



Itärata Oy

Itäradan hankearviointi

**ITÄ
RATA**

Laatija/laatifat	Päiväys	Versio	Sisältö
Ohjausryhmä: Petteri Portaankorva, Antti Unkuri, Minna Weurlander	25.3.2026		
Konsultti: Taina Haapamäki, Tommi Kantala, Veeti Kuivalainen, Sami Mäkinen	24.3.2026		

Sisällys

Kuvaluettelo	3
Taulukkoluetelo	4
Johdanto	6
1 Lähtökohdat	7
1.1 Hankkeen tavoitteet	7
1.2 Liikennejärjestelmän nykytila	7
1.2.1 Nykyinen rata ja junaliikenne	7
1.3 Hankevaihtoehtojen kuvaukset	11
1.3.1 Rakentamiskustannukset ja jäännösarvo	16
1.4 Vertailuasetelman kuvaus	18
2 Liikenne-ennusteet	29
2.1 Junaliikenteen toteutunut kehitys ja valtakunnallinen liikenne-ennuste	29
2.2 Kysyntäennusteiden laatimismenetelmä	31
2.3 Maankäyttöarviot	35
2.4 Matkustajamääräennusteet	36
2.5 Tavaraliikenne	43
2.6 Ennusteiden epävarmuudet	46
3 Suorien liikenteellisten vaikutusten kuvaus	47
3.1 Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat	47
3.2 Vaikutukset käyttäjiin	47
3.2.1 Ennestään vakiintuneisiin juna- ja joukkoliikennekäyttäjiin kohdistuvat matka-aika- ja palvelutasohyödyt	47
3.2.2 Muista kulkutavoista siirtyviin käyttäjiin kohdistuvat hyödyt ja uusiin matkoihin liittyvät hyödyt	53
3.2.3 Rahamääräiset matka-aika- ja palvelutasohyödyt	54
3.2.4 Matkamäärien ja suoritteiden muutokset	57
3.3 Vaikutukset tuottajiin	63
3.3.1 Liikennöintikustannukset	63

3.3.2	Lipputulot	65
3.3.3	Valtakunnallinen linja-autoliikenne ja lentoliikenne	65
3.4	Muut vaikutukset	66
3.4.1	Väylänpitäjän kustannukset	66
3.4.2	Onnettomuudet	67
3.4.3	Liikennöinnin aikaiset ympäristövaikutukset: päästöt ja melu	68
3.4.4	Vaikutukset julkiseen talouteen	71
3.4.5	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	71
4	Hankkeen arviointi	72
4.1	Vaikuttavuuden arviointi	72
4.2	Kannattavuuslaskelma	72
4.2.1	Herkkyystarkastelut	76
4.3	Toteutettavuuden arviointi	82
5	Hankkeen arvioinnin päätelmät	83
5.1	Itäradan tavoitteiden toteutuminen	83
5.2	Itäradan yhteiskuntataloudellinen kannattavuus	84
6	Seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma	85
7	Lähteet	86

Kuvaluettelo

Kuva 1. Hankkeen tarkastelualue.	8
Kuva 2. Itäradan läntisten osuuksien linjaus.	13
Kuva 3. Itäradan linjaus- ja asemavaihtoehdot Porvoon kohdalla.	15
Kuva 4. Itäradan itäisten osuuksien linjaus.	16
Kuva 5. Vertailuvaihtoehdolle Ve 0+ oletettu, liikenne-ennustemalleihin kuvattu henkilöjunien liikennöintimalli ja junien vuoromäärät tunnissa.	20
Kuva 6. Hankevaihtoehdoille K, K+ ja VP3 oletettu, liikenne-ennustemalleihin kuvattu henkilöjunien liikennöintimalli ja junien vuoromäärät tunnissa.	22
Kuva 7. Matkustajamääräennusteet valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa. Matkustajamäärät eivät sisällä lähijunissa tapahtuvia matkoja.	31
Kuva 8. Vaikutusten arvioinnissa käytetty jako Helsingin työssäkäyntialueen sisäiseen liikenteeseen ja valtakunnalliseen liikenteeseen.	32
Kuva 9. Vertailuvaihtoehdon Ve 0+ oletetun liikennöintimallin mukainen raideliikenteen matkustajamääräennuste vuonna 2040.	37
Kuva 10. Hankevaihtoehdon K raideliikenteen matkustajamääräennuste vuonna 2040 oletetulla liikennöintimallilla.	38
Kuva 11. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus raideliikenteen matkustajamääriin vuonna 2040.	39
Kuva 12. Oletetun liikennöintimallin mukainen Porvoon lähijunan matkustajamääräennuste eri hankevaihtoehdoissa.	41
Kuva 13. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat vuonna 2021 ja 2025.	43
Kuva 14. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen rautateiden tavarakuljetusvirrat vuosille 2040 ja 2050 vuoden 2022 liikenne-ennusteen perusteella.	45
Kuva 15. Kaukojunaliikenteen toteutuneet matkamäärät vuonna 2025 ja valtakunnallisten liikenne-ennusteiden vuoden 2040 matkamääräennuste.	46
Kuva 16. Valtakunnallisten joukkoliikennematkojen matka-aika- ja palvelutasomuutokset alueittain Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutuksesta.	51
Kuva 17. Helsingin työssäkäyntialueen sisäisten matkojen matka-aika- ja palvelutasomuutokset alueittain Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutuksesta.	53
Kuva 18. Liikennöintikustannusten muutoksen muodostuminen osatekijöittäin.	64

Taulukkoluetelo

Taulukko 1. Itäradan rakentamiskustannukset.	17
Taulukko 2. Hankevaihtoehtojen jäännösarvojen muodostuminen.	18
Taulukko 3. Itäradan oletettu vaikutus yhteysvälien junamääriin.	23
Taulukko 4. Hankearvioinnissa käytetyt kaukojunien matka-ajat.	25
Taulukko 5. Hankearvioinnissa käytetyt lähijunien matka-ajat.	26
Taulukko 7. Matkustajamääräennusteiden erot hankevaihtoehtojen ja vertailuvaihtoehdon välillä.	41
Taulukko 8. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus valtakunnallisten junayhteyksien koettuihin matka-aikoihin.	49
Taulukko 9. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus Helsingin työssäkäyntialueen kuntien välisten joukkoliikenneyhteyksien matka-aikaan.	52
Taulukko 10. Väyläviraston yksikköarvo-ohjeen mukaiset matka-aikasäästön arvot.	55
Taulukko 11. Rahamääräiset käyttäjähyödyt, jotka Itärata ja siihen liittyvä oletettu liikennöintimalli tuovat suhteessa vertailuvaihtoehtoon Ve 0+.	57
Taulukko 12. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus matkamääriin eri kulkutavoilla.	58
Taulukko 13. Maakuntien välisten valtakunnallisten matkamäärien muutokset hankevaihtoehdon K ja vertailuvaihtoehdon Ve 0+ välillä.	59
Taulukko 14. Helsingin työssäkäyntialueen kuntien välisten matkamäärien muutokset hankevaihtoehdon K ja vertailuvaihtoehdon Ve 0+ välillä.	60
Taulukko 15. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus ajoneuvoliikenteen kilometrisuoritteeseen ja matkasuoritteisiin eri kulkutavoilla.	62
Taulukko 16. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus joukkoliikenteen lipputuloihin.	65
Taulukko 17. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus väylänpidon kustannuksiin.	67
Taulukko 18. Laskennassa käytetyt tieliikenteen onnettomuusasteet.	68
Taulukko 19. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus tieliikenteen onnettomuuskustannuksiin.	68
Taulukko 20. Laskennassa käytetyt kasvihuonekaasu- ja lähipäästöjen yksikköarvot.	69
Taulukko 21. Laskennassa käytetyt henkilöautojen ja linja-autojen kasvihuonekaasu- ja lähipäästöt ajosuoritekilometriä kohden.	70
Taulukko 22. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus liikenteen päästökustannuksiin.	70

Taulukko 23. Kannattavuuslaskelma Itäradalle ja sen seurauksena tapahtuvaksi oletetuille liikennöintimallien muutoksille.	75
Taulukko 24. Herkkyystarkastelujen tulokset verrattuna perustarkasteluun.	78

Johdanto

Itärata on suunnitteilla oleva uusi kaksiraiteinen ratayhteys Vantaalta Porvoon kautta Kouvolaan. Itärata erkaantuu Pasilan ja Keravan välille suunnitellusta Lentoradasta tunnelissa Keravan eteläpuolella ja liittyy itäpäässä Lahti–Kouvola-rataan Korian länsipuolella. Rata mahdollistaa kaukojunaliikenteen lisäksi lähijunaliikenteen käynnistämisen Helsingin ja Porvoon välillä. Suunniteltava rata kulkee Vantaan, Tuusulan, Keravan, Sipoon, Porvoon, Loviisan, Lapinjärven ja Kouvolan kuntien alueella. Itärata kuuluu laajennettuun TEN-T-ydinverkkoon.

Itärata Oy:n tehtävänä on suunnitella nopean junaliikenteen mahdollistava raideyhteys Lentoradalta Porvoon kautta Kouvolaan rakentamisvaiheeseen asti. Itärata Oy tuottaa tietoa rakentamisvaiheen mahdollistamiseksi sekä hankkeen vaikutusten tunnistamiseksi.

Tässä selvityksessä on arvioitu Itäradan vaikutuksia ja yhteiskuntataloudellista kannattavuutta. Tarkasteltava ratalinjaus Porvoon länsi- ja itäpuolella perustuu linjausvaihtoehtoihin, jotka Itärata Oy on vuoden 2025 lopussa valinnut jatkosuunnitteluun. Porvoon kohdalla ratalinjaukselle on kuitenkin vielä olemassa useita jatkoselvitettäviä vaihtoehtoja, joista osaa on tarkasteltu tässä selvityksessä omina hankevaihtoehtoinaan.

Lähtökohtana työssä on käytetty Väyläviraston ratahankkeiden arviointiohjetta (Väylävirasto 2022). Ohjeistuksen noudattamisesta on kuitenkin tehty se poikkeus, että vertailuasetelmassa eli hanke- ja vertailuvaihtoehtoissa on oletettu Pasilan, Helsinki–Vantaan lentoaseman ja Keravan välinen Lentorata toteutuneeksi, vaikka radan toteuttamisesta ei ole olemassa päätöstä. Tämä poikkeus on tehty, koska Itäradan suunnittelu perustuu linjaukseen, jossa Itärata liittyy pääkaupunkiseudun rataverkkoon Lentoradan kautta. Täten Lentoradan olemassaolo on edellytys Itäradan toteutumiselle sen suunnitellun linjauksen mukaisena.

Tässä hankearvioinnissa tuotetut valtakunnallisen henkilöjunaliikenteen ennusteet perustuvat Traficomien vuonna 2024 julkaisemiin valtakunnallisiin liikenne-ennusteisiin sekä valtakunnalliseen liikenne-ennustemalliin (LIVIMA-malli). Lähijunaliikenteen kysyntäennusteet perustuvat Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymän (HSL) ylläpitämän HELMET 4.1 -liikenne-ennustemallin tuloksiin. Itäradan vaikutuksia on käsitelty aiemmin vuonna 2023 valmistuneessa liikenteellisessä selvityksessä (Itärata 2023).

1 Lähtökohdat

1.1 Hankkeen tavoitteet

Tavoitteet, joiden takia hanketta suunnitellaan ja jotka ohjaavat hankkeen suunnitteluperiaatteita, ovat:

1. Itärata nopeuttaa Helsingin ja Kouvolan välistä junaliikennettä ja sen myötä parantaa koko itäisen Suomen kansallista ja kansainvälistä saavutettavuutta. Itärata nopeuttaa Karjalan radan yhteyksiä Helsingistä Lappeenrannan kautta Joensuuhun sekä Savon radan yhteyksiä Helsingistä Mikkelin ja Kuopion kautta Kajaaniin. Itärata laajentaa kaupunkien välisiä työssäkäynti- ja työmarkkina-alueita sekä mahdollistaa entistä sujuvamman kansainvälisen liityntäyhteyden itäisen Suomen ja Helsinki-Vantaan lentoaseman välille.
2. Itärata yhdistää Porvoon – joka on nykyisellään Suomen suurin kaupunki ilman henkilöjunaliikennettä – nopean kaukojunaliikenteen sekä Helsingin seudun lähijunaliikenteen piiriin. Porvoon lähijunayhteys parantaa Porvoon ja Helsingin välisen joukkoliikenneyhteyden laatua ja matka-aikaa nykyiseen linja-autoliikenneyhteyteen verrattuna.
3. Itärata tuo uusia mahdollisuuksia alueiden kasvuun ja kehitykseen mukaan lukien kansainvälisen tavaraliikennänäkökulman. Tavaraliikenteen näkökulmasta Itärata mahdollistaa kuljetusyhteyksiä muulle rataverkolle Kouvolassa, Kerava–Nikkilä-radon kautta pääradan suunnassa sekä Loviisan, Kilpilahden ja Vuosaaren satamiin. Samalla Itärata luo edellytykset kansainvälisille raidekuljetuksille mahdollistamalla satamien kautta kulkevat junalauttayhteydet ja mahdollistamalla tavaraliikenneyhteyden mahdollisen Helsinki–Tallinna-tunnelin suuntaan.

1.2 Liikennejärjestelmän nykytila

1.2.1 Nykyinen rata ja junaliikenne

Hankkeen tarkastelualue on esitetty kuvassa 1. Nykyiset kaukojunaliikenteen yhteydet Helsingistä Kouvolan kautta itäiseen Suomeen kulkevat seuraavien ratojen kautta:

- **Päärata**, joka on Pasilan ja Keravan välillä pääosin neliraiteinen. Raiteista kaksi on kaupunkiradan eli Helsingin ja Keravan välisen lähijunaliikenteen käytössä (K-juna) ja kaksi kaukojunaliikenteen käytössä. Pääradan kaukojunaraiteita käyttävät kaukojunien lisäksi Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen R-, D- ja Z-junat.
- **Lahden oikorata**, joka erkanee pääradasta Kytömaalla Keravan pohjoispuolella. Ratayhteys on kaksiraiteinen. Ratayhteyttä käyttävät useimmat, mutta eivät kaikki, Helsingin ja itäisen Suomen väliset kaukojunat: Helsingin ja Pieksämäen/Kuopion välisistä junista osa liikennöi Tampereen ja Jyväskylän kautta. Lahden oikoradalla liikennöidään lisäksi Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen Z-junia.



Kuva 1. Hankkeen tarkastelualue eli radat, joiden liikenteeseen Itäradan toteutuminen vaikuttaa. Kartassa on esitetty nykyiset ja suunnitteilla olevat radat.

- **Lahti–Kouvola-rata**, joka on kaksiraiteinen ratayhteys Lahden ja Kouvolan välillä. Radalla liikennöivät samat kaukojunat kuin Lahden oikoradalla. Lisäksi radalla liikennöidään Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen Z- ja O-junia.
- **Savon rata**, joka on Kouvolan ja Iisalmen välinen yksiraiteinen rata. Radan liikennöidyin osuus on Pieksämäki–Kuopio, jolla liikennöidään kaukojunia sekä Mikkelin että Jyväskylän suunnasta Kuopioon. Kuopiosta pohjoiseen eli Kajaanin ja Oulun suuntaan on vähemmän kaukojunatarjontaa kuin Kuopiosta etelään. Kuopion ja Oulun väliset vuorot ovat valtion ostoliikennettä.
- **Iisalmi–Kontiomäki-rata**, joka on yksiraiteinen rata Iisalmen ja Kontiomäen välillä. Iisalmi–Kontiomäki-rata toimii Savon radalla liikennöivien kaukojunien reitin jatkeena Iisalimesta Kajaanin ja Oulun suuntaan.
- **Karjalan rata**, joka on Kouvolan ja Joensuun välinen rata. Karjalan rata on kaksiraiteinen osuuksilla Kouvola–Luumäki ja Joutseno–Imatra. Nykyisessä liikennöintirakenteessa Kouvolan suunnasta tulevien kaukojunaliikennevuorojen pääteasemana on osittain Joensuu, osittain Imatra. Joinakin viikonpäivinä osan vuoroista pääteasemana on Lappeenranta.

Kaukojunia liikennöidään Helsingistä itäiseen Suomeen siten, että ne jakautuvat Kouvolassa Savon ja Karjalan ratojen reiteille. Osa nykyisistä kaukojunista liikennöidään Kuopioon, osa Joensuuhun, osa Imatralle, osa Lappeenrantaan, osa Kajaaniin ja osa Kajaanin kautta Ouluun.

Yhteensä Helsingistä Kouvolan kautta Savon ja Karjalan radoille suuntautuu 28–35 kaukojunaliikenteen vuoroa päivässä (molemmat suunnat yhteenlaskettuna). Kaikki vuorot ovat markkinaehtoista liikennettä. Vuorotarjonta on korkeampi viikonloppuisin. Näistä yksi vuoro perustuu Pendolino-yksikköjen irrottamiseen Kouvolan asemalla, joista toinen yksikkö jatkaa Savon radalle ja toinen Karjalan radalle, joten Helsingin ja Kouvolan välillä liikennettä on vain 27–34 kaukojunavuoroa päivässä.

Markkinaehtoisen kaukojunaliikenteen lisäksi tarkastelualueella liikennöidään seuraavia lähijunia, jotka ovat ostoliikennettä:

- **Helsingin seudun liikenne -kuntayhtymän (HSL)** toimialue kattaa tarkastelualueella Helsingin, Vantaan ja Keravan. HSL:n lähijunia ajetaan Sm5-kalustolla Helsingistä Keravalle 10 minuutin vuorovälein (K-juna). HSL:n lähijunat pysähtyvät kaikilla Helsingin ja Keravan välisillä asemilla.
- **Liikenne- ja viestintäministeriön (LVM)** tilaamaa ja VR:n liikennöimää lähijunaliikennettä on tarkastelualueella Helsinki–Lahti–Kouvola-välillä. Helsinki–Lahti-välillä liikennöidään Z-junia, joiden vuoroväli on 60 minuuttia. Pieni osa näistä Z-junavuoroista (3 vuoroa suuntaansa) ovat pidempiä Helsinki–Kouvola-vuoroja. Z-junat pysähtyvät Pasilassa, Tikkurilassa, Keravalla ja kaikilla Lahden oikoradan ja Lahti–Kouvola-radon asemilla. Lahti–Kouvola-välillä liikennöi edellä mainittujen pidempireittisten Z-junien lisäksi noin viisi O-lähijunaa päivässä

suuntaansa, jotka pysähtyvät myös kaikilla asemilla. Lahden ja Kouvolan välillä Z- ja O-lähijunien vuoroväli on nykytilanteessa epäsäännöllinen. O-junia liikennöidään ruuhka-aikaan yksi juna tunnissa ja muulloin yksi juna kolmen tunnin välein.

LVM:n tilaamaa ostoliikennettä on Itä-Suomen alueella myös lähijunaliikenteenä Kouvola–Kotka-välillä (O-lähijunat, joita tällä välillä noin yhdeksän vuoroa päivässä suunataansa) sekä kiskobussiliikenteenä Savonlinna–Parikkala-, Joensuu–Pieksämäki- ja Joensuu–Nurmes-väleillä.

Taulukossa 1 esitetään nykyiset junamäärät itäisen Suomen tärkeimmillä radoilla. Junamäärät ovat pääsääntöisesti sitä suurempia, mitä lähempänä rataosuus on Helsinkiä, sillä eteläisessä Suomessa raideliikenteen kysyntää on eniten.

Taulukko 1. Tarkastelualueen radat, nykyiset junamäärät ja suurimmat sallitut nopeudet.

Tarkastelu-alueen tärkeimmät kaukojuna-liikenteen radat	Rataosuus, jota tarkastelu-alueen kaukojunat käyttävät	Kaukojunien määrän vaihteluväli eri viikoppäivinä (suunnat yhteen-laskettuna)	Lähijunien määrän vaihteluväli eri viikoppäivinä (suunnat yhteen-laskettuna)	Radan suurin sallittu nopeus
Päärata	Helsinki–Kytömaa (Kerava)	92–108	305–344	200 km/h
Lahden oikorata	Kytömaa–Lahti	27–34	38–39	220 km/h
Lahti–Kouvola-rata	Lahti–Kouvola	27–34	8–16	200 km/h
Savon rata	Kouvola–Pieksämäki	12–15	-	Pääosin 140 km/h
	Pieksämäki–Kuopio	15–18	-	140 km/h
	Kuopio–Iisalmi	9–12	-	140 km/h
Iisalmi–Kontiomäki-rata	Iisalmi–Kajaani	9–12	-	140 km/h
Karjalan rata	Kouvola–Lappeenranta	16–20	-	200 km/h
	Lappeenranta–Imatra	16–20	-	140 km/h
	Imatra–Joensuu	13–16	-	140 km/h

Nykyinen matkan pituus raiteita pitkin Helsingistä Kuopioon on 434 kilometriä ja kaukojunan matka-aika junavuorosta ja kulkusuunnasta riippuen 4 tuntia ja 9–44 minuuttia. Matkan pituus Helsingistä Joensuuhun on 491 kilometriä ja kaukojunan matka-aika junavuorosta ja kulkusuunnasta riippuen 4 tuntia ja 15–44 minuuttia. Matkan pituus Helsingistä Kouvolaan on 165 kilometriä ja kaukojunan matka-aika junavuorosta ja kulkusuunnasta riippuen 1 tunti ja 21–29 minuuttia.

1.3 Hankevaihtoehtojen kuvaukset

Kaikkiin hankevaihtoehtoihin kuuluu Itäradan toteuttaminen Lentoradan, Porvoon ja Kouvolan (Koria) välille. Lentorata on suunniteltu uusi kaksiraiteinen ratayhteys Pasilan, Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Keravan välillä. Lentorata kulkee tunnelissa Pasilan ja Keravan välillä. Itäradan suunniteltu linjaus erkanee Lentoradasta Helsinki-Vantaan lentoaseman pohjoispuolella tunnelissa.

Itäradan suunnittelussa on oletettu, että kaikki Itäradalla kulkeva ja Helsinkiin suuntautuva kaukojunaliikenne tulisi kulkemaan myös Lentoradan kautta. Suunnitellun liittymiskohdan takia Lentoradan olemassaolo on Itäradan toteuttamisen edellytys. Kaikkiin Itäradan hankevaihtoehtoihin ja vertailuvaihtoehtoon sisältyy tämän takia Lentorata sen nykyisen suunnitteluvaiheen tietojen mukaisena. Lentorataa on sen nykyisessä suunnitteluvaiheessaan suunniteltu korkeintaan 200 km/h nopeustasolle.

Tavaraliikenteen vaatimukset on huomioitu Itäradan rakentamiskustannuksissa esimerkiksi tunnelipituuksissa ja kohtausraiteiden suunnittelussa. Liittymäkohtia risteäville tavaraliikenteen radoille (Sköldvikin rata ja Lahti–Loviisa rata) ei kuitenkaan ole vielä nykyisessä suunnitteluvaiheessa suunniteltu riittävän tarkasti, jotta tavaraliikenteen mahdollisia reittimuutoksia tai uutta tavaraliikennekysyntää olisi voitu huomioida tässä hankearvioinnissa. Tavaraliikenteelle potentiaalisimpia liittymäkohtia muille radoille ovat Itäradan kanssa risteävät radat. Lentoradan liittynän kautta tavarajunille ei muodostu luontevaa reittiä Helsingin (Pasilan) päädyssä. Lisäksi (ja osin edellä mainitusta syystä) Lentorataa ollaan suunnittelemassa henkilöliikenteen ratana, joten sen suunnittelussa ei ole huomioitu tavarajunaliikenteen vaatimuksia esimerkiksi pituuskaltevuuden suhteen. Edellytyksiä koko Itäradan linjauksen pituutta käyttävälle tavaraliikenteelle voi kuitenkin muuttaa mahdollinen tunneliyhteys pääkaupunkiseudulta Tallinnaan, mikäli sen linjaus mahdollistaa tavarajunien liittymisen esimerkiksi Tallinnan suunnasta Itäradalle.

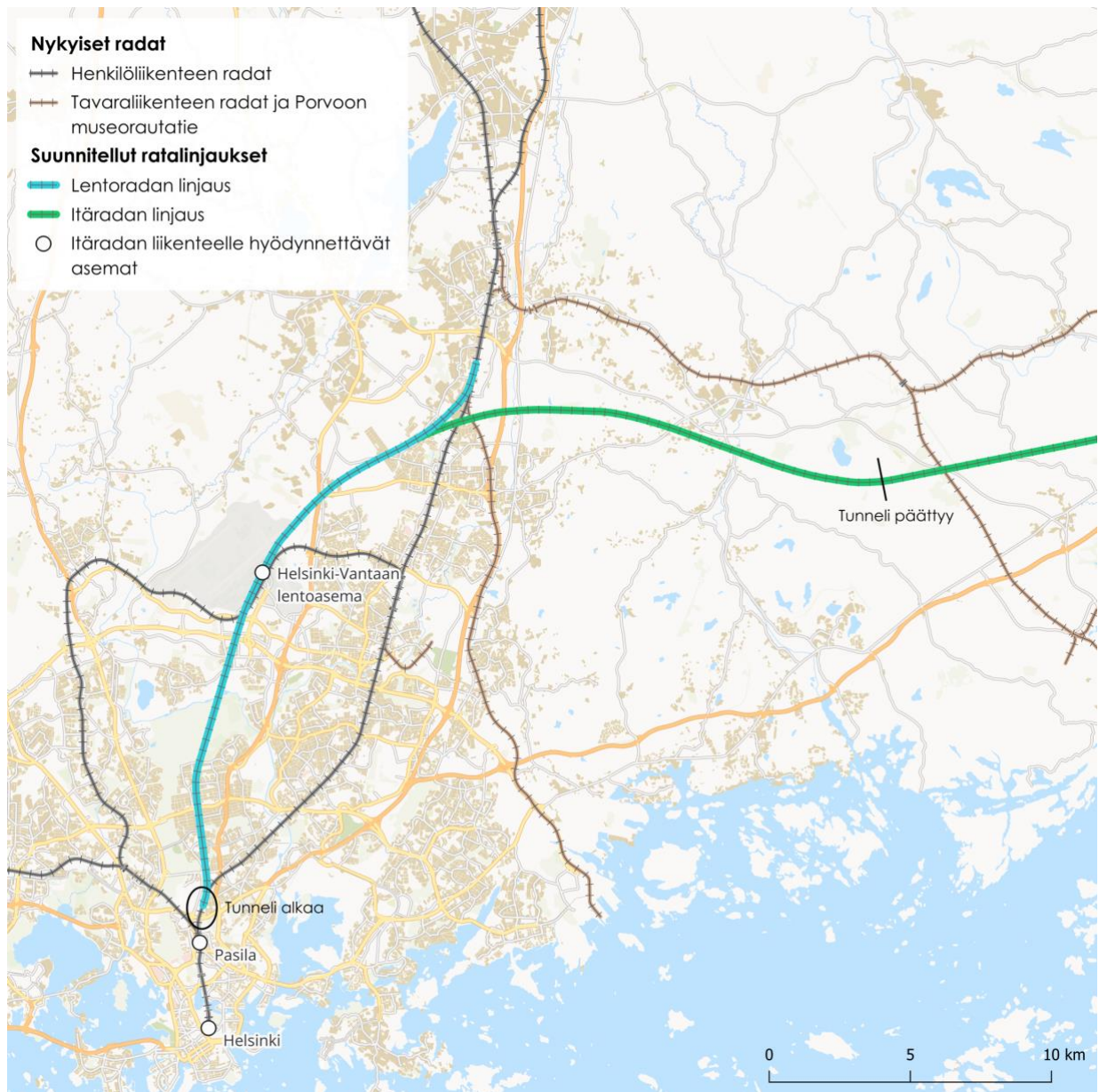
Itäradalle on sen suunnittelun aikana tarkasteltu useampaa erilaista linjausvaihtoehtoa niin Lentorata–Porvoo-välillä, Porvoon kohdalla (sisältäen Porvoon eri asemavaihtoehdot) kuin Porvoo–Kouvola-välillä. Hankearvioinnin laatimishetkellä Lentorata–Porvoo- ja Porvoo–Kouvola-linjauksien määrää on suunnitteluprosessissa karsittu siten, että kummallakin välillä on aktiivisessa suunnittelussa enää yksi linjaus. Porvoon kohdan linjausta ei ole vielä päätetty,

joten erilaisia Porvoon linjaus- ja asemavaihtoehtoja tarkastellaan tässä hankearvioinnissa erillisinä hankevaihtoehtoina. Porvoon linjaus- ja asemavaihtoehdot näkyvät kuvassa 3.

Lentoradan ja Porvoo läntisen (Backas) välinen linjaus

Itärata erkanee Lentoradasta Helsinki-Vantaan lentoaseman koillispuolella, ohittaa tunnelissa Keravan eteläisimmät osat ja etenee tästä suoraan itään, Sipoon Nikkilän taajaman eteläpuolista reittiä, Porvooseen. Ratalinjaus nousee tunnelista maan pinnalle kuusi kilometriä Nikkilän itäpuolella, eli rata ohittaa suurimman osan Sipoosta tunnelissa. Ratalinjaus ei mahdollista henkilöliikenteen asemaa Keravalla. Linjausvaihtoehdon pituus Lentoaseman ja Porvoon (Backas) välillä on 32 km, josta Itärataan kuuluvaa uutta raidetta on 25–27 km suuntaansa (pohjois- ja eteläraiteet liittyvät Lentorataan eri kohdissa). Uudesta raiteesta tunneliraidetta on 17–19 km suuntaansa. Lentoradan liityntäkohdan ja Backaksen välillä ei ole asemia tai asemavarauksia. Lentoradan suunnitelmaan kuuluu uusi tunneliasema Helsinki-Vantaan lentoasemalla.

Itäradan aiemmissa suunnitteluvaiheissa on tarkasteltu valitun linjauksen lisäksi useampia Keravan ja Nikkilän kautta tai sen pohjoispuolelta kulkevia linjauksia. Nikkilän eteläpuoleinen linjaus on valittu jatkosuunnitteluun siksi, että se tuottaa Nikkilän pohjoispuoleisia linjauksia vähemmän haitallisia vaikutuksia ihmisiin, luontoon ja ympäristöön sekä on linjauksista matka-ajaltaan nopein.

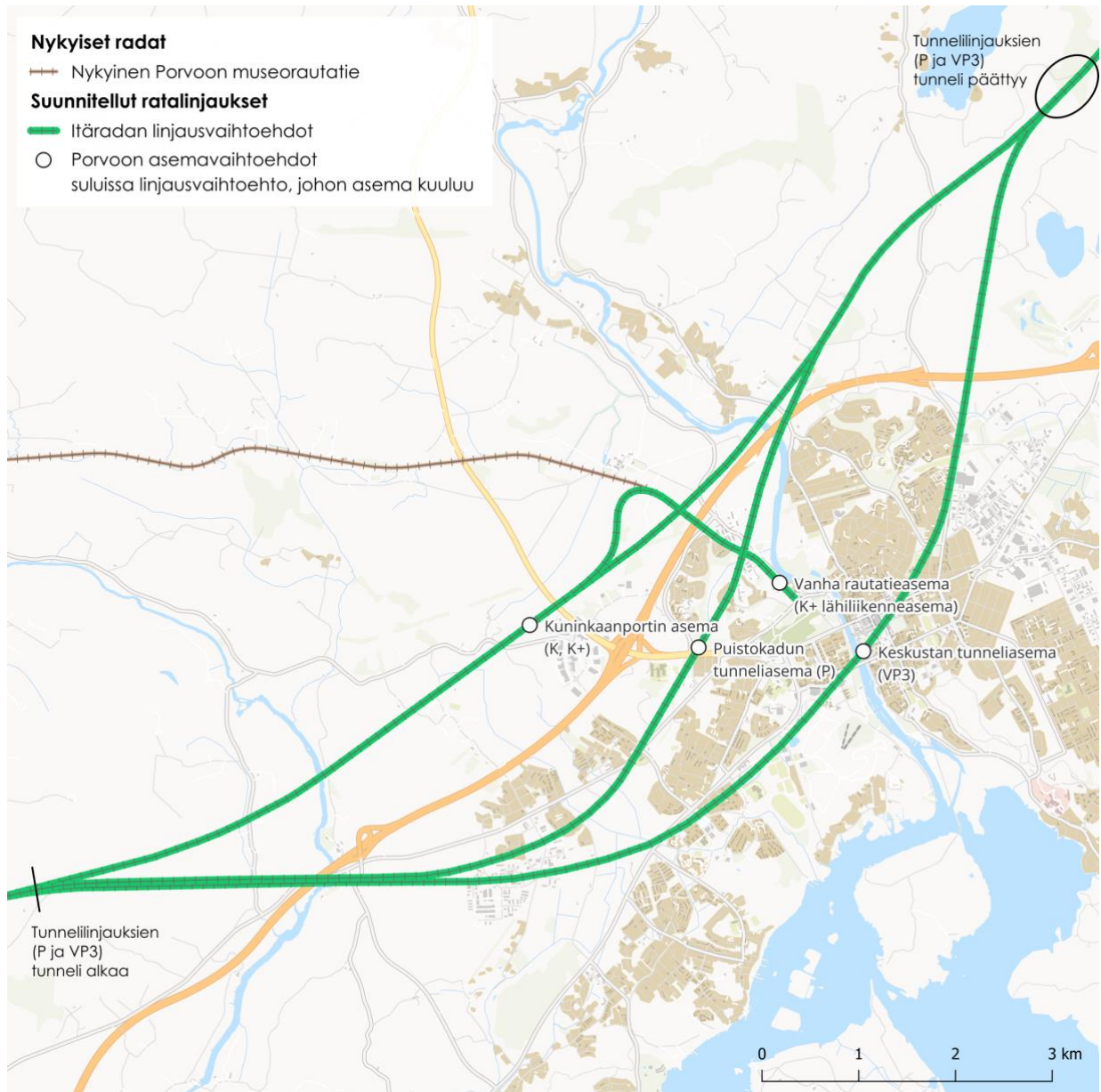


Kuva 2. Itäradan läntisten osuuksien linjaus.

