasta ja merkityksestä (+/-). Nykyiset arviointimenetelmät ja käytettävissä olleet lähtötiedot eivät ole mahdollistaneet vaikutusten määrällistä arviointia riittävän luotettavalla tasolla. Laadullisesti arvioidut vaikutukset eivät ole merkittävyydeltään rinnastettavissa määrällisesti arvioituihin liikennetaloudellisiin vaikutuksiin.

Liikennetaloudellinen arviointi on tehty linjauksille:
- Lentoasema–Porvoo–Kouvola
- Lentoasema–Porvoo–Kotka–Luumäki
- Lahti–Heinola–Mikkeli

Vertailuvaihtoehtona käytettiin nykyistä rataverkkoa lisättynä Lentoradalla.

Työ- ja kiinteistömarkkinoihin sekä aluetalouteen kohdistuvat vaikutukset arvioitiin ainoastaan linjaukselle Helsinki (lentoasema)–Porvoo–Kouvola.

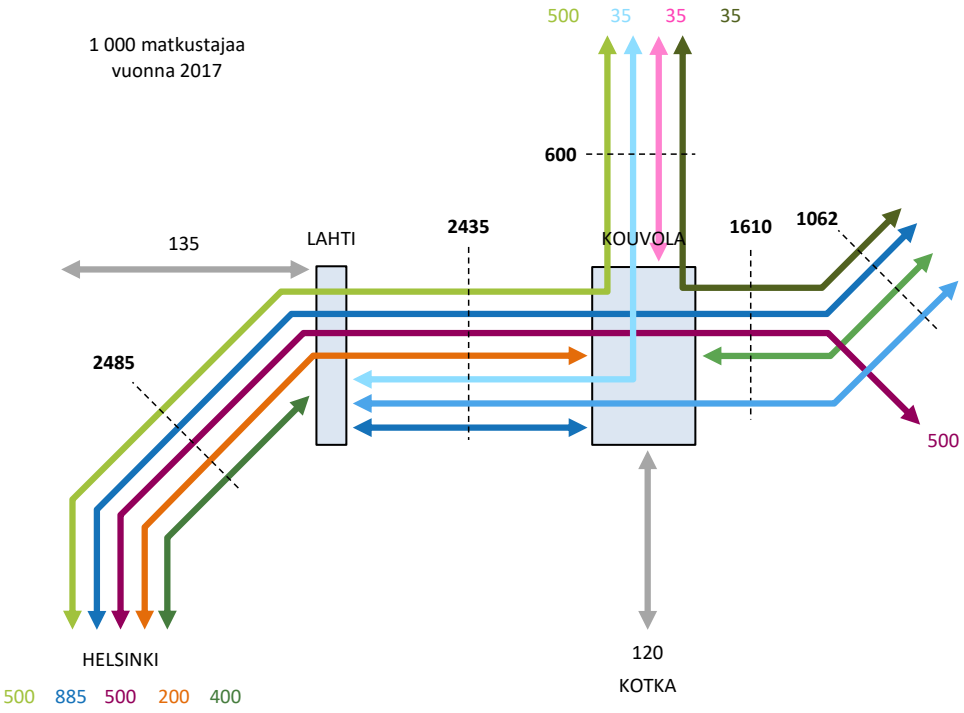
6.2 Liikenne-ennusteet

6.2.1 Nykyiset matkustajavirrat

Tarkastelualueen nykyiset rataosakohtaiset matkustajavirrat perustuvat Liikenneviraston vuoden 2017 matkustajamäärätietoihin. Ennusteiden laatimista varten rataosakohtaiset matkustajamäärät ositettiin tärkeimmille yhteysväleille. Matkustajamäärien osittamisessa tehtiin seuraavia oletuksia:

- Lahti–Helsinki-välin matkoista (molemmat suunnat yhteensä) 2/3 tehdään lähijunissa ja 1/3 kaukojunissa.
- Helsingistä Kuopion ja Lappeenrannan suuntiin matkustajamäärät jakautuvat Kouvola–Mikkeli- ja Luumäki–Lappeenranta-rataosuuksien matkustajamäärien suhteessa.
- Allegron ja Tolstoin matkoista 90 % alkaa tai päättyy Helsinkiin.

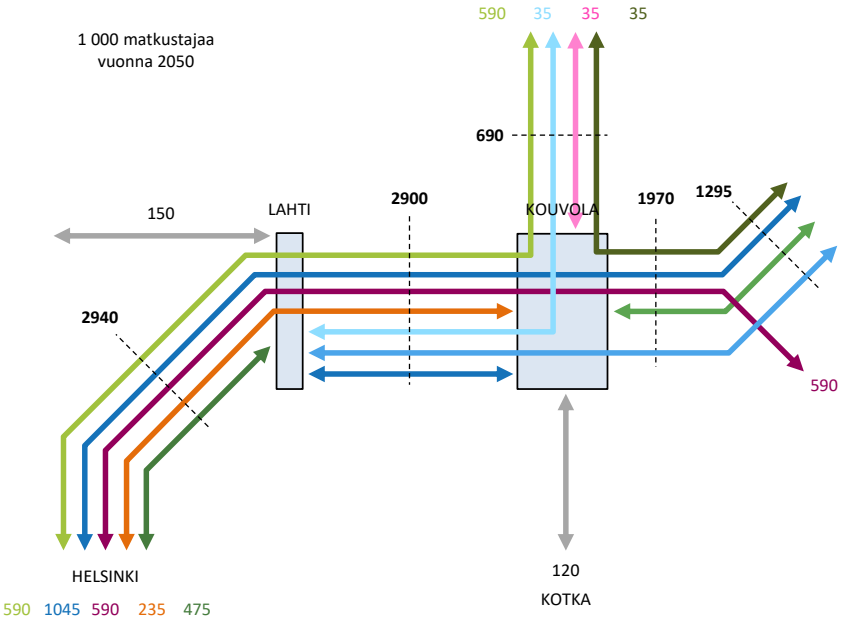
Kuvassa 8 on esitetty arvio vuoden 2017 matkustajamääristä tärkeimmillä yhteysväleillä. Helsinki–Lahti-yhteysvälillä on esitetty ainoastaan kaukojunien matkustajamäärä. Venäjän liikenteen osalta on esitetty ainoastaan Helsingistä alkavat tai Helsinkiin päättyvät matkat. Allegron ja Tolstoin Lahdesta, Kouvolasta ja Vainikkalasta lähtevät matkustajat eivät hyödy hankkeesta.



Kuva 8. Vuoden 2017 arvioidut matkustajamäärät tärkeimmillä yhteysväleillä.

Vertailuvaihtoehto

Liikenne-ennusteen lähtökohtana on käytetty rautateiden henkilöliikenteen valtakunnallista ennustetta vuodelle 2050 (Liikennevirasto 2018c). Vuoteen 2050 mennessä Lahden oikoradan kaukojunien matkustajamäärän arvioidaan kasvavan 18 % vuodesta 2017. Kouvola–Mikkeli-välillä kasvua arvioidaan olevan 15 % ja Luumäki–Lappeenranta-välillä 22 %. Helsinki–Pietari-välin matkustajamäärän arvioidaan kasvavan 18 %. Valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa Venäjän liikenteen ennusteisiin (sekä henkilö- että tavaraliikenteen ennusteet) liittyy tällä hetkellä suuria epävarmuuksia. Mahdollinen viisumivapaus ei ole ennusteissa lähtöoletuksena. Kuvassa 9 on esitetty arvio vertailuvaihtoehdon matkustajamääräennusteesta vuodelle 2050.

