

# Porvoon suunnan lähijunaliikenteen toteuttamisedellytysten arviointi

Loppuraportti 14.4.2023





## YHTEENVETO

### Selvityksen tausta ja tavoitteet

Itäradasta ja sen liikenteestä on viime vuosien aikana laadittu useita selvityksiä, mutta radan ja sen liikenteen varsinainen suunnittelu on vielä alkutekijöissään. Itärata-hankeytin toiminta on lähtenyt käyntiin yhtiön maaliskuussa 2022 tahtuneen perustamisen jälkeen.

Itäradan on suunniteltu erkanevan Lentoradasta Lentoaseman ja Keravan välillä, joten Lentoradan toteutumista voidaan pitää edellytyksenä Itäradan ja edelleen Porvoon suunnan lähijunaliikenteen toteutumiselle. Lentoradan liikennöintiä, kustannuksia ja vaikutuksia selvitetään Lentoradan YVA:n ja linjaussuunnittelun yhteydessä vuoden 2023 aikana.

Myös Itäisen Uudenmaan ja Helsingin seudun välisten liikenneyhteyksien kehittämisestä on laadittu erilaisia selvityksiä ja periaatesuunnitelmia. Porvoossa käynnissä oleva yleiskaavatyö kytkeytyy keskeisesti pitkän aikavälin liikennejärjestelmäratkaisuun.

Selvityksen tavoitteena on tuottaa tietoa Porvoon suunnan lähijunaliikenteen kehittämismahdollisuuksista ja edellytyksistä sekä edistää liikennejärjestelmän, maankäytön ja taloudellisten näkökulmien osalta joukkoliikenteen tarkoituksenmukaisen pitkän aikavälin tavoiteratkaisun löytämistä.

### Tarkastellut junaliikennevaihtoehdot

Lähijunavaihtoehdojen vertailutilanteina ovat skenaariot, joissa Itärata ei ole toteutunut lainkaan (ve 0) tai Itäradalla on vain kaukojunaliikennettä (ve 0+). Porvoossa pysähtyvä kaukojunaliikenne sisältyy myös kaikkiin lähijunavaihtoehdoihin.

Helsingin seudulla on tarkasteltu lähijunavaihtoehdoja, joissa Porvoon lähijunat kulkevat Lentoasemalle saakka pysähtymättä, pysähtyvät Keravalla Itäradan maanalaisella asemalla tai kulkevat Itäradalta Kerava-Nikkilä -rataa joko Keravalle päättyen tai jatkaen pääradan kaukoliikenneraiteita Helsinkiin.

Porvoossa on tarkasteltu junien liikennöintiä Kuninkaanportin asemalle sekä mallia, jossa lähijunia operoidaan Kuninkaanportin lisäksi pistoraiteella Porvoon läntiseen keskusta-alueeseen saakka. Lisäksi Porvoossa on tarkasteltu kahta maanalaista

vaihtoehtoa, joissa asemat olisivat joko Hornhattulassa Porvoon puistokadun tuntumassa tai keskustassa Porvoonjoen alla.

Kaikkissa lähijunavaihtoehdoissa Porvoon liikenneverkkoa, linjastoa sekä uuden maankäytön painottumista on muokattu kyseiseen junaliikennetarkaisuun istuvaksi.

### Porvoon lähijunien matkustusennusteet

Lähi- ja kaukojunien yhteenlaskettu Porvooseen kohdistuva ennustettu matkustajamäärä vaihtelee lähijunavaihtoehdosta riippuen välillä 2100-2600 matkustajaa/arkivuorokausi, mikä on noin kaksinkertainen vaihtoehdon 0+ kaukojunamatkustajaennusteeseen nähden.

Matkustajien jakautumisennuste kauko- ja lähijuniin on viitteellinen ja siihen vaikuttaa lippujen hinnoittelu, matka-aikaerot sekä junien kuormittuminen (istumapaikkojen saatavuus). Kaukojunamatkustajien viitteellinen mallinnettu osuus Porvoon junamatkustajista on nopeimmilla lähijunavaihtoehdoilla noin 15-20 % ja hitaimmilla lähijunavaihtoehdoilla noin 40 %.

Porvoon suunnan lähijunien matkustajamäärät ovat suurimmillaan Lentoaseman tai Tikkurilan ja Pasilan välillä, joten ne palvelevat myös Helsingin seudun sisäisiä yhteyksiä. Keravalla pysähtyvissä lähijunavaihtoehdoissa Helsingin seudun sisäiset matkustajamäärät olivat selvästi muita vaihtoehtoja suuremmat.

Lentoaseman kautta kulkevien Porvoon lähijunien ennustetut matkustajamäärät voidaan hoitaa yhdellä, Sm5 Flirt-yksikön kokoisella kalustoyksiköllä siten, että kaikille matkustajille on tarjolla istumapaikka Lentoaseman ja Porvoon välillä myös ruuhka-aikoina. Pääradan kautta kulkevassa vaihtoehdossa juniin nousee ennusteiden mukaan runsaasti Tikkurilan ja Keravan matkustajia, jolloin liikenne todennäköisesti edellyttää suurempaa kalustomitoitusta.

Porvoon suunnalta on ennusteiden mukaan merkittävää matkustuspotentiaalia myös Keravan kautta kulkeviin lähijuniin tai Keravalle.

### Porvoon lähijunaliikenteen taloudelliset edellytykset

Porvoon lähijunaliikenteen kustannuksista valtaosa saadaan todennäköisesti katettua lipputulolla. Katettavaa alijämää jää laskentatavasta ja vaihtoehdosta riippuen tyypillisesti 1-2 milj. euroa/v. Mikäli junamatkustus kasvaa ennustettua enemmän esimerkiksi arvoissa ja asenteissa tai liikkumisen hinnoissa tapahtuvien

muutosten seurauksena, katettava alijäämä voi olla selvästi pienempi. Toisaalta kalustotarpeeseen liittyvät epävarmuustekijät voivat myös kasvattaa alijäämää arvioidusta.

Porvoon lähijunaliikenteen hyödyt eivät todennäköisesti riitä kattamaan itse raitinvestointia, joten Porvoon lähijunaliikenne edellyttää idän suunnan uutta kaukoliikennerrataa lähtökohdaksi.

### Junaliikenteen kytkeytyminen Porvoon yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään

Tarkastelluilla vaihtoehdoilla on merkittäviä eroja sen osalta, miten hyvin ne kytkeytyvät Porvoon maankäyttöön ja liikennejärjestelmään tai miten ne vaikuttavat Porvoon yhdyskuntarakenteen kehittymiseen.

Kuninkaanportin asemavaihtoehto kytkeytyy asemanseudun maankäytön voimakkaaseen kehittämiseen ja edellyttää uusia katu- ja liityntäyhteyksiä myös moottoritien poikki. Kuninkaanportin asema ja siihen tukeutuva uusi maankäyttö jää etäälle Porvoon keskustasta ja maankäytön painopisteestä, mikä johtaa muita lähijunavaihtoehtoja hajanaisempaan yhdyskuntarakenteeseen.

Sekä liikennejärjestelmän että yhdyskuntarakenteen kannalta optimaalista olisi, että kauko- ja lähijunaliikenteen asema sijoittuisi Porvoon keskustan tuntumaan luontevasti järjestettävien linja-autoyhteyksien äärelle. Tämä vaihtoehto synnytti selkeästi myönteisimmät palvelutaso- ja kulkutapavaikutukset. Maanalaisen ratkaisun haasteena ovat kuitenkin todennäköiset merkittävät kustannuslisäykset Kuninkaanportin peruslinjaukseen nähden sekä mahdolliset toteutettavuuteen liittyvät riskit, joiden selvittäminen edellyttää maanalaisten vaihtoehtojen jatko-suunnittelua.

### Porvoon lähijunaliikenteen kytkeytyminen Helsingin seudun maankäyttöön ja liikennejärjestelmään

Porvoon suunnan joukkoliikenneyhteyksien kannalta on tavoiteltavaa, että Porvoosta olisi junayhteys Lentoaseman kautta Helsinkiin sekä myös kytkentä Helsingin seudun pohjoisiin lähijunakäytäviin.