Porvoon asema- ja linjausvaihtoehdot (Backas–Björkdal)

- **K:** Ratalinjaus kulkee Backaksesta **Kuninkaanporttiin, jossa sijaitsee Itäradan Porvoon lähi- ja kaukoliikenneasema**. Kuninkaanportin asemalta linjaus jatkuu valtatie 7 pohjoispuolella, Porvoon taajamamaisesti rakennetut alueet ohittaen kohti Kouvola. Kuninkaanportin asemalta oletetaan järjestettävän laadukkaat joukkoliikenteen liityntäyhteydet Porvooseen. Myös Porvoon ohittavien kaukoliikenteen linja-autojen (sekä valtatie 7 kautta keskustan ohittavien että keskustan kautta nykyisin kulkevien) oletetaan pysähtyvän Kuninkaanportin asemalla. Ratalinjaus on suunniteltu kokonaisuudessaan maanpäällisenä ratana. Ratalinjauksen pituus välillä Backas–Björkdal on 16 km.

- **K+:** Muuten kuin vaihtoehto K, mutta lisäksi Itäradalta toteutetaan yksiraiteinen maanpäällinen lähijunaliikenteen pistoraide Porvoon vanhan rautatieaseman lähellä sijaitsevaan kohtaan päättyen. Pistoraide erkanelee Itäradasta Kuninkaanportin pohjoispuolella, valtatie 7 länsipuolella, josta se kaartaa itään päin, alittaen valtatie 7 ja seuraten sen jälkeen nykyisen Porvoon museorautatien reittiä. Lähijunaliikenteen pääteasema toteutetaan vanhan rautatieaseman läheisyyteen Porvoonjoen länsirannalle. Lähijunat pysähtyvät pistoraitteen pääteaseman lisäksi **Kuninkaanportin asemalla**, mikä mahdollistaa kaukojunien liityntämatkojen tekemisen lähijunilla. Itäradan lähijunaselvityksen (2024) mukaan tehokasta liityntälinja-autoliikennettä pistoraitteen asemalle ei välttämättä pystytä toteuttamaan tilankäytöllisistä, kaupunkikuvallisista ja maastonmuodollisista syistä. Asema sijaitsee kuitenkin kävelyetäisyyden päässä Porvoon keskustasta. Paikallisjoukkoliikenteen liityntäyhteydet on oletettu toteutuvaksi Kuninkaanportin lähi- ja kaukoliikenneasemalle kuten vaihtoehdossa K. Ratalinjauksen pituus on 16 km + 3 km pituinen pistoraide.
- **VP3:** Ratalinjaus kulkee tunnelissa Backaksesta valtatie 7 ja Porvoon taajaman eteläisten osien ali Porvoon keskustaan, jossa sijaitsee **tunneliasema Porvoonjoen alla**. Tunneliasema palvelee lähi- ja kaukojunaliikennettä. Tunneliaseman jälkeen linjaus jatkuu tunnelissa Björkdaliin asti alittaen Porvoon taajaman pohjoisosat ja valtatie 7. Ratalinjauksen pituus on 18 km, josta 17 km on tunnelirataa.
- **P:** Ratalinjaus kulkee tunnelissa Backaksesta valtatie 7 ja Porvoon taajaman eteläisten osien ali **Puistokadun tunneliasemalle**, joka sijaitsee Hornhattulantien ja Läntisen Mannerheiminväylän risteyksen läheisyydessä. Tunneliasema palvelee lähi- ja kaukojunaliikennettä. Tunneliaseman jälkeen linjaus jatkuu tunnelissa Björkdaliin asti alittaen Porvoon taajaman pohjoisosia ja valtatie 7. Ratalinjauksen pituus on 18 km, josta 17 km on tunnelirataa.
 - o P-linjausta ei tarkastella hankearvioinnissa omana hankevaihtoehtonaan, koska muita asemavaihtoehtoja tarkasteltaessa voidaan saada hankearvioinnin tarkkuustasolla riittävä käsitys liikenteellisten vaikutusten suuruusluokasta. Linjaukseen liittyvät seudullisen liikenteen vaikutukset sijoittuisivat oletettavasti vaihtoehtojen K ja VP3 välille, sillä asema sijaitsisi maantieteellisesti Kuninkaanportin ja keskustan tunneliaseman välissä. Puistokadun kohdalla asemasta kävelyetäisyydellä olevien asukkaiden ja työpaikkojen määrä (ilman merkittävää asemanseudulle toteutuvaa uutta maankäyttöä) on pienempi kuin keskustan tunneliasemalla, mutta suurempi kuin Kuninkaanportin asemalla. Porvoon läpi kulkevan valtakunnallisen junaliikenteen matka-aikojen ja liikenteellisten vaikutusten voidaan katsoa vastaavan linjausta VP3, sillä linjauksien ja niiden tunneliosuuksien pituudet ovat lähes samat. Linjauksen kustannukset vastaavat nykyisen suunnitteluvaiheen saatavilla olevan tiedon mukaan linjauksen VP3 kustannuksia, sillä linjaukset ja niiden tunneliosuudet ovat keskenään saman pituisia.



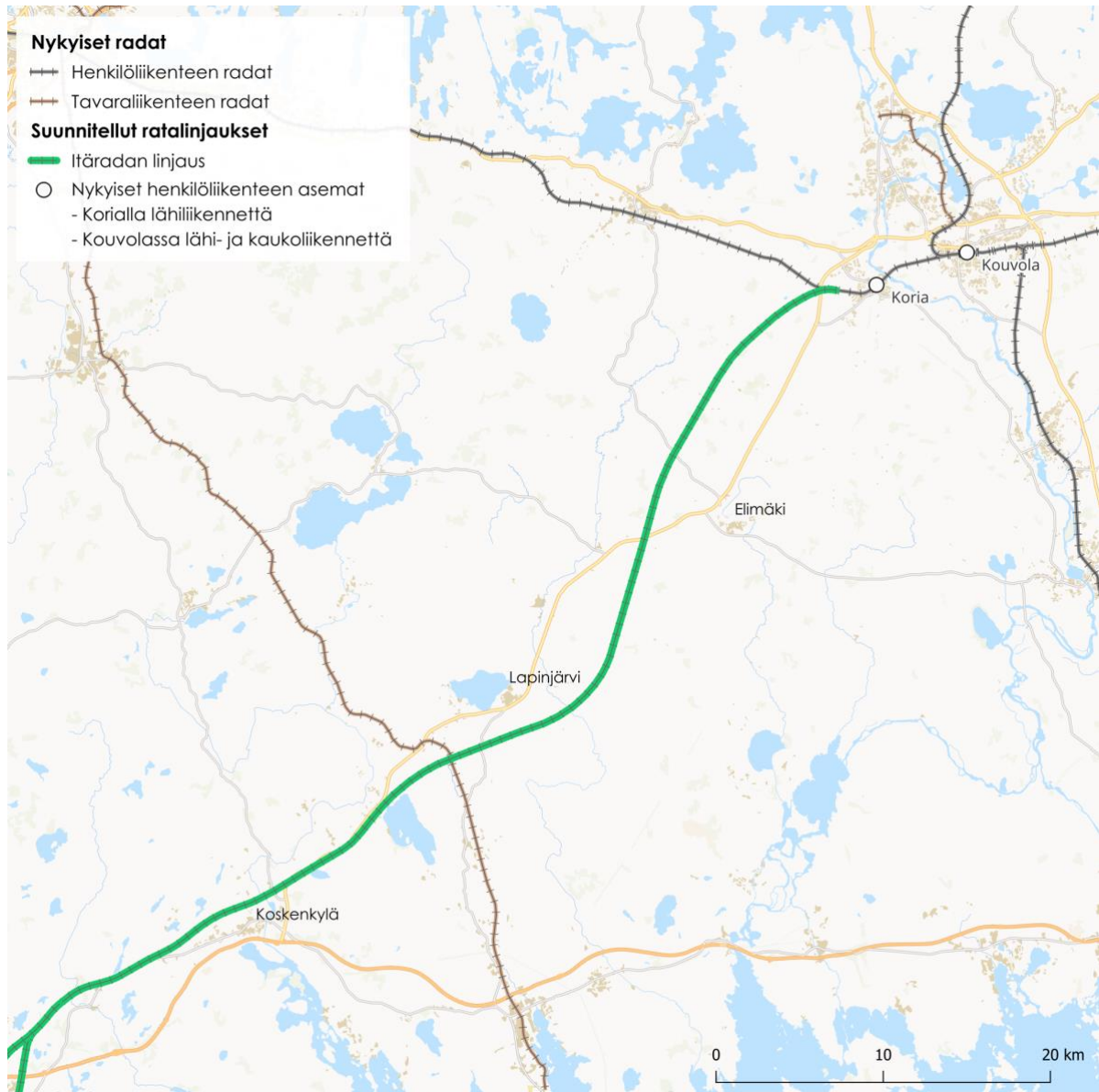
Kuva 3. Itäradan linjaus- ja asemavaihtoehdot Porvoon kohdalla.

Porvoon itäisen (Björkdal) ja Kouvolan (Koria) välinen linjaus

Linjaus kulkee Lapinjärven taajaman eteläpuolelta ja yhdistyy Lahti–Kouvola-rataan kolme kilometriä Korian rautatieaseman länsipuolella (kuva 4). Linjaus kulkee lyhyitä tunneliosuuksia lukuun ottamatta maan päällä ja sen pituus on 66 km. Linjaukseen ei sisälly asemia, mutta se mahdollistaa uusien asemien suunnittelun tulevaisuudessa esimerkiksi Koskenkylään, Lapinjärvelle ja Elimäelle.

Itäradan aiemmissa suunnitteluvaiheissa on tunnistettu muita vaihtoehtoisia itäosan ratalinjauksia välillä Björkdal–Teuroinen, joita ei kuitenkaan ole tässä vaiheessa enää valittu jatko suunnitteluun. Muut linjaukset olisivat olleet pituudeltaan jatko suunnitteluun valittua linjausta vastaavia ja kulkeneet Lapinjärven (järven)

pohjoispuolelta. Jatkosuunnitteluun valittu linjaus kulkee vaihtoehdoista lähimpänä rannikkoa, joten se mahdollistaa parhaiten mahdolliset rataverkon jatkokehittämysyhteydet, kuten liitynnät Loviisaan johtavalle Lahti–Loviisa-radalle radalle ja mahdolliselle itäiselle rantaradalle.



Kuva 4. Itäradan itäisten osuuksien linjaus. Linjaus mahdollistaa tulevaisuudessa potentiaalisia uusia asemapaikkoja (Koskenkylä, Lapinjärvi, Elimäki).

1.3.1 Rakentamiskustannukset ja jäännösarvo

Hankevaihtoehtojen alustavat rakentamiskustannusarviot on laskettu Ihku-laskentajärjestelmällä kustannusindeksissä MAKU 128,5 (2020=100). Kustannusarviot perustuvat Itäradan alustavaan yleissuunnitelmaan. Rakentamiskustannukset sisältävät tilaaja- ja työmaatehtävät (13,7 % ja 19 %).

Hankevaihtoehtojen rakentamiskustannukset on esitetty hankeosatasolla taulukossa 2. Hankevaihtoehto VP3 on rakentamiskustannuksiltaan kallein, koska se edellyttää rautatietunnelin rakentamista Porvoon kohdalla sekä lähijunaliikenteen tunneliaseman.

Taulukko 2. Itäradan rakentamiskustannukset tarkasteltaville hankevaihtoehtoilta alustavan yleissuunnitelman perusteella.

Rakentamiskustannukset (milj. euroa), MAKU 128,5 (2020=100)	Ve K	Ve VP3	Ve K+
Tunnelit	876	1454	876
Asemat ja tunneliasemat	7	107	7
Alusrakenne	691	562	713
Päällysrakenne	105	105	105
Melusuojaukset	4	2	4
Sillat	152	76	154
Tiejärjestelyt	13	10	13
Sähkörata (sis. syöttöasemat)	36	36	37
Turvalaitteet	15	15	15
Tilaaaja- ja työmaatehtävät	662	829	672
Yhteensä	2558	3196	2597

Jäännösarvo kuvaa investoinnin arvoa hankkeen vaikutusten tarkastelujakson lopussa, eli 30 vuoden kuluttua hankkeen valmistumisesta. Jäännösarvo huomioi rakennusosat, joiden elinkaari on yli 30 vuotta. Tällaisia rakennusosia ovat alus- ja pohjarakenteet, sillat, tunnelit ja kallioleikkaukset. Näiden rakennusosien pitoajaksi oletetaan 50 vuotta, jolloin niiden jäännösarvo on 40 % rakentamiskustannuksista. Jäännösarvo lasketaan hyötyeräksi hyöty-kustannuslaskelmassa ja jäännösarvo diskontataan muiden hyötyjen tavoin valmistumisvuoteen. Jäännösarvo on merkittävä, koska huomattava osa Itäradasta kulkee tunnelissa, erityisesti hankevaihtoehtossa VP3. Jäännösarvon muodostuminen 30 vuoden tarkastelujakson lopussa ilman diskonttausta on esitetty taulukossa 3.

Tilaaaja- ja työmaatehtävien kustannukset on jäännösarvon laskentaa varten jyvitetty eri rakennusosille näiden rakentamiskustannusten suhteessa. Tilaaaja- ja työmaatehtävien hyötyjen elinkaaren on siten oletettu vastaavan jyvitetyn rakennusosan elinkaarta. Tilaaaja- ja työmaatehtäväkokonaisuuden laskennalliseksi keskimääräiseksi elinkaareksi muodostuu näin laskettuna 48,1 vuotta. Tämä on lähellä 50 vuotta, koska suurin osa hankkeen rakentamiskustannuksista kohdistuu rakennusosiin, joiden laskennallinen elinkaari on 50 vuotta, ja vain pieni osa niihin rakennusosiin, joiden laskennallinen elinkaari on 30 vuotta.

Taulukko 3. Hankevaihtoehtojen jäännösarvojen muodostuminen.

Jäännösarvo 30 vuotta hankkeen valmistumisen jälkeen (milj. euroa), MAKU 128,5 (2020=100)	Ve K	Ve VP3	Ve K+
Tunnelit ja tunneliasemat	350,4	622,8	350,4
Alusrakenne	276,4	224,8	285,2
Sillat	60,8	30,4	61,6
Jäännösarvo tilaaja- ja työmaatehtävistä	249,3	316,7	253,0
Yhteensä	936,8	1194,4	950,3

1.4 Vertailuasetelman kuvaus

Hankevaihtoehtojen arviointi tehdään vertaamalla niiden vaikutuksia vertailuvaihtoehtoon. Hanke- ja vertailuvaihtoehtojen määrittelyssä tehdään oletukset kumpaankin vaihtoehtoon liittyvästä liikennöintimallista ja junien vuoromääristä. Tässä hankearvioinnissa tehdyt oletukset perustuvat asiantuntija-arvioihin sekä aiempiin selvitystöihin, jotka liittyvät Itärataan ja Porvoon lähijunaliikenteeseen. Eräiden tehtyjen oletuksien vaikutuksia hankearvioinnin tuloksiin on testattu herkkyystarkasteluilla (luku 4.2.1).

Vertailtavat hankevaihtoehdot ovat Itärata erilaisilla Porvoon linjaus- ja asemavaihtoehdoilla. Vertailuvaihtoehto (0+) kuvaa tilannetta, jossa Itärataa ei toteuteta, mutta muut jo päätetyt ratakankkeet sekä Lentorata on toteutettu.

Ve 0+: Vertailuvaihtoehdon junaliikenne

Vertailuvaihtoehto muodostuu nykyisestä rataverkosta, johon on lisätty jo päätetyt ja rahoituksen saaneet hankkeet (Pasila–Riihimäki vaiheet 1 ja 2 sekä Espoon kaupunkirata). Lisäksi vertailuvaihtoehtoon sisältyy Lentorata, vaikka Lentoradasta ei ole toteuttamispäätöstä, sillä Lentorata on edellytys hankevaihtoehtojen toteutumiselle.

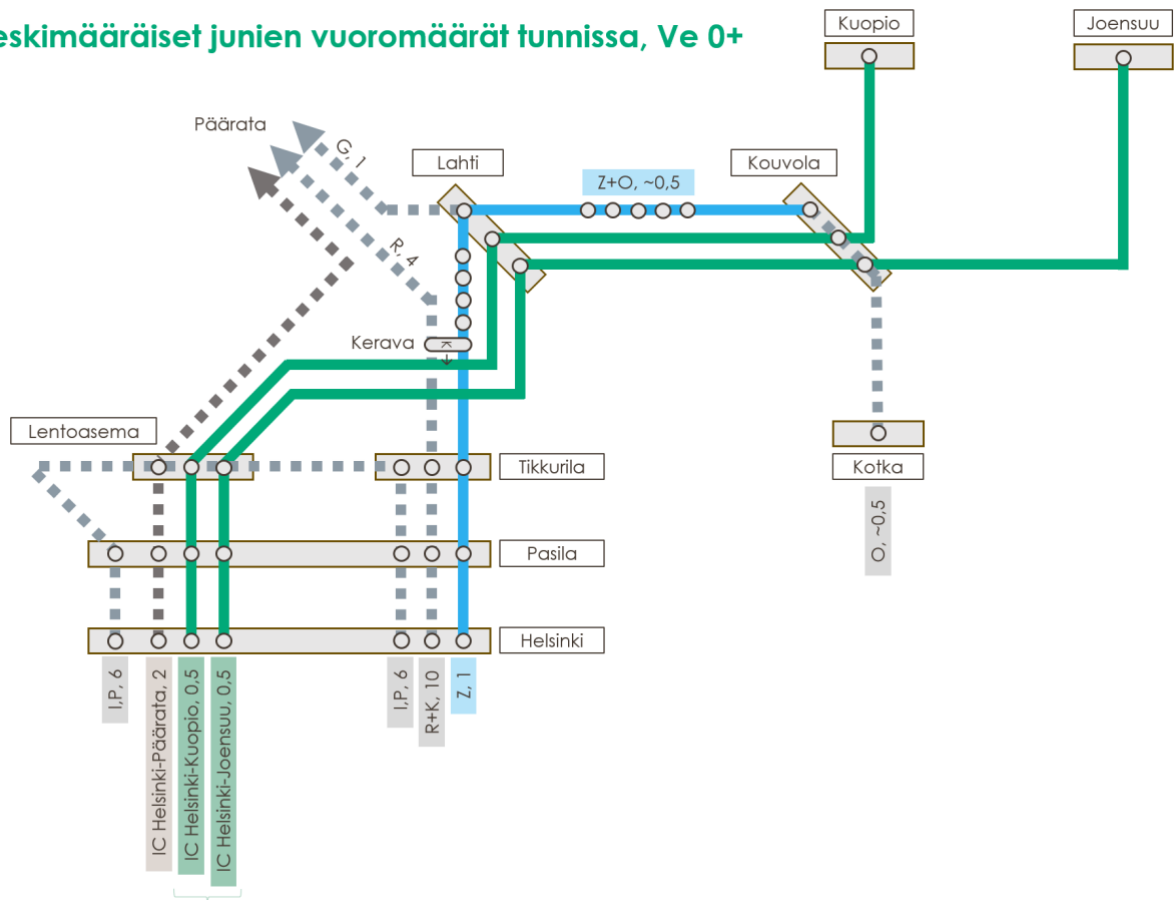
Vertailuvaihtoehdossa Helsingistä Kouvolan kautta Itä-Suomeen liikennöivä kaukojunaliikenne kulkee nykyisellä tavalla Lahden kautta (kuva 5). Kaukojunaliikenteen oletetaan käyttävän Lentorataa, eli nykyinen pysähdys Tikkurilassa siirtyisi Lentoasemalle. Vertailuvaihtoehdossa Lentoradan arvioidaan nopeuttavan matka-aikaa Pasila–Lahti-välillä noin kahdella minuutilla nykyiseen aikatauluun nähden, sillä Lentoradalla on nykyiseen reittiin eli pääraataan nähden vähemmän kapasiteettirajoitteita, jolloin junat pääsisivät nykyistä lähemmäksi maksimisuorituskykyään. Itse infrastruktuurin puolesta, eli teoreettisessa tilanteessa ilman kapasiteettirajoitteita/muuta junaliikennettä, Lentorata ei kuitenkaan nopeuttaisi Pasila–Lahti-matka-aikaa.

Sekä vertailu- että hankevaihtoehdoissa Helsingin ja itäisen Suomen välillä on oletettu liikennöivän keskimäärin 30 kaukojunavuoroa päivässä. Nykyinen viikonpäivien keskiarvoinen vuoromäärä on 29, eli tarjontaa on täydennetty yhdellä päivittäisellä vuorolla. Liikenne-ennustemalleissa mallinnetaan aina yhtä päivää kerrallaan, joten vuoromäärien viikonpäivävaihtelu tulee muuntaa yhdeksi luvuksi eli käytännössä keskiarvoksi. Keskiarvoinen vuoromäärä (29) on pyöristetty ylöspäin seuraavaan parilliseen lukuun (30), jotta vuorovälikuvaus on saatu mallinnuksessa symmetriseksi kummankin kulkusuunnan välillä.

Ylöspäin pyöristäminen perustuu siihen, että valtakunnallinen liikenne-ennuste ennustaa alueelle hieman junamatkustajamäärän kasvua, minkä lisäksi Lentorata todennäköisesti kasvattaa lentoasemalle suuntautuvien junamatkojen määrää. Enempää vuoromäärien kasvua ei pyöristyksen lisäksi ole oletettu. Pienillä matkustajakysynnän muutoksilla vuoromäärän kasvattamiselle ei ainakaan kapasiteettinäkökulmasta ole välttämättä tarvetta, sillä esimerkiksi VR:n (2026) tilastojen mukaan vuonna 2025 junien matkustajapaikkojen käyttöaste oli vain 47 %. Markkinaehtoisen liikenteen vuorotarjonnan ennustamiseen liittyy kuitenkin huomattavaa epävarmuutta, koska päätökset perustuvat useisiin kannattavuuteen vaikuttaviin osatekijöihin.

Helsingistä Kuopioon oletetaan liikennöivän seitsemän junaa/päivä/suunta, Helsingistä Imatralle kaksi junaa/päivä/suunta ja Helsingistä Joensuuhun kuusi junaa/päivä/suunta. Yhteensä Helsingin ja Kouvolan välillä kulkee vertailuvaihtoehdossa keskimäärin noin 30 junaa päivässä (molemmat suunnat yhteenlaskettuna). Vuorovälipohjaisesti toimivassa Helsingin työssäkäyntialueen liikenne-ennustemallissa on kuvattu Helsinki–Kouvola-välille 60 minuutin vuoroväli ei-ruuhka-aikoina ja 30 minuutin vuoroväli ruuhka-aikoina ruuhkasuuntaan. Käytännössä 60 minuutin vuoroväli ei kuitenkaan toteudu hiljaisimpina vuorokaudenaikoina, vaan junien liikennöinti painottuu kellonaikoihin, jolloin kysyntää on eniten.

Keskimääräiset junien vuoromäärät tunnissa, Ve 0+



Ruuhka-aikana ruuhkasuuntaan molempia 1 juna tunnissa

Kuva 5. Vertailuvaihtoehdolle Ve 0+ oletettu, liikenne-ennustemalleihin kuvattu henkilöjunien liikennöintimalli ja junien vuoromäärät tunnissa. Kauko- ja osittain lähiliikenteen osalta esitetyt vuoromäärät ovat vuorokauden liikennöintitunneille (joissain tapauksissa myös ruuhkatunneille erikseen) laskettuja keskiarvoistuksia. Todellisuudessa kaukojunien ja joidenkin lähijunien lähtöajat ovat epäsäännöllisiä.

Ve 1: Hankevaihtoehdon junaliikenne

Hankevaihtoehdoissa kaikki Helsingin ja Kouvolan välinen kaukojunaliikenne siirtyy käyttämään Itärataa (kuva 6). Kaukojunatarjonnan vuoromäärä ei muutu. Helsingin ja Lahden väliltä poistuvaa kaukojunatarjontaa kompensoidaan tihentämällä Z-junien vuoroväli nykyisestä 60 minuutista 30 minuuttiin. Lahden ja Kouvolan välistä poistuvaa tarjontaa kompensoidaan tihentämällä ja säännöllistämällä Lahti–Kouvola-lähijunaliikennettä kulkemaan 60 minuutin välein. Lisäksi oletetaan, että Helsingin ja Porvoon välillä aletaan liikennöimään uutta lähijunalinjaa Lentorataa ja Itärataa pitkin. Lähijuna pysähtyy Helsingin ja Porvoon välillä Pasilassa ja Lentoasemalla, luoden samalla lisätarjontaa ja uuden reitin myös pääkaupunkiseudun sisäiseen joukkoliikenteeseen. Muodostuva uusi Pasila–Lentoasema-lähijunayhteys on nopeampi lähijunayhteys Helsingin keskustasta lentoasemalle kuin nykyinen Kehäradalla liikennöivä I/P-juna. Sekä hanke- että vertailuvaihtoehdossa on oletettu, että Lentoradalla ei liikennöi muita lähijunia kuin hankevaihtoehdon Porvoon lähijuna.

Pieni määrä muitakin Keravan suunnasta saapuvia lähijunia saattaisi olla kapasiteetin puolesta mahdollista liikennöidä Lentoradan kautta, ja tällaisen liikennöintimallin kannattavuutta on testattu herkkyytarkasteluna (luvussa 4.2.1) siirtämällä puolet hankevaihtoehdon Z-junavuoroista reitille Lahti–Kerava–Lentoasema–Helsinki. Vaikutus kuluttajan ylijäämään on tarkastelun mukaan pieni verrattuna Z-junan nykyiseen reittiin Lahti–Kerava–Tikkurila–Helsinki.

Junaliikenteen eroihin hankevaihtoehtojen ja vertailuvaihtoehdon välillä liittyy epävarmuuksia, joiden suhteen hankearvioinnin perustarkasteluihin on täytyntyt määritellä tiettyjä oletuksia. Oletuksista keskeisimpiä ovat:

- Oletus, että vertailuvaihtoehdossa kaikki kaukojunaliikenne liikennöisi lentoaseman, eikä Tikkurilan kautta.
- Oletus, että hankevaihtoehdoissa kaikki nykyisellään Lahden oikorataa käyttävä kaukojunaliikenne siirtyisi käyttämään Itärataa, eikä Lahteen jäisi kaukojunaliikennettä.
- Oletus, että Lahden ja Helsingin välillä Z-junien vuoroväli säilyisi vertailuvaihtoehdossa nykyisen kaltaisena (60 minuuttia), eikä sitä tihennettäisi 30 minuuttiin myös ilman Itärataa. Liikenteellisesti ja kysynnän näkökulmasta 30 minuuttia olisi perusteltu kehityssuunta, mutta tulevaisuuden rahoitustilanteen epävarmuuden takia Traficom¹ hankkiman ostoliikenteen määrää ei ole oletettu vertailuvaihtoehdossa lisättävän.
 - o Oletus aiheuttaa hanke- ja vertailuvaihtoehdolle keskenään erilaiset lähijunamäärät Lahden ja Helsingin välille. Tästä aiheutuu lähijunille liikennöintikustannuserä, joka huomioidaan kannattavuuslaskelmassa yhteiskuntataloudellisena haittana (liikennöintikustannusmuutokset raportoitu luvussa 3.3.1). Toisaalta lähijunamäärän tihentyminen hanke- ja vertailuvaihtoehdon välillä saa aikaan kannattavuuslaskelmassa huomioitavia hyötyjä erityisesti Lahden oikoradan kuntien matkustajille.
- Oletus, että Porvoon lähijunaliikenne toteutuu, ja sitä liikennöidään 30 minuutin vuorovälillä.

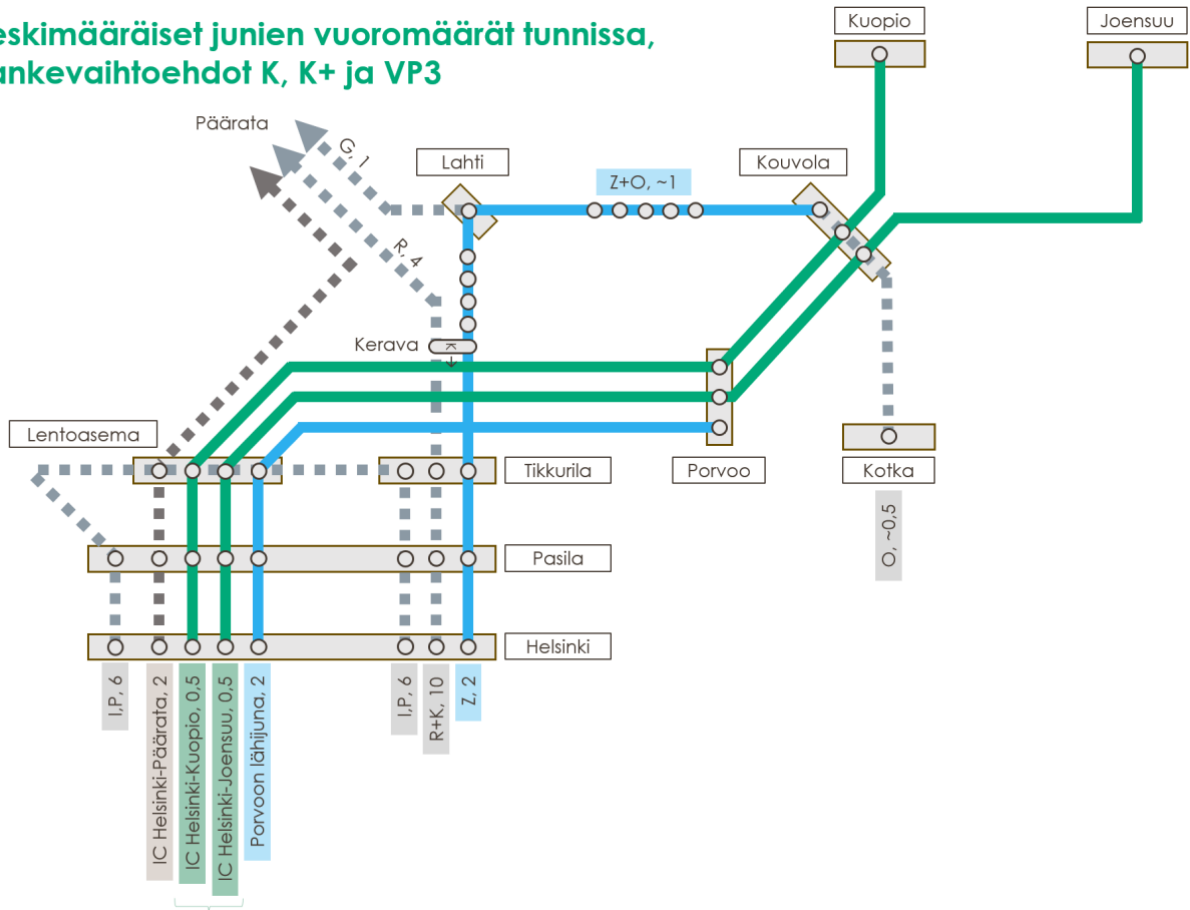
Tarkasteltavien hankevaihtoehtojen liikennöintimallit ovat muuten keskenään samankaltaisia, mutta ne eroavat luvussa 2.3 esitettyjen Porvoon linjaus- ja asemavaihtoehtojen osalta seuraavasti:

- **Ve K:** Lähi- ja kaukoliikenne pysähtyvät Kuninkaanportissa

¹Valtion rautatieliikenteen toimivaltaisen viranomaisen tehtävä on siirtynyt liikenne- ja viestintäministeriöltä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomille 1.1.2026 alkaen, eli jatkossa ostoliikenteen hankinnoista vastaa Traficom. HSL-alueella toimivalta on jatkossakin HSL:llä. Jatkossa myös kunnat, kuntayhtymät ja muut alueelliset viranomaiset voivat halutessaan järjestää henkilöjunaliikennettä.