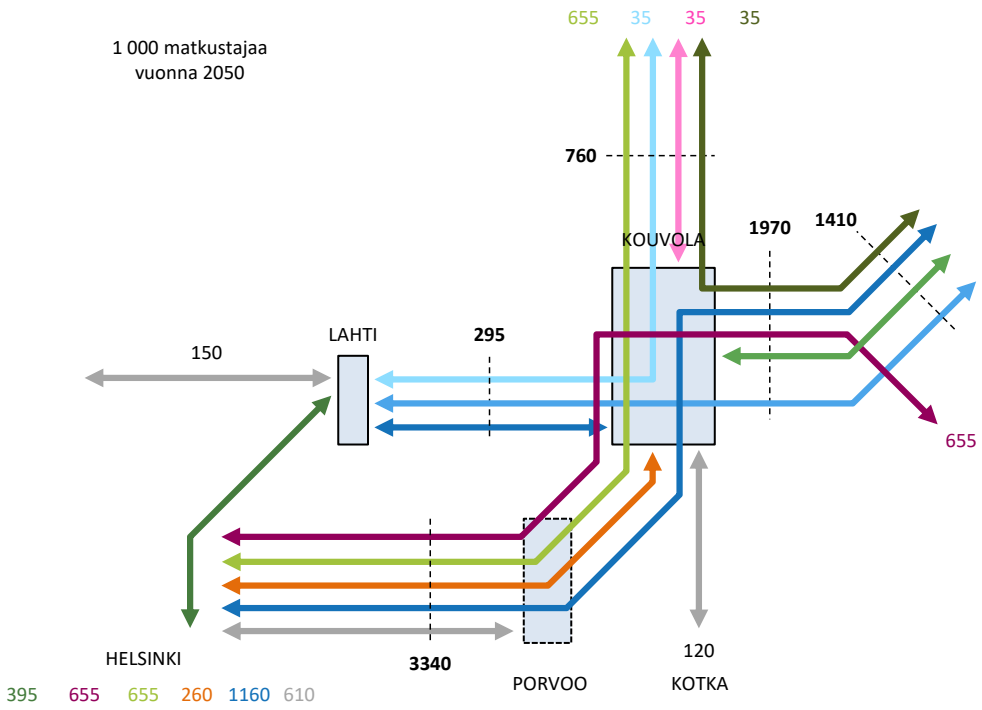


Kuva 9. Vertailuvaihtoehdon matkustajamääräennuste vuodelle 2050.

Helsinki–Porvoo–Kouvola

Kaikkien Helsinki–Porvoo–Kouvola-välillä liikennöivien kaukojunien on oletettu siirtyvän uudelle ratayhteydelle. Matka-aika Helsingin ja Kouvolan välillä nopeutuu tällöin 10 min. Todennäköisesti Lahden kautta jäisi edelleen kulkemaan joitain kaukojunia, mutta oletus on tehty arvioinnin yksinkertaistamiseksi, eikä sillä laskennan lopputuloksen kannalta ole merkitystä. Siirtyvän liikenteen määrän arvioinnissa matka-ajan kysyntäjouston kertoimena käytettiin -0,8, eli matka-ajan lyheneminen 10 % kasvattaa matkustajamäärää 8 %.

Matkustajamäärä Helsingin ja Kouvolan välillä kasvaa 9 % verrattuna vertailuvaihtoehtoon. Lahden junatarjonta vähenee voimakkaasti ja keskimääräiset matka-ajat sekä Helsinkiin että Kouvolaan kasvavat, jonka seurauksena myös matkustajamäärä pienenee. Helsinki–Porvoo-välin matkustajamääräksi on arvioitu 0,61 miljoonaa matkaa vuodessa. Arvio perustuu Helmet 3.0-liikennemallilla tehtyyn tarkasteluun. Porvoosta itään/pohjoiseen suuntautuvan junamatkustuksen määrää ei arvioitu; todennäköisesti se olisi suuruusluokaltaan lähellä Kotkan nykyistä matkustajamäärää. Kuvassa 10 on esitetty arvio Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen matkustajamääräennusteesta vuodelle 2050.

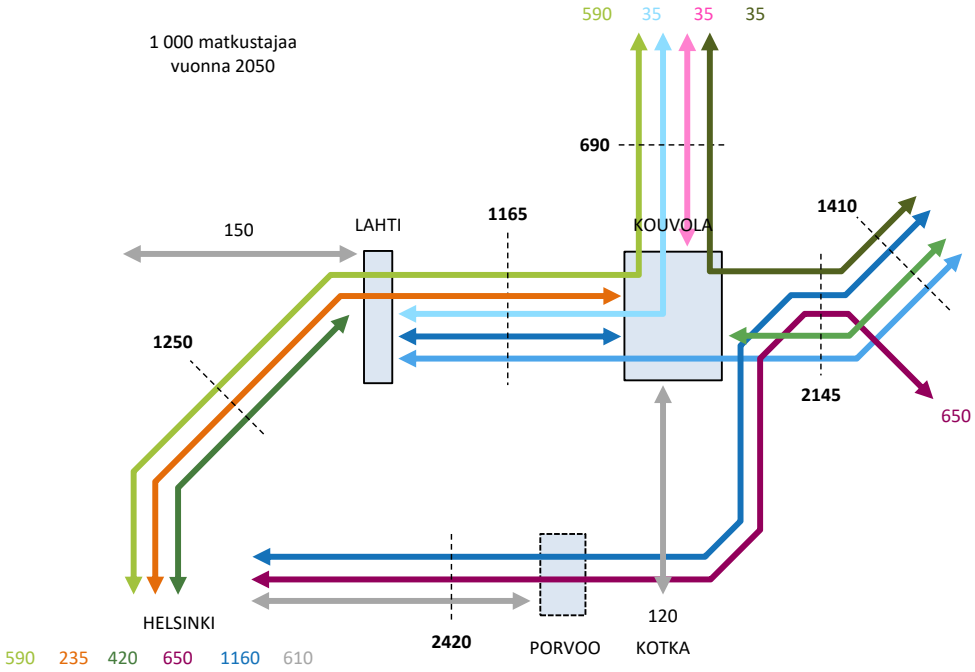


Kuva 10. Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen matkustajamäärä-ennuste vuodelle 2050.

Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki

Helsinki–Kouvola–Lappeenranta- ja Helsinki–Pietari-välillä liikennöivien kaukojunien on oletettu siirtyvän uudelle ratayhteydelle. Matka-aika Luumäen ja Helsingin välillä nopeutuu tällöin 15 min. Matka-ajan kysyntäjouston kertoimena on käytetty -0,8.

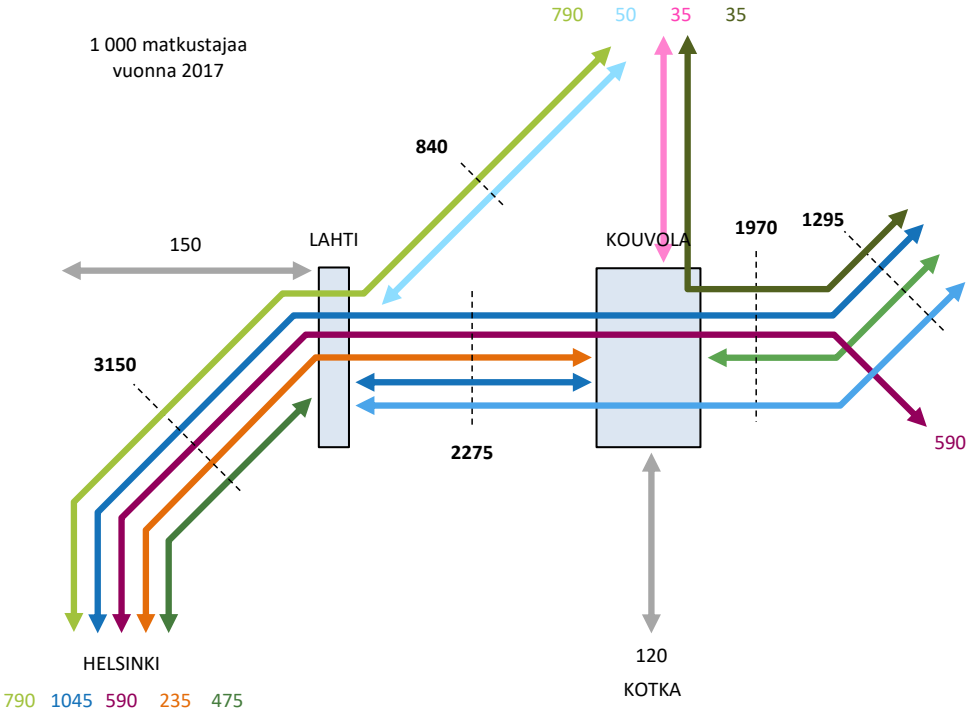
Matkustajamäärä Helsingin ja Luumäen välillä kasvaa 11 % verrattuna vertailuvaihtoehtoon. Lahden junatarjonta vähenee ja matka-ajat kasvavat, jonka seurauksena myös matkustajamäärä pienenee. Helsinki–Porvoo-välin matkustajamääräksi on arvioitu Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen tapaan 0,61 miljoonaa matkaa vuodessa. Kotkan ja Loviisan mahdollisten asemien matkustajamääriä ei arvioitu. Todennäköisesti ainakin Kotkaan tulisi kaukoliikenteen asema, mutta sen vaikutus hankearvioinnin tuloksiin olisi hyvin pieni. Kuvassa 11 on esitetty arvio Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen matkustajamääräennusteesta vuodelle 2050.