Junayhteys Porvoosta Lentoasemalle toteutuu kaikissa junavaihtoehdoissa kaukojunien välityksellä. Kerava-Nikkilä -radan kautta kulkevia vaihtoehtoja lukuun ottamatta yhteys toteutuu myös Porvoon suunnan lähijunilla, mikä parantaa

selvästi Porvoon suunnan palvelutasoa. Yhteys pääradan ja Lahden oikoradan lähijuniin Keravalla toteutuu, mikäli Itäradalla on maanalainen lähijuna-asema Keravan aseman alla sekä myös Kerava-Nikkilä -radan kautta kulkevissa vaihtoehdoissa. Jälkimmäisten haasteena on muita lähijunavaihtoehtoja hitaampi matka-aika Porvoosta Helsinkiin sekä yksiraiteisten rataosuuksien aiheuttama liikenteen häiriöherkkyys.

Porvoon suunnan joukkoliikenneyhteyksien kannalta optimaalisin olisi vaihtoehto, joka sisältää Itäradan lähijunien maanalaisen vaihtoaseman Keravan aseman kohdalla. Tämä vaihtoehto synnytti Helsingin seudun vaihtoehdoista myönteisimmät palvelutaso- ja kulkutapavaikutukset Porvooseen kohdistuvilla matkoilla. Vaihtoehto avaa myös vaihtoyhteyden Riihimäen ja Lahden suunnan lähijunien ja Lentoaseman kautta kulkevien Porvoon suunnan lähijunien välille. Vaihtoehto kuitenkin pidentää hieman Itäradan linjausta ja pakottaa liittymään Lento-rataan sen länsipuolelta. Maanalainen asema myös lisää Itäradan investointikustannuksia.

### Suosituks

Liikenteen, liikennejärjestelmän ja maankäytön näkökulmasta optimaalisin lähijunien liikennöintikombinaatio olisi sellainen, jossa Porvoon asema ja siihen tukeutuva uusi maankäyttö sijaitisi mahdollisimman lähellä Porvoon keskustaa ja joka tarjoaisi Helsingin seudulla hyvät yhteydet Porvoosta Helsingin keskustaan, Lentoasemalle sekä pääradan lähijuniin.

Kombinaatio, jossa Porvoossa olisi maanalainen lähi- ja kaukojunien asema keskustassa ja Itäradalla maanalainen lähijuna-asema Keravan nykyisen aseman kohdalla tuottaisi todennäköisesti myönteisimmät palvelutaso- ja liikkumisvaikutukset ja suurimmat Porvoon suunnan junamatkustajamäärät. Toisaalta kombinaatio on todennäköisesti investoinneiltaan kalleimpia ja toteutettavuudeltaan haastavimpia.

Tarkastelluista vaihtoehdoista ei ole laadittu kattavaa ratateknistä suunnittelua eikä kustannusarvioita. Vaihtoehtojen suunnitelmia tulisi tarkentaa sekä Porvoossa että Helsingin seudulla nyt arvioiduista periaateratkaisuista ja edelleen vertailla vaihtoehtojen ratateknistä toteutettavuutta, investointikustannuksia ja kustannustehokkuutta ennen lopullista vaihtoehdon valintaa.

## Bedömning av förutsättningarna för genomförandet av Borgå närtågstrafik

### SAMMANDRAG

#### Utredningens bakgrund och mål

Man har under de senaste åren gjort flera utredningar om Östbanan och dess trafik, men den egentliga planeringen av banan och dess trafik är fortfarande i startfasen. Verksamheten i projektbolaget för Östbanan har kommit i gång sedan företaget grundades i mars 2022.

Man har planerat att Östbanan viker av från Flygbanan mellan flygplatsen och Kervo, så man kan se byggandet av Flygbanan som en förutsättning för att Östbanan och tågtrafiken vidare i riktning mot Borgå kan bli verklighet. Man utreder Flygbanans trafik, kostnader och effekter i samband med Flygbanans miljökonsekvensbedömning och linjedragning under år 2023.

Man har också gjort olika utredningar och principplaner om utvecklingen av trafikförbindelserna mellan Östra Nyland och Helsingforsregionen. Generalplanarbetet som pågår i Borgå anknuter centralt till den långsiktiga trafiksystemlösningen.

Målet med utredningen är att producera information om utvecklingsalternativ och förutsättningar för närtågstrafik i riktning mot Borgå och att hitta en långsiktig, ändamålsenlig lösning för kollektivtrafik med tanke på trafiksystem, markanvändning och ekonomiska aspekter.

#### De granskade alternativen med tanke på tågtrafik

De olika närtågsalternativen jämförs med scenarion där Östbanan inte har verkställts (ve 0) eller Östbanan har endast har fjärrtågstrafik (ve 0+). Alla närtågsalternativ innehåller också fjärrtågstrafik som stannar i Borgå.

I Helsingfors region har man undersökt närtågsalternativ där Borgå närtåg åker ända fram till flygplatsen utan att stanna, stannar i Kervo på Östbanans underjordiska station eller går från Östbanan längs Kervo-Nickby-banan någondera med Kervo som ändhållplats eller fortsätter till Helsingfors på huvudspårets fjärrtrafikspår.

I Borgå har man undersökt tågtrafik till Kungsportens station samt en modell där närtåg opereras förutom vid Kungsporten också på stickspår fram till Borgås västra centrum. Dessutom har man i Borgå undersökt två underjordiska alternativ, där stationerna skulle vara någondera i Hornhattula i närheten av Borgå Parkgata eller i centrum under Borgå å.

I alla närtågsalternativ har Borgå trafiknätverk, linjenät samt tyngdpunkten i den nya markanvändningen omarbetats så att de passar till den aktuella tågtrafiklösningen.

#### Reseprognoser för Borgå närtåg

Den totala mängden resenärer i när- och fjärrtågen i Borgå varierar beroende på närtågsalternativet mellan 2100 och 2600 resenärer per vardagsdygn, vilket är ungefär dubbelt jämfört med prognosen för antalet resenärer i fjärrtågstrafik, alternativ 0+.

Hur det uppskattade antalet resenärer fördelas i fjärr- och närtågen är riktgivande och påverkas av biljetternas prissättning, skillnader i resetider samt tågens belastning (sittplatsernas tillgänglighet). Den riktgivande, avbildade andelen fjärrtågspassagerare är 15-20% av tågpassagerare i Borgå vid de snabbaste närtågsalternativen och cirka 40% vid långsammare närtågsalternativ.

Antalet passagerare i närtågen i riktning mot Borgå är som störst mellan flygplatsen eller Dickursby och Böle, så de fungerar också som interna förbindelser inom Helsingforsregionen. Antalet interna passagerare i Helsingforsregionen är betydligt större i de alternativ där närtågen stannar i Kervo än i de andra alternativen.

Man kan med en fordonsenhet i storleken av en Sm5 Flirt-enhet ta hand om det prognostiserade antalet passagerare i Borgås närtåg som kör via flygplatsen så att alla passagerare erbjuds en sittplats mellan flygplatsen och Borgå också under rusningstider. I alternativet som går via huvudspåret antas ett stort antal Dickursby och Kervo passagerare stiga ombord på tågen, vilket sannolikt förutsätter större fordonsdimensionering.

Enligt prognoserna finns det betydande resepotential från Borgå håll också till närtågen som går via Kervo eller till Kervo.

## Ekonomiska förutsättningar för Borgå närtågstrafik

Man kommer troligtvis att täcka största delen för kostnaderna för närtågstrafiken till och från Borgå med biljettinkomster. Beroende på räknesättet och alternativet blir underskottet som bör täckas typiskt 1-2 miljoner euro per år. Om tågresandet växer mer än man förutsagt exempelvis som en följd av värden eller attityder eller som en följd av prisförändringar

kan underskottet vara betydligt mindre. Å andra sidan kan osäkerhetsfaktorerna som har att göra med behov på utrustning också öka underskottet från det förutsagda.