- **Ve K+:** Lähi- ja kaukoliikenne pysähtyvät Kuninkaanportissa, lisäksi lähiliikenteellä on päätepysähdys Porvoon keskustan vanhalla asemalla
- **Ve VP3:** Lähi- ja kaukoliikenne pysähtyvät keskustan lähi- ja kaukoliikenteen tunneliasemalla.

Keskimääräiset junien vuoromäärät tunnissa, hankevaihtoehdot K, K+ ja VP3



Ruuhka-aikana ruuhkasuuntaan molempia 1 juna tunnissa

Kuva 6. Hankevaihtoehdoille K, K+ ja VP3 oletettu, liikenne-ennustemalleihin kuvattu henkilöjunien liikennöintimalli ja junien vuoromäärät tunnissa. Kauko- ja osittain lähiliikenteen osalta esitetyt vuoromäärät ovat vuorokauden liikennöintitunneille (joissain tapauksissa myös ruuhkatunneille erikseen) laskettuja keskiarvoistuksia. Todellisuudessa kaukojunien ja joidenkin lähijunien lähtöajat ovat epäsäännöllisiä.

Junamäärät hanke- ja vertailuvaihtoehdossa

Lähijunaliikenteelle arvioidut vuorokausittaiset vuoromäärät perustuvat nykyiseen Z-junan vuoromäärään Helsinki–Lahti-välillä. Z-junaa liikennöidään vertailuvaihtoehdossa sen liikennöintiaikoina nykyisellä 60 minuutin vuorovälillä 18 vuoroa päivässä suuntaansa. Hankevaihtoehdossa Z-junan vuoromäärän oletetaan kaksinkertaistuvan 36 vuoroon päivässä suuntaansa vuorovälin puolittuessa 30 minuuttiin. Porvoon lähijunalle on oletettu samanlainen 30 minuutin vuorovälin aikataulurakenne, jossa on 36 vuoroa päivässä suuntaansa. Lahden ja Kouvolan

välistä tarjontaa on oletettu nostettavan siihen, mitä se on nykytilanteessa Helsingin ja Lahden välillä. Yhteenvedo vuoromääristä on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Itäradan oletettu vaikutus yhteysvälien junamääriin. Erityisesti kaukojunien osalta vuoromäärä vaihtelee viikonpäivän mukaan, mutta hankearviointia varten oletettu vuoromäärä on keskiarvoistettu 30 vuoroon.

Junamäärä päivässä molemmat suunnat yhteenlaskettuna	Helsinki–Lahti			Lahti–Kouvola			Helsinki–Porvoo		
	lähi-junat	kauko-junat	yht.	lähi-junat	kauko-junat	yht.	lähi-junat	kauko-junat	yht.
Vertailu-vaihtoehto Ve 0+	36	30 (keski-määräinen viikonpäivä)	66	16	30 (keski-määräinen viikonpäivä)	46	-	-	-
Hanke-vaihtoehdot K/K+/VP3	72	-	72	36	-	36	72	30 (keski-määräinen viikonpäivä)	102

Kalustolle oletetut huippunopeudet ja matka-aikasimuloinnit

Itäradan kaukojunaliikenteen huippunopeustaso (kaluston mahdollistama nopeus) ei vielä varmuudella tiedetä, joten hankearvioinnissa on tarkasteltu Itäradan vaikutuksia minimi- ja maksimioletuksella kaluston huippunopeudesta (200 km/h ja 300 km/h). Hankearvioinnin perustarkastelussa käytetään nykyisen InterCity-kaluston huippunopeutta 200 km/h. Huippunopeus 300 km/h vastaa suurnopeusjunaa, jollaisia Suomessa ei ole käytössä. Koska kyseessä olisi Suomessa täysin uusi kalustotyyppi, suurnopeusjunaliikenteen arvioimiseen hankearvioinnissa liittyy huomattavia epävarmuustekijöitä, erityisesti liikennöinti- ja infrastruktuurikustannuksien osalta. Tämän takia 300 km/h suurnopeusjunia ei tarkastella perustarkasteluna, vaan herkkyystarkasteluna luvussa 4.2.1.

Itäradan linjauksen ratageometrian suunnittelussa lähtökohtana on ollut 300 km/h huippunopeustason mahdollistaminen. Suurnopeusjunien liikennöinti tulee siis olemaan mahdollista linjausgeometrian puolesta, mutta voi vaatia muita muutoksia infrastruktuuriin (esimerkiksi lumen ja jään aiheuttamien haasteiden huomioiminen korkeilla nopeustasoilla).

Kalustolle oletetut huippunopeudet ja kalustotyypit ovat seuraavanlaiset:

- **Kaukojunien huippunopeus 200 km/h (perustarkastelu):** Kalusto vastaa nykyisin Itä-Suomen reiteillä käytössä olevaa VR:n Intercity-kalustoa. 200 km/h nopeus saavutetaan Itäradalla sekä Lentoasema–Porvoo-välillä että Porvoo–Kouvola-välillä.

- **Kaukojunien huippunopeus 300 km/h (herkkyystarkastelu):** Suurnopeusjunakaluston on ajoikasimuloinneissa oletettu vastaavan Saksassa nykyisin käytössä olevia Deutsche Bahnin 407-luokan mukaisia InterCity-Express 3 - sähkömoottorijunia. 300 km/h huippunopeus saavutetaan Lentoasema–Porvoo-välillä lyhyen aikaa (0–4 kilometrin matkalla) ja Porvoo–Kouvola-välillä noin 46 km matkalla. Suurnopeusjunat mahdollistavat yli 200 km/h nopeuden ajamisen 94 kilometrin matkalla (joka sisältää 300 km/h ajo-osuuden lisäksi kiihdytykset ja jarrutukset 300 km/h nopeudesta).
- **Kaukojunien huippunopeus voi myös olla jotain näiden minimi- ja maksimivaihtoehdon väliltä.** Tällöin hankkeen liikenteelliset vaikutukset asettuisivat johonkin näiden kahden arvioidun nopeustason vaikutusten välille.
- **Lähijunakalustolla huippunopeudeksi on oletettu 160 km/h** ja kaluston tyyppiä nykyinen Sm5-sähkömoottorijuna. Myös Sm4- ja Sm7-tyypin junilla saavutettaisiin sama huippunopeus.

Hankearvioinnissa käytetyt ajoajat perustuvat Ramboll Finland Oy:n tuottamiin ajoikasimulointeihin, jotka on laadittu Itäradan alustavaa yleissuunnitelmaa varten. Simuloituihin 100 % suorituskyvyn matka-aikoihin on lisätty liikenneennustemallinnusta ja hankearviointia varten 10 % pelivara, joka on Väyläviraston ratakapasiteetin hakuohjeen määrittämä vähimmäissuositus kaukojunaliikenteen aikataulun pelivaraksi. Asemapysähdyksien kestoina on käytetty kaukojunilla 2 minuuttia Lentoasemalla ja 1 minuutti muualla (Pasila, Porvoo ja Lahti). Lähijunien pysähdyksien kestoina on käytetty 1 minuuttia Lentoasemalla ja Pasilassa sekä 30 sekuntia muualla. Käytetyt ajoajat on esitetty taulukoissa 5 ja 6.

Taulukko 5. Hankearvioinnissa käytetyt kaukojunien matka-ajat sisältäen asemapysähdykset sekä 10 % pelivaran suhteessa teoreettiseen minimiajoaikaan. Vertailuvaihtoehto on laskettu samalla tavalla simuloidusta teoreettisesta minimiajoajasta, minkä takia käytetty ajoaika Helsingistä Lahteen ja Kouvolaan on useita minutteja nykyistä aikataulua lyhyempi (tämän lisäksi Lentoradan tuoman lisäraidekapasiteetin mahdollistama junien aikataulun nopeutus suhteessa nykyiseen aikatauluun on otettu huomioon).

Kaukojunan matka-ajat (minuuttia)	Helsinki-Pasila	Helsinki-Lento-asema	Helsinki-Porvoo	Helsinki-Kouvola	Helsinki-Lahti	Lahti-Kouvola
Hankevaihtoehdot						
Ve K/K+, huippunopeus 200 km/h	5	14	31 (Kuninkaanportti)	64		
Ve VP3, huippunopeus 200 km/h	5	14	32 (Keskustan tunneliasema)	itään 65 länteen 64		
Hankevaihtoehdot suurnopeusjunilla (herkkyystarkastelu)						
Ve K/K+, huippunopeus 300 km/h	5	14	29 (Kuninkaanportti)	itään 55 länteen 54		
Ve VP3, huippunopeus 300 km/h	5	14	itään 31 länteen 30 (keskustan tunneliasema)	56		
Vertailuvaihtoehto						
Ve 0+ (suluissa, jos yhteytenä on linja-auto)	5	14	(54–63*) (Hornhattulantie) (58–68*) (keskusta)	76	47	28

*Linja-autolla suurempi matka-aika ruuhkasuuntaan, pienempi matka-aika ei-ruuhkasuuntaan.

Taulukko 6. Hankearvioinnissa käytetyt lähijunien matka-ajat sisältäen asemapysähdykset sekä 10 % pelivaran suhteessa teoreettiseen minimiajoaikaan. Poikkeuksena ovat lähijunien matka-ajat välillä Helsinki–Lahti ja Lahti–Kouvola, jotka perustuvat nykyiseen aikatauluun, ei simulointeihin.

Lähijunan matka-ajat (minuuttia)	Helsinki –Pasila	Helsinki –Lento- asema	Helsinki–Kuninkaan- portti	Helsinki–Porvoon vanha asema	Helsinki–Porvoon keskusta	Helsinki –Lahti	Lahti–Kouvo- la
Hankevaihtoehdot							
Ve K	itään 4 länteen 5	14	itään 32 länteen 33	-	-	65	43
Ve K+	itään 4 länteen 5	14	itään 32 länteen 33	itään 37 länteen 38	-	65	43
Ve VP3	itään 4 länteen 5	14	-	-	itään 34 länteen 35	65	43
Vertailuvaihtoehdo							
Ve 0+ (suluissa, jos yhteytenä on linja-auto)	itään 4 länteen 5	14	(54–63*) (Horn- hattulantie)		(58–68*) (keskusta)	65	43

*Linja-autolla suurempi matka-aika ruuhkasuuntaan, pienempi matka-aika ei-ruuhkasuuntaan.

Oletukset linja-autoliikenteestä

Linja-autolinjaston ja vuorotarjonnan muutoksia on vaikea ennakoida. Liikenne-ennusteita varten on kuitenkin täytynyt laatia jonkinlainen oletus linja-autolinjaston muutoksista Itäradan myötä, jotta liikenne-ennustemalli osaa arvioida linja-automatkamisen kysynnän suurin piirtein oikein. Alla esitettävien malliin kuvattujen linjasto-oletuksien pohjalta ei ole tehty lopullista linja-autojen ajoneuvokilometreistä syntyvien vaikutusten arviointia, vaan lopullinen vaikutusten arviointi on tehty malliin (näillä linjasto-oletuksilla) muodostuvan linja-auton matkustajakysynnän pohjalta matkustajakilometrisuoritteiden muutoksiin perustuen.² Liikennemalleihin tehdyt oletukset vertailu- ja hankevaihtoehdojen linja-autotarjonnasta ovat seuraavanlaiset:

- **Kaikkien hankevaihtoehdojen ja vertailuvaihtoehdon pohjalla** on Helsingin seudun MAL 2023 -työssä laadittu liikennemallikuvaus Helsingin työssäkäyntialueen sisäisestä linja-autoliikenteestä vuodelle 2040 sekä nykytilanteen pohjalta laadittu kaukoliikenteen kuvaus. Lisäksi Porvoon sisäisen linja-autoliikenteen

² Matkustajakysyntään perustuva linja-autoliikenteen vaikutusten arviointi on tehty siten, että 20 matkustajakilometrin vähentyessä on oletettu, että linja-autotarjonta tulisi vähentymään yhdellä linja-autokilometrillä.

liikennemallikuvausta on tarkennettu nykyisen, vuonna 2025 käyttöön otetun runkolinjoihin perustuvan, linjaston mukaiseksi. Porvoon ja muun Itä-Uudenmaan välisen linja-autotarjonnan on oletettu vastaavan Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelmassa esitettyä tavoitetilannetta vuodelle 2035. Itä-Uudenmaan kuntien välisistä yhteyksistä nykytilanteeseen verrattuna paranisivat erityisesti Myrskylä–Porvoo-, Lapinjärvi–Porvoo- ja Ruotsinpyhtää–Porvoo-reitit, mitkä olisivat nopeita linjoja (vähemmän pysähdyspaikkoja) ja kulkisivat 60 minuutin vuorovälillä.

- **Vertailuvaihtoehtoon on kuvattu pohjalla olevan MAL 2023 -linja-autolinjaston lisäksi** kaksi lisätarjontalinjaa Porvoon ja Meilahden välille sekä Porvoon ja Kampin välille. Lisätarjontalinjojen vuorovälit ovat 60 minuuttia ei-ruuhka-aikana ja ruuhka-aikana ruuhkasuuntaan 30 minuuttia. Lisätarjontalinjojen tarkoituksena on vastata väestönkasvun aiheuttamaan lisäkysyntään tilanteessa, jossa Itärataa ei toteuteta.
- **Hankevaihtoehdoissa on kuvattu pohjalla olevan MAL 2023 -linja-autotarjonnan päälle seuraavat muutokset:**
 - Porvoon ja Helsingin välillä liikennöivät nopeat linjat päättyvät Helsingin keskustan sijaan Malmin asemalle. Sama oletus on tehty Porvoon suunnan lähijunaliikenteen toteuttamisedellytysten arviointityössä (2023), jonka mukaan suora linja-autoyhteyttä Porvoosta Helsingin keskusta ei tarvita, sillä Porvoon lähijunan matka-aika keskustojen välillä on selkeästi linja-autoa lyhyempi. Porvoon ja Helsingin välisiä linjoja ei kuitenkaan oleteta poistettavaksi kokonaan, sillä Malmin asemalle kääntyvinä ne palvelevat edelleen Porvoon lähijunaa paremmin yhteyksiä Porvoosta Itä- ja Pohjois-Helsinkiin ja Vantaalle (hyödyntäen vaihtoyhteyksinä pääradan lähijunia ja Vantaan raitiotietä, johon vaihtoyhteys muodostuisi Porvoonväylälle Fazerilan kohdalle).
 - Porvoon kautta kulkevia muita kaukoliikenteen linjoja (mm. Kotka, Loviisa, Imatra) ja Sipoon taajamia (Söderkulla ja Nikkilä) kiertäviä linjoja ei ole käännetty Malmille, vaan ne on kuvattu nykytilanteen tavoin päättyvän Helsingin keskusta.
 - Hankevaihtoehdoissa on kuvattu liityntäyhteydet Itäradan Porvoon asemalle siirtämällä paikallislinjat ja Porvoon keskustan kautta kulkevat kaukoliikenteen linjat kulkemaan joko Kuninkaanportin tai keskustan tunneliaseman kautta. Nykyisellään valtatie 7 kautta Porvoon ohittavilta linjoilta on kuvattu liityntäyhteys hankevaihtoehdoissa, joissa Itäradan asema sijaitsee Kuninkaanportissa.
 - Yhteensä hankevaihtoehdoissa Porvoon ja Helsingin välistä linja-autotarjontaa (lähi- ja kaukoliikenne) on ruuhkatunnin aikana 36 % vähemmän kuin vertailuvaihtoehdossa. Porvoosta pohjoisen ja idän suuntaan kaukoliikenteen linja-autotarjonta ei muutu.

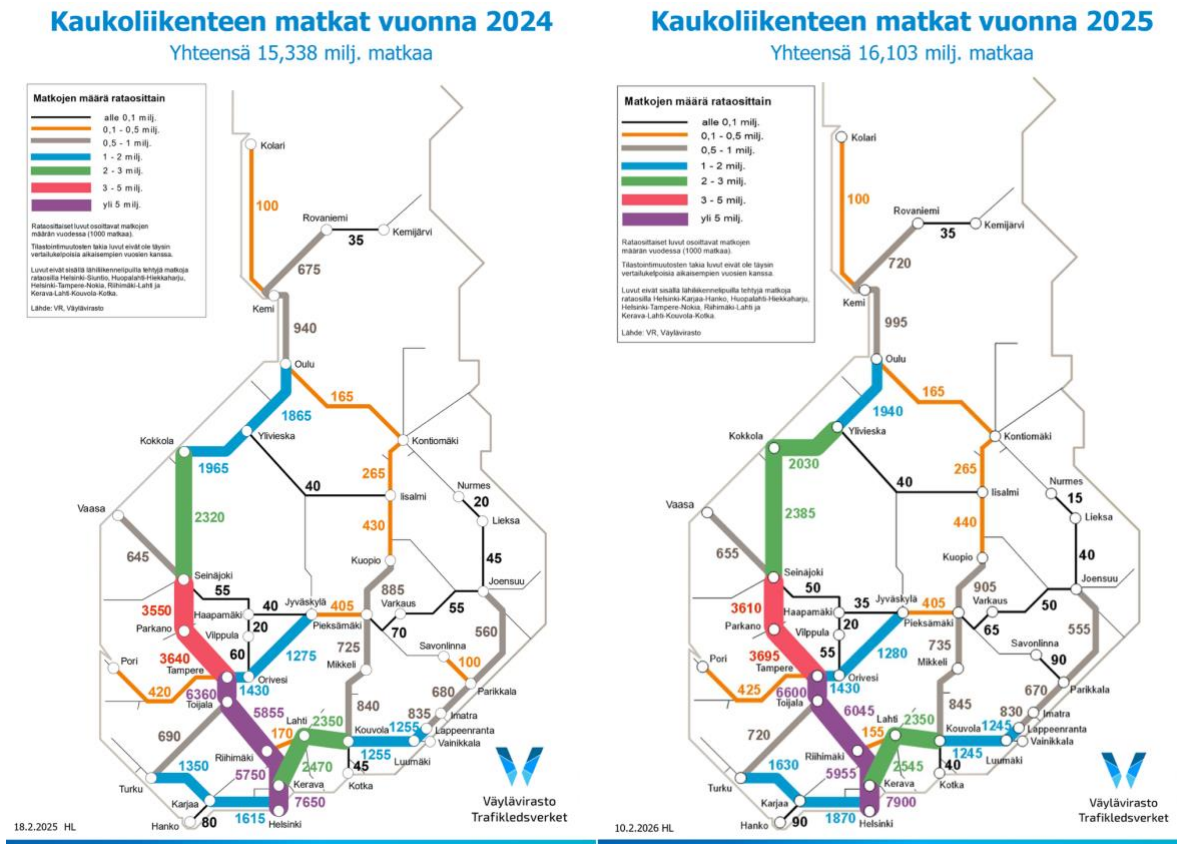
Muu joukkoliikenne

Muussa joukkoliikenteessä ei ole oletettu eroja vertailu- ja hankevaihtoehtojen välille. Lentoliikenne on oletettu nykyisen kaltaiseksi ja raitiotiehankkeista on oletettu toteutuneeksi toteuttamispäätöksen saaneet hankkeet (Helsingin länsiratikat, Vantaan raitiotie ja Kruunusiltojen raitiotie).

2 Liikenne-ennusteet

2.1 Junaliikenteen toteutunut kehitys ja valtakunnallinen liikenne-ennuste

Kaukojunaliikenteen matkustajamäärät ovat nousseet Suomessa 2000-luvulla. Esimerkiksi Kerava–Lahti-oikoradan ja muiden rataverkon nopeuttamistoimenpiteiden seurauksena matkustajamäärät olivat kasvussa, kunnes 2008–2009 finanssikriisi ja linja-autoliikenteen kilpailu laskivat matkustajamääriä, erityisesti lähijunaliikenteessä. Matkustajamäärät kääntyivät kuitenkin 2017 jälkeen merkittävään kasvuun, kun junalippujen hinnoittelu muuttui linja-autoliikenteen aiheuttaman kilpailun seurauksena. Matkustajamäärät olivat vuonna 2019 korkeimmillaan, kunnes koronaviruspandemian seurauksena matkustajamäärät romahtivat vuonna 2020. Vuonna 2023 kaukojunaliikenteen matkustajamäärät palasivat vuoden 2019 tasolle, mutta lähijunaliikenteen matkustajamäärät ovat edelleen noin 10 % alemmat kuin huippuvuosina. Vuonna 2024 kaukojunaliikenteen matkustajamäärät ylittivät vuoden 2019 tason. Vuosien 2024 ja 2025 välillä Itä-Suomen kaukojunamatkojen määrässä ei ole tapahtunut huomattavaa muutosta ja valtakunnallisesti kaukojunaliikenteen matkustajamäärien kasvu on painottunut pääradalle Helsingin ja Tampereen välillä. Myös Turku–Helsinki-radon matkustajamäärät ovat kasvaneet, mutta ratatyöt ovat vaikuttaneet viime vuosina radan matkustajamääriin negatiivisesti. Turussa junaliikenne on palannut keskustan asemalle joulukuussa 2024, mikä voi selittää osan vuoden 2025 kokonaiskasvusta.



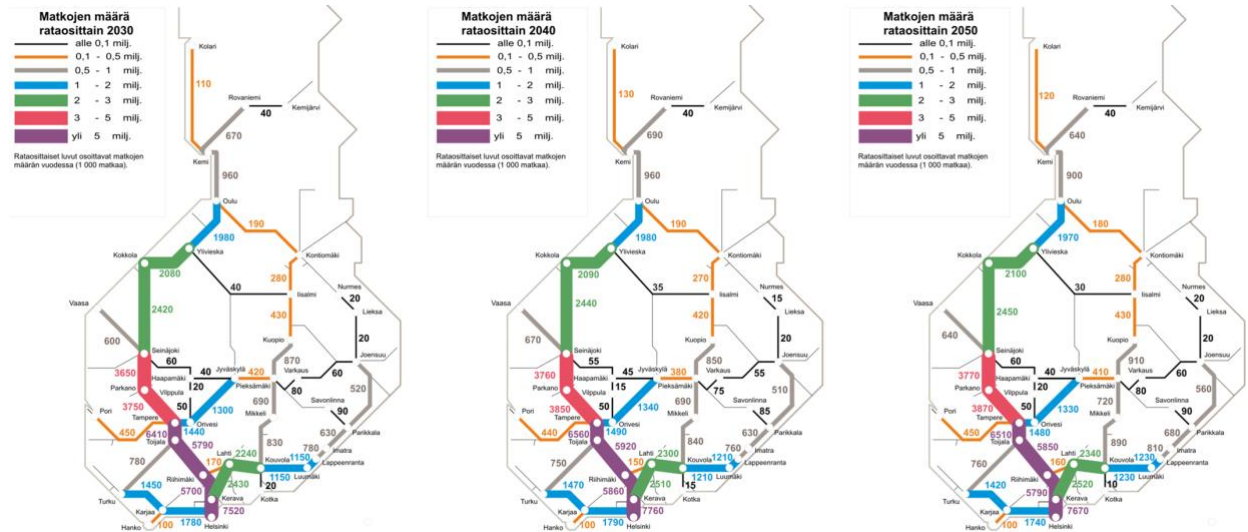
Kuva 7. Väyläviraston ilmoittamat kaukoliikenteen matkustajamäärät 2024 ja 2025.

Rataverkon matkustajamääräennusteet on laadittu vuonna 2024 ja niiden lähtökohtana ovat vuoden 2022 matkustajamäärät. Ennusteet on laadittu vuosille 2030, 2040, 2050 ja 2060. Vuoden 2040 ennusteeseen asti lähtötietona on käytetty kuntakohtaista väestöennustetta, mutta vuosien 2050 ja 2060 ennusteet perustuvat karkeampiin lähtötietoihin. Ennusteisiin liittyviä epävarmuuksia, erityisesti viime vuosien kysynnän kasvun huomioiden puutteisiin liittyen, on käsitelty luvussa 2.6.

Valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa kaukojunaliikenteen matkustajamäärien on ennustettu kasvavan vuoteen 2040 saakka, mutta tämän jälkeen matkustajamäärät kääntyvät lievästi laskuun valtakunnallisella tasolla. Taustalla on oletus junaliikenteen kilpailukyvyyn heikkenemisestä suhteessa henkilöautoliikenteeseen, jossa sähköistymisen seurauksena kustannukset pienenevät. Myös väestömuutokset ja ikärakenteen kehitys eri puolilla Suomea vaikuttavat ennusteisiin. Ennusteissa on oletettu, että väestö kasvaa päärajoitusten alueella, erityisesti työssäkäyvän väestön osalta, mutta muualla väestön määrä vähenee. Valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa junaliikenteen matka-aikoihin tai tarjontaan ei ole oletettu muutoksia. Itä-Suomessa valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa vuoden 2040 ennustetut matkustajamäärät ovat monilla yhteysväleillä hieman alemmat kuin vuosina 2030 ja

2050. Vuoden 2050 jälkeen matkustajamäärät kääntyvät laskuun. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet on esitetty kuvassa 8.

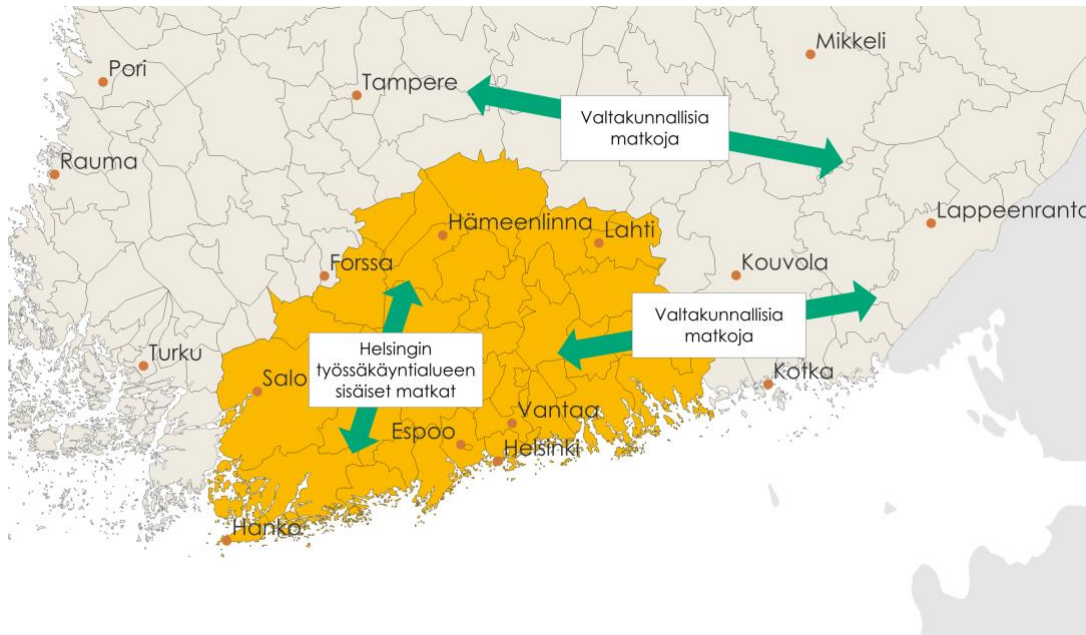
Hankearviointia varten muodostettu liikenne-ennuste on valtakunnallista ennustetta hieman korkeampi, johtuen muun muassa Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen lähijunamatkojen huomioinnista ennusteeseen. Itäradan hankearvioinnissa käytettävä liikenne-ennuste ja siihen tehdyt tarkennukset on kuvattu tarkemmin luvussa 2.4.



Kuva 8. Matkustajamääräennusteet valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa. Matkustajamäärät eivät sisällä lähijunissa tapahtuvia matkoja. (Traficom 2024).

2.2 Kysyntäennusteiden laatimismenetelmä

Kysyntäennusteet on laadittu HSL:n ylläpitämällä Helsingin seudun työssäkäyntialueen liikennemallilla (HELMET-malli, versio 4.1) ja Väyläviraston valtakunnallisella liikenne-ennustemallilla (LIVIMA-malli). Malleja on käytetty hankearvioinnissa siten, että HELMET 4.1 -mallilla on ennustettu Helsingin työssäkäyntialueen sisäiset matkat, ja valtakunnallisella mallilla työssäkäyntialueen rajat ylittävät ja sen ulkopuoliset matkat. Helsingin työssäkäyntialueen määrittely ei tämän hankearvioinnin tapauksessa perustu työssäkäyntitilastoihin, vaan se vastaa aluetta, jonka HELMET 4.1 -malli kattaa. HELMET 4.1 -mallin mukainen Helsingin työssäkäyntialueen raja on esitetty kuvassa 9. Helsingin työssäkäyntialueella tarkoitetaan myös muissa tämän raportin yhteyksissä kuvan 9 esittämää aluetta ja valtakunnallisilla matkoilla kaikkia matkoja, jotka eivät tapahdu Helsingin työssäkäyntialueen sisällä.



Kuva 9. Vaikutusten arvioinnissa käytetty jako Helsingin työssäkäyntialueen sisäiseen liikenteeseen ja valtakunnalliseen liikenteeseen.

HELMET 4.1 -mallinnuksen lähtökohdat ja kuvatut oletukset

HELMET 4.1 -malli ennustaa liikenteen kysynnän neliportaisesti (matkatuotos-, suuntautumis-, kulkutavanvalinta- ja reitinvalintamalleilla) hyödyntäen ennustevuosille laadittuja lähtötietoja. HELMET-mallin tärkeimpiä lähtötietoja ovat ennustevuosien maankäyttöennusteet (erityisesti asukas- ja työpaikkatiedot) sekä oletukset henkilöauton käytön ja joukkoliikenteen kustannuksista matkustajalle.

HELMET-mallissa henkilöauton käytön ja joukkoliikenteen matkustuskustannukset perustuvat Helsingin seudun MAL 2023 -työssä laadittuun liikenneverkko kuvaukseen (kuvaus Ve0 eli vertailupohja, johon MAL-suunnitelman vaikutuksia on vertailtu). Kuvauksen mukaan henkilöauton ajokustannukset vähenevät 2040-luvulle mentäessä nykytilaan verrattuna noin 26 prosentilla ja ovat vuoden 2022 hintatasossa 0,118 euroa/km. Joukkoliikenteen kustannuksissa ei ole oletettu tapahtuvan muutoksia nykytilasta, paitsi hankevaihtoehdossa Porvoon uuden junayhteyden tapauksessa, jossa malliin on kuvattu oletettu uusi junalipun hinta nykytilan linja-autolipun hinnan sijasta.

Porvoon lähijunan lipun hinnan väleillä Porvoo–Helsinki ja Porvoo–Vantaa on arvioitu vastaavan nykyistä Hyvinkään lähijunan lipun hintaa vastaavilla yhteysväleillä, sillä Hyvinkää sijaitsee raiteita pitkin saman etäisyyden päässä Helsingistä kuin Porvoo hankkeen myötä sijaitsisi. Hintakuvaus perustuu oletukseen, että Porvoon lähijunaliikenne vastaisi rahoitusjärjestelyiltään ja hinnoittelultaan nykyistä Traficom in ostoliikennettä (eli HSL-alueen ulkopuolista Etelä-Suomen lähijunaliikennettä). Kaukojunalipun hinta Porvoon, Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Helsingin välillä on johdettu edellä mainitusta lähijunalipun hinnasta korottamalla sitä suhdeluvulla, joka vastaa suhdelukua kauko- ja lähijunakausilipun välillä yhteysväleillä Riihimäki–

Helsinki ja Lahti–Helsinki. Vertailuvaihtoehdossa Ve 0+ linja-auton kausilipun hinta perustuu nykyiseen Koiviston auton kausilippuun (Porvoo–Helsinki) ja Reissu Ruotin vuoroissa käypään Porvoo–Vantaa-lippuun.