Kuva 11. Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki-ratalinjauksen matkustajamääräennuste vuodelle 2050.

Lahti–Heinola–Mikkeli

Kaikkien Helsinki–Kouvola–Pieksämäki-välillä liikennöivien kaukojunien on oletettu siirtyvän uudelle ratayhteydelle. Matka-aika Kuopion ja Helsingin välillä nopeutuu tällöin 49 min. Matka-ajan kysyntäjouston kertoimena on käytetty -0,8. Matkustajamäärä Helsingin ja Mikkelin/Kuopion välillä kasvaa 34 % verrattuna vertailuvaihtoehtoon. Kuvassa 12 on esitetty arvio Lahti–Heinola–Mikkeli-ratalinjauksen matkustajamääräennusteesta vuodelle 2050.



Kuva 12. Lahti–Heinola–Mikkelin-ratalinjauksen matkustajamääräennuste vuodelle 2050.

6.3 Suorat liikennetaloudelliset vaikutukset

6.3.1 Yleiset lähtökohdat

Yhteiskuntataloudellisten vaikutusten arvioinnissa on noudatettu Liikennevirasto ratahankkeiden arviointiohjetta (Liikennevirasto 2013a) sekä Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvoja (Liikennevirasto 2015b). Radan avaamisvuotena ja laskennan perusvuotena on käytetty vuotta 2030. Hyöty-kustannuslaskelmassa on tarkasteltu seuraavia vaikutuksia:

- Väylänpitäjän kustannukset
- Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos
  - Liikennöintikustannukset
  - Lipputulot
- Kuluttajan ylijäämän muutos
  - Nykyisten matkustajien aikakustannussäästöt ja palvelutaso-hyödyt
  - Siirtyvän liikenteen aikakustannussäästöt ja palvelutasohyödyt
  - Tieliikenteen onnettomuuskustannusten muutos
  - Tie- ja rautatieliikenteen päästökustannusten muutos
  - Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos

Hyöty-kustannuslaskelmassa ei ole eritelty Suomen ja Venäjän yhteiskunta-talouksiin kohdistuvia vaikutuksia. Allegron ja Tolstoin matkustajista suurin osa on venäläisiä, jolloin myös suurin osa hyödyistä kohdistuu Venäjän yhteis-kuntatalouteen.

Uusilla ratalinjauksilla ei ole merkittäviä vaikutuksia tavaraliikenteeseen, joten vaikutuksia tavaraliikenteeseen on tarkasteltu ainoastaan sanallisesti. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia ei oletettu syntyvän, koska hankkeet sijoittuvat uuteen maastokäytävään.

6.3.2 Peruslaskelma

Matka-aikasäästöjen arviointi

Matka-ajat eri vaihtoehdoissa ja eri yhteysväleillä on esitetty kappaleessa 5. Peruslaskelman matka-ajat perustuvat nopeustasoon 200 km/h. Nykyisen käytössä olevan IC-junakaluston, jonka huippunopeus on 200 km/h, arvioidaan muodostavan kaukojunaliikenteen rungon aina 2040-luvulle saakka.

Matka-ajaksi Porvoosta Helsinkiin on arvioitu junalla 33 min. Matka-aika Porvoosta Helsinkiin bussilla on nykyisin joko 55 min tai 65 min vuorosta riippuen, matka-aikahyötyjen laskennassa on käytetty keskiarvoa 60 min. Matka-aika Porvoosta Helsinkiin henkilöautolla on noin 45 min. Matka-aika Lahdesta Helsinkiin on kaukojunalla 51 min ja lähijunalla 1 h 4 min.

Tarkastelualueen matkustajasegmenteiksi on oletettu aikaisempien selvitysten perusteella:

- vapaa-ajan matkat 66 %
- työssäkäyntimatkat 17 %
- työasiamatkat 17 %.

Ajan yksikköarvoksi saadaan näiden perusteella 10,32 €/h. Yksikköarvoa on korotettu 1,125 % vuodessa vuodesta 2013. Porvoon uusien junamatkustajien aikakustannukset on laskettu vertailuvaihtoehdossa siten, että 60 % matkustajista siirtyy henkilöautoista ja 40 % busseista. Arvio perustuu liikenteen mallitarkasteluun. Siirtyvä liikenne saa puolet nykyisten matkustajien aikakustannussäästöstä (ns. puolikkaan sääntö). Lahden matkustajille syntyy matka-aika- ja palvelutasohaittoja Porvoon kautta kulkevilla ratalinjauksilla, kun matka-aika ja vuoroväli kasvavat.

Aikakustannussäästöt ja palvelutasohyödyt ovat suurimmat Lahden ja Heinolan kautta kulkevalla ratalinjauksella, jossa matka-aika Helsingin ja Kuopion välillä lyhenee 49 minuuttia. Porvoon ja Kouvolan kautta kulkevalla ratalinjauksella hyötyjä vähentävät huomattavasti Lahden kasvavasta matka-ajasta ja vuorovälistä aiheutuvat haitat.

Taulukko 21. Aikakustannussäästöt ja palvelutasohyödyt (peruslaskelman nopeustaso 200 km/h).

Aikakustannussäästöt ja palvelutasohyödyt [M€]	Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjaus	Helsinki-Porvoo-Kotka-Luumäki-ratalinjaus	Lahti-Heinola-Mikkeli-ratalinjaus
Nykyinen liikenne	26,8	45,8	85,4
Siirtyvä liikenne	3,5	4,4	14,4
Yhteensä	**30,3**	**50,3**	**99,8**

Liikennöintikustannusten arviointi

Junatarjonnan on oletettu pysyvän kaikissa tarkasteltavissa ratalinjauksissa nykytilannetta vastaavana, eli kasvavaan matkustajamäärään vastataan junia pidentämällä. Matkustajamäärän ennustettu kasvu ei ole arvion mukaan niin suurta, että se suoraan edellyttäisi vuorotarjonnan lisäämistä; kasvavaan matkustajamäärään voidaan vastata junia pidentämällä. Liikennöintikustannukset on laskettu Liikenneviraston rautatieliikenteen kustannusmallien avulla (Liikennevirasto 2013b).

Taulukko 22. Liikennöintikustannussäästöt uusilla ratalinjauksilla

	Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjaus	Helsinki-Porvoo-Kotka-Luumäki-ratalinjaus	Lahti-Heinola-Mikkeli-ratalinjaus
Liikennöintikustannussäästöt [M€]	44,1	46,4	50,7

Lipputulojen arviointi

Keskimääräisenä lipputulona on käytetty hankearviointiohjeistuksen mukaista 0,098 €/hkm. Siirtyvän liikenteen aiheuttamaa bussiliikenteen lipputulojen vähenemää ei ole otettu huomioon laskelmissa. Bussiyhtiöiden voidaan olettaa supistavan vuorotarjontaansa matkustajamäärän vähenemisen suhteessa, jolloin toiminta ei muutu tappiolliseksi.

Taulukko 23. Lipputulojen muutos uusilla ratalinjauksilla

	Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjaus	Helsinki-Porvoo-Kotka-Luumäki-ratalinjaus	Lahti-Heinola-Mikkeli-ratalinjaus
Lipputulojen muutos [M€]	120,0	82,0	71,7

Vaikutukset tavaraliikenteeseen

Porvoon kautta kulkeva ratalinjaus yhdistyy Lentorataan, eikä siltä lähtökohtaisesti ole yhteyttä Kerava–Sköldvik- tai Kerava–Vuosaari-radoille. Periaatteessa ratayhteyttä voisivat käyttää Vainikkalasta Sköldvikiin suuntautuvat raakaöljyn, öljyjalosteiden ja nestekaasun kuljetukset tai Kotkan kautta kulkevan linjauksen tapauksessa myös Kotkaan ja Haminaan suuntautuvat kuljetukset. Rataverkon kokonaiskäytön kannalta on kuitenkin järkevämpää, että nämä kuljetukset käyttävät nykyistä rataverkkoa henkilöliikenteen siirtyessä uudelle ratayhteydelle. Lahti–Heinola–Mikkeli välin ratalinjauksella radasta voisivat hyötyä polttoaineiden kuljetukset Sköldvikistä Varkauteen. Periaatteessa radasta voisivat hyötyä myös esimerkiksi Powerfluten tuotekuljetukset Vuosaareen. Todennäköisesti nämä kuljetukset kuitenkin tapahtuisivat nykyiseen tapaan runkojunissa Kouvolan kautta.