Nyttan med Borgå närtågstrafiken räcker troligtvis inte till för att täcka självaste spårinvesteringen, så närtågstrafiken till och från Borgå förutsätter som sin utgångspunkt ett nytt fjärrtågsspår österifrån.

## Tågtrafikens koppling till Borgå samhällsstruktur och trafiksystem

De granskade alternativen har betydande skillnader med tanke på hur väl de kopplas till Borgå markanvändning och trafiksystem eller hur de påverkar Borgå samhällsstrukturens utveckling.

Stationsalternativet vid Kungsporten kopplas till en kraftig utveckling av markanvändningen i stationsområdet och förutsätter nya gatuförbindelser och anknytningar också över motorvägen. Kungsporten och den nya markanvändningen i anslutning till den ligger långt ifrån Borgå centrum och markanvändningens tyngdpunkt. Detta styr de andra närtågsalternativen till en mer splittrad samhällsstruktur.

För såväl trafiksystemet som samhällsstrukturen skulle det vara optimalt om stationen för fjärr- och närtåg ligger nära Borgå centrum, invid bussförbindelser som kunde ordnas naturligt. Detta alternativ skapade de klart positivaste inverkningarna för servicenivån och färdställen. Utmaningen med en underjordisk lösning är dock troliga betydande kostnadsökningar jämfört med Kungsportens baslinje samt eventuella risker i anslutning till byggandet. Utredningen av dessa förutsätter vidare planering av underjordiska alternativ.

## Koppling mellan närtågstrafiken i Borgå och markanvändning och trafikarrangemang i Helsingforsregionen

Det skulle vara eftersträvänsvärt för kollektivtrafikförbindelserna i riktning mot Borgå att det fanns en tågförbindelse från Borgå till Helsingfors via flygplatsen samt en koppling till Helsingforsregionens norra passager för närtåg.

Tågförbindelsen från Borgå till flygplatsen verkställs i alla fjärrtågsalternativ med fjärrtågen. Förutom alternativen via Kervo-Nickby-spåret verkställs förbindelsen också med närtågen i riktning mot Borgå, vilket förbättrar betydligt servicenivån i Borgå riktning. Anslutningen till huvudspåret och tvärbanans närtåg till Lahtis i Kervo verkställs om Östbanan har en underjordisk station för närtåg under Kervo station samt i alternativen som kör via spåret Kervo- Nickby. En utmaning för de senare är att trafiken på de enspariga spåravsnitten är känslig för störningar.

Den optimalaste lösningen för kollektivtrafikförbindelserna i riktning mot Borgå skulle vara alternativet med en underjordisk bytesstation för tågresenärer vid Kervo station. Detta alternativ skapade de positivaste effekterna när det gäller servicenivå och färdställe när det gäller resor till Borgå. Alternativet öppnar också en bytesförbindelse mellan närtågen i Riihimäki och Lahtis riktning och närtågen i riktning mot Borgå via flygplatsen. Alternativet förlänger dock Östbanans linjering en aning och tvingar att ansluta till Flygbanan från dess västra sida. Den underjordiska stationen ökar också Östbanans investeringskostnader.

## Rekommendationer

Med tanke på trafik, trafiksystem och markanvändning skulle den optimalaste trafikeringsskombinationen för närtåg vara en sådan i vilken Borgå station och markanvändningen i anslutning till den skulle ligga så nära Borgå centrum som möjligt, och som skulle erbjuda goda förbindelser i Helsingforsregionen från Borgå till Helsingfors centrum, flygplatsen samt till huvudspårets närtåg.

I en kombination där Borgå hade en underjordisk station för när- och fjärrtåg i centrumet och i Östbanan en underjordisk närtågsstation vid Kervo nuvarande station skulle troligen producera de positivaste effekterna för servicenivå och färdställe och det största antalet tågpassagerare i riktning mot Borgå. Å andra sidan är kombinationen till sin investering bland de dyraste och de svåraste att verkställa.

Man har inte gjort en täckande banteknisk plan eller kostnadsuppskattning av alternativen. Innan man väljer det slutliga alternativet borde man såväl i Borgå som i Helsingforsregionen precisera planerna för alternativen som gäller principlösningarna som nu uppskattats och vidare jämföra möjligheterna att bantekniskt verkställa alternativen, investeringskostnaderna och kostnadseffektiviteten.

<b>Sisältö</b>	
<b>Yhteenveto</b> .....	<b>1</b>
<b>Sammandrag</b> .....	<b>3</b>
<b>Alkusanat</b> .....	<b>8</b>
<b>1. Tausta ja tavoitteet</b> .....	<b>9</b>
<b>2. Porvoon lähijunaliikenteen edellyttämä rataverkko</b> .....	<b>10</b>
Itäisen ratayhteyden suunnitelmia .....	10
Itäradan välityskyky .....	12
Lentorata ja sen välityskyky.....	12
Välityskyky Helsinki-Pasila .....	13
<b>3. Itäisen Uudenmaan maankäyttö, liikkuminen ja liikennejärjestelmä</b> <b>14</b>	
Nykyinen maankäyttö.....	14
Nykyinen liikkuminen .....	14
Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma.....	15
<b>4. Liikenne-ennusteiden lähtökohdat</b> .....	<b>16</b>
Liikennemalli ja sen liikennejärjestelmäkuvaus .....	16
Maankäytön kehitysarviot.....	16
Porvoon ulkoinen linja-autoliikenne .....	16
Junalippujen hinnat .....	17
Liikenne-ennusteen herkkyys etätyöskentelyn muutoksille .....	17
<b>5. Tarkasteluvaihtoehdot</b> .....	<b>18</b>
Ve 0. Ei Itäradan kauko- eikä lähijunaliikennettä .....	18
Ve 0+. Itäradalla kaukojunaliikenne mutta ei lähijunaliikennettä.....	19
Ve 1. Lähijunaliikenne Kuninkaanporttiin .....	20
Ve 2. Lähijunaliikenne Porvoon läntiseen keskustaankantaan saakka .....	21
Ve 1/2. Lähijunaliikenne Kuninkaanporttiin, maankäytön painopiste Porvoon läntiseen keskustaankantaan .....	22
Ve 3a. Itäradan linjaus Hornhattulan ali, maanalainen asema Porvoon puistokadun varteen .....	23
Ve 3b. Itäradan linjaus Porvoon keskustan ali, asema Porvoonjoen alle... ..	24
Ve 4. Porvoon suunnan lähijunat Kerava-Nikkilä -radan ja pääradan kautta Helsinkiin .....	25
Ve 5. Porvoon-Kerava –heiluriliikenne Kerava-Nikkilä -radan kautta .....	26
Ve 6. Itäradan maanalainen lähijuna-asema Keravalle .....	27
<b>6. Matkustusennusteet</b> .....	<b>28</b>
Arkivuorokauden junamatkustajamäärät .....	28
Junamatkustusennusteiden vertailua referenssikohteisiin .....	29
Porvoon lähijunavuorojen kuormittumisennusteet .....	29
Matkojen suuntautuminen .....	30
<b>7. Lähijunaliikenteen kustannukset ja lipputulot</b> .....	<b>31</b>
Liikenteeseen sitoutuvan lähijunakaluston määrä .....	31
Porvoon lähijunaliikenteen kustannusten ja lipputulojen arviointi .....	32
Porvoon lähijunaliikenteen kustannukset, lipputulot ja alijäämääräarviot ....	32
Lähijunaliikenteen kustannusten, lipputulojen ja alijäämän muutos vs. ve 0+ .....	33
<b>8. Vaihtoehtojen arviointi</b> .....	<b>34</b>
Vaihtoehtojen kytkeytyminen Porvoon yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään.....	34
Vaikutukset joukkoliikenteen palvelutasoon .....	37



Vaikutukset Porvooseen kohdistuvien matkojen kulkutapoihin, liikennesuoritteisiin ja liikennepäästöihin.....	42
Vaikutusarvioinnin yhteenveto .....	43
<b>9. Lähijunaliikenteen järjestämisperiaatteet .....</b>	<b>46</b>
Liikennöinti .....	46
Junakalusto ja varikkopalvelut .....	46
<b>10. Päätelmät ja suositukset.....</b>	<b>47</b>
Yleisarvio .....	47
Junaliikenteen ratkaisut Porvoossa.....	47
Porvoon suunnan lähijunaliikenteen ratkaisut Helsingin seudulla .....	48
Suosittelvat liikennöintikombinaatiot .....	50
Itäradan kaukojunaliikenteen edellytykset.....	50
<b>Liite 1. Liikennöinnin suoritelaskelmat .....</b>	<b>52</b>
<b>Liite 2. Ratateknisiä kysymyksiä ja vastauksia .....</b>	<b>53</b>

## ALKUSANAT

Porvoon suunnan lähijunaliikenteen toteuttamisedellytysten arviointi on laadittu Porvoon kaupungin ja Uudenmaan liiton yhteisenä toimeksiantona.