Porvoolle on HELMET 4.1 -mallissa tehty aluetihennys Itäradan tarkasteluja varten. Aluetihennyksen lisäksi Porvoo on liitetty osaksi Helsingin seudun 15 ydinkunnan kysyntämallia, joka on toiminnallisuudeltaan ja estimointiaineistoltaan hieman erilainen kuin ympäryskuntien malli, jossa Porvoo oletusarvoisesti sijaitsisi. Ydinkuntamalliin liittämisen ansiosta Porvoon ja pääkaupunkiseudun välisen juna- ja linja-autolipun hinta on saatu tarkennettua edellisessä kappaleessa mainituilla tavoilla. Koska alueiden liittäminen ympäryskuntamallista ydinkuntamalliin ei ole usein käytetty mallinnustoimenpide, on mallitulosten oikeellisuudelle tehty kattava varmennus vertaamalla niitä työssäkäyntitilastoihin ja työpaikkaomavaraisuustilastoihin sekä vertaamalla Porvoon tuottamaa liikennettä pääkaupunkiseudun ympärillä sijaitsevien KUUMA-seudun kuntien ja erityisesti Hyvinkään ja muiden vastaavien radanvarren kuntien tuottamaan seudulliseen liikenteeseen. Tarkastelujen mukaan Porvoon tuottama liikenne ja sen kulkutapaosuudet mallissa vastaavat erittäin hyvin sitä, mitä Porvoon nykytilanteen tilastotiedon ja verokkikuntien kulkutapaosuuksien ja matkamäärien perusteella voitaisiin olettaa. Varmentavien tarkastelujen perusteella voidaan tehdä johtopäätös, että Porvoon liikenne saadaan mallinnettua HELMET 4.1 -mallissa paremmin silloin, kun se liitetään osaksi ydinkuntamallia.

LIVIMA-mallinnuksen lähtökohdat ja kuvatut oletukset

LIVIMA-malli ennustaa liikenteen kysyntää kulkutavanvalinnan muutosmallina. Siinä käytetään lähtötietona valtakunnallisen liikenne-ennustetyön (Traficom 2024) tuotoksena syntyneitä kulkutapa- ja matkamatriisia, jonka ennustemalli jakaa eri kulkutapojen kesken hanke- ja vertailuvaihtoehtojen liikenneverkoilla. Tärkeä lähtötieto kulkutavanvalinnan mallintamisessa ovat oletukset autoilun ja joukkoliikenteen matkakustannuksista. LIVIMA-mallilla ei voida mallintaa muutoksia matkojen suuntautumisessa eikä matkatuotoksen suuruudessa, mikä on oleellinen mallinnusprosessiin liittyvä rajoite. Käytännössä tämä tarkoittaa, että Itäradan vaikutuksia kaikkien kulkutapojen yli yhteenlaskettujen liikennevirtojen suuruuteen ja suuntautumiseen tai työssäkäyntialueiden tai vastaavien vapaa-ajan aktiviteettien saavutettavuusalueiden muutoksiin ja näiden alueiden laajenemiseen liittyviin saavutettavuushyötyihin ei ole saatu valtakunnallisella tasolla mallinnettua. Lisäksi mallin rajoite tarkoittaa sitä, että jos maakuntien välillä on piilevää matkustuskysyntää, joka jossain määrin Itäradan myötä alkaisi maakuntien välisen liikenteellisen kytkeytyneisyyden kasvaessa toteutua, ei tätä näy liikenne-ennusteissa. Valtakunnallisessa liikenteessä edellä mainittujen ilmiöiden huomioiminen mallinnuksessa ei kuitenkaan ole niin tärkeää kuin seudullisessa liikenteessä (HELMET-malli), koska välimatkat ovat pitkiä, ja siten liikkuminen on harvempaa kuin seudun sisällä tapahtuva liikkuminen.

LIVIMA-mallissa henkilöautolla liikkumisen kustannus perustuu valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen, jonka mukaan autoilun tulotasoon suhteutettu koettu kustannus vähenee nykyisestä noin 0,095 eurosta/km noin 0,037 euroon/km 2040-luvulla ajoneuvokannan sähköistymisen myötä. Toisin kuin HELMET-mallissa, valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa auton käyttökustannukseen ei lasketa auton kunnossapitokustannuksia ja siten LIVIMA-mallin sisältämä nimellinen kilometrikohtainen kustannus on HELMET-mallia pienempi. Auton omistamisen pääomakustannuksia ei lasketa mukaan kummassakaan mallissa. Kustannuksiin luettavien kuluerien erilaisuuden mallien välillä ei voida suoraan tulkita tuottavan epäyhtenäisiä mallinnustuloksia valtakunnallisen ja seudullisen liikenteen välillä³, vaan merkitsevää on se, kuinka paljon kilometrikustannus kummassakin mallissa vähenee mallin estimointivuoden kustannukseen verrattuna. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa oletus sähköistymisestä johtaa suurempaan prosentuaaliseen laskuun kilometrihinnassa suhteessa mallin estimointivuoteen kuin HELMET-mallin MAL 2023 -lähtötiedoissa, mikä tarkoittaa, että LIVIMA-mallissa auton käyttäminen on ennustetilanteessa houkuttelevampaa kuin HELMET-mallissa. Hintakuvauksia mallien välillä ei ole yhtenäistetty, koska on nähty turvallisemmaksi käyttää sellaisia valmiiden mallikuvauksien kilometrihintoja, joiden käyttämisestä on paljon kokemusta ja joiden tiedetään toimivan riittävän hyvin.

Joukkoliikenteen lipun hintoina on käytetty nykyisiä hintoja, eli Itä-Suomen juna- tai linja-autoyhteyksien hintojen ei oleteta muuttuvan Itäradan mahdollistamien liikennöintimuutosten vaikutuksesta. Todellisuudessa on mahdollista, että hintamuutoksia tapahtuu, mutta oletuksia näistä ei ole tehty, koska on vaikea arvioida, miten markkinaehtoisien toimijain hinnoittelu muuttuisi tilanteessa, jossa sekä kuluttajien maksuhalukkuus kasvaisi matka-ajan lyhentymisen myötä että liikennöinnin kustannukset muuttuisivat. Joukkoliikenteen hintaa on LIVIMA-mallissa kauttaaltaan suhteutettu tulotason projisoituun muutokseen 2040-luvulle mennessä, kuten henkilöauton tapauksessa, eli malliin on kuvattu hieman nykytilaa alhaisempi hinta, koska malli ei muuten ota huomioon tulotason ennustettua kasvua.

Henkilöautolla liikkumisen kustannukset eivät suoraan vastaa toisiansa hankearvioinnissa käytettävien yksikköarvojen ja HELMET- ja LIVIMA-malleissa käytettyjen kilometrikustannuskuvausten välillä. Väyläviraston yksikköarvo-ohjeen mukainen ajoneuvon käyttövoima-, kunnossapito- ja arvonalenemakustannukset sisältävä kilometrikustannus on 0,121 euroa kilometriltä vuonna 2040, siinä missä LIVIMA-mallissa käytetty käyttövoimaan perustuva ja tulotasoon suhteutettu kilometrikustannus on vain 0,037 euroa/km ja HELMET-mallissa 0,118 euroa/km. Puuttuva kustannusosuus suhteessa hankearvioinnin yksikköarvoihin on huomioitu lisäämällä hankearvioinnissa korjausrivi autosta joukkoliikenteeseen siirtyville

³ Nimellisen kilometrikustannuksen mallissa ei välttämättä tarvitse sisältää täysin samoja kustannuseriä kuin todellisessa tilanteessa, jota mallinnetaan. Tämä johtuu siitä, että kilometrikustannuksen vaikutus auton käyttöön on kalibroituun kunkin mallin estimoinnissa omanlaiseksi preferenssikertoimekseen. Preferenssikerroin heijastaa implisiittisesti myös sellaisia ajokilometriä mukaan kasvavia kulueriä, joita ei erikseen ole malliin kuvattu.

matkustajille, joita korjaustarve koskee. Korjausrivi on sisällytetty kannattavuuslaskelman kohtaan ”siirtyvät ja uudet matkustajat”.

Valtakunnallisella LIVIMA-mallilla on laadittu liikenne-ennusteet vain poikkileikkausvuodelle 2040. Tämä valinta on tehty, koska valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan kaukojunaliikenteen matkustajamäärät eivät tule merkittävästi kasvamaan eivätkä vähentymään hankkeen kannalta keskeisillä rataosuuksilla vuosien 2040 ja 2060 välillä. Ennusteisiin liittyviä epävarmuuksia, kuten ennusteiden ylittyminen nykyisillä matkustajamäärillä, on käsitelty luvussa 2.6.

2.3 Maankäyttöarviot

Maankäyttöarviot eli väestön ja aktiviteettien (työpaikat, vapaa-ajan kohteet, jne.) määrää ja sijoittumista koskevat ennusteet vaikuttavat hankearvioinnin tuloksiin. HELMET 4.1 -liikenne-ennustemallissa Helsingin työssäkäyntialueen kokonaiskasvuna on käytetty viimeisintä Tilastokeskuksen väestöennustetta (vuoden 2024 ennuste), ja maankäytön sijoittuminen perustuu HELMET-mallille saatavilla olevaan seudulliseen maankäyttökuvaukseen. Lisäksi maankäytön sijoittumista on tarkennettu Porvoossa, jossa maankäytön sijoittuminen perustuu Porvoon kaupungin vuodelle 2050 laatiman rakennemallin perusuraskenaarioon. Tämän skenaarion asukas- ja työpaikkalukua on skaalattu vastaamaan Tilastokeskuksen kuntakohtaisen Porvoon väestöennusteen mukaista kehitystä. Asumisen ja työpaikkojen ei ole oletettu tihentyvän mahdollisten asemanseutujen ympäristöön Porvoon rakennemallissa. Uusi maankäyttö painottuu kuitenkin läntiseen ja keskiseen Porvooseen, joiden alueella myös Itäradan asemavaihtoehdot sijaitsevat.

Valtakunnallisessa LIVIMA-mallissa maankäyttöaineiston sijasta lähtötietona käytetään viimeisimpiä valtakunnallisen liikenne-ennusteen matkamatriiseja, jotka on laadittu vuoden 2021 Tilastokeskuksen kunnittaisen väestöennusteen pohjalta. Vuoden 2021 Tilastokeskuksen väestöennuste ennustaa Suomen väkiluvun kääntyvän laskuun 2030-luvun alkupuolella. HELMET-mallinnuksessa käytetty vuoden 2024 ennuste taas ennustaa Suomen väestönkasvun jatkuvan ainakin ennusteen päättymisajankohtaan saakka 2070-luvulle. Vuoden 2021 ennusteen mukaan vuonna 2040 Suomen väkiluku on 5,6 miljoonaa ja vuoden 2024 ennusteen mukaan 6,0 miljoonaa. Tilastokeskuksen ennusteen merkittävää muutosta selittää nettomaahanmuuton lisääntyminen vuoden 2021 jälkeen ja sen perusteella tehty uudenlainen nettomaahanmuuttoprojektio vuoden 2024 ennusteessa.

HELMET-mallilla on laadittu kaksi liikenne-ennustetta, jotka perustuvat Helsingin seudun MAL 2023 -työn maankäyttöskenaarioihin vuosille 2040 ja 2060. Vuoden 2040 maankäyttöaineisto on tehty MAL-suunnitelmaversio Ve0:n eli ”vertailupohjan” mukaisesti. Tämä versio kuvaa maankäyttöä tilanteessa, jossa raide- ja tieliikenteen verkko ovat nykyisen kaltaisia (maankäytössä on kuitenkin huomioitu ne liikennehankkeet, joista on tehty toteuttamispäätös ja jotka valmistuvat vuoteen 2040 mennessä). Vuoden 2060 maankäyttöaineisto (MAL 2023 Ve3) on tehty vuoden 2040

aineiston pohjalle ja perustuu kuntien ilmoittamiin kerrosalatuotantomääriin jaksolla 2040–2060.

MAL 2023 -maankäyttöskenaarioiden asukasluvut eivät vastaa Tilastokeskuksen väestöennustetta vuosille 2040 ja 2060, joten HELMET-mallilla arvioitujen liikenteellisten vaikutusten toteutumivuodet on siirretty hankearvioinnissa vastaamaan niitä vuosia, jolloin MAL 2023-skenaarioiden mukaiset asukasluvut toteutuvat Tilastokeskuksen vuoden 2024 väestöennusteessa. Kyseiset vuodet ovat 2036 ja 2055. Ennustevuosien välillä sijaitseville vuosille liikenteelliset vaikutukset on interpoloitu lineaarisesti, ja vuoden 2055 jälkeen vaikutusten on oletettu hankearviointiohjeen mukaisesti kasvavan valtakunnallisen liikenne-ennusteen vuosikasvun mukaan.

2.4 Matkustajamääräennusteet

Matkustajamääräennusteissa on huomioitu Suomen sisäisen liikenteen lisäksi kansainvälinen lentoliikenne. Lentoliikenteen huomioiminen on hankkeen arvioinnin kannalta tärkeää, koska Itärata parantaa Helsinki-Vantaan lentoaseman saavutettavuutta junaa käyttäen Porvoon ja Itä-Suomen suunnasta sekä Helsingin suunnasta (Porvoon lähijuna lisää lähijunavuorojen määrää). Lentoaseman liityntäliikenteen maakunnittaista suuntautumista on liikenne-ennustemallissa tarkennettu perustuen Helsinki-Vantaan lentoaseman liikennetutkimuksen aineistoihin (HSL 2023). Liityntäliikennettä mallintaessa lentoliikenteen määrän on Helsinki-Vantaalla oletettu kasvavan vuoteen 2040 asti 2 % vuosittain, joka on yleinen lentoliikenteen kasvun oletus (Fleming & de Lépinay 2016). Vuodesta 2040 eteenpäin kasvua ei ole oletettu.

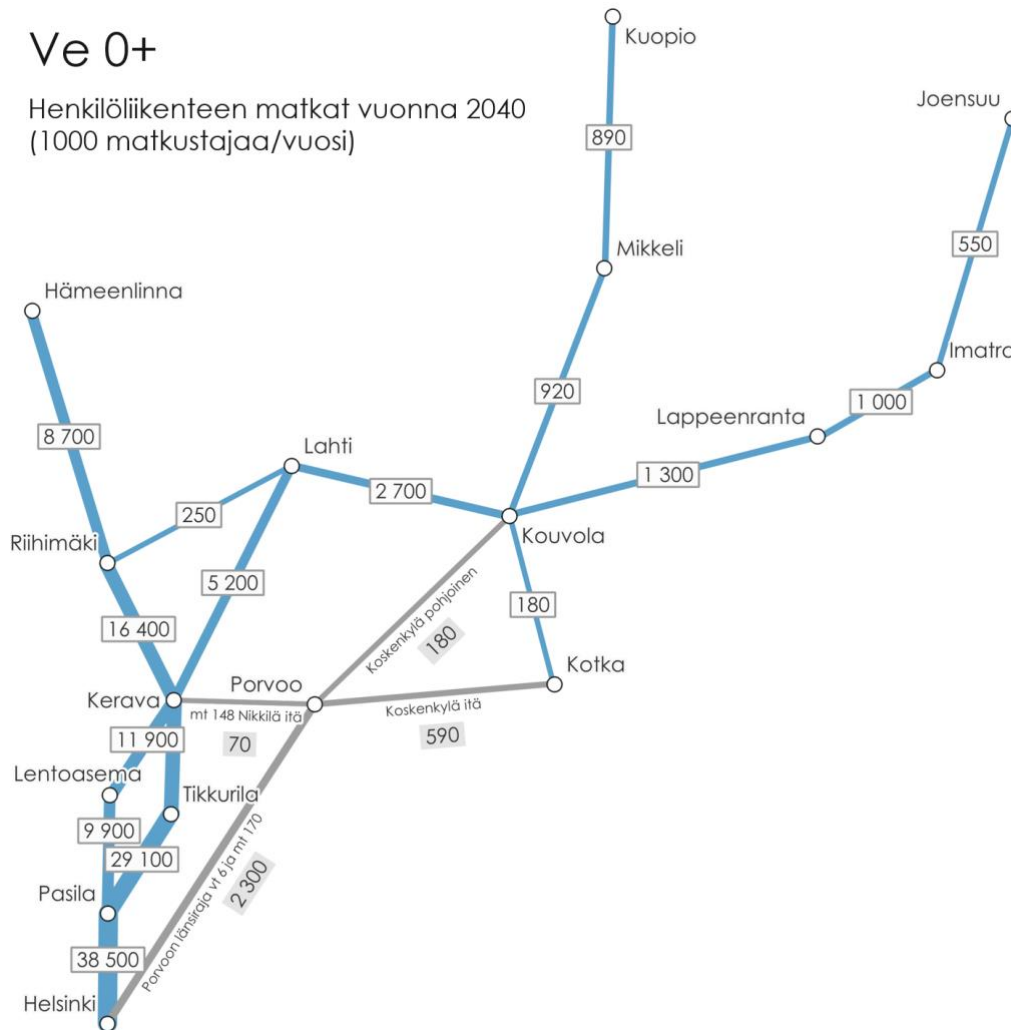
Vertailuvaihtoehdon Ve 0+ liikenne-ennuste esitetään kuvassa 10. Ennusteen mukaan vuonna 2040 raideliikenteen matkustajamäärä Lahti–Kouvola-välillä on 2,7 miljoonaa matkustajaa vuodessa. Tämä on jonkin verran valtakunnallisen liikenne-ennustekartan tasoa (2,3 miljoonaa) (luku 2.1) korkeampi johtuen lentoaseman liityntäliikenteen huomioimisesta, siitä, että valtakunnallinen liikenne-ennuste ei sisällä suurinta osaa Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen lähijunamatkoista, sekä siitä, että vertailuvaihtoehdossa oletetaan hieman suurempi kaukojunien vuorotarjonta kuin vuonna 2023, jonka pohjalta valtakunnallinen liikenne-ennuste on laadittu. VR on vuoden 2026 alkuun mennessä lisännyt tiettyinä viikonpäivinä kaukojunavuoroja Savon ja Karjalan radoilla verrattuna vuoden 2023 tarjontaan.

Liikenne-ennusteessa esitetään myös joitakin linja-autoyhteysvälejä, koska Porvoon yhteydet perustuvat vertailuvaihtoehdossa Ve 0+ linja-autoon. Porvoosta suuntautuu linja-automatkustajia eniten Helsinkiin. Porvoosta Nikkilän ja Kotkan suuntiin on myös linja-autoliikennettä. Porvoosta Helsinkiin kulkee 68 päivittäistä vuoroa suuntaansa, Nikkilään kahdeksan ja Kotkaan 15. Porvoosta Kouvolaan ei nykytilanteessa ole suoraa yhteyttä, vaan pikavuorot kuljettavat matkustajia suoraan Helsingistä Kouvolaan, ohittaen Porvoon.

Kotkan ja Helsingin välisessä henkilöliikenteessä linja-auto on nykytilanteessa erittäin kilpailukykyinen junaan nähden. Kouvolan ja Helsingin välisessä henkilöliikenteessä tätä vastoin juna on matka-ajallisesti kilpailukykyisempi kuin linja-auto, mikä aiheuttaa myös sen, että Kouvolan ja Helsingin välillä linja-auton matkustajamäärä on junaan pienempi.

Ve 0+

Henkilöliikenteen matkat vuonna 2040
(1000 matkustajaa/vuosi)



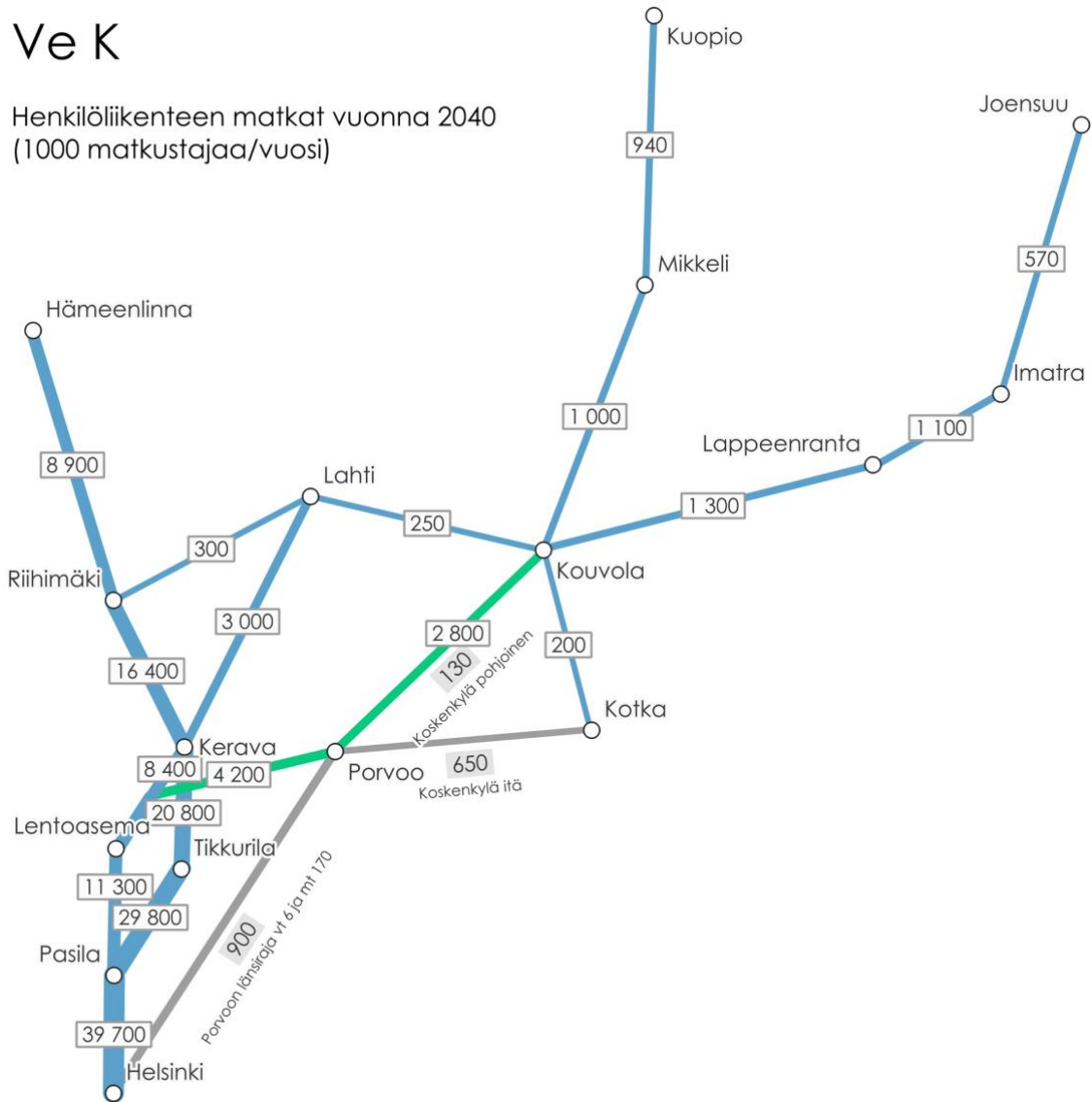
Kuva 10. Vertailuvaihtoehdon Ve 0+ oletetun liikennöintimallin mukainen raideliikenteen matkustajamääräennuste vuonna 2040. Harmaalla linja-autoliikenteen matkustajamääriä kirjausten mukaisissa poikkileikkauspaikoissa.

Hankevaihtoehdon K ennuste esitetään kuvassa 11 ja sen erotus vertailuvaihtoehtoon Ve 0+ kuvassa 12. Lahden kautta kulkevia junamatkoja siirtyy Itäradalle kaukojunien siirtyessä Lahden oikoradalta ja Lahti-Kouvola-radalta Itäradalle. Junamatkojen määrä kasvaa Lahden oikorataa ja Lahti-Kouvola-rataa lukuun ottamatta kaikkialla muualla Etelä- ja Itä-Suomen rataverkolla. Matkustajamäärien kasvut johtuvat siitä, että Itärata parantaa Itä- ja Länsi-Suomen välisiä yhteyksiä, yhteyksiä Porvoosta Itä- ja Länsi-Suomeen ja yhteyksiä Itä-

Suomesta pääkaupunkiseudulle, houkutellen siten uusia junamatkustajia sekä idän että lännen suuntiin.

Ve K

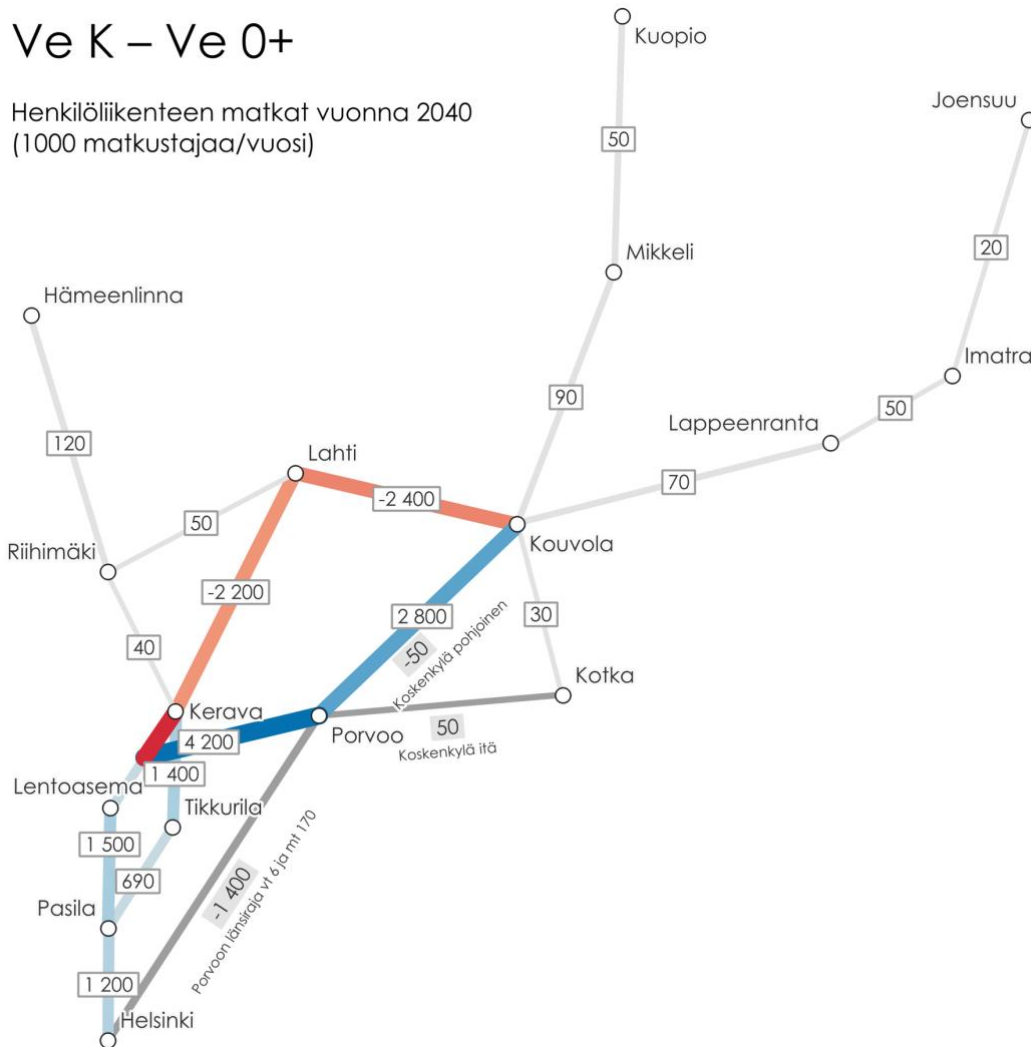
Henkilöliikenteen matkat vuonna 2040
(1000 matkustajaa/vuosi)



Kuva 11. Hankevaihtoehdon raideliikenteen matkustajamääräennuste vuonna 2040 oletetulla liikennöintimallilla (kuvassa hankevaihtoehto Ve K). Harmaalla linjautoliikenteen matkustajamääriä kirjausten mukaisissa poikkileikkauspaikoissa.

Ve K – Ve 0+

Henkilöliikenteen matkat vuonna 2040
(1000 matkustajaa/vuosi)



Kuva 12. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus raideliikenteen matkustajamääriin vuonna 2040 (erotuskuvassa hankevaihtoehto Ve K – vertailuvaihtoehto Ve 0+). Harmaalla linja-autoliikenteen matkustajamäärän muutos kirjausten mukaisissa poikkileikkauspaikoissa.

Itärata saa aikaan Porvoon ja Kouvolan välille suuremman matkustajamäärän (2,8 miljoonaa/vuosi) kuin Lahden ja Kouvolan väliltä poistuu (2,4 miljoonaa/vuosi). Erotus johtuu osittain siitä, että Kouvolan ja Kouvolan länsipuolisen Suomen välillä tehdään entistä enemmän matkoja ja osittain siitä, että Savon ja Karjalan ratojen sekä Kouvola–Kotka-radon alueilta tehdään entistä enemmän matkoja (Kouvolan länsipuoliseen Suomeen). Savon ja Karjalan ratojen matkustajamäärät kasvavat 0,09 ja 0,07 miljoonalla matkalla/vuosi Kouvola lähimpänä olevilla rataosuuksilla, ja kasvu vähenee, mitä kaukaisempaa kohtaa pohjoisen ja idän suunnassa tarkastellaan. Kouvola–Kotka-radon matkustajamäärä kasvaa 0,03 miljoonalla matkustajalla/vuosi.

Itäradalla on kasvattava vaikutus myös pääradan, Riihimäki–Lahti-radana sekä Helsingin ja Turun välisen rantaradan matkustajamääriin. Tämä kasvu johtuu useasta tekijästä:

- Porvoon raideverkkoon kytkemisen myötä syntyvistä uusista Porvoon junamatkoista,
- junayhteyksien paranemisesta Länsi- ja Itä-Suomen välillä sekä
- Lahden oikoradan ja Lahti–Kouvola-radana lähijunaliikenteen palvelutasoparannuksista, jotka parantavat vaihdollisia yhteyksiä pääradalle, Riihimäki–Lahti-radalle ja rantaradalle Lahden oikoradan ja Lahti–Kouvola-radana varren taajamista.

Riihimäki–Lahti-radana matkustajamäärän kasvuun vaikuttaa myös se, että matkoilla Lahdesta Tampereen suuntaan Riihimäki muuttuu suhteellisesti entistä paremmaksi vaihtoasemaksi, kun Lahti–Tampere-välin yhden vaihdon kaukojunayhteys Helsinki-Vantaan lentoasemalla poistuu.

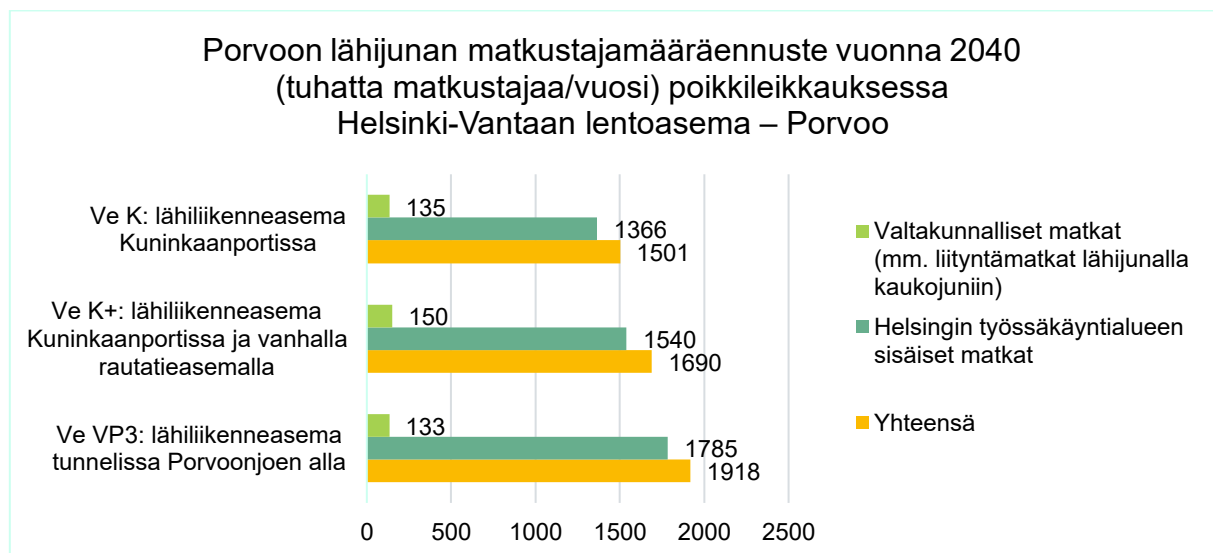
Linja-autoliikenteen matkustajamäärä vähenee Koskenkylän pohjoispuolella (valtatie 6 ja Hammarkoskentie) 0,05 miljoonalla matkustajalla/vuosi. Lapinjärveltä Porvooseen liikennemäärä kasvaa Porvoon rautatieaseman liityntäliikenteen vaikutuksesta. Kuitenkin pääkaupunkiseudun ja Kouvolan välisten valtatie 6:n linja-autojen matkustajia siirtyy junaan, jolloin kokonaismuutos Koskenkylän pohjoisen poikkileikkauksen liikennemäärässä jää negatiiviseksi. Koskenkylästä itään (valtatie 7 ja maantie 170) linja-autoliikenteen matkustajamäärä kasvaa 0,05 miljoonalla/vuosi, mikä johtuu Loviisan, Kotkan ja Haminan suunnasta peräisin olevasta liityntäliikenteestä Porvoon rautatieasemalle. Porvoon ja Helsingin välillä linja-autoliikenteen matkustajamäärä vähenee 1,4 miljoonalla matkustajalla/vuosi. Suurin osa näistä matkustajista siirtyy käyttämään Porvoon lähijunaa.