Hyöty-kustannuslaskelma

Radan käyttöönottovuotena ja siten laskennan perusvuotena on käytetty vuotta 2030. Vaikutukset on laskettu 30 vuoden aikajänteeltä ja diskontattu nykyarvoisiksi 3,5 % laskentakorolla. Tarkasteltavien uusien ratalinjauksien hyöty-kustannuslaskelmat on esitetty taulukossa 24.

Taulukko 24. Hyöty-kustannuslaskelma uusille ratalinjauksille.

	Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjaus	Helsinki-Porvoo-Kotka-Luumäki-ratalinjaus	Lahti-Heinola-Mikkeli-ratalinjaus
KUSTANNUKSET	**1819,7**	**2957,5**	**1637,5**
Suunnittelukustannukset	5,0	5,0	5,0
Rakentamiskustannukset	1713,0	2787,0	1541,0
Rakentamisen aikaiset korot	101,7	165,5	91,5
HYÖDYT	**239,5**	**269,0**	**272,7**
Väylänpitäjän kustannukset	**-35,0**	**-59,0**	**-36,0**
Kunnossapito ja käyttö	-35,0	-59,0	-36,0
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	**155,7**	**128,4**	**122,3**
Liikennöintikustannusten muutos	44,1	46,4	50,7
Lipputulojen muutos	111,6	82,0	71,7
Kuluttajan ylijäämän muutos	**35,4**	**50,3**	**99,8**
Nykyiset matkustajat	*31,8*	*45,8*	*85,4*
Aikakustannussäästöt	56,7	70,8	85,4
Palvelutasohyödyt	-25,0	-25,0	0,0
Siirtyvä liikenne	*3,7*	*4,4*	*14,4*
Aikakustannussäästöt	3,7	4,4	14,4
Palvelutasohyödyt	0,0	0,0	0,0
Onnettomuuskustannusten muutos	**3,3**	**2,2**	**2,7**
Tieliikenteen onnettomuudet	3,3	2,2	2,7
Päästökustannusten muutos	**0,8**	**0,6**	**0,6**
Rautatieliikenne	0,8	0,6	0,6
Tieliikenne	0,0	0,0	0,0
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	**-14,3**	**-9,6**	**-1,3**
Ratamaksut	-1,9	-1,3	-1,3
Tieliikenteen verot	-12,5	-8,3	-10,2
Jäännösarvo	**97,6**	**158,9**	**87,8**
Rakentamisen aikaiset haitat	**0,0**	**0,0**	**0,0**
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE	**0,13**	**0,08**	**0,17**

6.3.3 Herkkyystarkastelut

Herkkyystarkasteluna on tutkittu tilannetta, jossa uusilla ratalinjauksilla voitaisiin liikennöidä 220 km/h tai 300 km/h.

Ensimmäisessä herkkyystarkastelussa uusien ratalinjausten nopeustason on oletettu olevan 220 km/h. Junatarjonnan ei ole oletettu muuttuvan vertailuvaihtoehdosta muuten kuin siten, että Pendolino- ja Allegro-vuorot pystyvät ajamaan uudella radalla 220 km/h. Liikenteen yksikkökustannukset eivät tällöin muutu. Suuremman nopeustason mahdollistaminen tuo hieman suuremmat matka-aikahyödyt ja hyöty-kustannussuhteet kasvavat hieman.

Toisessa herkkyystarkastelussa uusien ratalinjausten nopeustason on oletettu olevan 300 km/h. Liikennöintiä varten joudutaan tällöin hankkimaan uutta sähkömoottorijunakalustoa. Suurnopean kaluston aika- ja kilometriperusteisten kustannusten on oletettu olevan 30 % Pendolinon yksikkökustannuksia korkeampia. Kasvavat liikennöintikustannukset syövät molemmilla Porvoon kautta kulkevilla linjauksilla suuremmasta nopeustasosta saatavat matka-aikahyödyt ja hyöty-kustannussuhteet jäävät hyvin alhaisiksi. Heinolan kautta kulkevan linjauksen hyöty-kustannussuhde laskee vain hieman, koska kyseisellä linjauksella matka-aikasäästö on suuri ja toisaalta junatarjonta ja siten myös liikennöintikustannusten osuus ovat muita ratalinjauksia pienempiä.

Taulukko 25. Hyöty-kustannussuhteet herkkyystarkasteluissa

	Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjaus	Helsinki-Porvoo-Kotka-Luumäki-ratalinjaus	Lahti-Heinola-Mikkeli-ratalinjaus
220 km/h	0,15	0,09	0,17
300 km/h	0,03	-0,02	0,15

6.4 Hankearvioinnin tulosten arviointia

Lahden Oikoradan rakentaminen nopeutti Helsingistä Riihimäen kautta itään suuntautuvaa kaukojunaliikennettä noin 30 minuutilla. Sen jälkeen, kun Lahden Oikorata rakennettiin, on idän suunnan liikenteelle vaikea löytää kustannus-tehokkaita nopeuttamistoimenpiteitä.

Helsinki–Porvoo–Kouvola- ja Helsinki–Porvoo–Kotka-Luumäki-ratalinjausten matka-aikasäästö (noin 10–20 min nopeustasosta riippuen) on pieni suhteessa suuriin investointikustannuksiin. Tämän vuoksi myös niiden hyöty-kustannus-suhteet ovat alhaisia. Heinolan kautta kulkevan linjauksen matka-aikasäästö on merkittävä (noin 50–60 min nopeustasosta riippuen), mutta pienehkön matkustajamäärän vuoksi myös sen hyöty-kustannussuhde jää alhaiseksi.

Porvooseen syntyvä raideyhteys kytkisi Porvoon nykyistä paremmin osaksi Helsingin työssäkäyntialuetta, ja saavutettavuuden paranemisesta syntyisi yhteiskuntataloudelle hyötyjä. Toisaalta Lahden junatarjonta ja sitä kautta saavutettavuus heikkenisivät, mistä aiheutuisi yhteiskuntataloudelle haittoja.

Tarkasteltujen ratalinjauksien kannattavuus on paras, kun radan nopeustaso on 200 km/h tai 220 km/h, eli sillä voidaan käyttää nykyisenkaltaista junakalustoa. Jos ratalinjauksille joudutaan hankkimaan tätä nopeampaa kalustoa, syövät kasvavat liikennöintikustannukset lyhenevästä matka-ajasta saatavat hyödyt. Käytännössä suurnopean kaluston kannattava käyttö edellyttää, että suurta nopeutta voidaan käyttää pitkällä yhteysvälillä, jonka matkustajamäärä on merkittävästi suurempi kuin ratalinjauksille laaditut ennusteet.

Hankearvioinnissa käytettyihin kustannusarvioihin liittyy epävarmuuksia. Tarkastelu on tehty hyvin karkealla tasolla, jonka vuoksi kustannusarvioita on pidettävä suuntaa antavina. Kannattavuuslaskelmassa ei ole huomioitu myös-kään esimerkiksi tunneliosuuksista syntyviä korkeampia kunnossapitokustan-nuksia, joiden vaikutus ylläpitokustannuksiin voi olla merkittävä.

Liikenne-ennusteiden lähtökohtana käytettyyn valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen sisältyy myös epävarmuuksia. Ennusteen lähtökohtana käytettiin Tilastokeskuksen vuoden 2015 väestöennustetta – viimeisin vuoden 2018 väestöennuste ennustaa muuttotappioalueille aiempaa voimakkaampaa väestön supistumista, mikä voi vähentää matkustajamäärien kasvua ennustetusta.

Hankearvioinnissa käytettyyn liikenne-ennusteeseen ei ole sisällytetty mahdollisten tulevien politiikkatoimien vaikutuksia. Raideliikenteen kilpailu voi vaikuttaa matkustajamääriin esimerkiksi lisääntyvän dynaamisen hinnoittelun ja laajemman palveluvalikoiman myötä. Ilmastonmuutoksen torjuntaan tähtäävät toimenpiteet eivät myöskään ole mukana ennusteissa, koska toimenpiteistä ei ole tehty päätöksiä eikä niiden mahdollisten vaikutusten suuruudesta ole varmuutta. Tulevilla päätöksillä pyritään raideliikenteen markkinaosuuden ja matkustajamäärien merkittävään kasvattamiseen.