Työn laadintaa on ohjannut työryhmä, jossa on ollut edustettuna Porvoon kaupungin ja Uudenmaan liiton lisäksi Itärata Oy, Sipoon kunta ja Keravan kaupunki. Työryhmätyöskentelyyn ovat osallistuneet seuraavat henkilöt:

Maija-Riitta Kontio	Porvoo, pj
Kari Hällström	Porvoo
Hanna Linna-Varis	Porvoo
Hilkka Jokela	Porvoo
Petri Suominen	Uudenmaan liitto
Mariikka Manninen	Uudenmaan liitto
Pasi Kouhia	Uudenmaan liitto
Heini Peltonen	Uudenmaan liitto
Petteri Portaankorva	Itärata Oy
Katri Parikka	Itärata Oy
Minna Weurlander	Itärata Oy
Jani Arponen	Sipoo
Kimi Känkänen	Sipoo
Emmi Kolis	Kerava
Hannu Pesonen	Ramboll
Eeva Elmnäinen	Ramboll
Juulia Hyvärinen	Ramboll

Työn laadinnan aikana on järjestetty kaksi laajemman osallistumisen sidosryhmätilaisuutta, joissa on keskusteltu työn laadinnasta, tarkasteltavista vaihtoehtoista sekä työn tuloksista. Sidoryhmätilaisuuksiin on ollut kutsuttuna työryhmän lisäksi Itä-Uudenmaan muut kunnat, HSL, Uudenmaan ELY-keskus, Väylävirasto, Traficom, Suomirata Oy ja VR Matkustajaliikenne.

Konsulttina työssä on toiminut Ramboll Finland Oy. Työn laadinta on käynnistynyt lokakuussa 2022 ja se on valmistunut maaliskuussa 2023.

## 1. TAUSTA JA TAVOITTEET

**Itäradasta ja sen liikenteestä** on laadittu viime vuosien aikana useita selvityksiä, mutta radan ja sen liikenteen varsinainen suunnittelu on vielä alkutekijöissään.

Itärata-hankeyhtiön toiminta on lähtenyt käyntiin yhtiön maaliskuussa 2022 tapahtuneen perustamisen jälkeen. Yhtiön toimialana on edistää radan suunnittelua rakentamisvalmiuteen asti.

Aikaisemmin laadittujen matkustajamääräennusteiden mukaan Itäradan junaliikenteen matkustajamäärät ovat Helsingin ja Porvoon huomattavasti suuremmat kuin Porvoon ja Kouvolan välillä. Matkustajakuormitusten tasaamiseksi kaukojunaliikennettä on todettu tarpeelliseksi täydentää vähintään Porvooseen saakka liikennöivillä lähijunilla.

Laaditun selvityksen yksi tavoite on osoittaa lähijunaliikenteen osalta ratkaisu, jossa mahdollisen Itäradan kautta esimerkiksi Kuopioon tai Joensuuhun liikennöivät kaukojunat kuormittuvat tasapainoisemmin, jolloin vaunukalusto voidaan mitoittaa tehokkaasti ja taloudellisesti nimenomaan kaukoliikenteen tarpeiden näkökulmasta

**Itäisen Uudenmaan ja Helsingin seudun välisten liikenneyhteyksien** kehittämisestä on laadittu vuosien aikana erilaisia selvityksiä ja periaatesuunnitelmia. Porvoon ja itäisen Uudenmaan näkökulmasta lähijunaliikenteen kehittämiseen perustuvat vaihtoehdot ovat nousseet selvityksissä suositelluimmiksi mm. matkustusnopeuden ja joukkoliikenteen kilpailukyvyyn perusteella.

Laaditun selvityksen toinen tavoite on tarkentaa Porvoon ja Helsingin seudun välisen liikennejärjestelmän kehittämisen lähtökohtia ja lisätä tietoa Porvoon suunnan mahdollisen lähijunaliikenteen vaihtoehdoista ja vaikutuksista erityisesti Porvoossa ja itäisellä Uudellamaalla.

**Porvoossa käynnissä oleva yleiskaavatyö** kytkeytyy keskeisesti myös pitkän aikavälin liikennejärjestelmäratkaisuun. Rakennemallivaiheessa on muodostettu neljä erilaista maankäytön ja liikennejärjestelmän periaatemallia, joista osa nojautuu voimakkaammin ja osa löyhemmin Itäradan ja sen lähijunaliikenteen toteutumiseen

Laaditun selvityksen kolmantena tavoitteena on tuottaa tietoa Porvoon suunnan lähijunaliikenteen kehittämisedellytyksistä sekä edistää liikkumisen,

liikennejärjestelmän ja maankäytön kannalta tarkoituksenmukaisen pitkän aikavälin liikennejärjestelmäratkaisun löytämistä.

Työ on luonteeltaan esiselvitys, jonka tavoitteena on osaltaan ohjata ja tukea Itäradan ja sen liikennöinnin jatkosuunnittelua sekä itäisen Uudenmaan liikennejärjestelmän ja maankäytön jatkosuunnittelua.

Selvityksessä pyritään tunnistamaan ratainfrastruktuurin keskeiset toimenpide- tarpeet, mutta selvitys ei sisällä ratalinjauksen tai raidejärjestelyjen varsinaista suunnittelua eikä rataanfrankin kehittämisen kustannusarvioiden laadintaa.