Muille hankevaihtoehtoille ei esitetä ennustekarttoja, sillä eroavaisuudet ovat valtakunnallisen kaukojunaliikenteen osalta pieniä (erot esitetään taulukossa 7). Tämä johtuu siitä, että valtakunnallisilla matkoilla korostuvat Porvoon läpikulkevat junamatkat, joiden matka-aika eroaa vain hieman eri hankevaihtoehtojen välillä. Hankevaihtojen kesken pienimmät kaukoliikenteen matkustajamäärät toteutuvat hankevaihtoehtossa VP3 (keskustan tunneliasema), jonka linjaus on 50 sekuntia Kuninkaanportin vaihtoehtoa (K/K+) hitaampi Helsingin ja Kouvolan välillä. Porvoosta nousevien kaukoliikennematkustajien määrä ei eroa ennusteissa huomattavasti eri asemavaihtoehtojen välillä. Keskustan tunneliasema houkuttelee hieman enemmän matkoja Porvoosta, kun taas Kuninkaanportin asemalle on paremmat liityntäyhteydet linja-autolla Porvoon lähikunnista tai esimerkiksi Kotkan suunnasta (valtatie 7).

Taulukko 7. Matkustajamääräennusteiden erot hankevaihtoehtojen ja vertailuvaihtoehdon välillä niihin oletetuilla liikennöintimalleilla.

Matkustajamäärä- ennuste vuodelle 2040 (tuhatta matkustajaa/ vuosi)	Kauko- junat Porvoo- Kouvola	Kauko- junat Kouvola- Lappeen- ranta	Kauko- junat Kouvola- Mänty- harju	Lähijunat ja kauko- junat Lento- asema- Porvoo	Lähijunat ja kauko- junat Kerava- Lahti
Vertailuvaihtoehto					
Ve 0+	-	1257	919	-	5206
Hankesvaihtoehdot					
Ve K	2783	1331	1004	4183	2957
Ve VP3	2776	1326	998	4602	2957
Ve K+	2783	1331	1004	4357	2957

Porvoon lähijunaliikenteen osalta asemavaihtoehtojen keskinäiset matkustajamääräerot ovat huomattavampia kuin kaukoliikenteen matkustajamääräerot, sillä seudullisessa liikkumisessa pienetkin erot asemasijainnissa ja matka-ajassa vaikuttavat muun muassa siihen, miten paljon Porvoon ja muun Helsingin seudun välillä tehdään työmatkoja. Hankesvaihtoehtojen väliset erot Porvoon lähijunan matkustajamäärissä esitetään kuvassa 13.



Kuva 13. Oletetun liikennöintimallin mukainen Porvoon lähijunan matkustajamääräennuste Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Porvoon välisessä poikkileikkauksessa eri hankevaihtoehtoissa. Esitetyt matkustajamäärät sisältävät molemmat suunnat.

Helsingin työssäkäyntialueen sisäisillä matkoilla lähempänä Porvoon keskustaa olevat asemavaihtoehdot (K+ ja VP3) houkuttelevat enemmän matkustajia kuin pelkkä Kuninkaanportin asema (K). Tämä johtuu siitä, että keskustassa on suurin väestötiheys ja toisaalta siitä, että kaikki Porvoon tärkeimmät paikallisliikenteen linja-autolinjat kulkevat keskustan kautta, siinä missä Kuninkaanportin aseman kautta on oletettu liikennöimään vain kaksi kolmesta Porvoon tärkeimmistä linja-autolinjoista.

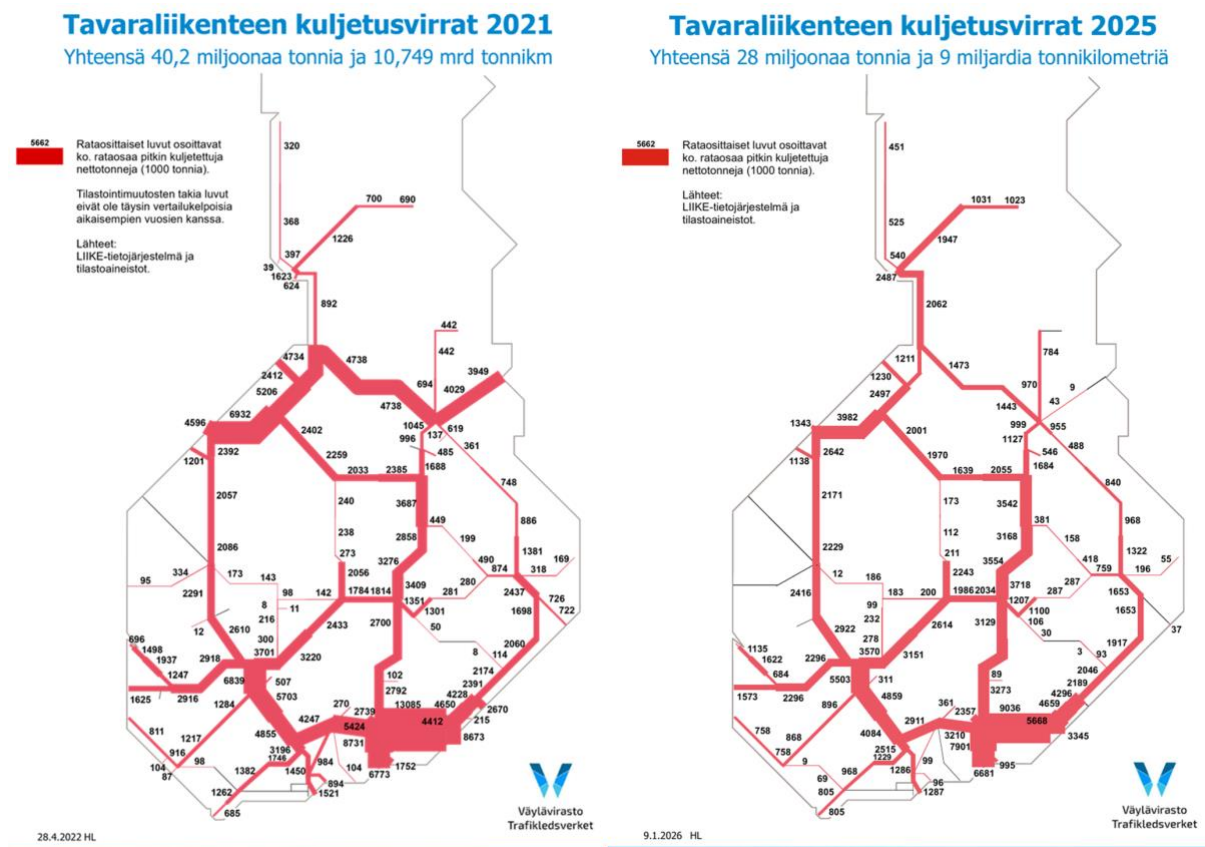
Valtakunnallisilla matkoilla Kuninkaanportin asema (K) houkuttelee hieman enemmän lähijunalla tehtäviä liityntämatkoja kuin keskustan tunneliasema (VP3), koska Kuninkaanportin asemalla on parempi saavutettavuus Porvoon ulkopuolelta, kuten Porvoon lähikunnista saapuville jatkoliityntämatkoille. Myös henkilöautoliityntä olisi näistä suunnista sujuvinta Kuninkaanportille, vaikka henkilöautoliityntämatkoja ei olekaan voitu käytössä olleilla liikenne-ennustemalleilla mallintaa.

Keskustan pistoraitteen sisältävä vaihtoehto (K+) houkuttelee eniten valtakunnallisessa liikenteessä tehtäviä lähijunamatkoja, koska siinä lähijuna-asema on lähempänä Porvoon keskustaa kuin kaukojuna-asema, jolloin Porvoon matkustajat valitsevat suhteessa useammin lähijunan kaukojunan sijaan.

On huomattava, että Porvoosta lähtevän liikenteen osalta asemavaihtoehtojen erot eivät välttämättä valtakunnallisessa liikenne-ennustemallissa (LIVIMA) tule yhtä hyvin esille kuin HELMET-mallissa, koska LIVIMA-malli ei kuvaa kaupunkien sisäistä maankäyttöä ja liikennejärjestelmää niin tarkalla tasolla kuin HELMET-malli.

2.5 Tavaraliikenne

Itäradan vaikutusalueella tavaraliikenne liittyy erityisesti kuljetuksiin sisämaan ja satamien välillä. Suurimpia satamia Itäradan lähialueella ovat Vuosaari (Kerava–Vuosaari-rata) ja Kotka (Kouvola–Kotka-rata). Lisäksi Itärata risteää Kilpilahden (Kerava–Olli–Kilpilahti-rata) ja Loviisan (Lahti–Loviisa-rata) satamiin kulkevien ratojen kanssa. Itärata kytkeytyy Kouvolan kautta myös Kouvolan RR-terminaaliin, joka on Suomen ainoa TEN-T-ydinverkkoon kuuluva rautatie- ja maantieteterminaali. Vuoden 2021 ja 2025 rautateiden tavaraliikenteen kuljetusvirrat on esitetty kuvassa 14. Suomen itä-länsisuuntaisten kuljetusten muutoksen liittyvät erityisesti Venäjän liikenteen päättymiseen.



Kuva 14. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat vuonna 2021 ja 2025.

Suomessa rautateiden kuljetusvirrat ovat maantieteellisesti melko jakautuneita idän ja lännen ratojen välillä ja Itä-Suomen kuljetusvirrat käyttävät ensisijaisesti Kaakkois-Suomen satamia. Itä- ja Länsi-Suomen välisiä kuljetusvirtoja, jotka voisivat hyödyntää Itärataa tehokkaasti, on nykytilanteessa melko vähän. Itäradan tavaraliikenneselvityksessä (2024) on tunnistettu, että Kuopio–Pieksämäki–Tampere–Vuosaari välillä liikennöidään kolme kertaa viikossa tavarajunia, jotka voisi hyödyntää Itärataa, mikäli Savon radalla on riittävästi kapasiteettia sovittaa liikenne aikataulullisesti. Itärata risteää myös Loviisan satamaan johtavan Lahti–Loviisa-radon kanssa. Loviisan radan kuljetukset ovat päättyneet viime vuosina. Loviisan rata on huonokuntoinen, sähköistämätön eikä sitä ole varustettu kulunvalvontalaitteilla, joten

tehokkaan tavaraliikenteen aloittaminen edellyttäisi todennäköisesti investointeja. Itärata risteää myös Kilpilahden öljyjalostamon radan kanssa, jonka kuljetukset kulkevat nykytilassa Lahden oikoradan kautta. Kilpilahden kuljetusmäärät rautateitse ovat vähentyneet voimakkaasti vuoden 2021 jälkeen. Vakituisten kuljetusten potentiaalin lisäksi Itärata voi toimia varayhteytenä poikkeustilanteissa esimerkiksi Lahden oikoradan tavaraliikenteelle.

Vuonna 2022 laadituissa valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa rautateiden tavarakuljetusten volyymin on ennustettu laskevan vuoden 2021 40,2 miljoonasta tonnista 30,7 miljoonaan tonniin vuoteen 2030 mennessä. Vuonna 2025 rautateiden tavarakuljetusmäärä oli 28 miljoonaa tonnia. Pääosin ero syntyy Venäjän liikenteen päättymisestä. Vuoden 2030 jälkeen kuljetusmäärien ei ole ennakoitu muuttuvan merkittävästi, koska eri teollisuudenalojen tuotantoennusteissa ei ole ennakoitavia muutoksia. Noin puolet rautateiden tavaraliikenteestä liittyy raakapuukuljetuksiin ja kaikkiaan kolme neljännestä metsäteollisuuteen. Vuosien 2040 ja 2050 tavaraliikenteen valtakunnalliset ennusteet on esitetty kuvassa 15.

Valtakunnallinen liikenne-ennuste ei kuitenkaan huomioi kaikkia tavaraliikenteeseen liittyviä tekijöitä. Esimerkiksi rataverkon muutoksista huomioidaan vain jo tehdyt päätökset. Valtakunnallisia liikenne-ennusteita ei ole päivitetty vuoden 2022 jälkeen. Itäradan tavaraliikenneselvityksessä (2024) on tarkasteltu tavaraliikenteen mahdollisuuksia Itäradalla. Sen mukaan Itäradalle voisi ohjautua 5–10 tavarajunaa viikossa Kouvolan kautta muualle Suomeen kulkeutuvasta liikenteestä, mikäli tavarajunaliikenteen lähtö- ja kohdesatamissa ei tapahdu muutoksia. Selvityksessä on arvioitu, että potentiaalia olisi myös esimerkiksi Äänekosken ja Vuosaaren välissä kuljetuksissa, joita olisi mahdollista liikennöidä Savon radan kautta, mikäli sen kapasiteettia parannetaan. Mahdollinen junalauttayhteys esimerkiksi Vuosaaresta tai Loviisan satamasta Viron Muugaan voisi mahdollistaa kansainvälisen kuljetuskäytävän Rail Balticaa pitkin, joilloin uudet kuljetusvirrat voisivat hyödyntää Itärataa. Myös Tallinnan tunneli voi muuttaa tavarakuljetusten tulevaisuuskuvaa. Rail Baltica Itäradan tavaraliikenteessä -selvityksen mukaan Itäradalla käytettävällä raideleveydellä on huomattava vaikutus tavaraliikenteen potentiaaliin (Itärata 2025).

Itäradan tavaraliikenne edellyttäisi rataliittymien suunnittelemista joko Kilpilahden tai Loviisan radalle. Hankearviointiin kuuluvassa kokonaisuudessa on huomioitu tavaraliikenteen tarpeet esimerkiksi tunnelien suunnittelun osalta, mutta rataliityntöjä tavaraliikenteen radoille ei ole suunniteltu sellaisella tarkkuustasolla, joka mahdollistaisi tavaraliikenteen tarkastelujen toteuttamisen. Itäradan tavaraliikenneselvityksen (2024) mukaan tavarajunien yhteensovittamisesta nopean henkilöliikenteen kanssa voi syntyä haasteita Itäradan liikennöintiin. Satunnaisilla tavaraliikenteen kuljetuksilla tai pienillä liikennemäärillä ei ole merkittävää haittaa, mutta säännöllisen tavaraliikenteen (esimerkiksi 6 tavarajunaa päivässä) yhteensovittaminen on vaikeaa erityisesti Kerava–Porvoo-välillä, koska rata on henkilöliikenteen käytössä ruuhka-aikaan. Toisaalta laajennetulle TEN-T-ydinverkolle on asetettu tavoite, että kaksiraiteisilla radoilla tulisi olla mahdollista liikennöidä vähintään yksi juna suuntaansa kahdessa tunnissa ja yhteensä vuorokauden aikana 24 yli 740 metristä tavarajunaa. Tavaraliikenteen vaikutusten tarkastelu edellyttäisi huomattavasti nykyistä suunnitteluvaihetta enemmän tietoa tavaraliikenteen virroista, kysyntäpotentiaalista ja aikataulurakenteesta. Edellä mainittujen syiden ja Itäradan tavaraliikenteen kysyntään liittyvien epävarmuuksien takia tavaraliikennettä ei huomioida hankearvioinnissa.

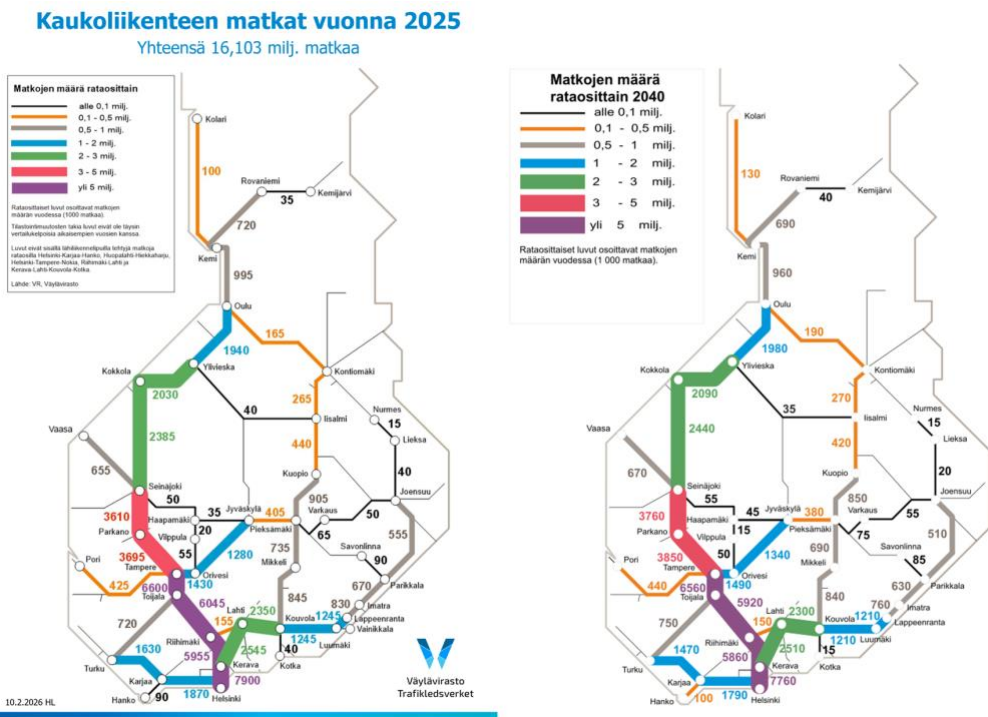


Kuva 15. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen rautateiden tavarakuljetusvirrat vuosille (1000 nettotonnia) 2040 ja 2022 liikenne-ennusteen perusteella.

2.6 Ennusteiden epävarmuudet

Valtakunnallisen liikenne-ennusteen valmistumisen jälkeen kaukojunaliikenteen kysyntä on kasvanut huomattavasti, mikä aiheuttaa epävarmuutta, joka liittyy liikenne-ennusteisiin. Valtakunnallinen liikenne-ennuste perustuu historiatietoihin vuoteen 2022/2023 asti, eikä sitä ole päivitetty viimeisimmillä matkustajamäärätiedoilla. Tämä näkyy selvästi Itä-Suomen kaukoliikenteen toteutuneissa ja ennustetuissa matkustajamäärissä. Viime vuosien matkustajamäärien kasvun takia esimerkiksi Helsinki–Lahti–Kouvola-välin sekä Savon ja Karjalan ratojen matkustajamäärät ylittävät nykytilanteessa valtakunnallisten liikenne-ennusteiden kehityskuvan. Esimerkiksi Lahti–Kouvola-välillä kaukoliikenteen matkamäärä on valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa 2,30 miljoonaa vuonna 2040, mutta vuoden 2025 toteutunut matkamäärä oli 2,35 miljoonaa. Vuoden 2025 toteutuneet matkamäärät ja vuoden 2040 valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaiset matkamäärät on esitetty kuvassa 16.

Oletukset väestönkehityksestä, muiden kulkutapojen kustannuskehityksestä sekä junaliikenteen palvelutasosta vaikuttavat tulevaisuuden junaliikenteen kysyntäennusteisiin. Seudullisten ennusteiden tarkkuuteen vaikuttavat maankäytön kehitys ja päätökset joukkoliikenteen palvelutasosta. Myös mahdolliset muutokset markkinaehtoisien joukkoliikenteen markkinassa voivat vaikuttaa tulevaisuuden ennusteisiin. Hinnoittelun ja tarjonnan muutoksilla on huomattava vaikutus matkustajamääriin.



Kuva 16. Kaukojunaliikenteen toteutuneet matkamäärät vuonna 2025 (vasen kaavio) ja valtakunnallisten liikenne-ennusteiden vuoden 2040 matkamääräennuste (oikea kaavio).

3 Suorien liikenteellisten vaikutusten kuvaus

3.1 Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat

Vaikutusten arvioinnin painopiste on Itäradan mahdollistamien suorien liikenteellisten vaikutusten kuvaamisessa. Itäradan vaikutukset liittyvät pääasiassa matka-aikojen, matkustajamäärien sekä liikenteen tarjonnan, erityisesti Porvoon lähijunaliikenteen aloittamisen, muutoksiin.

Vaikutusten tarkastelut on useimpien vaikutuslajien osalta jaettu kahteen osaan: Helsingin seudun työssäkäyntialueen sisäisiin matkoihin sekä valtakunnallisiin matkoihin. Tärkein syy erillisiin tarkasteluihin on kahden eri liikenne-ennustemallin käyttö.

Vaikutusten arvioinnissa on noudatettu Väyläviraston ratahankkeiden arviointiohjetta (Väylävirasto 2022) sekä tie- ja rautatieliikenteen sekä vesiliikenteen hankearvioinnin yksikköarvoja (Väylävirasto 2024), joissa yksikköarvot on esitetty vuoden 2022 hinnoissa. Ohjeen mukaisesti arvostuksiin perustuvien vaikutusten arvo on korotettu laskenta-aikana seuraamaan yleistä tulotason kehitystä ja korottaminen on tehty vuoden 2022 yksikköarvosta lähtien ensimmäiseen tarkasteluvuoteen ja edelleen viimeiseen tarkasteluvuoteen saakka. Vuotuinen korotuskerroin on 1,4 %.

3.2 Vaikutukset käyttäjiin

3.2.1 Ennestään vakiintuneisiin juna- ja joukkoliikennekäyttäjiin kohdistuvat matka-aika- ja palvelutasohyödyt

Itäradan ja siihen tässä hankearvioinnissa oletetun liikennöintimallin vaikutukset joukkoliikenteen käyttäjiin kohdistuvat erityisesti ennusteiden mukaiseen koettuun matka-aikaan. Koetun matka-ajan muutokset sisältävät:

- 1) Puhtaat matka-aikamuutokset eli pääkulkutavan ja sen liityntäyhteyksien matka-aikamuutokset
- 2) Joukkoliikenteen vuorovälien muutosten vaikutus odotusaikaan
- 3) Palvelutasohyödyt, jotka ovat peräisin joukkoliikennelinjojen luotettavuus- ja laatueroista.

Suurin osa hankkeen tuomista matka-aika- ja palvelutasomuutoksista ovat hyötyjä. Joillakin yhteysväleillä hanke heikentää joukkoliikenneyhteyden laatua.

Pääkulkutavan (juna) matka-aika lyhenee Kouvolan ja pääkaupunkiseudun välillä, Porvoon ja pääkaupunkiseudun välillä (vertailukohtana nykyinen linja-autoyhteys) sekä Helsinki–Vantaan lentoaseman ja Pasilan välillä (lähijunalla). Porvoon lähijuna nopeuttaa matka-aikaa Porvoosta Helsingin keskustaan verrattuna vertailuvaihtoehdon linja-autoyhteyteen (ajoaikamuutokset on esitetty luvussa 1.4,

taulukko 5). Itäradan uusi kaukojunareitti puolestaan nopeuttaa kaukojunien matka-aikaa Helsingin ja Kouvolan välillä (simulointien mukaiset ajoaikaerot hanke- ja vertailuvaihtoehdon välillä on esitetty luvussa 1.4, taulukko 6). Lahden ja pääkaupunkiseudun välillä junan matka-aika kasvaa, koska kaukojunia korvataan hitaammilla lähijunilla⁴. Lahden ja Helsingin välistä matka-ajan kasvua voitaisiin pyrkiä rajoittamaan siten, että osa lähijunista ei pysähtyisi kaikilla väliasemilla, jolloin Lahden ja Helsingin välinen matka-aikatappio ei olisi yhtä suuri. Tällaista liikennöintimallia ei ole sisällytetty perustarkasteluihin, mutta sitä on tarkasteltu omana herkkyystarkastelunaan (luku 4.2.1).

Palvelutasohyödyt, kuten vuorovälin tihentymisen vaikutus koettuun matka-aikaan ja eri kulkutapojen nousuvastuksiin kuvautuvat joukkoliikennelinjojen luotettavuus- ja laatuerot, kasautuvat erityisesti Porvooseen ja muihin itäisen Uudenmaan kuntiin, koska oletettu Porvoon lähijunaliikenne lisää tiheästi liikennöivän ja korkealaatuisen joukkoliikenteen tarjontaa pääkaupunkiseudun suuntaan. Lisäksi palvelutasohyötyjä keräytyy Vantaalle, Keravalle, Järvenpähän, Mäntsälään ja Orimattilaan, joissa Z-lähijunat pysähtyvät hankevaihtoehdoissa useammin kuin vertailuvaihtoehdossa.

Junien ajoaikojen muutokset keskeisten asemien välillä esitettiin junareiteittäin luvussa 1.4 (simulointitulokset). Seuraavissa kappaleissa esitetään näiden sijasta koetun matka-ajan muutokset, jotka sisältävät junan ajoajan lisäksi vuorovälin aikavastaavuuskertoimet (kuvaavat koettua joukkoliikennenyhteyden odotusaikaa), liityntämatkat ja niiden painokertoimen (joukkoliikenneliityntä 1,35; kävelyliityntä 1,75), vaihtovastukset (0–5 minuuttia) ja vaihto-odotusajan painokertoimen (3–3,5). Painokertoimet perustuvat liikenne-ennustemallin sisältämiin kertoimiin, jotka on estimoitu liikkumistutkimusaineistoa hyödyntäen.

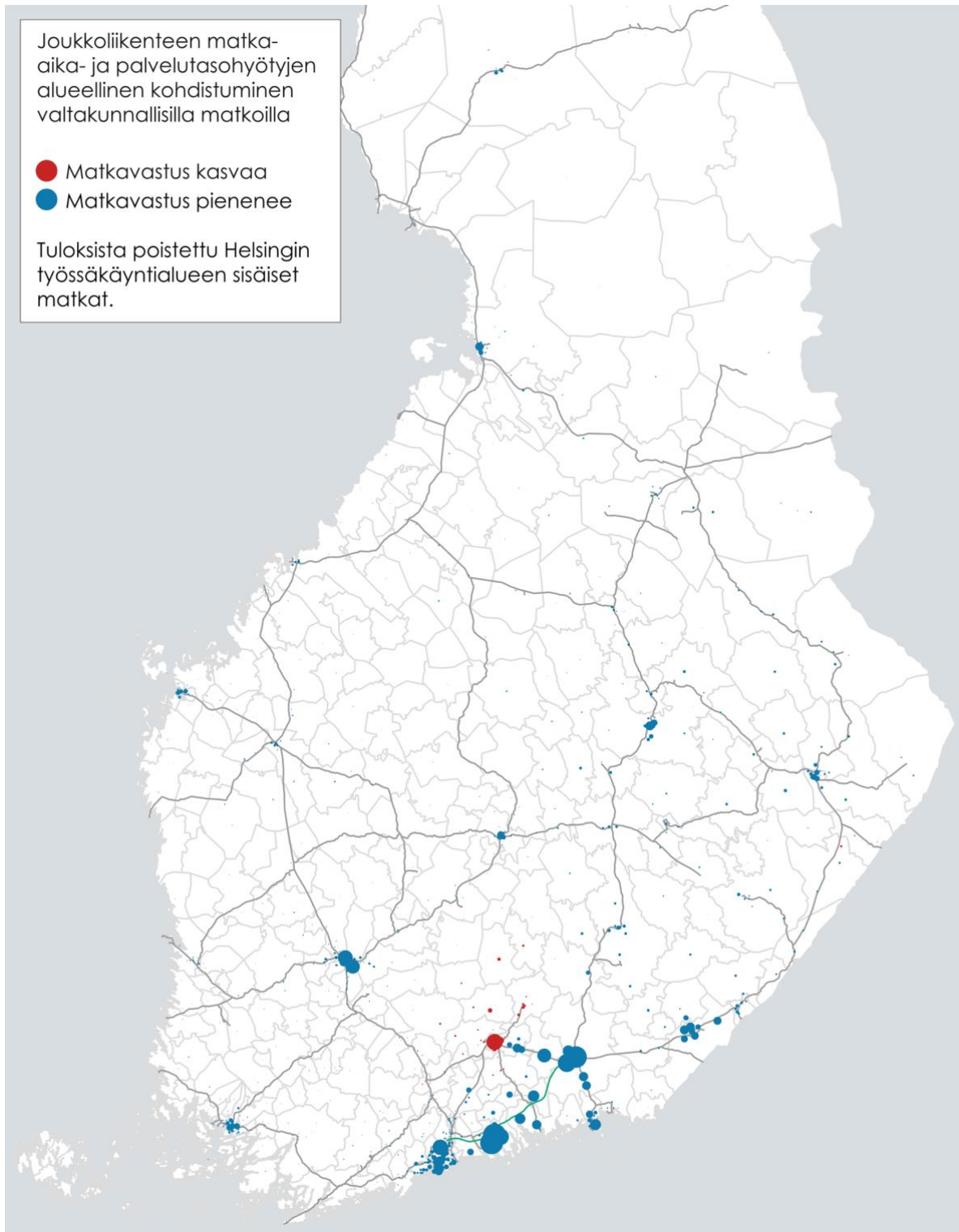
Koetut matka-ajat valtakunnallisessa ja Helsingin työssäkäyntialueen liikenteessä on esitetty taulukoissa 8 ja 9. Helsingin työssäkäyntialueen tapauksessa (taulukko 9) on tarkasteltu pelkkien junayhteyksien sijasta joukkoliikennettä kokonaisuutena. Ensimmäinen syy tähän on se, että linja-autoliikenne ja junaliikenne ovat seudullisessa liikenteessä usein toisiaan täydentäviä kulkutapoja. Toinen syy on se, että Porvoon kohdalla on kiinnostavaa tarkastella vaikutusta joukkoliikenteen matka-aikaan, kun lähijunaliikenne tulee uudeksi liikkumisvaihtoehdoksi linja-autoliikenteen rinnalle.

⁴ Minuuttimääräinen matka-ajan ero Lahden ja Helsingin välisten kauko- ja lähijunien välillä on nykyisessä aikataulussa 13 minuuttia. Liikennemalliin kuvattu erotus on tätä suurempi (18 minuuttia), koska kaukojunille on kuvattu teoreettinen minimiajoaika (+10 % pelivara) Lentoradan reitillä ja Lahden lähijunille on kuvattu nykyisen aikataulun mukainen ajoaika Tikkurilan kautta. Koska osa matkustajista käyttää jo nykytilanteessa lähijunaa, kaukojunavuorojen korvaaminen uusilla lähijunavuoroilla ei tarkoita matka-ajan kasvua kaikilla matkustajilla.

Suomeen matkustettaessa, koska kyseisellä välillä ei nykytilanteessa ole päivittäin liikennöivää suoraa linja-autoyhteyttä. Porvoon yhteydet myös Turkuun, Tampereelle, Jyväskylään ja Ouluun nopeutuvat merkittävässä määrin, noin yhden koetun tunnin verran suuntaansa.