Venäjän liikenteen ennustamiseen sisältyy aina suurempia epävarmuuksia kuin kotimaan liikenteen ennustamiseen. Kuten 2000-luvun alku osoitti, matkustajamäärä voi kasvaa voimakkaasti lyhyellä aikajänteellä, mutta myös pudota yhtä nopeasti. Mahdollinen viisumivapaus voi nostaa matkustajamäärää.

Tarkasteltavilla ratalinjauksilla ei ole merkittävää vaikutusta tavaraliikenteeseen. Periaatteessa ratayhteyttä voisivat käyttää Vainikkalasta Sköldvikiin suuntautuvat raakaöljyn, öljyjalosteiden ja nestekaasun kuljetukset, tai Kotkan kautta kulkevan linjauksen tapauksessa myös Kotkaan ja Haminaan suuntautuvat kuljetukset. Rataverkon kokonaiskäytön kannalta on kuitenkin järkevämpää, että nämä kuljetukset käyttävät nykyistä rataverkkoa.

7 Laajemmat taloudelliset vaikutukset

Laajempia taloudellisia vaikutuksia on tarkasteltu ainoastaan Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaukselle.

7.1 Vaikutukset työmarkkinoihin

Mistä on kysymys?

Ratainvestoinnit vaikuttavat työmarkkinoihin niin työvoiman kysynnän kuin tarjonnankin kautta. Uuden tai uudistuvan radan aikaansaaman saavutettavuuden parantumisen myötä matka-ajat lyhenevät ja matkakustannukset alenevat. Näin yrityksiin saatavissa olevan työvoiman määrä lisääntyy ja toisaalta potentiaalisten työpaikkojen alue laajenee. Tämä kehitys mahdollistaa työllisyysasteen nousemisen ja työmarkkina-alueiden laajenemisen. Laajeneminen ja työmatkojen nopeutuminen saattaa johtaa työvoiman kysynnän ja tarjonnan paremman kohtaamisen lisäksi myös parempaan työntekijöiden osaamisen ja työnantajien osaamisvaatimusten kohtaamiseen. Tämä lisää työn tuottavuutta. Henkilöliikenteen ratahankkeiden myötä parantuva saavutettavuus luo kehitysedellytyksiä erityisesti liikkuvuutta ja kommunikaatiota edellyttävillä toimialoilla. Esimerkiksi liike-elämän palvelut, hallinto ja viestintä edustavat tyypillisesti toimintaa, jotka edellyttävät hyviä työmatka- ja työasialiikenteen yhteyksiä.

Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen vaikutukset

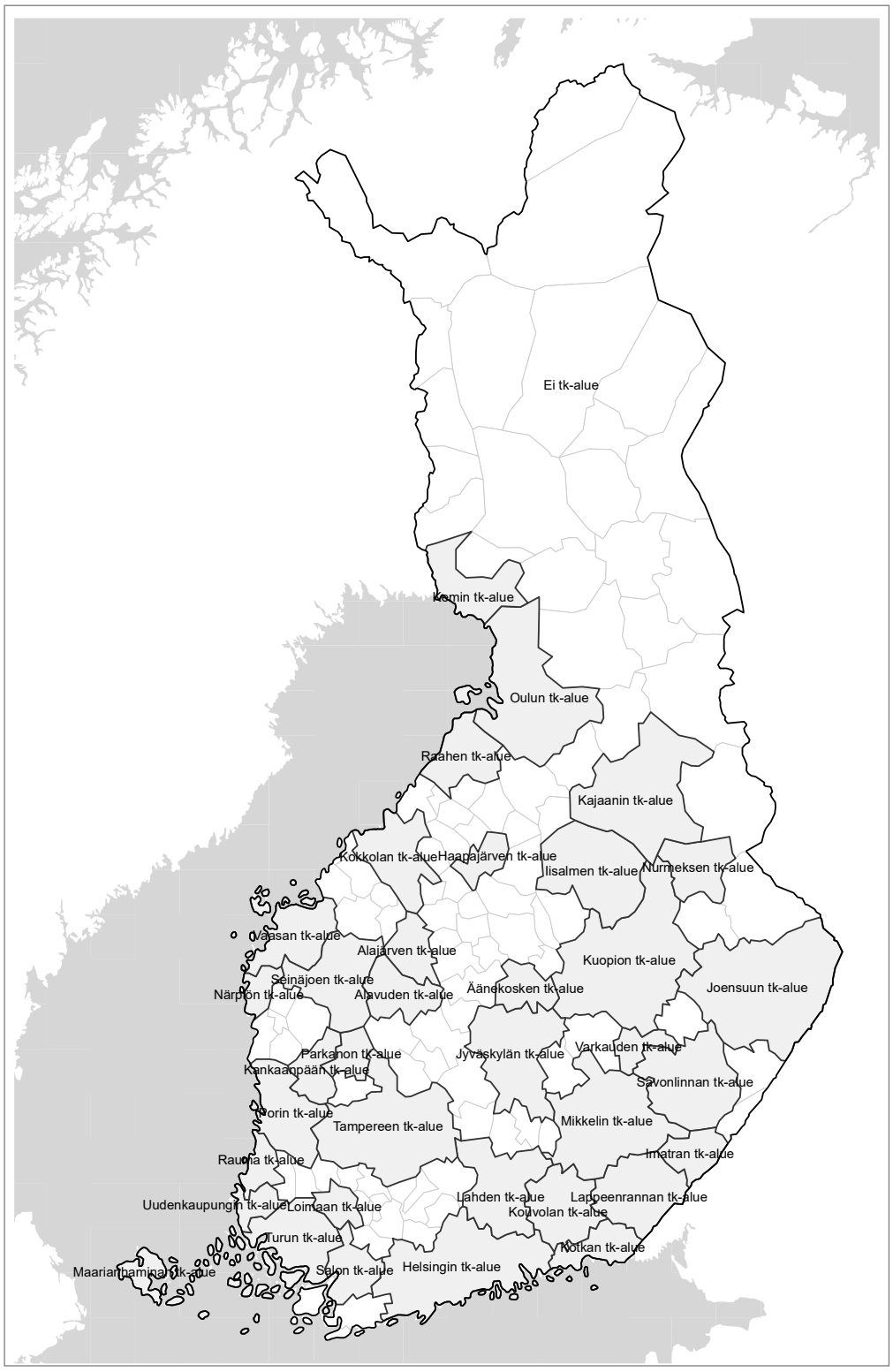
Laadullinen arviointi saavutettavuuden muutoksen vaikutuksista työmarkkinoihin (alueiden väliseen työssäkäyntiin, työmarkkina-alueiden laajenemiseen, työn tuottavuuteen ja työllisyyteen).

Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus lisää mahdollisuuksia alueiden väliseen työssäkäyntiin, mutta suhteellisen pienen matka-aikasäästön vuoksi vaikutus on vähäinen koko Helsinki–Kouvola-välillä. Junan nopeudella 200 km/h matka-aikasäästö on 10 minuuttia: Helsinki–Kouvola 1:17 > 1:07 ja esimerkiksi Helsinki–Kuopio 3:51 > 3:41 ja Helsinki–Joensuu 4:11 > 4:01. Nopeudella 300 km/h matka-aikasäästö Helsinki–Kouvola-välillä ja samalla sen jälkeisillä pysähtymispaikkakunnilla on 20 minuuttia.

Merkittävimmillään työmarkkinavaikutukset ovat Helsinki–Porvoo-välillä, jolla matka-aika uutta ratalinjausta myöten junalla on noin 33 minuuttia. Matka-aika on nykyisin bussilla 55–65 minuuttia ja henkilöautolla keskimäärin noin 48 minuuttia. Vuonna 2016 noin 8 000 porvoolaista (36 % työllisistä) kävi töissä oman kaupungin ulkopuolella ja valtaosa pendelöinnistä suuntautui pääkaupunkiseudulle. Tämän suuntautumisen voidaan olettaa jatkuvan ja uuden ratalinjan myötä myös vahvistuvan tulevina vuosina. Helsinki–Porvoo–Kouvola ratalinjauksen vuosittaiseksi junamatkustajien määräksi Helsinki–Porvoo-välillä arvioitiin noin 610 000, josta valtaosa on Porvoosta Helsinkiin suuntautuvaa pendelöintiä.