## 2. PORVOON LÄHIJUNALIIKENTEN EDELLYTTÄMÄ RA-TAVERKKO

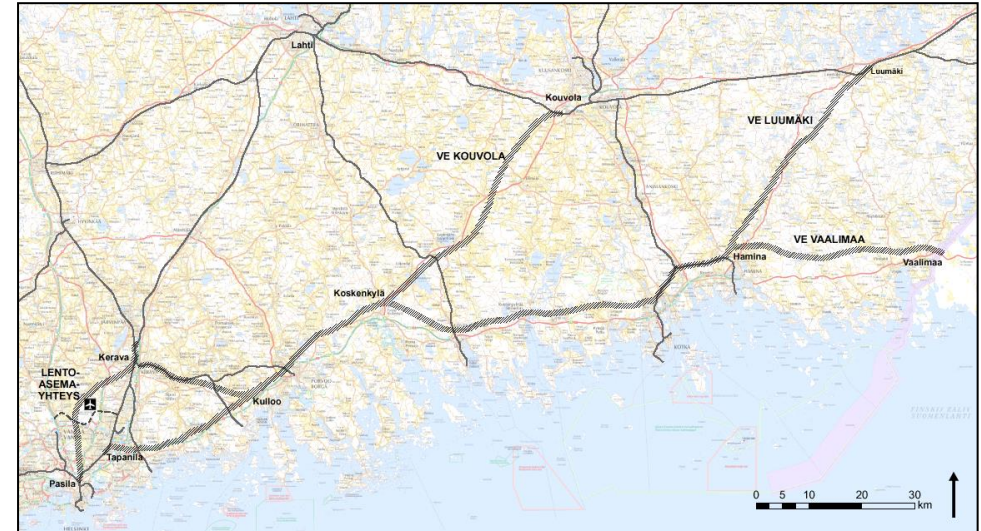
### Itäisen ratayhteyden suunnitelmia

#### Helsinki–Pietari-rautatieteyhteyden kehittäminen (HEPI, Ratahallintokeskus 2008)

Liikenne- ja viestintäministeriö on teettänyt vuonna 2007–2008 Ratahallintokeskuksella selvityksen Helsingistä itään kulkevasta uudesta ratalinjauksesta, joka yhdistäisi Helsingin ja Pietarin välisen liikenteen. Helsinki–Pietari-ratayhteyden kehittämisestä tehdyn esiselvityksen (RHK 2008) lähtökohdaksi oli tarkastella kahta Helsingistä itään (Heli) kulkevan radan vaihtoehtoista linjausta, jotka olivat Helsinki–Porvoo–Kouvola ja Helsinki–Porvoo–Kotka–Luumäki. Lisäksi selvityksessä on tutkittu mahdollisuutta suurempaan ratalinjaukseen, joka kulki Kotkasta Vaalimaan kautta Viipuriin ja edelleen Pietariin.

Selvityksen päävaihtoehto Helsingin päässä oli linjaus, joka erkanee pääradasta Tapanilan aseman kohdalla itään päin. Lisäksi tarkasteltiin, olisiko Helsingin ja Pietarin välinen ratayhteys syytä johtaa kulkemaan Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta.

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



Itäsuunnan linjausvaihtoehdot, Helsinki–Pietari-rautatieteyhteyden kehittäminen (HEPI, Ratahallintokeskus 2008).

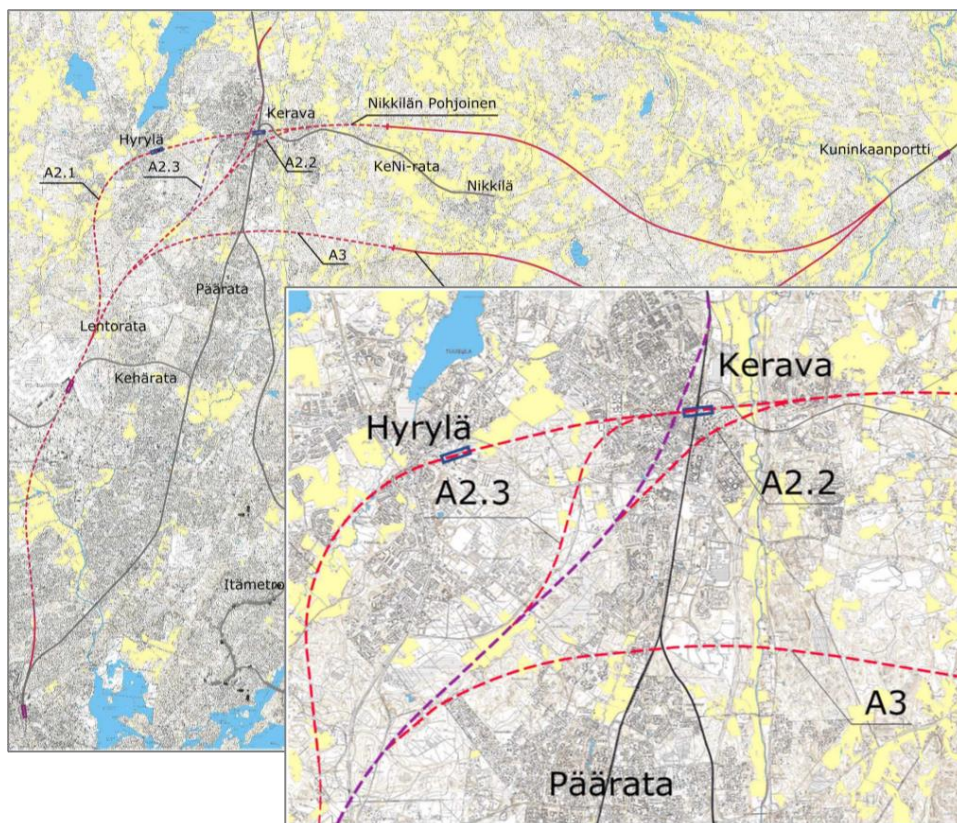
#### Nopea ratayhteys Helsingistä itään (selvitys maakuntakaavaehdotusta varten, Liikennevirasto 2012)

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

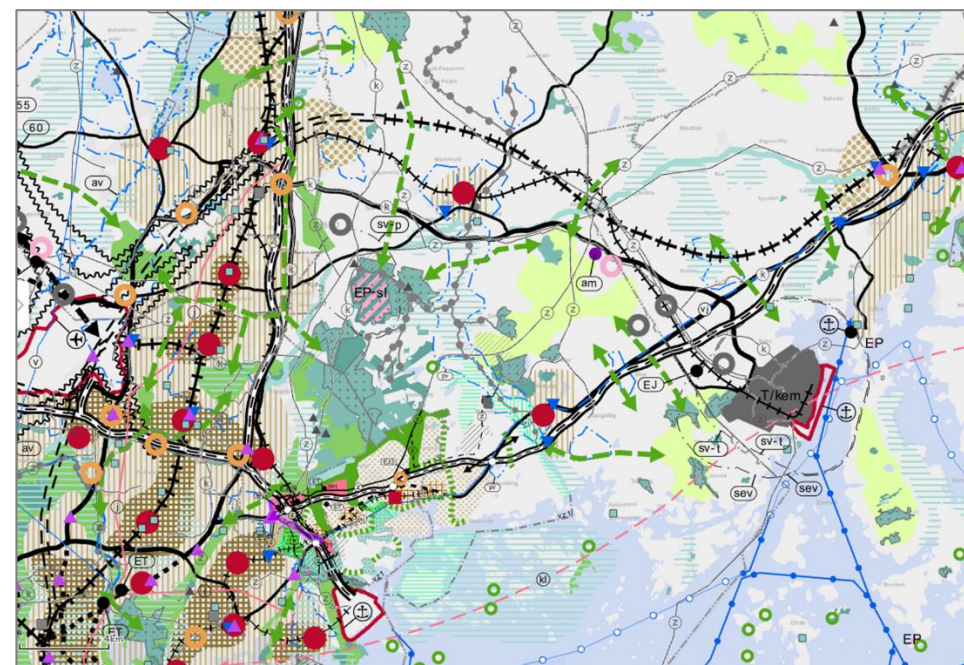
Itäradalle mahdollisesti tehtävä Keravan asema on mahdollista toteuttaa Hyrylän kautta kulkevassa vaihtoehdossa (A 2.1) sekä Lentoradalta länteen erkanevassa vaihtoehdossa (A 2.3). Myös vaihtoehdossa A 2.2 Itäradalle tehtävä asema on mahdollinen, mutta se sijoittuisi selvästi nykyisen Keravan aseman eteläpuolelle. Asema vaikuttaa myös siihen, missä Itäradan tulisi erkaantua pohjoiseen suuntautuvasta Lentoradasta.

Lähijunien ajoajoiksi Helsingin päärautatieasemalta Porvoon Kuninkaanportin asemalla arvioitiin Sm4-kalustolla (huippunopeus 160 km/h) välille Helsinki-Lentoasema 15 min ja välille Lentoasema-Porvoo (A2.2) 17 min ilman Keravan pysähdystä. Näin ollen matka-aika Helsinki-Porvoo olisi noin 32 min ilman Keravan asemapysähdystä, jonka on arvioitu lisäävän matka-aikaa noin kahdella minuutilla.

Itäradan kustannusarvioiksi Porvooseen saakka arvioitiin 580 M€ (ve A 2.2, ilman Keravan asemaa) + lähtökohtana olevan Lentoradan investointikustannus. Vaihtoehdon A2.3 kustannusarvio Keravan maanlainen asema sisältäen oli 150 M€ suurempi.