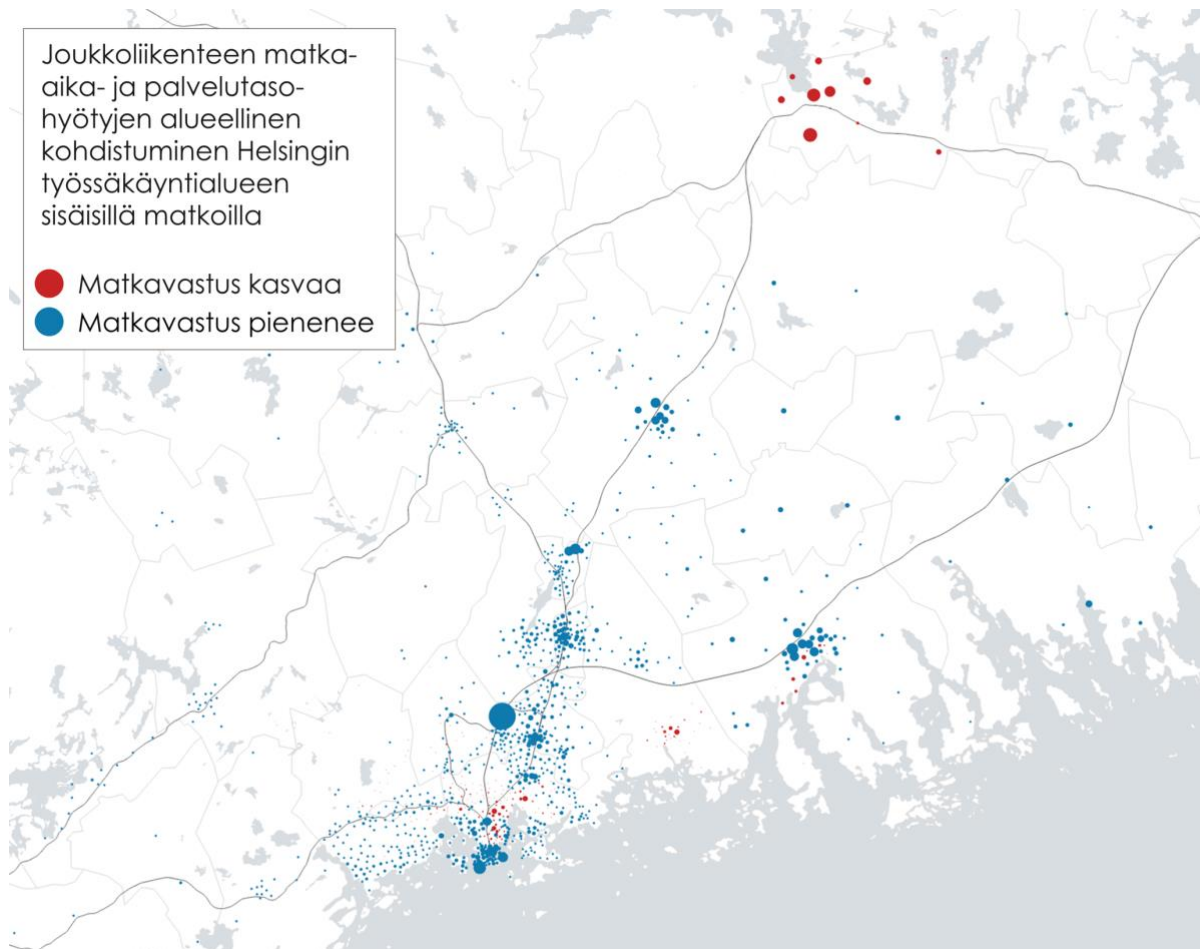
Hankkeen myötä tapahtuvaksi oletetut liikennöintimuutokset aiheuttavat haittoja Lahden valtakunnallisille junayhteyksille. Lahdesta junayhteyden matka-aika kasvaa erityisesti Itä-Suomeen, pienemmässä määrin myös Helsinkiin ja Länsi- ja Pohjois-Suomeen. Matka-ajat Lahdesta Savon radalle ja siitä eteenpäin Pohjois-Suomeen kasvavat, koska suora kaukojunayhteys poistuu ja muuttuu vaihdolliseksi yhteydeksi Lahti–Kouvola-lähijunalla. Matka-ajat Lahdesta Tampereelle ja siitä eteenpäin Pohjois-Suomeen kasvavat hieman siksi, että Lahdesta Tampereen kautta pohjoiseen kulkevilla reiteillä nopein vertailuvaihtoehdon Ve 0+ yhteys sisältää lähtöajankohdasta riippuen vaihdon Helsinki-Vantaan lentoasemalla. Hankevaihtoehdossa lentoaseman vaihtoyhteys poistuu, koska kaukojunayhteys Lahdesta lentoasemalle poistuu ja jäljelle jää Tikkurilan kautta liikennöivä lähijunayhteys. Tällöin pääkaupunkiseudun kautta kulkeva vaihtoyhteys Lahdesta Tampereen suuntaan siirtyy lentoasemalta kauemmaksi Pasilaan. Vaihdollinen yhteys Lahdesta Tampereen suuntaan on mahdollinen myös Riihimäellä, mutta Riihimäellä voi vaihtaa vain osaan pääradan kaukojunista, koska kaikki kaukojunat eivät pysähdy Riihimäellä.

Valtakunnallisen liikenteen matka-aika- ja palvelutasohyötyjen kysynnällä painotettu jakautuminen esitetään kuvassa 17. Kuvasta nähdään, että hyödyt jakautuvat noin tasan Itäradan itäpuolisen Suomen ja Itäradan länsipuolisen Suomen välillä. Lisäksi nähdään, että valtakunnallisia matkoja kokonaisuutena tarkasteltaessa Lahteen kohdistuvat haitat jäävät vähäisiksi, kun niitä suhteutetaan hyötyihin, joita muualla Suomessa saavutetaan.



Kuva 17. Valtakunnallisten joukkoliikennematkojen matka-aika- ja palvelusomuutokset alueittain Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutuksesta. Helsingin työssäkäyntialueen sisäisten matkojen hyötymuutokset on poistettu tästä kuvasta ja esitetään kuvassa 18.

Helsingin työssäkäyntialueen sisäisessä liikenteessä tapahtuvien matka-aika- ja palvelutasohyötyjen kysynnällä painotettu jakautuminen esitetään kuvassa 18. Alueellisia hyötyjä kohdistuu eniten pääkaupunkiseudulle, Keravalle, Järvenpään, Mäntsälään ja Porvooseen. Pieniä alueellisia haittoja kohdistuu Lahden lisäksi joidenkin kuntien osa-alueisiin, kuten Sipoon Söderkullaan ja Helsingissä mm. Viikin alueelle, koska näiltä alueilta todennäköisesti vähennetään linja-autotarjontaa Porvoon lähijunaliikenneyhteyden avautuessa.



Kuva 18. Helsingin työssäkäyntialueen sisäisten matkojen matka-aika- ja palvelutasomuutokset alueittain Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutuksesta (hankevaihtoehto K – vertailuvaihtoehto Ve 0+).

3.2.2 Muista kulkutavoista siirtyviin käyttäjiin kohdistuvat hyödyt ja uusiin matkoihin liittyvät hyödyt

Hanke tuottaa täysimääräisiä hyötyjä matkustajille, jotka käyttävät junaa jo ennestään (ilman hanketta) sekä ei-täysimääräisiä hyötyjä niille, jotka siirtyvät junan käyttäjiksi muista kulkutavoista tai jotka alkavat tehdä kokonaan uusia matkoja. Siirtyvien ja uusien matkustajien hyödyt ovat pienempiä ja lasketaan eri tavalla, koska kuluttajan hyöty muuttuvasta liikkumisvalinnasta lasketaan aina suhteessa vaihtoehdoisen liikkumisvalinnan (tai liikkumattomuusvalinnan) hyötyyn. Siirtyvillä matkustajilla

vaihtoehtoisen valinnan, kuten esimerkiksi auton käyttämisen, hyöty on suurempi kuin vertailuvaihtoehdon (Ve 0+) junayhteyden käyttämisen hyöty, jolloin siirtyvät matkustajat eivät koe junayhteyden paranemisen hyötyä (= junan hyöty Ve 1:ssä – junan hyöty Ve 0+:ssa) täysimääräisenä.

Toisin kuin siirtyvillä ja uusilla matkoilla, ennestään vakiintuneilla junamatkustajilla vaihtoehtoisen liikkumisvalinnan hyöty on pienempi kuin junan valinnan hyöty sekä vertailu- että hankeskenaariossa, jolloin hyöty hankkeen tuomasta parannuksesta lasketaan täysimääräisenä erotuksena hankevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon junayhteyksien matkavastuksista.

Muista kulkutavoista siirtyvien ja uusien käyttäjien kokemat ei-täysimääräiset hyödyt lasketaan Väyläviraston hankearviointiohjeistuksen mukaan puolikkaan säännöllä. Puolikkaan sääntö on laskentasääntö, joka perustuu liikennepalvelun kysyntäkäyrän eli maksuhalukkuuskäyrän oletettuun muotoon. Sen mukaan siirtyvien matkustajien joukossa on matkustajia, jotka hyötyvät liikennepalvelun parannuksesta melkein täysimääräisesti (eli olisivat olleet melkein jo halukkaita valitsemaan junayhteyden ennen sen parannusta), ja toisaalta matkustajia, jotka hyötyvät siitä vain vähän (eli ovat vain juuri ja juuri halukkaita valitsemaan junayhteyden parannuksen jälkeen). Ensimmäisen tyyppin siirtyvät matkustajat saavat parannuksesta suurimman, lähes täysimääräisen kuluttajan ylijäämän, ja toisen tyyppin siirtyvät matkustajat vain pienen kuluttajan ylijäämän. Puolikkaan säännön mukaan, kun liikennepalvelun parannus on pieni, junapalvelun maksuhalukkuuskäyrää voi likimääräisesti ajatella suorana, jolloin siirtyvät matkustajat ovat jakautuneet tasaisesti eri tyypeihin. Tällöin keskimääräinen siirtyvän matkustajan ylijäämä kasvaa likimäärin puolet siitä, mitä ei-siirtyvän matkustajan ylijäämä kasvaa.

Kokonaan uuden matkustuskysynnän hyödyt on arvioitu käytettävissä olevien liikenne-ennustemallien rajoitteiden puitteissa. Helsingin työssäkäyntialueen liikenne-ennustemalli (HELMET 4.1) pystyy huomioimaan sekä kulkutapojen välillä siirtyvät matkustajat että hankkeen myötä syntyvät uudet matkat. Valtakunnallinen liikenne-ennustemalli (LIVIMA) pystyy huomioimaan kulkutapojen välillä siirtyvät matkustajat, mutta ei kokonaan uusia matkoja. Kuten luvussa 2.2 on asiaa avattu, uudet matkat valtakunnallisessa liikenteessä liittyisivät saavutettavuuden paranemiseen ja mahdollisen piilevän kysynnän toteutumiseen. Tällaisten valtakunnallisten matkojen hyödyt lukeutuisivat siirtyvien matkustajien hyötyihin kannattavuuslaskelmassa, mikäli näitä matkoja kyettäisiin mallintamaan.

3.2.3 Rahamääräiset matka-aika- ja palvelutasohyödyt

Koetun matka-ajan muutosten eli matka-aika- ja palvelutasohyötyjen rahallisessa arvottamisessa on käytetty taulukossa 10 esitettyjä, Väyläviraston yksikköarvo-ohjeiden mukaisia matka-ajan arvoja. Vuonna 2055 matka-ajan arvo on vuotta 2040 suurempi, koska matka-ajan arvoon sovelletaan 1,4 prosentin vuotuista korotuskerrointa. Korotuskerrointa on sovellettu koko tarkasteluajanjaksolle eli vuoteen 2069 saakka.

Taulukko 10. Väyläviraston yksikköarvo-ohjeen mukaiset matka-aikasäästön arvot.

Käytetyt matka-aikasäästön arvot	Koetun matka-ajan arvo vuonna 2040 (euroa/tunti)	Koetun matka-ajan arvo vuonna 2055 (euroa/tunti)
Pitkä (>100 km) työajan matka junassa	29,50	36,34
Pitkä työssäkäyntimatka junassa	Ei määritelty yksikköarvo-ohjeessa; tuloksiin sovellettu pitkän vapaa-ajan matkan arvoa (alla)	Ei määritelty yksikköarvo-ohjeessa; tuloksiin sovellettu pitkän vapaa-ajan matkan arvoa (alla)
Pitkä vapaa-ajan matka junassa	9,90	12,20
Lyhyt (<100 km) työajan matka junassa	29,50	36,34
Lyhyt työssäkäyntimatka junassa	9,40	11,58
Lyhyt vapaa-ajan matka junassa	7,20	8,87
Lyhyt (<100 km) työajan matka henkilöautossa	34,70	42,75
Lyhyt työssäkäyntimatka henkilöautossa	11,78	14,51
Lyhyt vapaa-ajan matka henkilöautossa	7,99	9,84

Työajan matkalla tarkoitetaan työajalla tapahtuvaa työsuhteeseen kuuluvaa matkustamista, ja työssäkäyntimatalla tarkoitetaan matkoja kodin ja työpaikan välillä. Pitkien työssäkäyntimatkojen ajan arvoa ei ole määritelty yksikköarvo-ohjeessa, joten näille matkoille on sovellettu pitkien vapaa-ajan matkojen arvoa. Valinta perustuu siihen, että myös lyhyillä matkoilla työssäkäyntimatkojen ajan arvo on suhteellisen lähellä vapaa-ajan matkojen ajan arvoa.

Pitkien (yli 100 km) matkojen matka-aikasäästön arvoja on sovellettu valtakunnallisen mallin (LIVIMA) tuloksiin ja lyhyiden (alle 100 km) matkojen arvoja Helsingin työssäkäyntialueen mallin (HELMET 4.1) tuloksiin. Tällä tavoin yksinkertaistaminen luokittelee pienen osan matkoista väärään pituusluokkaan, mutta suurin osa matkoista on oikeassa pituusluokassa. HELMET 4.1 -mallialueen säde on noin 100 kilometriä Helsingistä joka suuntaan. Valtakunnallisilla matkoilla, joihin hanke vaikuttaa, alle 100 kilometrin matkojen osuus on pieni suhteessa yli 100 kilometrin matkoihin, koska suurin osa matkoista on kaukojunalla tehtäviä matkoja. Poikkeuksena tähän ovat Porvoo–Kouvola-matkat, jotka ovat lyhempiä kuin 100 kilometriä.

Valtakunnallisessa liikenteessä ei ole mallinnettu tieliikenteen ruuhkautumisen muutoksia, joten ainoa huomioitava valtakunnallisen liikenteen matka-aikasäästö tapahtuu junakulkutavalla. Linja-auto- ja henkilöautomatkustajat saattavat hyötyä hieman ruuhkautumisen vähenemisestä, mutta ruuhkahaitat ovat maantieliikenteessä pääosin pieniä ja niitä ei ole sen takia kuvattu liikenne-ennustemallin. Helsingin työssäkäyntialueen liikenteessä autoliikenteen ruuhkautumisen vähenemiseen liittyvät hyödyt on huomioitu.

Taulukossa 11 esitetään rahamääräiset käyttäjähyödyt eli kuluttajan ylijäämän muutos kokonaisuudessaan. Taulukosta huomataan, että muista kulkutavoista siirtyvien matkustajien hyöty muodostuu valtakunnallisilla matkoilla merkittävämmäksi hyötyeräksi kuin ennestään vakiintuneiden junamatkustajien hyöty. Porvoon liittäminen rataverkkoon synnyttää huomattavan määrän uusia junamatkoja. On kuitenkin syytä suhtautua varauksella siihen, miten siirtyviin matkoihin sovellettava puolikkaan sääntö toimii junayhteyden matka-ajan muuttuessa niin merkittävästi kuin se Porvoon kohdalla muuttuu. Väyläviraston ohjeiden mukaisesti puolikkaan sääntö toimii parhaiten, kun kysynnässä tapahtuu suhteellisen vähäinen muutos.

Helsingin työssäkäyntialueen matkojen hyödyt ovat noin puolta pienemmät kuin valtakunnallisten matkojen hyödyt. Suurin osa hyödyistä kohdistuu ennestään vakiintuneisiin joukkoliikennematkustajiin. Pienempi osa kohdistuu muista kulkutavoista (erityisesti henkilöauto) siirtyviin matkoihin. Junamatkustamisen kasvu vähentää teiden ruuhkautumista hieman, mikä tuottaa matka-aikasäästöjä tieliikenteessä.

Taulukko 11. Rahamääräiset käyttäjähyödyt, jotka Itärata ja siihen liittyvä oletettu liikennöintimalli tuovat suhteessa vertailuvaihtoehtoon Ve 0+.

Rahamääräiset käyttäjähyödyt (miljoonaa euroa/vuosi) avausvuonna 2040 vrt. Ve 0+		Hyödyn tyyppi	Ve K	Ve VP3	Ve K+
Helsingin työssäkäyntialueen sisäinen liikenne	Ennestään vakiintuneet (vertailuvaihtoehdon Ve 0+) joukkoliikenne-matkustajat	matka-aika- ja palvelutasohyöty	4,40	5,43	4,90
		lippukustannus-säästöt	1,18	1,08	1,31
	Hankkeen myötä muista kulkutavoista siirtyvät ja uudet joukkoliikenne-matkustajat	matka-aika- ja palvelutasohyöty ja lippukustannus- ja ajoneuvokustannus-säästöt	0,86	1,35	1,08
	Henkilöautomatkustajat	matka-aikahyöty (ruuhkautumisen vähentyminen)	0,43	0,54	0,43
Valtakunnallinen liikenne	Ennestään vakiintuneet junamatkustajat	matka-aika- ja palvelutasohyöty	6,65	6,09	6,65
	Hankkeen myötä muista kulkutavoista siirtyvät junamatkustajat	matka-aika- ja palvelutasohyöty ja lippukustannus- ja ajoneuvokustannus-säästöt	11,11	10,00	11,12
Kuluttajan ylijäämän muutos yhteensä			24,63	24,49	25,49

3.2.4 Matkamäärien ja suoritteiden muutokset

Matkamäärien ja suoritteiden muutokset on jaoteltu valtakunnallisiin ja Helsingin työssäkäyntialueen matkoihin, sillä näiden ennusteet on tuotettu eri liikenne-ennustemalleilla (LIVIMA-malli ja HELMET 4.1 -malli), joiden kulkutapajaottelu on keskenään erilainen.

Valtakunnalliset matkat ovat Helsingin työssäkäyntialueen ulkopuolisia matkoja (matkan lähtö- tai päätepiste voi kuitenkin olla Helsingin työssäkäyntialueella, mutta molemmat eivät). Nämä matkat sisältävät enimmäkseen maakuntien välillä tapahtuvia matkoja, sillä Itäradalla ei odoteta olevan vaikutusta maakuntien sisäiseen liikenteeseen lukuun ottamatta Helsingin työssäkäyntialuetta sekä yksittäisiä poikkeuksia (kuten Kouvola–Koria-lähijunaliikenne). Helsingin työssäkäyntialue sisältää tämän hankearvioinnin tapauksessa Uudenmaan, suurimman osan Kanta-Hämeestä ja Päijät-Hämeestä sekä osan Varsinais-Suomesta (Salo ja Somero). Helsingin työssäkäyntialueella matkamäärät muuttuvat merkittävästi myös maakuntien sisällä.

Matkamäärät

Vaikutus matkamääriin kokonaisuudessaan esitetään taulukossa 12. Maakuntaparien väliset matkamäärämuutokset (valtakunnallinen liikenne) esitetään taulukossa 13 ja Helsingin työssäkäyntialueen kuntaparien väliset matkamäärämuutokset taulukossa 14. Käytettyjen liikenne-ennustemallien kesken kulkutapajaottelu on hieman erilainen, joten valtakunnallisten matkojen yhteydessä esitetään vaikutukset juna- ja linja-automatkoihin sekä Helsingin työssäkäyntialueen yhteydessä vaikutukset joukkoliikennematkoihin.

Taulukko 12. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus matkamääriin eri kulkutavoilla.

Matkamäärän muutos vrt. Ve 0+ (tuhatta matkaa/vuosi)		Ve K	Ve VP3	Ve K+
Valtakunnalliset matkat (=muut kuin Helsingin työssäkäyntialueen sisäiset) Huom. käytetty valtakunnallinen LIVIMA-malli huomioi hanke- ja vertailuvaihtoehdon välillä vain kulkutapasiirtymän, ei mahdollisia matkojen kokonaismäärän tai suuntautumisen muutoksia.	junamatkat	+510	+490	+510
	linja-automatkat	-20	-30	-20
	henkilöautomatkat	-480	-440	-480
	lentomatkat	-1	-1	-1
Helsingin työssäkäyntialueen sisäiset matkat	joukkoliikenne- matkat	+340	+470	+390
	henkilöautomatkat	-340	-360	-350
	kävely- ja pyöräilymatkat	+50	-40	+10

Valtakunnallisilla matkoilla hanke saa oletetulla liikennöintimallilla aikaan kulkutapasiirtymän henkilöautosta ja linja-autosta junaan. Hankkeen vaikutuksesta syntyviä mahdollisia kokonaan uusia matkoja (muusta kuin kulkutapasiirtymästä peräisin olevia matkoja) ei ole valtakunnallisessa liikenteessä voitu mallintaa (luku 2.2). Siirtymä henkilöautoliikenteestä on huomattavasti suurempi kuin siirtymä linja-autoliikenteestä. Lentomatkojen määrään hankkeella on vain pieni vaikutus (Joensuu–Helsinki-reitillä -1 % ja Kuopio–Helsinki-reitillä -0 %).

Helsingin työssäkäyntialueen sisäisessä liikenteessä valtakunnallisen liikenteen tavoin henkilöauton kulkutapaosuus pienenee ja joukkoliikenteen kasvaa. Joukkoliikenteen eri kulkuvälineiden välillä siirtymä on vielä tätä suurempi, kun merkittävä määrä matkustajia siirtyy Helsinki–Porvoo-linja-autoista Porvoon lähijunaan.

Suoritteet

Ajoneuvosuoritteiden muuntamisessa henkilökilometrien ja ajoneuvokilometrien välillä on käytetty valtakunnallisen henkilöliikennetutkimuksen (2024) mukaista keskimääräistä henkilöauton kuormitusastetta 1,32 hlö/auto. Helsingin työssäkäyntialueen sisäisessä liikenteessä on muuntokertoimena käytetty HSL:n Helsingin seudun liikkumistutkimuksen (2023) mukaista keskikuormitusastetta 1,27 hlö/auto.

Vaikutus kulkutapakohtaisiin henkilökilometrisuoritteisiin ja tieliikenteen ajoneuvokilometrisuoritteeseen esitetään taulukossa 15. Hankevaihtoehtojen välillä erot ovat melko pieniä. Hankevaihtoehto VP3 heikentää hieman valtakunnallisten henkilöautomatkojen siirtymistä junaliikenteeseen, mutta palvelee paremmin Porvoon lähijunaliikennettä.

Valtakunnalliset tieliikenteen ajoneuvo- ja matkustajakilometrisuoritteet vähenevät huomattavasti. Valtakunnallisten junamatkojen matkustajamäärä nousee, mutta kilometrisuoritteiden kasvu jää pienemmäksi kuin muista kulkutavoista poistuva suorite, koska Helsingin ja Kouvolan välinen kaukojunareitti lyhenee kilometreissä mitattuna. Tällöin ennestään vakiintuneiden junamatkustajien kilometrisuorite lyhenee. Linja-autoliikenteessä matkustajakilometrien vähenemä on huomattavasti pienempi kuin junamatkustajakilometrien kasvu, eli kulkutapasiirtymä tapahtuu pääasiassa henkilöautomatkoista.

Helsingin työssäkäyntialueen sisäisissä matkoissa linja-autoliikenteen matkustaja- ja ajoneuvokilometrit laskevat voimakkaasti, koska matkat korvautuvat junaliikenteellä. Myös tieliikenteessä tapahtuu suoritteiden laskua, mutta muutos on varsin pieni, mikä johtuu osittain myös siitä, että pitkien automatkojen (esimerkiksi Porvoo–Helsinki) poistuessa kapasiteettia vapautuu lyhyemmille automatoille, kun pääväylien ruuhkautuminen vähenee. Itäradan oletetulla liikennöintimallilla on pieniä vaikutuksia metro- ja raitiovaunumatkustamiseen.

Taulukko 15. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus ajoneuvoliikenteen kilometrisuoritteeseen ja matkasuoritteisiin eri kulkutavoilla.

Ajoneuvoliikenteen ja joukkoliikennematkustamisen kilometrisuoritteiden muutos vrt. Ve 0+		Ennuste- vuosi	Ve K	Ve VP3	Ve K+
Valtakunnalliset matkat (=muut kuin Helsingin työssäkäyntialueen sisäiset) Huom. käytetty valtakunnallinen LIVIMA-malli huomioi hanke- ja vertailuvaihtoehdon välillä vain kulkutapasiirtymän, ei mahdollisia matkojen kokonaismäärän tai suuntautumisen muutoksia.	junat, milj. hlö-km/vuosi	2040	+40*	+30*	+40*
	linja-autot, milj. hlö-km/vuosi	2040	-1	-2	-1
	tieliikenne, milj. ajon.km/vuosi	2040	-80	-70	-80
	tieliikenne, milj. hlö-km/vuosi	2040	-100	-90	-100
	lentomatkat, milj. hlö-km/vuosi	2040	-0,2	-0,1	-0,2
Helsingin työssäkäyntialueen sisäiset matkat	junat, milj. hlö-km/vuosi	2040	+74	+100	+85
		2055	+87	+111	+97
	metro, milj. hlö-km/vuosi	2040	+1	+1	+1
		2055	-1	-1	-1
	raitiovaunut, milj. hlö-km/vuosi	2040	-3	-3	-3
		2055	-3	-3	-3
	linja-autot, milj. hlö-km/vuosi	2040	-59	-73	-65
		2055	-61	-73	-67
	tieliikenne, milj. ajon.km/vuosi	2040	-5	-6	-5
		2055	-2	-3	-3
	tieliikenne, milj. hlö-km/vuosi	2040	-7	-7	-7
		2055	-3	-4	-3

*Huom. valtakunnallisten junamatkojen matkustajamäärä nousee, mutta kilometrisuoritteiden kasvu jää pienemmäksi kuin muista kulkutavoista poistuva suorite, koska Helsingin ja Kouvolan välinen kaukojunareitti lyhenee kilometreissä mitattuna, jolloin ennestään vakiintuneiden junamatkustajien kilometrisuorite pienenee.

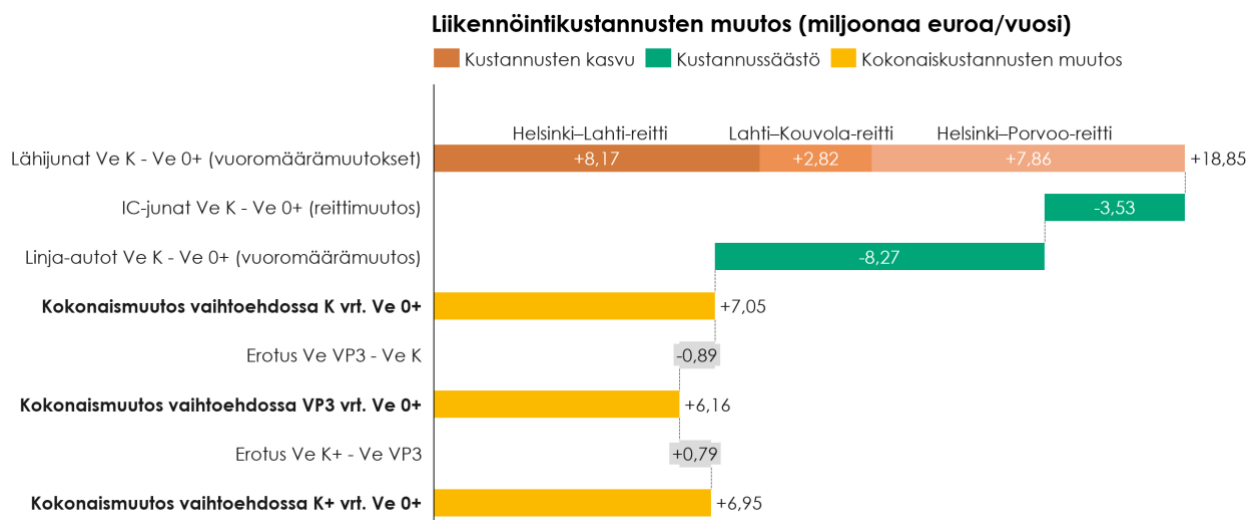
3.3 Vaikutukset tuottajiin

3.3.1 Liikennöintikustannukset

Liikennöintikustannusten yksikköarvoina on käytetty pitkälti Väyläviraston yksikköarvo-ohjeen mukaisia arvoja: kaukojunille InterCity-junan arvoja ja lähijunille Sm5-sähkömoottorijunan mukaisia arvoja. InterCity-junan kokoonpano on tämän hankearvioinnin yhteydessä Sr3-veturi + 5,6 vaunua, mikä perustuu nykyiseen liikenteeseen Itä-Suomen rataverkolla.

Poikkeuksena suhteessa Väyläviraston yksikköarvo-ohjeen valtakunnallisiin taulukkoarvoihin, InterCity-junien energiankulutuskustannuksen muutoksen arviota on tarkennettu *Rautatieliikenteen kustannusmallit* -julkaisussa (Iikkanen 2013) kehitetyllä InterCity-junien kustannusmallilla. Tällä kustannusmallilla arvioituna energiankulutuksen kilometriarvo on saatu laskettua vastaavaksi paremmin erityisesti Helsinki-Vantaan lentoasema–Kouvola-yhteysväliä, jonka energiankulutuskustannuksiin Itäradan vaikutus kohdistuu. Myös yksikköarvo-ohjeessa esitetyt valtakunnalliset taulukkoarvot ovat johdettu samasta kustannusmallista, mutta ovat valtakunnallisia keskiarvoistuksia ja siten niiden käyttäminen tuottaa epätarkemman arvion kuin kustannusmallin soveltaminen oikealle yhteysvälille.

Eri kulkumuotojen yli yhteenlasketut liikennöintikustannukset kasvavat eri hankevaihtoehdoissa 6,16–7,05 miljoonaa euroa vuodessa suhteessa vertailuvaihtoehtoon Ve 0+. Liikennöintikustannusten muutoksen koostuminen osatekijöittäin on havainnollistettu kuvan 19 kaaviossa. Ylimmällä rivillä ruskealla värillä on esitetty lähijunaliikenteen vuoromäärien kasvattamisesta aiheutuvat kustannusten kasvut. Toisella ja kolmannella rivillä vihreällä värillä esitetään InterCity-junien reitinmuutoksesta ja linja-autojen tarjonnan vähentymisestä aiheutuvat kustannussäästöt. Alimmilla keltaisella merkityillä summariveillä on esitetty jokaisen hankevaihtoehdon kokonaisvaikutus liikennöintikustannuksiin verrattuna vertailuvaihtoehtoon Ve 0+.



Kuva 19. Liikennöintikustannusten muutoksen muodostuminen osatekijöittäin. Muutokset perustuvat oletettuihin liikennöintimalleihin vertailu- ja hankevaihtoehdoissa.

InterCity-kaukojunaliikenteen liikennöintikustannukset vähenevät, koska vuoromäärä ei muutu, mutta junareittien ajoajat ja kilometripituudet ovat Itäradan reitillä lyhyemmät kuin Lahden reitillä. InterCity-junien liikennöintikustannukset vähenevät 3,53 miljoonaa euroa vuodessa hankevaihtoehdossa K. Lähijunaliikenteen kustannukset kasvavat, koska Itäradan myötä Helsinki–Porvoo-välillä käynnistyy lähijunaliikenne (72 päivittäistä junavuoroa sisältäen molemmat suunnat) sekä Lahden ja Helsingin välisen ja Lahden ja Kouvolan välinen lähijunaliikenne tihentyy (36 lisävuoroa välille Helsinki–Lahti, 20 lisävuoroa välille Lahti–Kouvola). Lähijunien liikennöintikustannukset kasvavat yhteensä 18,85 miljoonalla eurolla vuodessa hankevaihtoehdossa K.

Hankevaihtoehtojen keskinäisiä pieniä eroja liikennöintikustannuksissa selittää kolme tekijää: Porvoon lähijunaliikenteen reitin pituus riippuu Porvoon asemavaihtoehdosta, linja-autojen reitit poikkeavat Porvoossa eri asemavaihtoehdoissa ja kaukojunareitin pituus Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Kouvolan välillä vaihtelee hieman Porvoon linjausvaihtoehtojen (Kuninkaanportti tai keskustan tunneliasema) välillä.

Linja-autoliikenteen liikennöintikustannusmuutosta on arvioitu perustuen liikenne-ennustemallin mukaisiin matkustajasuoriteväheneviin. Arvioinnissa on oletettu, että 20 linja-automatkustajakilometriä varten tarvitaan yksi linja-autokilometri, jolloin esimerkiksi hankevaihtoehdossa K liikennöintikustannus pienenee 8,27 miljoonalla eurolla vuodessa. Matkustajasuoritemuutos ei todellisuudessa välttämättä suoraan siirry liikennöintisuoritteen muutokseen varsinkaan julkisesti tuetussa ostoliikenteessä. Tätä yksinkertaistavaa oletusta on kuitenkin käytetty, koska tarkemmalla tasolla linja-autovuorojen muutoksia olisi vaikea arvioida.