Helsingissä uusi ratalinjaus ei vaikuta merkittävästi työmarkkinoihin, koska pendelöinti on pääosin pääkaupunkiseudun kuntien välistä ja koska työmarkkinat ovat suuret jo nykyisin. Myöskään Kouvolan ja sen jälkeisten pysähtymispaikkakuntien työssäkäyvien pendelöintiin uudella ratalinjauksella ei ole merkittävää vaikutusta. Syinä ovat yhtäältä Porvoon työmarkkinoiden suppeus Kouvolasta, Joensuusta ja Kuopiosta katsottuna ja toisaalta etäisyys pääkaupunkiseudulle suhteessa matka-aikasäästöön. Kuopiossa ja Joensuussa matka-ajan säästöllä 10 tai 20 minuuttia noin neljän tunnin matka-ajasta ei ole oleellista merkitystä. Lahdessa Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen aikaansaama matka-ajan pidentyminen ja junatarjonnan väheneminen saattavat heikentää työmarkkinoita.

Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus ei laajenna Helsingin jo nykyisin Kouvolaan ulottuvaa työssäkäyntialuetta (kuva 13), mutta parantaa mahdollisuuksia työmarkkina-alueiden tiiviimpään yhteistoimintaan. Uusi ratalinjaus lisää myös asumisen ja työpaikan sijainninvalinnan joustavuutta, mikä parantaa työmarkkinoiden toimivuutta. Vaikutukset ulottuvat koko Helsinki–Kouvola-välille, mutta kohdistuvat voimakkaimmin välille Helsinki–Porvoo. Vaikutukset saattavat heijastua myös muuhun Itä-Suomeen, lähinnä Kuopioon ja Joensuuhun, mutta ovat käytännössä hyvin vähäiset. Näistä kehityskuluista aiheutuva työvoiman kysynnän ja tarjonnan parempi kohtaaminen nostaa työllisyysastetta ja alentaa työttömyyttä, mutta vaikutuksen tasosta ja tarkemmasta alueellisesta jakautumasta ei voida esittää määrällisiä arvioita.



Kuva 13. Työssäkäyntialueet 2018 (www.tilastokeskus.fi).

7.2 Vaikutukset kiinteistömarkkinoihin

Mistä on kysymys?

Liikennehankkeen aikaansaaman saavutettavuuden muutoksen ja kiinteistömarkkinoiden välillä on läheinen yhteys, joka on osoitettu tutkimusten ja kaupunkitaloustieteellisten maankäyttömallien avulla. Asukkaiden kannalta liikennehankkeen vuoksi saavutettavuudeltaan parantuvat alueet muuttuvat houkuttelevammiksi asuinpaikoiksi. Yritysten kannalta katsottuna saavutettavuuden parantuminen kasvattaa mahdollisuuksia saada työntekijöitä ja alentaa työasiamatkojen kustannuksia, mikä yhdessä muiden saavutettavuustekijöiden (kuten markkinoiden läheisyyden ja kuljetusten järjestämisen) kanssa lisää yritysten halukkuutta toimia saavutettavuudeltaan parantuvilla alueilla. Saavutettavuuden parantuminen on taloudellinen etu, josta asukkaat ja yritykset ovat valmiita maksamaan. Tämä johtaa asuntojen ja toimitilojen kysynnän kasvuun ja edelleen asuntojen ja toimitilojen vuokrien ja hintojen nousuun suhteessa sijainniltaan ja ominaisuuksiltaan samankaltaisiin tiloihin. Hintojen nousu pääomittuu eli kapitalisoituu kiinteistöjen arvoon. Samalla se lisää rakentamisen määrää kasvattaen asuntojen ja toimitilojen tarjontaa.

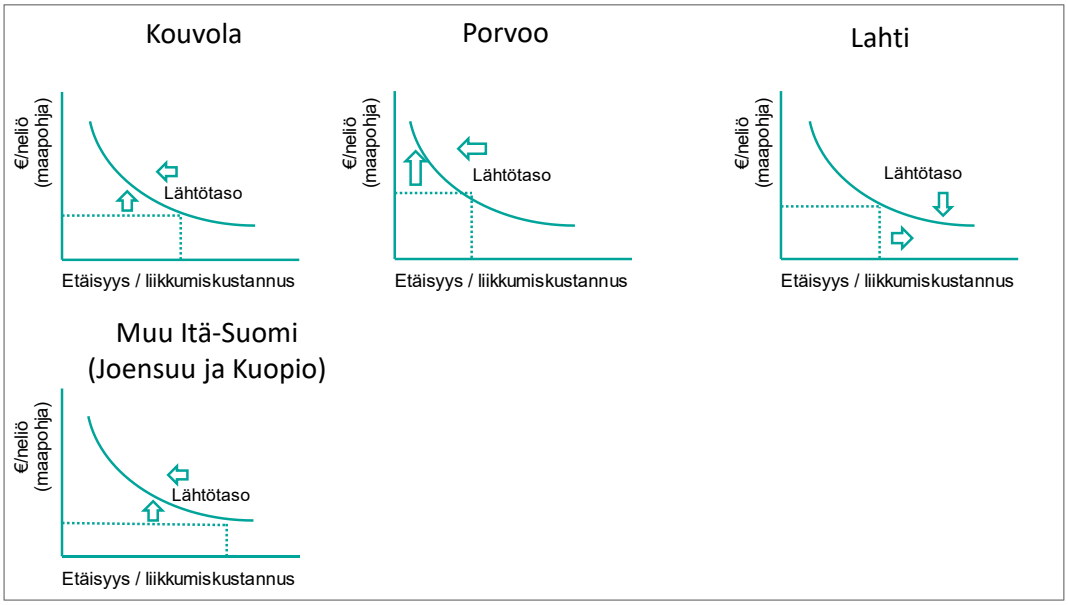
Ratahankkeita tarkasteltaessa etenkin seudullisilla ja paikallisilla hankkeilla on vahva yhteys maankäytön muutoksiin ja kiinteistömarkkinoihin. Myös valtakunnallinen ratahanke kuten uusi idän suunnan ratalinjaus vaikuttaa kuitenkin kiinteistömarkkinoihin, vaikka sen pääasiallinen tarkoitus on alueiden välisten henkilöliikenneyhteyksien parantaminen. Valtakunnallinen ratahanke vahvistaa keskeisiä asemanseutuja luomalla edellytyksiä ja paineita maankäytön tehostamiselle. Tämä heijastuu kiinteistöjen arvoon edellä kuvattuun tapaan. Asemanseutuihin kohdistuvan vaikutuksen lisäksi ratahanke saattaa myös laajentaa rakentamisen kannattavuusrajaa: alueilla, joilla ennen ratahanketta ei ollut markkinakysyntää, maan arvon nousu saattaa johtaa kysynnän muodostumiseen.

Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjauksen vaikutukset

Kaupunkitaloustieteellistä maankäyttömallia soveltava laadullinen arviointi saavutettavuuden muutoksen vaikutuksista kiinteistömarkkinoihin kiinteistöjen arvossa tapahtuviin muutoksiin perustuen.

Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjaus vuoksi saavutettavuudeltaan parantuvat alueet muuttuvat houkuttelevammiksi asuin- ja yritystoimintapaikoiksi, mikä nostaa kiinteistöjen arvoa. Uuden ratalinjan vaikutus (suhteellinen muutos) on suurin Porvoossa, jossa saavutettavuus parantuu junan pysähtymispaikkakunnista eniten. Busseihin ja henkilöautoihin verrattuna Porvoon aikaetäisyys Helsinkiin lyhenee suhteellisen paljon, jolloin vaikutus kiinteistömarkkinoilla voi etenkin asemanseutujen osalta olla merkittävä. Kouvolassa vaikutus kiinteistömarkkinoihin on positiivinen Porvoon tapaan, mutta todennäköisesti pieni, koska saavutettavuus ei parannu merkittävästi. Positiivinen vaikutus saattaa ulottua myös muualle Itä-Suomeen (Joensuuhun ja Kuopioon), mutta on todennäköisesti marginaalinen. Helsingissä uuden ratalinjauksen kiinteistömarkkinavaikutus on suhteellisen pieni jo lähtökohtaisesti suurten kiinteistömarkkinoiden ja muiden sijainninvalintatekijöiden vuoksi. Helsingissä myöskään saavutettavuus ei parannu suhteessa yhtä paljon kuin Porvoossa.