*Itäsuunnan linjausvaihtoehdot, Nopea ratayhteys Helsingistä itään (selvitys maakuntakaavaehdotusta varten, Liikennevirasto 2012).*



*Voimassa olevien maakuntakaavojen epävirallinen yhdistelmä. Uudenmaan liiton tulkinta 11.11.2021.*

### Itä-Suomeen suuntautuvien ratalinjauksien tarkasteluja (Väylävirasto 2019)

Itäinen ratayhteys on kuvattu kaksiraiteiseksi, sähköistetyksi, junankulunvalvonnalla varustetuksi radaksi. Rata erkaantuu Keravan pohjoispuolella Lentoradan tunneliosuudelta.

Rataosalle on osoitettu yksi neliraiteinen asema Porvooseen Kuninkaanporttiin. Asemalle on osoitettu kaksi 450 metrin pituista laituria, jotka sijoittuvat raiteiston reunoille. Lisäksi raiteenvaihtopaikkoja on laskettu olevan 5 km välein, neljä vaihdetta jokaisessa raiteenvaihtopaikassa.

Uusien ratalinjauksien matka-ajat on määritetty kaukojunille OpenTrack-simulointiohjelman avulla. Työssä on rakennettu kolme karkean tason OpenTrack-mallia vuorotellen tilanteisiin, joissa ratalinjauksilla on 200 km/h, 220 km/h ja 300 km/h yleinen nopeusrajoitus. Helsinki-Porvoo -välillä on rataosuuksia, joissa maksiminopeuksia ei pystytä käyttämään.

Simuloidut matka-aika-arviot ovat:

- Helsinki- Lentoasema 13 min (kaikki nopeustasot)
  - Pasila-Lentoasema 7 min
- Lentoaseman asemapysähdys 1 min (kaikki nopeustasot)
- Lentoasema-Porvoo (Kuninkaanportti)
  - 19 min (200 km/h)
  - 18 min (220 km/h)
  - 17 min (300 km/h)

Kaukojunien matka-aika Helsinki-Porvoo on näillä tiedoilla nopeustasosta riippuen 33-31 min.

### Itä-Suomen junayhteyksien kehittämismahdollisuuksien arviointi (Väylävirasto 2020)

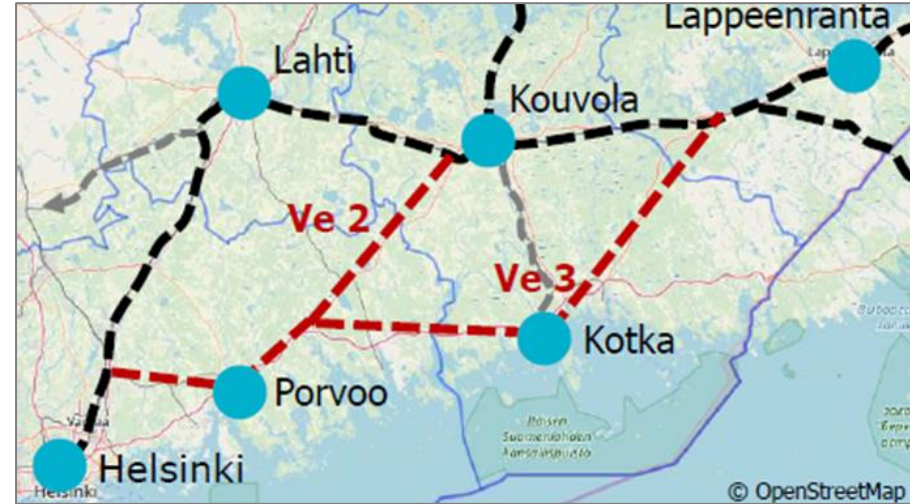
Selvityksessä arvioitiin kahta nykyiseen rataverkkoon perustuvaa vaihtoehtoa (ve 1a, 1b) sekä kahta Porvoon kautta kulkevaa vaihtoehtoa (ve 2 Kouvolaan, ve 3 Kotkan kautta Luumäelle). Uusille rataosille oli liikennemallinnuksessa kuvattu vain kaukoliikennejunia. Poimintoja selvityksestä:

*Eniten matkoja pääkaupunkiseudulle tehdään kaupungeista, jotka ovat noin tunnin työssäkäyntietäisyydellä Helsingistä (Porvoo, Lahti).*

*Matkustajakuormitusten tasaamiseksi kaukojunaliikennettä on tarpeen täydentää Porvooseen ja mahdollisesti osin myös Kouvolaan tai Kotkaan saakka liikennöivillä lähijunilla.*

*Junayhteys nopeuttaa joukkoliikennematkoja Porvoosta Helsinkiin jopa puoli tuntia. Ve 2:ssa Porvoossa pysähtyvät sekä Kuopion että Joensuun suunnan kaukojunat. Porvoon osuus lasketuista kokonaismatkustajajohdyistä on noin 28 % (ve2).*

*Radan toteuttaminen sekä nopeiden henkilöjunien että tavarajunien käyttöön vaikuttaa mm. radan kallistuksiin ja edelleen geometriaan (suuremmat kaarresäteet) ja rakentamiskustannuksiin. Varteenotettava vaihtoehto on, että uudet oikoradat suunnitellaan vain henkilöjunaliikenteelle, jolloin ne voidaan suunnitella nopean liikenteen lähtökohdista eikä yhteysraideinvestointeja satamaradoille tarvita.*



Idän suunnan oikoratavaihtoehdot, Itä-Suomen junayhteyksien kehittämismahdollisuuksien arviointi (Väylävirasto 2020)

### Itäradan välityskyky

Itärataa on suunniteltu 2-raiteiseksi, mikä tarjoaa huomattavan paljon vapaata kapasiteettia kaavaillun kaukojunaliikenteen (2-3 junaa/h/suunta) lisäksi. Itäradan kaukojunilla ja lähijunilla näyttää olevan varsin pienet matka-aikaerot Porvoon ja Helsingin välillä, joten erityyppisten junien nopeuserot eivät merkittävästi syö kapasiteettia.

Lähtökohtana on, että mikäli Itäradalla tulee tavaraliikennettä, se ei rajoita henkilöjunaliikenteen tarjontaa (tavarajunia liikennöidään esim. vilkkaimpien aikojen ulkopuolella).

Junakapasiteetin riittävyyden kannalta itse Itäradan osuutta kriittisempi rataosuus on Helsingin rautatieaseman ja Lentoradalta erkanemiskohdan välillä.

### Lentorata ja sen välityskyky

Koska Itäradan on suunniteltu erkanevan Lentoradasta Lentoaseman ja Kerava välillä, voidaan Lentoradan toteutumista pitää edellytyksenä Itäradan ja edelleen Porvoon suunnan lähijunaliikenteen toteutumiselle.

Lentoaseman kaukoliikenneradasta on laadittu ratayhteysselvitys Liikenneviraston toimesta v. 2010. Vuonna 2018 Lentoradasta on laadittu Uudenmaan liiton toimesta vaikutusarviointi maakuntakaavan vaikutusarvioinnin tarpeisiin.

Aikaisemmissa selvityksissä pääradan kaukojunien on kaavailtu siirtyvän yöjunia lukuun ottamatta Lentoradalle (ruuhka-aikaan 6 junaa/h/suunta). Lisäksi Lentoradalle on kaavailtu kaksi lähijunaa/h/suunta. Näiden Lentoradalle kaavailtujen lähijunien kulkuvälit ovat mahdollisesti kohdistettavissa Itäradan lähijunien käyttöön.