3.3.2 Lipputulot

Joukkoliikennepalvelujen tuottajien lipputulojen muutokset on laskettu liikenne-ennustemalleihin määritetyistä lipun hinnoista. Kaukojunaliikenteessä lipun hintoihin ei ole oletettu muutoksia, joten kaukojunaliikenteen uudet lipputulot ovat peräisin vain kulkutapasiirtymän kautta muodostuvista uusista junamatkoista. Helsingin seudun sisäisessä liikenteessä joukkoliikennelipun hinnat muuttuvat Porvoon ja pääkaupunkiseudun välillä. Esimerkiksi Porvoon ja Helsingin välisen bussilipun hinta (vertailuvaihtoehto) (sisältäen Porvoon liityntäyhteyden) on mallissa 255 euroa kuukaudessa, kun lähijunalipun hinta (hankevaihtoehto) (sisältäen Porvoon liityntäyhteyden) on mallissa 220 euroa kuukaudessa.

Lipputulot kasvavat kaikilla kulkutavoilla yhteensä noin 12 miljoonalla eurolla (taulukko 16). Valtaosa uusista lipputuloista (11 miljoonaa euroa) saadaan uusilta kaukojunamatkoilta, jotka ovat kulkutapasiirtymää enimmäkseen henkilöautomatkoista ja pienissä määrin linja-automatkoista. Helsingin työssäkäyntialueen liikenteessä linja-autoista saatavat lipputulot vähenevät noin 5 miljoonaa euroa vuodessa ja käynnistyvästä Porvoon lähijunaliikenteestä saadaan uusia lipputuloja noin 6 miljoonaa euroa vuodessa.

Taulukko 16. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus joukkoliikenteen lipputuloihin.

Joukkoliikenteen lipputulojen kasvu (miljoonaa euroa/vuosi)	Ve K	Ve VP3	Ve K+
Vuonna 2040	11,69	11,50	11,99
Vuonna 2055	11,95	11,76	12,28

3.3.3 Valtakunnallinen linja-autoliikenne ja lentoliikenne

Valtakunnallisessa linja-autoliikenteessä tapahtuu todennäköisesti jonkin verran reittien ja vuoromäärien sopeuttamista kysyntämuutoksiin, kun Itärata parantaa kaukojunaliikenteen kilpailukykyä suhteessa linja-autoliikenteeseen. Reitti- ja vuoromäärämuutoksia ei ole tässä hankearvioinnissa ennakoitu reittikohtaisesti, vaan hankearvioinnin tuloksien taustalla vaikuttaa yhteenlaskettu eri reittien linja-autokilometrisuorite, jonka on oletettu muuttuvan suoraan liikenne-ennustemallin ennustaman kysyntämuutoksen mukaan luvussa 3.3.1 esitetyllä tavalla.

Hankearvioinnin liikenne-ennusteen mukaan linja-autoliikenteen valtakunnallisten matkojen kysynnän muutokset ovat suhteellisen pieniä, koska matkat siirtyvät ensisijaisesti henkilöautoista junaan. Linja-autoliikenteen kysynnän määrä vähentyy liikenne-ennusteen mukaan hieman väleillä Helsinki–Porvoo–Kouvola–Lappeenranta, Lahti–Kuopio, Tampere–Helsinki, Turku–Helsinki ja Kouvola–Kotka. Linja-autoliikenteen kysyntä kasvaa väleillä Hamina/Kotka–Porvoon rautatieasema ja Lahti–Kouvola. Kysyntä nopeille linja-autovuoroille kasvaa Kotkan suunnan ja Porvoon välillä, kun Porvoon rautatieasemalle muodostuu liityntäliikennekysyntää

Kotkan suunnasta. Lahden ja Kouvolan välillä nopeiden linja-autoliikenneyhteyksien kysyntä kasvaa hieman, koska junayhteys muuttuu Itäradan myötä tapahtuvaksi oletetulla uudella junien liikennöintimallilla vertailuvaihtoehtoa hitaammaksi. Lähijuna on kuitenkin edelleen kilpailukykyinen linja-auton ja henkilöauton kanssa esimerkiksi Lahden ja Kouvolan keskustojen välisessä matka-ajassa.

Suomen sisäisten lentojen matkustajamäärissä ei liikenne-ennustemallinnusten perusteella tapahdu kuin hyvin pieniä muutoksia (alle yksi prosentti). Lentoliikenteen kyky houkuttaa matkustajia suhteessa junaliikenteeseen riippuu lentolähtöjen tiheyden ja ajoittumisen lisäksi liityntäyhteyksien sujuvuudesta lentoasemille. Rautatieasemat ovat keskimäärin paremmin saavutettavissa paikallisjoukkoliikenteellä kuin lentoasemat. Lentoliikenteen suhteellisena houkuttelevuustekijänä on toisaalta matka-aika, joka voi joillain yhteyksillä olla junaa lyhyempi.

3.4 Muut vaikutukset

3.4.1 Väylänpitäjän kustannukset

Hanke kasvattaa ratojen kunnossapidon kustannuksia, koska kunnossapidettävien raidekilometrien määrä kasvaa. Raidekilometrikohtaiset kunnossapitokustannukset on Väyläviraston yksikköarvo-ohjeessa määritelty keskimääräisinä kilometrikustannuksina radan suurimman sallitun nopeuden mukaisissa luokissa. Lisäksi ratojen kunnossapitokustannuksiin on huomioitu ajettujen junien tonnikilometrimuutoksiin perustuva radan kulumisen rajakustannus. Tonnikilometriperusteisesti laskettava rajakustannus kasvaa, koska lähijunaliikenteen vuoromäärä kasvaa hankevaihtoehdoissa suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

Tieverkon kunnossapidon rajakustannukset vähenevät, koska henkilöautokilometrien määrä tieverkolla vähenee. Väylänpidon kustannusmuutokset on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus väylänpidon kustannuksiin.

Väylänpidon kustannusten muutos (miljoonaa euroa/vuosi)	Ve K	Ve VP3	Ve K+
Radanpidon kustannusmuutos	+8,13	+8,38	+8,26
Tienpidon kustannusmuutos	-0,26	-0,24	-0,26

3.4.2 Onnettomuudet

Rautatieliikenne

Hankearviointiohjeen mukaan rautatieliikenteen onnettomuuskustannusmuutoksiin huomioidaan ainoastaan tasoristeysonnettomuudet. Tasoristeysonnettomuusmäärän ei odoteta kasvavan, sillä hanke ei vähennä tai kasvata tasoristeysten määrää tai tasoristeyksien yli kulkevan junaliikenteen määrää. Myös vaihtoehdossa K+, jossa lähiliikenne siirtyisi lyhyellä osuudella nykyisen Porvoon museorautatien reitille, on oletettu kyseisen osuuden tasoristeykset (2 kpl) poistettavaksi.

Tavarajunaliikenteen reittimuutokset saattavat aiheuttaa tasoristeysonnettomuusriskin kasvua, mikäli liikenne tasoristeyksiä sisältävillä radoilla, kuten esimerkiksi Loviisan radalla, lisääntyy. Tässä hankearvioinnissa ei kuitenkaan ole arvioitu tavarajunaliikenteen muutoksia.

Tieliikenne

Onnettomuuksien määrä vähenee tieliikenteessä, koska tieliikenteen ajoneuvosuorite vähenee. Tieliikenneonnettomuuksista huomioidaan henkilövahinkoon johtavat onnettomuudet. Näiden onnettomuuksien tapahtumistaajuutena on käytetty valtakunnallisen liikenteen osalta onnettomuustilastojen mukaista keskionnettomuusastetta⁵. Helsingin työssäkäyntialueen liikenteen osalta on käytetty tie- ja katutyypikohtaisia tilastollisia onnettomuusasteita (taulukko 18), sillä HELMET 4.1 -mallin tuloksista on voitu erotella suoritteiden jakautuminen eri tie- ja katutyypeille. Onnettomuusasteen kehityskulussa vuoden 2040 jälkeen on huomioitu yleisestä liikenneturvallisuuden parantumisesta johtuva onnettomuusasteen väheneminen, jonka oletetaan olevan 1,6 % vuodessa nykytilanteesta vuoteen 2050 asti.

⁵ Itäradan vaikutus autoliikenteen määriin on valtakunnallisilla matkoilla suurin valtatiellä 6 Porvoon ja Kouvolan välillä. Valtatiellä 6 esimerkiksi Koskenkylän ja Kouvolan välisellä tieosuudella onnettomuusaste vastaa valtakunnallista keskiarvoa (Kaakkois-Suomen ja Uudenmaan ELY-keskukset 2023). Pienempiä autoliikenteen määrien muutoksia kohdistuu laajasti erilaisia tietyyppejä käsittävälle tieverkolle, sisältäen moottoriteitä, muita kaksiajorataisia teitä sekä vaihtelevan tyyppisiä yksiajorataisia teitä.

Taulukko 18. Laskennassa käytetyt tieliikenteen onnettomuusasteet.

Laskennassa käytetyt tieliikenteen onnettomuusasteet		Henkilövahinkoa/ miljoonaa ajokilometriä vuonna 2040
Valtakunnallinen liikenne keskimäärin		0,032
Helsingin työssäkäynti-alueen liikenne	moottoritiet	0,017
	muut pääväylät eritasoliittymän	0,050
	useampikaistaiset pääkadut tasoliittymän	0,092
	muut pääkadut	0,182
	kokooja- ja tonttikadut	0,264

Hankearviointiohjeen mukainen henkilövahinkoon johtavan onnettomuuden yksikkökustannus vuonna 2040 on 633 899 €. Yksikkökustannuksessa huomioidaan henkilövahinkojen aiheuttamat reaalityökaloudelliset kustannukset, inhimillisen hyvinvoinnin menetys ja omaisuusvahinkojen arvo. Yksikköarvon inhimillisen hyvinvoinnin osuutta korotetaan arvostusperusteisten yksikköarvojen korotuskertoimella (1,4 % vuodessa) laskenta-ajan loppuun asti.

Hankevaihtoehtojen vaikutus onnettomuuskustannuksiin esitetään taulukossa 19. Onnettomuuskustannusten muutos on noin 2 miljoonaa euroa vuodessa koko laskenta-ajanjakson ajan.

Taulukko 19. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus tieliikenteen onnettomuuskustannuksiin.

Tieliikenteen onnettomuuskustannusten muutos (miljoonaa euroa/vuosi)	Ve K	Ve VP3	Ve K+
Vuonna 2040	-1,83	-1,74	-1,85
Vuonna 2055	-1,69	-1,60	-1,70

3.4.3 Liikennöinnin aikaiset ympäristövaikutukset: päästöt ja melu

Hankearvioinnissa ympäristökustannuksena huomioidaan pakokaasupäästöt ja meluvaikutukset. Rautatieliikenteessä arvioitavat päästöt eivät muutu vertailu- ja hankevaihtoehtojen välillä, sillä vertailu- ja hankevaihtoehtojen henkilöjunaliikennettä liikennöidään sähkökalustolla. Tavarajunaliikenteessä käytettävä kalusto tuottaa pakokaasupäästöjä, mutta tavaraliikenteen suoritemuutoksia ei ole tässä hankearvioinnissa arvioitu. Tieliikenteen päästöt ovat ainoa päästölaji, jonka muutokset on arvioitu ja joka vaikuttaa tämän hankearvioinnin tuloksiin. Tieliikenteen päästöt muuttuvat, koska tieliikenteen kilometrisuorite muuttuu sekä henkilöauto- että linja-autoliikenteen osalta.

Vaikutukset tieliikenteen pakokaasupäästöihin

Henkilöautoliikenteen päästömuutokset on laskettu mallinnetun ajokilometrisuoritemuutoksen (luku 3.2.4) pohjalta. Linja-autoliikenteen suoritteen muutos päästölaskentaa varten on laskettu mallinnettujen matkustajakilometriä suhteessa siten, että jokaista poistuvaa 20 matkustajakilometriä kohden oletetaan poistuvaksi yksi ajoneuvokilometri.

Pakokaasupäästöistä huomioidaan CO₂-päästöt, typen oksidien päästöt (NO_x) ja pienhiukkaspäästöt (primäärihiukkaset). CO₂-päästön arvo määritellään Euroopan investointipankin määrittelemästä hiilidioksidin varjohinnasta, joka kuvaa Pariisin ilmastopöytäkirjan päästövähennystavoitteiden vaatimien vähennystoimien aiheuttamia kustannuksia. Varjohinta nousee ajan kuluessa. NO_x- ja pienhiukkaspäästöjen yksikköarvot on määritelty niiden aiheuttamien terveysvaikutusten taloudellisten haittojen kautta, ja niitä korotetaan arvostusperusteisten yksikköarvojen korotuskertoimella (1,4 % vuodessa) laskenta-ajan loppuun asti. Yksikköarvot esitetään taulukossa 19.

Taulukko 20. Laskennassa käytetyt kasvihuonekaasu- ja lähipäästöjen yksikköarvot.

Laskennassa käytetyt kasvihuonekaasu- ja lähipäästöjen yksikköarvot (euroa/tonni)	Vuonna 2040	Vuonna 2055
CO ₂	590	975
NO _x	1 282	1 579
Pienhiukkaset	108 269	133 375

Laskennassa käytetyt ajoneuvotyyppikohtaiset päästöjen yksikköarvot esitetään taulukossa 21. Henkilöautojen pakokaasupäästöjen kehittämisessä on huomioitu VTT:n tuottamat ennusteet henkilöautojen käyttövoimaosuuksien kehittämisestä. Tämän takia hankkeen vaikutus henkilöautojen päästöihin vähenee sitä enemmän, mitä kaukaisempaa tulevaisuutta katsotaan.

Linja-autoliikenteessä ylivoimaisesti suurin osa päästövähennyksistä tapahtuu pääkaupunkiseudun ja Porvoon välisessä liikenteessä, jossa linja-autovuorot tulevat vähenemään, koska matkustajia siirtyy juniin. Koska nämä vuorot ovat Helsinkiin päätyviä, mutta eivät HSL-liikennettä, linja-autojen päästömääränä on hankearvioinnissa käytetty Helsingin kaupungin julkaiseman kasvihuonekaasujen BAU-kehitysskenaarion (business as usual) vuoden 2040 ajoneuvosuoritteen CO₂-yksikköpäästöä Helsingissä liikennöiville ei-HSL-liikenteen linja-autoille (WSP, 2022). Tämä yksikköpäästön arvo on 500 CO₂-g/km, joka on 38 % vuoden 2020 arvoa pienempi. Muiden kuin CO₂-päästöjen määrä on linja-autojen osalta laskettu ottamalla nykytilanteen mukainen suhde CO₂- ja muiden päästöjen välillä LIPASTO-päästötietokannan mukaisista nykytilannetta kuvaavista yksikköpäästöistä ja olettamalla muiden kuin CO₂-päästöjen kehittyvän tulevaisuudessa samassa suhteessa kuin CO₂-päästöjen, koska käyttövoimaosuuksien muuttuminen muuttaa

kaikkia päästöjä lähtökohtaisesti samassa suhteessa. BAU-kehitysskenaario päättyy vuoteen 2040. Vuoden 2040 jälkeen on oletettu, että linja-autojen päästöt vähenevät vuosittain samaan tahtiin kuin henkilöautojen päästöt.

Taulukko 21. Laskennassa käytetyt henkilöautojen ja linja-autojen kasvihuonekaasu- ja lähipäästöt ajosuoritekilometriä kohden.

Laskennassa käytetyt kasvihuonekaasu- ja lähipäästöt henkilöautoille ja linja-autoille (g/km)		Vuonna 2040	Vuonna 2055
Henkilöautot	CO ₂	31	4
	NO _x	0,07	0,01
	Pienhiukkaset	0,002	0,0003
Linja-autot	CO ₂	500	59
	NO _x	2,7	0,3
	Pienhiukkaset	0,044	0,005

Hankevaihtoehtojen vaikutus päästökustannuksiin esitetään taulukossa 22. Päästökustannukset vähenevät noin 2,4 miljoonaa euroa vuonna 2040 ja 0,4 miljoonaa euroa vuonna 2055.

Taulukko 22. Itäradan ja siihen liittyvän oletetun liikennöintimallin vaikutus liikenteen päästökustannuksiin.

Tieliikenteen päästökustannusten muutos (miljoonaa euroa/vuosi)	Ve K	Ve VP3	Ve K+
Vuonna 2040	-2,37	-2,47	-2,47
Vuonna 2055	-0,42	-0,43	-0,44

Vaikutukset meluun

Hankeeseen liittyen on tehty tärinä- ja runkomeluserveys vuonna 2024. Selvityksessä on määritelty tarvittavat tärinän ja runkomelun vaimennustarpeet, joilla ohjearvot saadaan alittumaan ratalinjausten vaikutusalueella olevissa rakennuksissa. Selvityksen mukaan suurimmat tärinän ja runkomelun riskit liittyvät tunneliosuuksiin ja niiden vaimennusratkaisuihin.

Hanke vaikuttaa tieliikenteen meluun vähentävästi, sillä tieliikenteen suorite vähenee. Vaikutusta tieliikenteen meluun ei ole kuitenkaan mallinnettu, joten meluallistuksen haitan muutosta ei ole tässä hankearvioinnissa arvioitu numeerisesti eikä rahamääräisesti.

3.4.4 Vaikutukset julkiseen talouteen

Hanke vaikuttaa julkiseen talouteen aiemmin käsiteltyjen investointikustannusten ja väylänpidon kustannusten lisäksi maksettujen ratamaksujen, tieliikenteen verojen ja maksujen sekä joukkoliikennelipuista kerättyjen arvonlisäverojen kautta. Ratamaksut ja joukkoliikenteen lippujen arvonlisäverot kasvattavat julkisen talouden vero- ja maksukertymää. Arviolta noin samankokoinen määrä verokertymää toisaalta vähenee, kun tieliikenteen suorite vähenee ja sen käyttövoimien valmiste- ja arvonlisäveroja maksetaan siten vähemmän. Valmiste- ja käyttövoimaverossa on huomioitu ennustettu valtakunnallisen liikenne-ennusteen 2024 mukainen käyttövoimien suoriteosuuksien ennustettu kehitys.

3.4.5 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Itärata vaikuttaa ympäröivään maankäyttöön ja liikennejärjestelmään jo rakentamisen aikana. Rakentamisen aikaisia vaikutuksia on kuvattu muun muassa Itäradan ympäristövaikutusten arvioinnissa. Itäradan rakentamisvaihe rajoittaa liikkumista, virkistyskäyttöä sekä maa- ja metsätalouden harjoittamista hankkeen lähialueella, minkä lisäksi se aiheuttaa meluhaittoja läheisyydessä asuville asukkaille. Meluhaittoja voidaan lieventää muun muassa ajoittamalla rakennustyöt päiväaikaan, suosimalla vähämeluisia koneita ja laitteita sekä käyttämällä melusteitä.

Liikennejärjestelmän kuormitusta aiheuttavat tunneliosuuksien rata- ja ajotunnelien louhinnasta syntyvän louheen kuljetukset ja maanpäällisten rataosuuksien osalta rakentamistöihin liittyvät liikenne- ja työmaajärjestelyt. Työmaajärjestelyjen ja louhe- ja maa-ainekuljetusten aiheuttamaa haittaa muulle liikenteelle voidaan rajoittaa ajoittamalla ne vilkkaiden ajankohtien ulkopuolelle. Nykyiselle junaliikenteelle hanke aiheuttaa korkeintaan pieniä liikennekatkoja, jotka saattavat liittyä muulle rataverkolle liittymiskohtien rakentamiseen esimerkiksi Korialla.

Koska hankearviointi perustuu esiselvitystasoiseen alustavaan yleissuunnitelmaan, rakentamisen aikaisia päästöjä ei olla vielä huomioitu osana kannattavuuslaskelmaa. Näiden huomioiminen tehdään seuraavassa suunnitteluvaiheessa ja siihen liittyvässä hankearvioinnin päivityksessä, jolloin päästöjen määrä voidaan laskea tarkemmalla tasolla. Rakentamisen aikaisten päästöjen olemassaolo ja niiden merkittävä laajuus osana hankkeen kokonaisvaikutuksia on kuitenkin tunnistettu.

4 Hankkeen arviointi

4.1 Vaikuttavuuden arviointi

Itäradan yhteiskuntataloudellista kannattavuutta arvioidaan hyöty-kustannussuhteen (H/K) avulla. Hyöty-kustannussuhde kuvaa hankkeen hyötyjen nykyarvoa suhteessa investointikustannuksiin. Hyödyistä ja kustannuksista lasketaan erotus vertailuvaihtoehtoon nähden (vertailuvaihtoehdon investointikustannus on Itärata-hankkeessa nolla euroa, koska hankkeen tekemättä jättäminen ei aiheuta suoraan muita investointitarpeita). Vaikutusten tarkastelujakso on 30 vuotta hankkeen valmistumista. Valmistumisajankohdaksi on oletettu 2040, jolloin hyötyjen tarkastelujakso on 2040–2069.

Itäradan hankevaihtoehtojen rakentamiskustannukset on kuvattu luvussa 1.3.1. Kustannuksiin lisätään rakentamiskustannusten julkisten varojen rajakustannus, jolla huomioidaan verotuksen lisääminen ja siitä aiheutuvat tehokkuustappiot eli verojen keräämisen kustannus. Julkisten varojen rajakustannus on Väyläviraston hankearviointiohjeen mukaisesti 20 % hankkeen rakentamiskustannuksista. Verokerrointa käytetään vain julkisen rahoituksen osuuteen ja kannattavuuslaskelmassa Itäradan rahoituksen on oletettu koostuvan vain julkisesta rahoituksesta.

Itäradan rakentamisajaksi on oletettu kuusi vuotta, joilta kustannuksiin lisätään rakentamisen aikaisia korkoja 3,5 % laskentakorolla. Kannattavuuslaskelmassa kustannusten on oletettu jakautuvan tasaisesti rakentamisajalle. Korko lasketaan investointikustannukselle, johon on lisätty julkisten varojen rajakustannus.

4.2 Kannattavuuslaskelma

Hankkeen hyöty-kustannuslaskelma eli yhteiskuntataloudellinen kannattavuuslaskelma on esitetty taulukossa 23. Luvut on esitetty vuoden 2022 hintatasossa (MAKU 122,9, 2020=100) ja kokonaiskustannukset sisältävät julkisten varojen rajakustannuksen ja rakentamisen aikaisen koron:

- Hankevaihtoehdon Ve K kokonaiskustannukset ovat 3318 miljoonaa euroa ja kokonaishyödyt 786 miljoonaa euroa. Hyöty-kustannussuhde on 0,24. Nettonykyarvo on -2531 miljoonaa euroa.
- Hankevaihtoehdon Ve VP3 kokonaiskustannukset ovat 4144 miljoonaa euroa ja kokonaishyödyt 890 miljoonaa euroa. Hyöty-kustannussuhde on 0,21. Nettonykyarvo on -3254 miljoonaa euroa.
- Hankevaihtoehdon Ve K+ kokonaiskustannukset ovat 3367 miljoonaa euroa ja hyödyt 812 miljoonaa euroa. Hyöty-kustannussuhde on 0,24. Nettonykyarvo on -2555 miljoonaa euroa.

Hankevaihtoehtojen Ve K ja Ve K+ hyöty-kustannussuhde on yhtä korkea käytetyllä pyörätarkkuudella. Nettonykyarvo on kuitenkin hankevaihtoehdolla Ve K+ (Kuninkaanportin asema ja pistoraide sekä lähijunien asema Porvoonjoen länsirannalla keskustan läheisyydessä) negatiivisempi kuin hankevaihtoehdolla Ve K (Kuninkaanportin asema), eli lisähyödyt pistoraiteen ja uuden lähijuna-aseman lisäämisestä ovat pienemmät kuin lisäkustannukset. Nettonykyarvon perusteella voidaan arvioida, että kannattavin asemavaihtoehto on K. Pistoraiteen ja lähijuna-aseman lisääminen on kuitenkin suhteessa hankkeen kokoluokkaan suhteellisen pieni lisäinvestointi, jolla saadaan raideliikenteen asema kävelyetäisyyden päähän Porvoon keskustasta. Lähiliikenteen tuominen keskustan tuntumaan on huomattavasti kustannustehokkaampaa pistoraidetta pitkin kuin tunnelilinjauksella Porvoon keskustan ali.

Kaikissa hankevaihtoehdoissa suurimmat hyödyt tulevat kuluttajan ylijäämän muutoksesta (505–523 miljoonaa euroa), josta noin puolet muodostuu muista kulkutavoista siirtyvien joukkoliikennematkustajien matka-aika- ja palvelutasohyödyistä sekä lippu- ja ajoneuvokustannussäästöistä (215–228 miljoonaa euroa), noin neljännes ennestään vakiintuneiden seudullisten matkustajien hyödyistä (124–145 miljoonaa euroa) ja noin neljännes ennestään vakiintuneiden valtakunnallisten joukkoliikennematkojen hyödyistä (138–151 miljoonaa euroa). Lisäksi seudulliselle tieliikenteelle syntyy hyötyjä 8–12 miljoonan euron verran teiden ja katujen ruuhkien vähentymisen takia.

Joukkoliikenteestä kerätyt lipputulot kasvavat 223–232 miljoonaa euroa, mutta liikennöintikustannukset kasvavat 117–134 miljoonaa euroa, jolloin tuottajan ylijäämän muutos on 94–105 miljoonaa euroa.

Tieliikenteestä kerättävät verot ja maksut laskevat saman verran kuin joukkoliikenteen arvonlisävero ja ratamaksut nousevat, joten julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos on vähäinen. Väylänpitäjän kustannukset kasvavat huomattavasti (150–155 miljoonaa euroa), koska hankkeen myötä ratakilometrien määrä kasvaa eikä tieverkon kunnossapidon kustannuksissa tapahdu merkittävää muutosta. Lisäksi väylänpidon kustannusten muutosta lisää julkisten varojen rajakustannuksen huomiointi. Hankkeen jäännösarvo muodostaa huomattavan osan hyödyistä. Pienempiä hyötyeriä muodostavat tieliikenteen onnettomuuskustannusten sekä käytön aikaisten päästökustannusten muutokset.

Porvoon linjaus- ja asemavaihtoehtoa P, joka sisältää Puistokadun tunneliaseman Hornhattulantien ja Läntisen Mannerheiminväylän risteyksen läheisyydessä, ei ole arvioitu tässä hankearvioinnissa omana hankevaihtoehtonaan. Kuten luvussa 1.3 todettiin, Helsingin työssäkäyntialueen sisäisen liikenteen vaikutukset sijoittuisivat todennäköisesti vaihtoehtojen K ja VP3 välille, sillä asema sijaitsisi maantieteellisesti Kuninkaanportin ja keskustan tunneliaseman välissä. Porvoon läpi kulkevan valtakunnallisen junaliikenteen vaikutukset taas todennäköisesti vastaisivat läheisesti hankevaihtoehtoa VP3, sillä linjauksien ja niiden tunneliosuuksien pituudet ovat lähes

amat. Investointikustannus todennäköisesti vastaa vaihtoehtoa VP3, koska tunnelilinjauksen pituus on lähes täysin sama. Kannattavuudeltaan P-linjaus olisi edeltä mainittujen seikkojen takia luultavasti lähempänä tunnelivaihtoehtoa VP3 kuin maanpäällisiä linjausvaihtoehtoja K ja K+, koska investointikustannuksessa tapahtuu merkittävä kasvu, kun rataa ja asemia rakennetaan tunneliin.

Taulukko 23. Kannattavuuslaskelma Itäradalle ja sen seurauksena tapahtuvaksi oletetuille liikennöintimallien muutoksille. Hyödyt ja kustannukset vuoden 2022 hintatasossa (MAKU-indeksi 122,9 [2015 = 100,0]). Rakentamisen aikaisen koron laskennassa käytetty rakentamisaikaa 6 vuotta ja korkoprosenttia 3,5 %.

Kustannukset ja hyödyt vuosilta 2040–2069 (miljoonaa euroa) diskontattuna korkoprosentilla 3,5 %	Ve K – Ve 0+	Ve VP3 – Ve 0+	Ve K+ – Ve 0+
KUSTANNUKSET	3318	4144	3367
Rakentamiskustannukset	2447	3057	2483
Vältetyt investoinnit	0	0	0
Rakentamiskustannusten julkisten varojen rajakustannus (+20 %)	489	611	497
Korko rakentamisen ajalta	381	476	387
HYÖDYT	786	890	812
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-150	-155	-152
Radan kunnossapito	-155	-159	-157
Tieverkon kunnossapito	5	5	5
Väylänpidon kustannusten julkisten varojen rajakustannus (+20 %)	-30	-31	-30
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	94	105	98
Liikennöintikustannusten muutos (sis. erityisverot ja maksut)	-132	-117	-134
Lipputulojen muutos	226	223	232
Kuluttajan ylijäämän muutos	505	513	523
<i>Ennestään vakiintuneet joukkoliikennematkustajat</i>			
Valtakunnallisten joukkoliikennematkustajien matka-aikasäästöt	116	104	116
Valtakunnallisten joukkoliikennematkustajien palvelutasohyödyt	35	36	35
Seudullisten joukkoliikennematkustajien matka-aikasäästöt ja palvelutasohyödyt	103	126	115
Seudullisten joukkoliikennematkustajien lippukustannushyödyt	21	19	21
<i>Muista kulkutavoista siirtyvät ja uudet joukkoliikennematkustajat</i>			
Valtakunnallisten ja seudullisten matkustajien matka-aika- ja palvelutasohyödyt ja lippu- ja ajoneuvokustannussäästöt	223	215	228
<i>Henkilöautomatkustajat</i>			
Seudullisten henkilöautomatkustajien matka-aikasäästöt	8	12	9
Tieliikenteen onnettomuuskustannusten muutos	33	32	34
Käytön aikaisten päästökustannusten muutos	18	19	19
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-4	0	-3
Ratamaksut	12	13	13
Tieliikenteen polttoaineverot ja maksujen muutos	-41	-38	-41
Joukkoliikennelippujen arvonlisäverot	25	25	26
Jäännösarvo	319	407	324
Rakentamisen aikaiset haitat	0	0	0
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE	0,24	0,21	0,24
NETTONYKYARVO (miljoonaa euroa)	-2531	-3254	-2555

4.2.1 Herkkyystarkastelut

Kannattavuuslaskelmasta on tehty herkkyystarkasteluita, jotka tuottavat tietoa laskelmiin sisältyvistä epävarmuustekijöistä. Epävarmuustekijät johtuvat muun muassa siitä perustarkasteluja varten käytetyn liikennöintimallin oletuksista, jotka eivät välttämättä toteudu sellaisinaan Itäradan rakentamisen seurauksena. Herkkyystarkastelut on toteutettu tarkastelemalla tärkeimpiä yhteiskuntataloudellisia tunnuslukuja: hyöty-kustannussuhdetta ja netto nykyarvoa. Herkkyystarkastelut, joihin liittyy junatarjonnan muutoksia, on tehty perustarkastelun tavoin liikenne-ennustemalleja hyödyntäen. Kaikki herkkyystarkastelut on tehty Porvoon linjausvaihtoehtoa K (Kuninkaanportti) käyttäen, koska se on perustarkastelun mukaan yhteiskuntataloudelliselta kannattavuudeltaan paras vaihtoehto. Muita asemavaihtoehtoja ei ole tarkasteltu herkkyystarkasteluissa, koska liikenteellisten vaikutusten erot eri hankevaihtoehtojen välillä ovat melko pieniä. Tulokset esitetään taulukossa 24.

Herkkyystarkasteluja on tehty seuraavien oletusten/lähtökohtien suhteen:

- **Suurnopeusjunat 300 km/h**

Itäradalla liikennöivä kaukojunaliikenne Helsingistä Kuopioon, Joensuuhun ja Imatralle käyttää 300 km/h huippunopeuteen kykenevää suurnopeusjunakalustoa. Nykyiset InterCity-junat korvataan näillä suurnopeusjunilla. Käytettyjä oletuksia liittyen suurnopeusjunien kustannuksiin ja niiden käyttämiin reitteihin on avattu luvissa 4.2.1.1–4.2.1.2.

- **Nopeat Z-junat**

Hankevaihtoehdossa puolet Z-lähijunista on nopeita pikavuoroja, jotka ohittavat Hennan, Mäntsälän ja Haarajoen asemat. Matka-ajan nopeutus on arviolta 7 minuuttia. Nopeiden vuorojen tarkoituksena on kompensoida Lahden matka-aikatappioita, joita kaukojunien siirtyminen Itäradalle saa aikaan. Hennan, Mäntsälän ja Haarajoen lähijunaliikenteen palvelutaso ei heikkene nykytilanteeseen tai vertailuvaihtoehtoon verrattuna, koska vain kaukojunatarjonnan poistumista kompensoivat lähijunaliikenteen lisävuorot ovat nopeita vuoroja.