Lahdessa Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen aikaansaama matka-ajan pidentyminen, matka-aikakustannusten kasvu ja junatarjonnan väheneminen heikentävät saavutettavuutta, mikä todennäköisesti vaikuttaa kiinteistöjen arvoa alentavasti. Uuden ratalinjauksen aikaansaama koko Etelä-Suomen houkuttelevuuden kasvu kuitenkin tasaa negatiivista hintavaikutusta ja saattaa myös kompensoida sen. Saavutettavuusmuutoksen vaikutusta kiinteistöjen arvoon havainnollistetaan kuvassa 14.



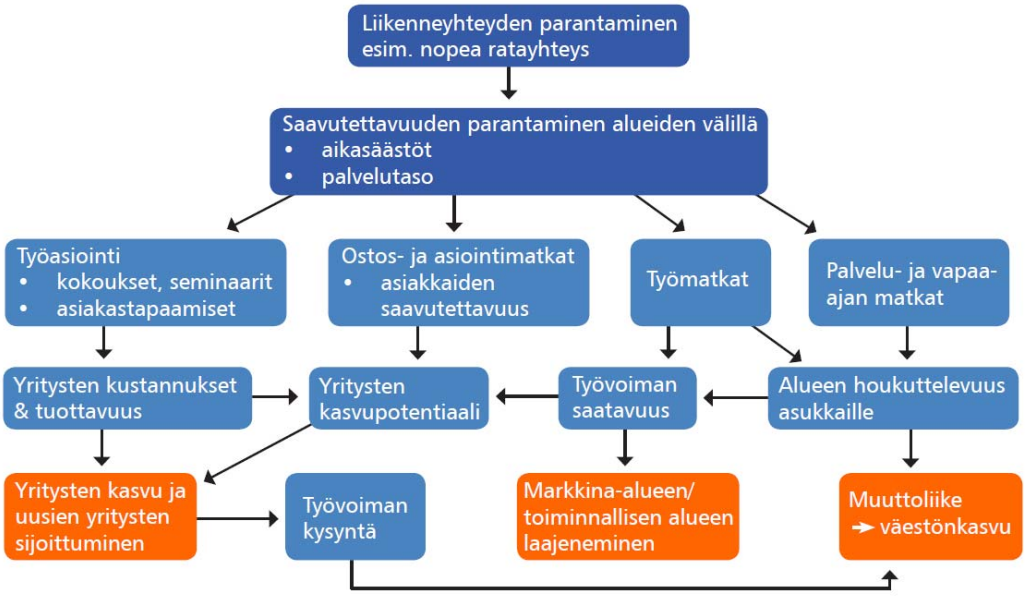
Kuva 14. Saavutettavuuden muutos suhteessa kiinteistöjen arvoon (liikenne- ja viestintäministeriö ja Ramboll 2019).

7.3 Vaikutukset aluetalouteen

Mistä on kysymys?

Liikenteellinen saavutettavuus vaikuttaa merkittävästi alueiden taloudelliseen kasvuun. Saavutettavuuden parantuminen myös lähentää alueita toisiinsa edistäen alueiden välistä kauppaa, työvoiman erikoistumista ja liikkumista sekä yritysten yhteistoimintaa, kilpailua ja erikoistumista. Saavutettavuuden ja aluetalouden väliset vaikutukset voivat olla sekä kaupunkiseutujen sisäisiä että niiden välisiä. Vaikutuksia syntyy monen eri mekanismin välityksellä (kuva 15).

Investointien aikaansaamat aluetalousvaikutukset ovat suurimmillaan, kun parantunut liikenneyhteys liittää kaupunkiseutuja yhtenäisiksi toiminnallisiksi alueiksi, joilla tehdään työmatkojen lisäksi myös asiointi- ja vapaa-ajanmatkoja. Mahdollisuus merkittävään vaikutukseen saadaan, jos liikennehankkeen avulla voidaan yhdistää pienempi seutu suureen ja jo valmiiksi kasvupotentiaaliltaan vahvaan kaupunkiseutuun. Hyöty perustuu pitkälti työmarkkina-alueiden mahdolliseen yhdistymiseen: kun tarjolla olevien työpaikkojen määrä kasvaa, pienemmän alueen vetovoima asumisalueena lisääntyy. Erityisesti liikennehankkeilla, jotka lyhentävät matka-aikaetäisyyttä alle tuntiin, on suuri merkitys pendelöinnin ja työssäkäyntialueen laajenemisen kannalta.



Kuva 15. Liikenneyhteyksien parantamisen aluetaloudelliset vaikutusmekanismit (Liikennevirasto 2016).

Liikennehankkeen taloudellisten vaikutusten alueelliseen jakautumiseen vaikuttaa etäisyyden lisäksi merkittävästi myös aluetalouksien koko ja elinkeinorakenne. Yleisen tasapainon mallin mukaan jonkin hankkeen aikaansaamissa taloudellisissa vaikutuksissa on sekä "hyötyjiä että häviäjiä". Mitä suurempi aluetalous ja monipuolisempi elinkeinorakenne, sitä suurempi osuus vaikutuksista kohdentuu kyseiselle alueelle, koska valmius tarjota työvoimaa, tuotantoa ja palveluja on hyvä. Aluetaloudelliset vaikutukset jakautuvat myös ajallisesti väliaikaisiin ja pitkäaikaisiin vaikutuksiin. Väliaikaisilla vaikutuksilla tarkoitetaan hankkeen rakentamisvaihetta, jolloin tehdään merkittäviä investointeja ja rakentaminen työllistää usein huomattavan määrän ihmisiä. Pitkäaikaiset vaikutukset liittyvät saavutettavuuden muutoksen aikaansaamiin taloudellisiin vaikutuksiin (vaikutus elinkeinorakenteeseen, markkina-alueisiin, yritystoimintaan ja työllisyyteen).

Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjauksen vaikutukset

Yleisen tasapainon malliin tukeutuva laadullinen arviointi Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen vaikutuksista aluetalouksien rakenteisiin ja vaikutusten alueelliseen jakautumaan.

Helsinki suurena aluetaloutena hyötyy eniten väliaikaisista eli uuden ratalinjauksen rakentamisvaiheen vaikutuksista, koska sillä on parhaat mahdollisuudet tarjota työtä, tuotantoa ja palveluja hankkeen toteuttamiseen. Helsinkiin kohdistuu myös pitkäaikaisia vaikutuksia, mutta aluetalouden jo nykyisin suuren koon vuoksi niiden suhteellinen merkitys ei ole suuri. Helsingin elinkeinorakenteeseen Helsinki-Porvoo-Kouvola-ratalinjauksen ei käytännössä ole vaikutusta väliaikaisesti eikä pitkäaikaisesti.

Porvoossa ja Kouvolassa väliaikaiset aluetaloudelliset vaikutukset ovat positiivisia, mutta todennäköisesti pieniä ja muualla Itä-Suomessa (Joensuussa ja Kuopiossa) lähinnä marginaalisia. Porvoossa rakentamisen aikainen suhteellinen vaikutus voi kuitenkin olla merkittävä, sillä lähes viidesosa kaupungin yrityksistä toimi rakentamisen alalla vuonna 2016. Pitkäaikaisissa vaikutuksissa saavutettavuuden parantumisen aikaansaama suhteellinen muutos aluetaloudessa on pysähtymispaikkakunnista suurin Porvoossa. Noin puolen tunnin matka-aika antaa uusia mahdollisuuksia niin yritysten kuin asukkaidenkin sijoittumiselle ja toiminnalle. Aluetalous vahvistuu myös Kouvolassa, mutta Porvoota vähemmän saavutettavuuden pienemmän parantumisen vuoksi.

Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen mahdollistamat hyödyt eivät kuitenkaan toteudu automaattisesti, vaan vaativat tuekseen pitkäjänteistä maankäytön kehittämisstrategiaa ja -suunnittelua. Kehittämismahdollisuuksia on erityisesti asemanseuduilla, joille uuden ratalinjauksen potentiaalia hyödyntävän kaavoituksen avulla on mahdollista saada uusia asukkaita ja uutta yritystoimintaa sekä asuin-, toimi- ja liiketilarakentamista ja kiinteistöjen arvonnousua.