Aamuruuhkatunti Helsingin suuntaan	Kaukoliikenteen raitet Tikkurilan kautta				Lentorata
Junalinja	Nykytilanne	v. 2040			
		Ve 0: ESSI	Ve 1	Ve 2	
IC- ja Pendolino-junat Tampereelta	2	3	3		3
Yöjuna Pohjois-Suomesta	1	1	1	1	
Kaukoliikennejunat Lahdesta	1	2	2		2
Kaukoliikennejuna Pietarista	1	1	1		1
Taajamajunat D Riihimäeltä	2				2
Taajamajunat R Riihimäeltä	2	4	6	6	
Taajamajunat Z Lahdesta	1	2	2	2	
<b>Yhteensä</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>8</b>
<b>Yhteensä eri tilanteissa</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>15</b>		<b>17</b>

Itäradan mahdolliset junat

*Junaliikenteen tarjonta ruuhka-aikana eri vaihtoehdoissa vuonna 2040 (Lentoradan vaikutusten arviointi, Uudenmaan liitto 2018).*

Aiemmissa tarkasteluissa ei ole huomioitu junien kulunvalvonnan uudistamisen (ns. Digirata) tuomaa mahdollisuutta junamäärien kasvattamiseksi, joten on mahdollista, että Lentoradalle saadaan sovitettua enemmänkin kuin 8 junaa/h/suunta, mikäli Helsingin ja Pasilan välinen ratakapasiteetti sen mahdollistaa.

Lentoradan liikennöintiä selvittää parhaillaan Lentoradan YVA:n ja linjaussuunnitelun yhteydessä. Tässä yhteydessä selkeytynee myös kulunvalvonnan uudistamisen (digirata) junaliikenteen kapasiteettia kasvattava vaikutus sekä välin Helsinki-Pasila aiheuttamat rajoitteet junien määrälle.

Lentoradan välityskyvyn ei alustavasti arvioida estävän lähijunaliikennettä Itäradalle.

## Välityskyky Helsinki-Pasila

Helsinki-Pasila-välin kapasiteettiselvityksen laadinta on käynnissä ja selvityksestä on jo väliraportti käytettävissä.

Kapasiteetin varmistaminen edellyttää yksittäisiä vaihde- ja geometriamuutoksia nykyisellä Helsingin ja Pasilan rautatiealueella. Raportissa mainitaan lisäksi kapasiteetin varmistavina toimenpiteinä digirata, lähiliikenteen varikkokokonaisuus ja vanhan lähiliikenteen kaluston korvausinvestointi. Näillä toimenpiteillä nähdään, että rataverkon pullonkaula ei ole Helsinki-Pasila-välillä eikä Helsingin ratapihalla silloinkaan, kun Lentorata, Suomirata ja Turun tunnin juna on rakennettu.

Itäradan toteutuminen ei vaikuta kaukojunien määrään Lentoradalla tai Helsinki-Pasila -välillä. Mikäli Lentoradalle kaavailut lähijunat ohjataan Riihimäen suunnan sijaan Porvoon suunnalle, ei myöskään lähijunien määrä muutu Lentoradalla tai Helsinki-Pasila -välillä verrattuna tilanteeseen, jossa pelkästään Lentorata on toteutunut. Näin ollen voidaan näillä tiedoilla arvioida Porvoon lähijunille olevan riittävästi ratakapasiteettia Lentoradan ja Itäradan toteuduttua.

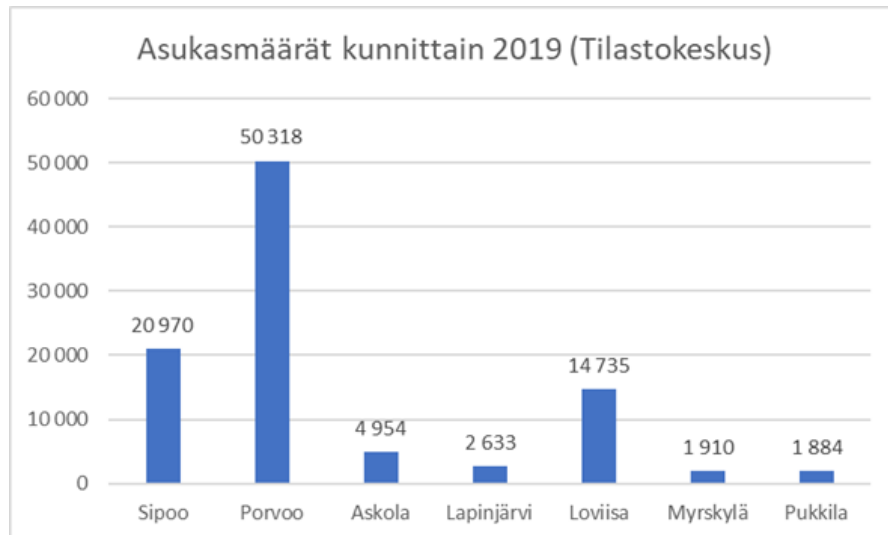
### 3. ITÄISEN UUDENMAAN MAANKÄYTTÖ, LIKKUMINEN JA LIIKENNEJÄRJESTELMÄ

#### Nykyinen maankäyttö

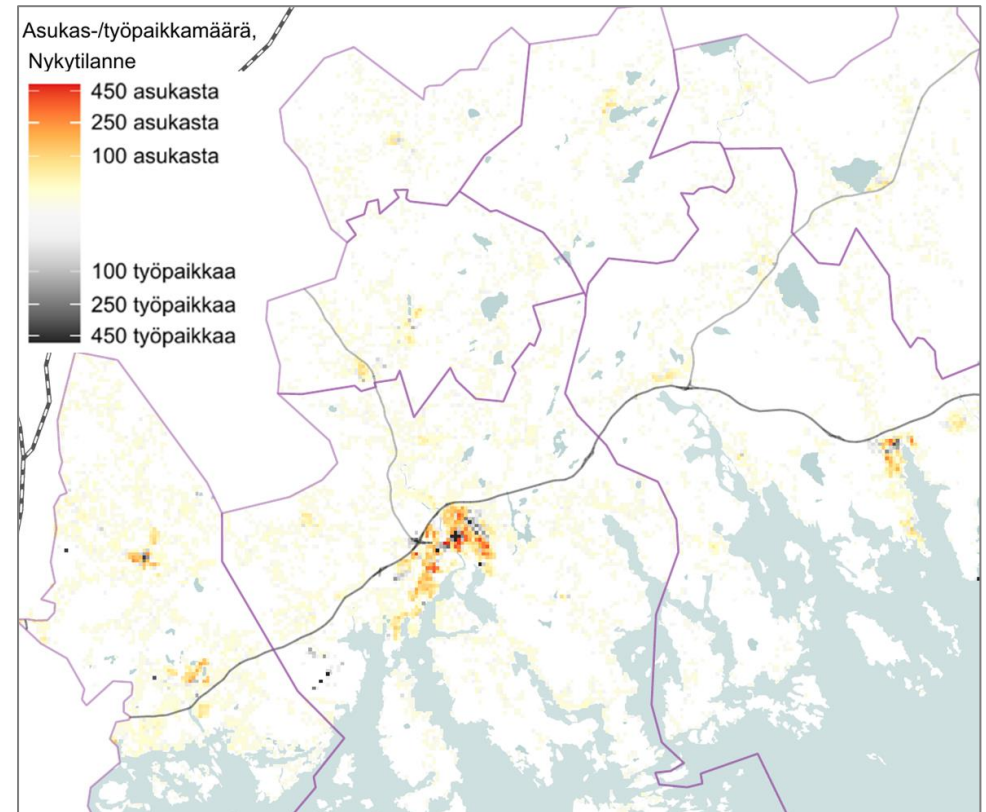
Itä-Uudellamaalla sijaitsee nykyisin noin 96 000 asukasta ja 30 000 työpaikkaa.

Väestömäärältään selvästi suurin kunta on Porvoo, jossa asuu noin puolet alueen väestöstä. Porvoon lisäksi suurimpia väestökeskittymiä ovat Loviisa sekä Sipoon Nikkilä ja Söderkulla. Asutustajamien ulkopuolella merkittävä työssäkäyntialue on Kilpilahden kemianteollisuuskeskittymä.