- **Lentoaseman Z-junat**

Hankevaihtoehdossa puolet Z-lähijunista (kaukojunia korvaavat lisävuorot) liikennöi Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta Tikkurilan sijaan. Tarkoituksena on kokeilla, parantavatko suorat lentoasemayhteydet esimerkiksi Lahdesta hankkeen kannattavuutta. Muutos voidaan laskea Itäradan vaikutukseksi sillä perusteella, että se mahdollistaa lentoaseman lähijunatarjonnan kasvattamisen ilman, että Tikkurilan yhteys heikkenee nykytilanteeseen nähden, koska oletetussa liikennöintimallissa Z-junien tarjontaa kasvatetaan.

- **Lentoaseman nopeat Z-junat**

Kahden edellisen herkkyystarkastelun yhdistelmä, eli puolet Z-junista nopeina pikavuoroina Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta.

- **Lentoaseman Z-junat ja Tikkurilan nopeat Z-junat**

Puolet Z-junista Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta normaaleina vuoroina, jotka pysähtyvät kaikilla asemilla, ja puolet Z-junista Tikkurilan kautta nopeina pikavuoroina.

- **Investointikustannuksen muutos +20 % / -10 %**

Investointikustannuksen suuruuteen liittyvän epävarmuuden herkkyystarkastelu.

- **Maankäytön ja matkamäärien nollakasvu**

Hanke- ja vertailuvaihtoehdon tarkastelu nykyisillä maankäyttö- ja matkamäärillä eli ilman oletusta väestönkasvusta tai väestön ja työpaikkojen uudelleen sijoittumisesta.

- **Ei Porvoon lähijunaa**

Itäradan kaukoliikenne toteutuu, mutta lähijunaliikenne ei.

- **Porvoon lähijunalipun hintamuutos**

Porvoon ja pääkaupunkiseudun välisen lähijunakausilipun hinta ei perustu Hyvinkään ja pääkaupunkiseudun väliseen nykyiseen Traficommin ostoliikenteen (Etelä-Suomen taajamajunaliikenne) kausilipun hintaan kuten perustarkastelussa, vaan HSL:n nykyisen D-vyöhykkeen (Siuntio, Kirkkonummi, Tuusula, Kerava, Sipoo) joukkoliikennekausilipun hintaan ja vyöhykejärjestelmään. Lipun hinta alenee herkkyystarkastelussa merkittävästi suhteessa perustarkasteluun: 46 % Porvoosta Helsinkiin, 59 % Porvoosta Espooseen ja 64 % Porvoosta Vantaalle. Herkkyystarkastelussa Porvoo–Helsinki-lipun hinta on 119 euroa/kk (ABCD-lippu). Perustarkastelussa vastaava hinta oli 220 euroa/kk (junalippu ja Porvoon liityntäyhteyden lippu, Helsingissä ei oletettua liityntäyhteyttä). Herkkyystarkastelussa lipun hinta sisältää mahdolliset jatkoyhteydet rautatieasemilta muualle niiden vyöhykkeiden alueelle, joissa lippu on voimassa, kun taas perustarkastelussa jatkoyhteydet rautatieasemilta muualle pääkaupunkiseudulle (esim. Espoo) on mallinnettu lisähintana (koska perustarkastelussa matkalla tarvitaan sekä juna- että HSL-lippu).

Taulukko 24. Herkkyystarkastelujen tulokset verrattuna perustarkasteluun.

Herkyystarkastelut Porvoon linjaus- ja asemavaihtoehdolla K (Kuninkaanportti)	Hyöty-kustannus-suhde	Muutoksen suunta ja suuruus suhteessa perustarkasteluun	Nettonyky-arvo, miljoonaa euroa
Perustarkastelu	0,24		-2531
Suurnopeusjunat 300 km/h	0,16	--	-2801
Nopeat Z-junat	0,24	-	-2536
Lentoaseman Z-junat	0,24	+	-2522
Lentoaseman nopeat Z-junat	0,23	-	-2560
Lentoaseman Z-junat ja Tikkurilan nopeat Z-junat	0,23	-	-2558
Investointikustannus +20 %	0,20	--	-3195
Investointikustannus -10 %	0,26	+	-2200
Maankäytön ja matkamäärien nollakasvu	0,19	--	-2695
Ei Porvoon lähijunaa	0,21	-	-2637
Porvoon lähijunalipun hintamuutos	0,28	++	-2382

Herkyystarkastelujen tuloksista huomataan erityisesti seuraavat asiat:

- Porvoon lähijunaliikenteen käynnistäminen parantaa Itäradan kannattavuutta. Porvoon lähijunaliikenteen järjestäminen on yhteiskuntataloudellisesti kannattavaa, koska matka-aikasäästöt ovat huomattavat linja-autoihin verrattuna (15–21 minuuttia Porvoo–Helsinki-välillä). Porvoon lähijunaliikenteestä saatavat hyödyt kasvavat, jos Porvoon lähijunalippujen hinnoittelu vastaa perustarkastelussa käytetyn nykyisen Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen (Traficom in ostoliikenne) hinnoittelun sijaan HSL-aluetta ja sen vyöhykemallia (D-vyöhyke/Kirkkonummi), koska hinnan alentaminen lisää matkustamista. Joukkoliikennematkustamisen määrän kasvu vähentää myös henkilöautoliikenteen haittoja, kuten ruuhkautumista ja päästöjä.
- Z-junien reittimuutokset (osa vuoroista lentoaseman kautta tai osa ilman tiettyjä välipysähdyksiä pikavuoroina) eivät vaikuta hankearvioinnin tulokseen kovin paljon. Osan vuoroista ajaminen lentoaseman kautta parantaa hyöty-kustannussuhdetta hieman, ja osan vuoroista ajaminen Hennan, Mäntsälän ja Haarajoen ohittavina pikavuoroina heikentää hyöty-kustannussuhdetta hieman. Pikavuorot vähentävät Lahteen kohdistuvia haittoja, mutta vähentävät enemmän

Orimattilaan, Mäntsälään ja Järvenpään kohdistuvia hyötyjä, joten kokonaisvaikutus on negatiivinen.

Yhdistelmäherkkyystarkastelut, joissa Z-junan nopeita pikavuoroja ja lentoaseman kautta liikennöiviä vuoroja yhdistellään, eivät myöskään paranna kannattavuutta. Ongelmana tällaisissa liikennöintimalleissa on erityisesti Orimattilan, Mäntsälän ja Järvenpään yhteyksien heikkeneminen, koska verrattuna perustarkasteluun, junia pysähtyy näissä kunnissa harvemmin. Lisäksi koska hitaammilla junavuoroilla pääsee Orimattilasta, Mäntsälästä ja Järvenpäästä vain joko suoraan lentoasemalle tai suoraan Tikkurilaan, ei yhdistelmävaihtoehdoissa saavuteta samanlaista hyötyä kuin herkkyystarkastelussa ”Lentoaseman Z-junat”, jossa kaikista Lahden oikoradan kunnista muodostuu suora yhteys sekä lentoasemalle että Tikkurilaan.

- Suurnopeusjunien (yli 249 km/h) käyttö heikentää kannattavuutta, koska suurnopeuskaluston hankinta- ja liikennöintikustannukset (kunnossapito ja energiankulutus) ovat huomattavasti korkeammat kuin 200/220 km/h kalustolla. Matka-aikahyödyt suurnopeusjunien käytöstä rajoittuvat tämän hankearvioinnin vertailuasetelmassa Helsinki-Vantaan lentoaseman ja Kouvolan väliselle rataosuudelle, koska Savon ja Karjalan ratojen nopeustasoa ei oleteta nostettavan. Matka-aikahyödyt tällä välillä eivät ole niin suuria, että suurempien hankinta- ja liikennöintikustannusten maksaminen olisi kannattavaa. Kustannustaso on kuitenkin voitu arvioida vain karkealla tasolla.
- Itäradan investointikustannus on huomattava, joten merkittävätkin lisähyödyt tai -haitat, joita herkkyystarkasteluissa nähdään, muuttavat hyöty-kustannussuhdetta vain vähän. Nettonykyarvosta voidaan päätellä herkkyystarkastelun hyödyn tai haitan todellinen suuruus, joka saattaa olla merkittävä siitä huolimatta, että hyöty-kustannussuhde ei muutu huomattavasti.

Seuraavissa kappaleissa (4.2.1.1–4.2.1.2) selostetaan laskelmia, joilla suurnopeusjunien liikennöintikustannukset on laskettu herkkyystarkastelua varten. Kaikkien kustannuserien suhteen ei olla tässä hankearvioinnissa päästy tarkkoihin arvioihin, joten suurnopeusjunia koskevan herkkyystarkastelun tulosta tulee tarkastella viitteellisenä.

4.2.1.1 Suurnopeusjunien (300 km/h) käytön vaikutus liikennöinnin pääoma-, kunnossapito-, käyttövalmiushuolto- ja henkilöstökustannuksiin

Itäradan liikenneselvityksessä (2023) todetaan, että VR:n arvion mukaan 300 km/h:n nopeuteen kykenevän suurnopeusjunakaluston pääoma- ja kunnossapitokustannusten yksikköarvot olisivat 100 % korkeammat kuin nykyisillä InterCity-junilla. Käyttämällä 100 % korkeampia kustannuksia kuin yksikköarvo-ohjeen mukaisesti lasketut InterCity-junan kustannukset (Sr3-veturi + 5,6 vaunua, kapasiteetti noin 600 istumapaikkaa), suurnopeusjunan hankintakustannus olisi 41 miljoonaa euroa ja kunnossapitokustannus 8,08 €/km.

Hankintakustannusta voidaan haarukoida myös kansainvälisten esimerkkien pohjalta. Herkkyystarkastelun matka-ajan lähtökohtana on käytetty Itäradan matka-aikasimulointeja, joissa suurnopeusjunana käytetty Saksassa käytössä olevaa ICE 3 / DB-Baureihe 407 -junaa. Yhdenmukaisuuden takia sama kalustomalli on otettu myös kustannusarvion lähtökohtaksi. DB-Baureihe 407:n ja muiden samanpituisten InterCity-Express 3:sta (ICE 3) kehitettyjen Siemens Velaro -perheen junien (kapasiteetti noin 460–600 istumapaikkaa) kustannus ilman kunnossapitoa ja korkokustannuksia on ollut vuoden 2022 hintatasoon muutettuna eri maissa noin 30–40 miljoonan euron välillä.

Herkkyystarkastelussa on käytetty suurnopeusjunan korkokuluttomana hankintakustannuksena 35 miljoonaa euroa, joka on hieman pienempi kuin VR:n arvion mukaan laskettu kustannus, mutta vastaa edellä mainittuja kansainvälisiä esimerkkejä. On kuitenkin huomioitava, että Suomen rataverkon erityisvaatimukset, kuten poikkeava raideleveys sekä kylmät ja lumiset olosuhteet, saattavat nostaa hankintakustannusta. Kun hankintakustannusarvio muutetaan teholliseksi käyttötuntikustannukseksi Väyläviraston yksikköarvo-ohjeen kanssa yhdenmukaisella tavalla, käyttötuntikohtaiseksi pääomakustannukseksi tulee 624 €/h.

Kunnossapitokustannusten arviointiin ei ole helposti saatavilla kansainvälistä vertailutietoa, joten niille on VR:n arvion mukaisesti käytetty 100 % InterCity-junakalustoa korkeampia kustannuksia (8,08 €/km). Käyttövalmiushuoltokustannusten ja henkilöstökustannusten (liikkuvan junan henkilöstö) on oletettu olevan vastaavat kuin InterCity-junalla.

Suurnopeusjunien käyttö kasvattaa pääoma-, kunnossapito-, käyttövalmiushuolto- ja henkilöstökustannuksia arviolta yhteensä 26,9 miljoonalla eurolla/vuosi, mikäli junia liikennöidään vertailuasetelman mukaisesti Helsingistä Kuopioon, Joensuuhun ja Imatralle, ja kaikki näillä yhteysväleillä Itärataa käyttävät kaukojunat olisivat suurnopeusjunia.

Myös muunlaiset liikennöintimallit ovat periaatteessa mahdollisia, kuten suurnopeusjunien liikennöiminen vain Kouvolaan saakka, jonka jälkeen Savon ja Karjalan ratojen suuntaan kulkevat matkustajat vaihtaisivat nykyisen tyyppisiin InterCity-juniin. Tässä tapauksessa suurnopeusjunien käyttö ei kuitenkaan välttämättä (ainakaan merkittävästi) parantaisi koettua junayhteyden laatua Helsingin suunnasta Savon ja Karjalan ratojen suuntaan, sillä junan vaihtaminen Kouvolassa heikentäisi matkustajien kokemia laatutekijöitä (lisäisi yhteyden laatua heikentävän vaihtovastuksen). Lisäksi Helsingin suunnasta Kouvolan kautta Karjalan radan suuntaan ulottuvilla matkoilla junan vaihtaminen kasvattaisi matka-aikaa, koska aikaa kuluu matkustajien siirtymiseen junasta toiseen. Junanvaihdon kuluttama aika olisi pois siitä matka-aikasäästöstä, joka saavutetaan suuremmista nopeuksista Itäradan reittiosuudella. Helsingin suunnasta Kouvolan kautta Savon radan suuntaan ulottuviin matkoihin toisaalta kuuluu jo nykytilanteessa noin kymmenen minuutin seisahdusaika Kouvolassa, joka johtuu junan kulkusuunnan vaihtamisesta. Tähän verraten junan vaihtaminen suurnopeusjunasta InterCity-junaan Kouvolassa ei välttämättä

tarkoittaisi matka-ajan kasvua Savon radan suuntaan. Kuitenkin myös Savon radan suuntaan joukkoliikenneyhteyden koettua laatua heikentäisi junan vaihtamiseen liittyvä vaihtovastus.

4.2.1.2 Suurnopeusjunien (300 km/h) käytön vaikutus liikennöinnin energiankulutuksen kustannuksiin

Suurnopeusjunien käytön vaikutusta sähkönkulutuksen kustannuksiin on arvioitu muutosmallina nykyisten Sr2-veturien energiankulutuksen ja kirjallisuudesta löytyvien energiankulutusmallien perusteella. Suurnopeusjunakaluston energiankulutusta ei voida suoraan arvioida toteutuneista kustannuksista ulkomailla, koska energiankulutukseen vaikuttavat rataverkon ominaisuudet, kuten keskinopeus, pysähdysväli ja radan kaltevuus.

Kun hitaammalle InterCity-junalle (200 km/h) oletetun kokoonpanon (Sr2-veturi + 5,6 vaunua) massaa (398 tonnia, kapasiteetti 600 matkustajaa) verrataan alustavan yleissuunnitelman mukaisen suurnopeusjunakaluston mallikaluston (DB:n ICE 3-kaluston 407-luokan mukainen juna) massa (454 tonnia, kapasiteetti 460 matkustajaa eli täyttöasteolettama on hieman korkeampi) ja käytetään Rautatieliikenteen kustannusmallit (liikkeen 2013) -selvityksessä arvioitua Sr2-veturin energiankulutusmallia vertailuasetelman mukaisia kaukojunareittejä vastaavalla 45 kilometrin keskimääräisellä pysähdysvälillä ja 108 km/h keskinopeudella, saadaan junan massa perustuvaksi energiankulutusmuutokseksi 1,7 kWh/juna-km. Mikäli Itäradan kaikki InterCity-kaukojunat vaihdettaisiin ICE 3-juniin vertailuasetelman mukaisten kaukojunareittien mukaisesti, noin 4,5 miljoonaa junakilometriä kuluttaisi tämän verran enemmän energiaa ja kokonaisenergiankulutus kasvaisi 7 GWh:lla/vuosi.

Tavoitenopeustason nostaminen 200 km/h:sta 300 km/h:n välillä Lentorata–Kouvola nostaa lisäksi muun muassa suuremman ilmanvastuksen takia energiankulutusta. Tavoitenopeustason kasvattaminen lisää kyseisen rataosuuden energiankulutusta arviolta 91 prosentilla (34 kWh:lla/km), kun liikkasen (2013) energiankulutusmallissa junan massana käytetään 454 tonnia ja keskimääräisenä pysähdysvälinä 68 kilometriä. Saman suuruusluokan tuloksen tavoitenopeustason nostamisen vaikutuksesta antaa esimerkiksi julkaisussa Assessing Energy Consumption of High-speed Trains Based on Mechanical Energy (Feng ym. 2014) estimoitu energiankulutusmalli, joka on kehitetty nimenomaisesti suurnopeusjunien energiankulutuksen arviointia varten. Tavoitenopeustason kasvu koskisi 135 raidekilometrin matkaa eli noin 1,48 miljoonaa junakilometriä vuodessa. Kokonaisenergiankulutus kasvaisi nopeuden muutoksen vaikutuksesta 50 GWh:lla/vuosi.

Yhteensä energiankulutus kasvaisi junan suuremman massan ja Lentoasema–Kouvola-välin suuremman nopeustason vaikutuksesta vuositasona 57 GWh. Näiden lisäksi energiankulutukseen vaikuttaisi kalustotyyppikohtainen energiatehokkuus (mm. ilmanvastuksen vaikutus energiankulutukseen), mitä ei kuitenkaan voitu

arvioida saatavissa olevan tiedon puitteissa. Energiankulutuksen kustannus kasvaa suurnopeusjunia käytettäessä arviolta yhteensä 4,65 miljoonalla eurolla/vuosi.

4.3 Toteutettavuuden arviointi

Lähtökohdat hankkeen yleissuunnittelun aloittamiseen ovat hyvät ja suunnittelu etenee aikataulussa. Hankearvioitava ratalinjaus on Itärata-hankeyhtiön hallituksen YVA-menettelyn perusteella valitsema vaihtoehto, joka on lyhin linjaus ja vähiten ympäristöhaittoja aiheuttava vaihtoehto. Itärata on Uudenmaan ja Kymenlaakson maakuntakaavojen tavoitteiden mukainen. Hankkeella on vaikutuksia luonnonympäristöön ja Itärata on toteuttanut alustavan yleissuunnitelman pohjalta ympäristövaikutusten arviointiselostuksen, joka on ollut hankearvioinnin aikana nähtävillä lausuntojen ja mielipiteiden antoa varten. Ympäristövaikutusten arvioinnissa ei ole tunnistettu erityisen huomattavia riskejä, jotka liittyisivät hankkeen rakentamis- tai liikennöintivaiheeseen.

Keskeinen toteutettavuuteen vaikuttava tekijä on Lentorata, joka on edellytys Itäradan toteuttamiselle. Sen suunnittelu rakentamisvalmiuteen asti etenee aikataulussa. Mahdolliset Lentoradan suunnitelmien muutokset tulee huomioida Itäradan suunnittelussa. Lentoradan toteuttamisesta ei ole päätöstä.

Itäradan hyödyt muodostuvat erityisesti henkilöliikenteen matka-aika- ja palvelutasohyödyistä. Toteutuvien hyötyjen määrään vaikuttaa huomattavasti se, millaista markkinaehtoista liikennettä Itäradalle siirtyy ja syntyy sekä millaiseksi ostojunaliikenteen kokonaisuus muodostuisi. Lisäksi Lentoradan toteuttaminen on edellytys Itäradan toteuttamiselle. Lentoradan aiheuttamat muutokset liikennöinnissä vaikuttavat myös Itäradalla tapahtuvaan liikennöintiin, sillä liikennöinti Itäradalla on mahdollista vain Lentoradan kautta. Junaliikenteen tarjonta ja hinnoittelu vaikuttavat huomattavasti siihen, millaisia hyötyjä hanke tuottaa. Tämä vaikuttaa matkustajamääräennusteiden laatimiseen ja niiden epävarmuuksiin. Hankearvioinnin lähtökohdissa ei ole myöskään huomioitu tavaraliikennettä, joka voi tuottaa lisää hyötyjä, mutta edellyttää myös liikenteellistä yhteensovittamista henkilöliikenteen kanssa, jotta se ei heikennä henkilöliikenteestä saavutettavia hyötyjä.

Itäradan investointikustannukset ovat huomattavat suhteessa hankkeesta saataviin hyötyihin. Hankkeen suunnittelu on alustavan yleissuunnitelman tasolla, ja kustannukset tulevat vielä todennäköisesti muuttumaan. Esimerkiksi Porvoon ratalinjauksella ja mahdollisella tunneliasemalla on huomattava vaikutus hankkeen kustannuksiin. Herkkyystarkastelujen perusteella investointikustannuksen muutoksilla on merkittäviä vaikutuksia hankkeen kannattavuuteen, vaikka yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden rajan ($H/K > 1,00$) saavuttaminen on epätodennäköistä edes huomattavalla kustannusmuutoksella. Erilaisten rahoituslähteiden käyttö voi muuttaa hankkeen kannattavuuden arviota.

5 Hankkeen arvioinnin päätelmät

5.1 Itäradan tavoitteiden toteutuminen

Itäradalla on kolme keskeistä tavoitetta: 1) Kouvolan ja Helsingin välisen junaliikenteen nopeuttaminen ja sen myötä itäisen Suomen saavutettavuuden parantaminen niin kansallisesti kuin kansainvälisesti Helsinki-Vantaan lentoasemayhteyden kautta. 2) Porvoon kytkeminen osaksi kaukojunaliikenneverkkoa sekä Helsingin ja Porvoon välisen lähijunaliikenteen mahdollistaminen. 3) Uusien mahdollisuuksien luominen alueiden kasvuun ja kehittämiseen kansainvälinen tavaraliikennenäkökulma huomioiden.

Hankearvioinnin tulosten perusteella Itärata kasvattaa erityisesti Kaakkois-Suomen ja Uudenmaan välisen junaliikenteen kysyntää ja parantaa koko Itä-Suomen saavutettavuutta junalla. Kansainvälinen saavutettavuus paranee Itä-Suomen ja Helsinki-Vantaan lentoaseman välisen yhteyden parantuessa, kun matka-aika junalla lyhenee ja vaihto kaukojunasta lähijunaan poistuu. Itäradan toteuttamisen yhteydessä on oletettu tehtäväksi palvelutasoparannuksia junaliikenteeseen, mikä lisää Lahden oikoradan ja Lahti–Kouvola-radon lähijunien matkustajamääriä.

Kaakkois- ja Itä-Suomen ja Uudenmaan välisten yhteyksien lisäksi Itärata parantaa lähes kaikkia Itä- ja Länsi-Suomen välisiä junayhteyksiä, koska suuri osa näistä yhteyksistä on Pasilan tai Helsinki-Vantaan lentoaseman (nykyisin Tikkurilan) kautta kulkevia vaihdollisia yhteyksiä. Osittain Itäradan hyötyvaikutukset ulottuvat jopa Pohjanmaalle ja Lappiin asti (esimerkiksi sellaiset reitit kuten Oulu–Tampere–Lentoasema–Lappeenranta).

Lähijunaliikenteen aloittaminen Helsingin ja Porvoon välillä parantaa Itäradan kannattavuutta. Itäradan lähijunaliikenteen palvelutasolla ja varsinkin hinnoittelulla on huomattava vaikutus Itäradan kannattavuuteen. Porvoon liittämällä lähi- ja kaukojunaliikenteen verkkoon on positiivisia vaikutuksia junamatkojen kysyntään paitsi Porvoossa, myös Itäradan välittömän vaikutusalueen ulkopuolella, koska Porvoon rautatieasemalle saapuu liityntäliikennettä muun muassa itärannikon kunnista. Porvoon linjaus- ja asemavaihtoehdoilla on pieniä vaikutuksia siihen, millaisiin matkoihin hyödyt kohdistuvat. Porvoon keskustan tunneliasemavaihtoehto tuottaa hieman enemmän lähijunaliikenteen hyötyjä kuin Kuninkaanportin asema, mutta vastaavasti vähentää hieman kaukojunaliikenteestä saatavia hyötyjä, koska linjaus on matka-ajaltaan hieman pidempi.

Itäradan hyödyt muodostuvat tässä hankearvioinnissa henkilöjunaliikenteen hyödyistä. Tavaraliikenteen hyötyjä ei ole arvioitu. Henkilöjunaliikenteen hyötyjen muodostuminen on vahvasti sidoksissa siihen, millaisia liikennöinnin muutoksia Itärata aiheuttaa. Nämä muutokset ovat sidoksissa niin liiketaloudellisiin kuin yhteiskuntataloudellisiin rajoitteisiin ja tavoitteisiin. Myös poliittiset päätökset sekä kuntien että valtion tasolla vaikuttavat siihen, millaiseksi hankkeen hyödyt voivat

muodostua. Esimerkiksi Porvoon lähijunaliikenteen aloittaminen edellyttää poliittisia päätöksiä niin kuntien kun valtion tasolla.

Hankevaihtoehdot eivät sisällä liittymäraiteita tavaraliikenteen radoille, joten hankearvioinnissa käytetyt hankevaihtoehdot eivät mahdollista tavaraliikenteen kehittämistä Itäradalla, koska Itäradan ainoat liityntäpisteet muuhun rataverkkoon ovat Lentoradalla ja Kouvolassa (Koria). Lentoradan kautta kulkevalle tavaraliikenteelle potentiaalia ei lähtökohtaisesti ole, minkä lisäksi Lentorataa suunnitellaan henkilöliikenteen ratana. Itäradan koko linjauksen pituutta hyödyntävän tavaraliikenteen potentiaalia voi kuitenkin muuttaa mahdollinen Tallinnan ja pääkaupunkiseudun välinen tunneli, mikäli sen linjaus mahdollistaa liittymisen Tallinnan suunnasta Itäradalle esimerkiksi tunneliliityntänä. Liittymäraiteita satamiin suuntautuviin yhteyksiin (Loviisa, Vuosaari, Sköldvik) on karkealla tasolla selvitetty Itäradan tavaraliikenneselvityksen yhteydessä. Tekniset ratkaisut liittymäraiteille vaativat kuitenkin tarkentavaa suunnittelua ja päätöksiä esimerkiksi Itäradan raideleveydestä. Vaikka tavaraliikenteen hyötyjä tai liittymäraiteiden kustannuksia ei ole arvioitu tässä hankearvioinnissa, huomioituiden Itäradan investointikustannukset sisältävät valtaosan tavaraliikenteen edellyttämistä investoinneista, koska esimerkiksi tunnelien mitoituksessa on huomioitu tavaraliikenteen vaatimukset.

5.2 Itäradan yhteiskuntataloudellinen kannattavuus

Itärata tuottaa 30 vuoden tarkastelujaksolla diskontattuna noin puolen miljardin euron verran matka-aika- ja palvelutasohyötyjä henkilöliikenteessä ja noin 100 miljoonaa euroa tuottajan ylijäämää. Itärata vähentää hieman ajoneuvoliikenteen määrää, mikä parantaa liikenneturvallisuutta ja vähentää käytön aikaisia liikenteen päästöjä. Toisaalta väylänpitäjän kustannukset kasvavat noin 150 miljoonaa euroa. Itärata ei ole hankearvioinnin tulosten valossa yhteiskuntataloudellisesti kannattava, eli hankevaihtoehdot eivät ylitä yhteiskuntataloudellisen kannattavuuden rajaa (kannattavuuden raja: hyöty-kustannussuhde $>1,00$ / nettonykyarvo >0). Itäradalla on huomattava yhteiskuntataloudellisia hyötyjä, mutta huomattavien investointikustannusten takia hankkeen nettonykyarvo on negatiivinen. Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa teknisten ratkaisujen kustannustehokkuus siten, että Itärata mahdollistaa junaliikenteen tarjonnan kehittämisen ja matkustajakysynnän kasvun. Lisäksi tavaraliikenteen vaikutusten arviointi voi kasvattaa hankkeen hyötyjä ja parantaa hyöty-kustannussuhdetta, koska nykyinen investointikustannus sisältää jo huomattavan osan tavaraliikenteen vaatimuksista radalle ja niihin liittyvät kustannukset.

6 Seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma

Itäradan seurannan ja jälkiarvioinnin kannalta tulee seurata, miten hankearvioinnin jälkeen Itäradan suunnittelu edistyy ja millaista päätöksentekoa siihen liittyy. Koska Itäradan vaikutukset jakautuvat laajalle alueella ja sillä voi olla merkittäviä vaikutuksia junaliikenteen tarjontaan ja järjestämiseen, tulisi seurata myös vaikutuksia rahoituksesta sopimiseen. Itäradan toteuttamisella on huomattavia vaikutuksia valtakunnalliseen liikennejärjestelmään. Keskeisiä seurattavia mittareita ovat käyttöönottovuonna ja sen jälkeen viiden vuoden välein:

- Joukkoliikenteen palvelutaso
 - o Muutokset lähijunien vuorotarjonnassa
 - o Muutokset lähijunien matka-ajoissa
 - o Muutokset kaukojunien vuorotarjonnassa
 - o Muutokset kaukojunien matka-ajoissa
 - o Muutokset pitkänmatkaisen linja-autoliikenteen vuorotarjonnassa
- Joukkoliikenteen kysyntä
 - o Muutokset kaukojunien matkustajamäärissä
 - o Muutokset lähijunaliikenteen matkustajamäärissä
 - o Muutokset pitkänmatkaisen linja-autoliikenteen matkustajamäärissä
 - o Muutokset kulkutapaosuuksissa sekä seudullisessa että valtakunnallisessa liikenteessä
- Maankäyttö
 - o Maankäytön kehittyminen Itäradan vaikutusalueella, erityisesti Porvoossa uuden juna-aseman vaikutuksesta
- Kustannukset
 - o Teknisten ratkaistujen investointi- ja elinkaarikustannukset
 - o Radan kunnossapitokustannusten muutos.

7 Lähteet

Kaakkois-Suomen ja Uudenmaan ELY-keskukset. 2023. Vt 6 Koskenkylä–Kouvola, Loviisa, Lapinjärvi, Kouvola; toimenpideselvitys.

<https://www.doria.fi/handle/10024/188826>

Feng, X., Sun, Q., Liu, L & Li, M. 2014. Assessing Energy Consumption of High-speed Trains based on Mechanical Energy. Procedia - Social and Behavioral Sciences. 138. s. 783-790. ISSN 1877-0428.

<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.07.260>

Fleming, G.G., de Lépinay, I. 2016. Environmental Trends in Aviation 2050.

https://www2023.icao.int/environmental-protection/Documents/EnvironmentalReports/2019/ENVReport2019_pg17-23.pdf

Pekkanen, I. 2013. Rautatieliikenteen kustannusmallit. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 15/2013. <https://www.doria.fi/handle/10024/121463>

Itärata 2023. Itäradan liikenneselvitys. <https://www.itarata.fi/wp-content/uploads/2023/04/Itarata-liikenneselvitys-tiivistelma-ja-loppuraportti.pdf>

Itärata 2024. Itäradan tavaraliikenneselvitys. Loppuraportti 04/2024.

https://www.itarata.fi/wp-content/uploads/2024/06/Itarata_tavaraliikenneselvitys_loppuraportti_04_2024.pdf

Itärata 2025. Rail Baltica Itäradan tavaraliikenteessä – Mahdollisuudet ja edellytykset. Raportti maalikuu 2025. https://www.itarata.fi/wp-content/uploads/2025/03/Baltian-kaytava-ja-Itarata_raportti_20251.pdf

Traficom 2024. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet 2024. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 8/2024.

https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/VLE%202024_0.pdf

VR 2026. VR:n junaliikenteen tunnusluvut.

<https://www.vrgroup.fi/vrgroup/info/junaliikenteen-tunnusluvut/>

Väylävirasto 2022. Ratahankkeiden arviointiohje. Päivitys 1.4.2022. Väyläviraston ohjeita 39/2020. https://ava.vaylapiivi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-39_ratahankkeiden_arviointiohje_web.pdf

Väylävirasto 2024. Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2022. Väyläviraston julkaisuja 81/2024.

https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/190638/vj_2024-81_978-952-405-232-0.pdf?sequence=5&isAllowed=y

Väylävirasto 2024. Tie-, rautatie- ja vesiliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2022. Väyläviraston ohjeista 44/2024 v2.

https://aineistot.vayla.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2024-44v2_hankearvioinnin_yksikkoarvot_2022_web.pdf

WSP 2022. Helsingin kasvihuonekaasujen BAU-kehitys vuosille 2030 ja 2040: Liikenteen kasvihuonekaasupäästöjen arviointi. Helsingin kaupunki.

<https://www.hel.fi/static/liitteet/kaupunkiymparisto/uutiset/2022/liikenteen-kasvihuonekaasupaastot-raportti.pdf>