Myös Lahteen voi kohdistua positiivisia väliaikaisia vaikutuksia, mutta saavutettavuuden heikkeneminen voi heikentää myös aluetaloutta pitkällä aikavälillä. Kuten kiinteistömarkkinavaikutuksissa, myös aluetalousvaikutuksissa Helsinki-Porvoo-Kouvola ratalinjauksen aikaansaama koko Etelä-Suomen houkuttelevuuden kasvu tasaa kuitenkin mahdollisia kielteisiä vaikutuksia.

7.4 Vaikutusten suunta ja merkittävyys

Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen laajemmat taloudelliset vaikutukset ovat kokonaisuutena positiivisia (taulukko 26). Vaikutuksia on kuitenkin tarkasteltava myös pysähtymispaikkakunnittain (kaupunkiseuduittain), koska ne poikkeavat merkittävästi toisistaan.

Taulukko 26. Helsinki–Porvoo–Kouvola-ratalinjauksen vaikutusten suunta ja merkittävyys.

	Työmarkkinat	Kiinteistömarkkinat	Aluetalous
Helsingin kannalta	**+/–** Ei laajenna jo nyt Kouvolaan ulottuvaa työssäkäyntialuetta.	**+/–** Saavutettavuuden muutoksen vaikutus kiinteistöjen arvoon on pieni.	**+++** Helsinki hyötyy etenkin väliaikaisten vaikutusten alueellisessa kohdentumisessa.
Porvoon kannalta	**++** Työmarkkina-alue laajenee matka-ajan lyhentyessä ja pendelöinnin kasvaessa.	**++** Saavutettavuuden parantuminen nostaa kiinteistöjen arvoa etenkin asemanseudulla.	**++** Porvoo hyötyy saavutettavuuden parantumisen myötä lähinnä pitkäaikaisista vaikutuksista.
Kouvolan kannalta	**+** Vaikutus on samansuuntainen kuin Porvoossa, mutta pienempi, koska saavutettavuus ei parannu yhtä paljon.	**+** Vaikutus on samansuuntainen kuin Porvoossa, mutta pienempi, koska saavutettavuus ei parannu yhtä paljon.	**+** Vaikutus on samansuuntainen kuin Porvoossa, mutta pienempi, koska saavutettavuus ei parannu yhtä paljon.
Lahden kannalta	**–** Matka-ajan pidentyminen ja junatarjonnan väheneminen voi heikentää työmarkkinoita.	**–** Saavutettavuuden heikkeneminen voi alentaa kiinteistöjen arvoa.	**–** Saavutettavuuden muutos saattaa heikentää aluetaloutta pitkällä aikavälillä.
Kotkan kannalta	**+/–** Saattaa olla positiivista vaikutusta, mutta marginaalisesti.	**+/–** Saattaa olla positiivista vaikutusta, mutta marginaalisesti.	**+/–** Saattaa olla positiivista vaikutusta, mutta marginaalisesti.
Joensuun ja Kuopion kannalta	**+/–** Saattaa olla positiivista vaikutusta, mutta marginaalisesti.	**+/–** Saattaa olla positiivista vaikutusta, mutta marginaalisesti.	**+/–** Saattaa olla positiivista vaikutusta, mutta marginaalisesti.
Kokonais-vaikutus	+	+	++

8 Jatkotoimenpiteet ja jatkoselvitystarpeet

Työssä tehdyt tarkastelut perustuvat liikenteen simulointiohjelmilla tehtyihin mallinnuksiin, karttatarkasteluihin sekä aikaisempiin selvityksiin. Jatkoselvitystarpeina esitetään radan rakentamiskustannusten, liikenne-ennusteiden ja matka-aikasäästöjen tarkentamista:

- Ratalinjausten tarkastelu on tehty hyvin karkealla tasolla, minkä vuoksi kustannusarviota on pidettävä suuntaa antavana.
- Liikenne-ennusteeseen sisältyy epävarmuuksia. Lähtökohtana on käytetty Liikenneviraston vuonna 2018 valmistunutta valtakunnallista liikenne-ennustetta. Raideliikenteen markkinaosuuden ja matkustajamäärien merkittävään kasvattamiseen tähtäävistä poliittisista toimenpiteistä on odotettavissa tulevaisuudessa päätöksiä, joita ei ole sisällytetty ennusteeseen. Venäjän liikenteen kehittymiseen sisältyy suurempia epävarmuuksia kuin kotimaan liikenteeseen.
- Tässä työssä tehtyjen tarkastelujen perusteella matka-aikasäästöt ovat aiempia vuosina 2008 ja 2012 valmistuneita selvityksiä pienempiä, jonka vuoksi ei päästä tavoitteiksi asetettuihin noin 3 tunnin matka-aikoihin Kuopioon ja Joensuuhun sekä 2,5 tunnin matka-aikaan Pietariin. Matka-aikojen lyhentäminen edellyttää pysähtymiskäyttäytymisen, ratalinjausten ja aikataulusuunnittelun lisätarkasteluja. Kaluston kehittymisellä voi myös olla vaikutuksia matka-aikoihin.

Tarkastellut ratalinjaukset perustuvat maakuntakaavoissa oleviin ohjeellisiin linjauksiin tai yhteystarvemerkintöihin. Työn aikana niitä ei tarkennettu. Jatkosuunnittelussa ratalinjauksien toteutettavuutta ja vaikutuksia tulee arvioida tarkemmin.

Mahdollisen uuden ratalinjauksen toteuttamisen lisäksi idän suunnan yhteyksien nopeutta ja välityskykyä voidaan nostaa nykyisiä Savon ja Karjalan ratoja parantamalla. Lähtökohtana voidaan käyttää Väyläviraston (Liikennevirasto 2018a ja 2018b) esi- ja tarveselvityksiä koskien rataosuuksia Kouvola–Kuopio sekä Imatra–Joensuu. Näiden suunnittelua on tarpeen jatkaa. Lisäksi Kouvola–Kotka-välillä on selvitetty välityskykyä lisääviä toimenpiteitä. Välin Luumäki–Imatra-kehittämishanke on käynnissä, ja sitä seuraava myöhempi toimenpide on kaksoisraideosuuksien täydentäminen puuttuvin osin.

Lähteet

Liikennevirasto (2010), Lentoaseman kaukoliikennerata, Ratayhteysselvitys, Liikenneviraston suunnitelmia 2/2010

Liikennevirasto (2011), Nopea ratayhteys Helsingistä itään, Selvitys maakunta-kaavaehdotusta varten, Väliraportti 23.5.2011, Liikenneviraston suunnitelmia 3/2011

Liikennevirasto (2012), Nopea ratayhteys Helsingistä itään, Selvitys maakunta-kaavaehdotusta varten, Liikenneviraston suunnitelmia 1/2012

Liikennevirasto (2013a), Ratahankkeiden arviointiohje, Liikenneviraston ohjeita 15/2013

Liikennevirasto (2013b), Rautatieliikenteen kustannusmallit, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 15/2013

Liikennevirasto (2015a), Luumäki–Imatra–Imatrankoski-raja hankearvionti, Liikenneviraston suunnitelmia 5/2015

Liikennevirasto (2015b), Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2013, Liikenneviraston ohjeita 1/2015

Liikennevirasto (2017), ESSI Etelä-Suomen junaliikenteen kehityskuva, Liikenne-viraston suunnitelmia 3/2017

Liikennevirasto (2018a), Rataosuuden Kouvola–Kuopio nopeuden nosto, esiselvitys

Liikennevirasto (2018b), Imatra–Joensuu-rataosuuden nopeuttamineen, tarve-selvitys

Liikennevirasto (2018c) Valtakunnalliset liikenne-ennusteet, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018

Liikennevirasto (2016). Helsinki-Turku-ratakäytävän kehittämisen aluetalou-delliset vaikutukset. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 17/2016.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2018). Niko-Matti Ronikonmäeltä tätä työtä varten saatu kaavio.

Liikenne- ja viestintäministeriö ja Ramboll (2019). Niko-Matti Ronikonmäeltä tätä työtä varten saatu kaavio Kouvolasta, Porvoosta ja Lahdesta. Muu Itä-Suomi lisätty Rambollin toimesta alkuperäiseen kaavioon.

RHK (2008), Helsinki-Pietari-rautatieyhteyden kehittäminen, Esiselvitys ja vaikutusten arviointi Suomen osalta, Ratahallintokeskuksen strategioita ja selvityksiä 2/2008

VÄYLÄ

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-681-2
www.vayla.fi