Kuvassa on esitetty nykyiset asukkaat tai työpaikat 250 metrin ruudukossa. Ruutu on määritetty asuin- tai työpaikkaruuduksi sen mukaan, kumpia ruutuun sijoittuu enemmän. Asukas- ja työpaikkamäärät perustuvat Suomen ympäristökeskuksen YKR-aineistoon.



Itä-Uudenmaan asukasmäärät kunnittain (Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma, Uudenmaan liitto 2021, tiedot Tilastokeskus).



Asukkaat (2017) tai työpaikat (2016) 250 metrin ruudukossa. Ruutu on määritetty asuin- tai työpaikkaruuduksi sen mukaan, kumpia ruutuun sijoittuu enemmän. Asukas- ja työpaikkamäärät perustuvat Suomen ympäristökeskuksen YKR-aineistoon (Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma, Uudenmaan liitto 2021).

#### Nykyinen liikkuminen

##### Pendelöinti pääkaupunkiseudulle (2019)

Joka neljännän Porvoossa asuvan työntekijän työpaikka oli pääkaupunkiseudulla (n. 5 800 henkilöä v. 2019). Helsingissä työssäkäyvä porvooolaisia oli noin 3 700 ja Vantaalla työssäkäyviä noin 1 400. Askolalaisista pääkaupunkiseudulla työskenteleviä oli noin 460 (21 %) ja loviisalaisista noin 720 (12 %).



### Matkat Porvoosta pääkaupunkiseudulle ja takaisin (Telia)

Telian matkapuhelinten tukiasemapaikannuksen perusteella Porvoon ja pääkaupunkiseudun välillä tehtiin syksyn 2019 arkivuorokauden aikana noin 19 000 yhdensuuntaista matkaa. Näistä Helsinkiin suuntautuvien matkojen osuus oli noin 65 %, Vantaalle 26 % ja Espooseen 9 %. (Tiedot: Itä-Suomen junayhteyksien kehittämisvaihtoehtojen arviointi, Väylävirasto 2020).

### Porvoon henkilöliikennetutkimus 2016

Porvoon henkilöliikennetutkimuksen 2016 mukaan Porvoon asukkaiden matkoista noin 18 000 kohdistui Porvoon ulkopuolelle. Näistä henkilöautolla tehtiin 90 % ja joukkoliikenteellä 9 %.

Porvoon kaupunkitaajaman ja muun Porvoon välillä matkoja tehtiin noin 17 000. Näistä henkilöautolla tehtiin 84 % ja joukkoliikenteellä 9 %.

Porvoon kaupunkitaajaman sisällä matkoja tehtiin 76 000. Näistä henkilöautolla tehtiin 52 % ja joukkoliikenteellä 2 %. Kävellessä tai pyörällä matkoista tehtiin 45 %.

### Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma

Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma on laadittu Uudenmaan liiton toimesta vuosina 2020-2021. Suunnitelmassa on esitetty liikennejärjestelmän kehittämistoimet vuodelle 2035 ennen Itäradan toteutumista sekä hahmoteltu pidemmän aikavälin liikennejärjestelmä tilanteessa, jossa Itärata on toteutunut vähintään Porvooseen saakka.

Kerava-Nikkilä –rata, Itämetron jatke ja idän suunnan ratayhteys ainakin Porvooseen saakka muodostavat pitkän aikavälin joukkoliikenteen runkoyhteydet Itä-Uudeltamaalta pääkaupunkiseudulle.

Lentoradan ja siihen kytkeytyvän idän suunnan ratayhteyden toteutuminen vähintään Porvooseen saakka toisi Porvoosta nopeat junayhteydet Lentoaseman kautta Helsinkiin.

Itäradalle on suunniteltu asema Porvoon Kuninkaanporttiin, lisäksi Kuninkaanportista on mahdollista toteuttaa pistoraide ja lähijuna-asema Porvoonjoen länsipuolelle lähemmäksi keskustaa (Porvoon läntinen keskusta).

Itärata korvaisi pääosin ainakin Porvoosta Helsingin keskustaan kulkevat linja-autoyhteydet, mutta Helsingin seudun itäosien yhteyksiä palveleva, esimerkiksi

Itämetroa syöttävä linja-autoyhteys Porvoon suunnasta olisi tässä skenaariossa tarpeen.

Itäradan osuus Helsingistä Porvooseen saakka on ohjelmoitu liikennejärjestelmäsuunnitelmassa vaiheeseen 3 (tavoitteellinen aloitus ennen vuotta 2035) ja jatko Porvoosta itään aloitettavaksi vuoden 2035 jälkeen.



Itäisen Uudenmaan sisäisen joukkoliikennejärjestelmän periaateratkaisu idän suunnan ratayhteyden toteutumisen jälkeen (Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma, Uudenmaan liitto 2021).

## 4. LIIKENNE-ENNUSTEIDEN LÄHTÖKOHDAT

### Liikennemalli ja sen liikennejärjestelmäkuvaus

Liikenne-ennustemallina on käytetty HSL:n Helmet 4.1-mallia, johon on tehty aluejaon ja verkon tihennykset läntiselle ja itäiselle Uudellemaalle.

Itä-Uudellamaalla perusskenaarion (ve 0) liikennejärjestelmäkuvausena on Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelman tavoitetilanteen mukainen verkko-kuvaus vuodelle 2035 (mm. Kerava-Nikkilä -henkilöjunaliikenne, mutta ei Itäraata).

Helsingin seudun liikennejärjestelmäkuvausena on MAL 2023 –työn suunnitteluversio ve2 (10/2022). Lentorata on kuvattu perusskenaarioon, koska se on edellytys Itäradalle ja sen junaliikenteelle.

Henkilöautoilun kustannukset käytettävissä oleviin tuloihin nähden on oletettu säilyvän vuoden 2018 tasossa (ei halpene eikä kallistu). Tienkäyttömaksuja tai vastaavia liikenteen hinnoittelutoimia ei ole kuvattu ennusteeseen

Etätyöskentelyn yleisyys on ennusteessa kuvattu koronapandemiaa edeltävälle tasolle. Etätyön yleistymisestä on laadittu erillistarkastelu luvun lopussa.

### Maankäytön kehitysarviot

Vuoden 2040 perusliikenne-ennusteessa (ve 0 ja 0+) on käytetty Helsingin seudun ulkopuolisen Uudenmaan osalta Uudenmaan liiton IPM-mallilla tuotettua väestöennustetta vuodelle 2035, jonka mukaan väestön kokonaismäärä Helsingin seudun ulkopuolisella Itä-Uudellamaalla kasvaisi vuodesta 2018 noin 12 % kasvun kohdistuessa pääosin Porvooseen. Porvoon asukasmääräennuste olisi tässä tapauksessa ilman Itäradan lähijunaliikennettä v. 2040 noin 58 000 asukasta eli noin 16 % suurempi kuin v. 2018.

Luvut ovat samat, kuin on käytetty Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelman liikenne-ennusteissa 2020-2021 sekä Länsi- ja Itä-Uudenmaan liikennemallin tarkentamistyön liikenne-ennusteissa 2021.

Porvoon suunnan lähijunavaihtoehdoissa maankäytön kasvu on oletettavasti voimakkaampaa erityisesti uusien asemien tuntumassa. Lähijunaskenaarioissa liikennemalliin kuvattu Porvoon asukasmäärä on 6 000 asukasta ja 600 työpaikkaa

vertailuvaihtoa suurempi (yhteensä 64 000 asukasta), mikä on linjassa Porvoon väestötavoitteen kanssa (70 000 asukasta v. 2050).

Helsingin seudun osalta on käytetty MAL 2023 –suunnitelman väestöprojektiota vuodelle 2040 ve2 (luonnosversio 10/2022).

Asukasmäärän kehitysarviot Helsingin seudun ulkopuolella				
	2018	2040 ve0	Kasvu	Kasvu-%
Pukkila	1 899	1 914	15	1 %
Askola	4 958	5 686	728	15 %
Porvoo	50 262	58 158	7 896	16 %
Myrskylä	1 922	2 000	78	4 %
Lapinjärvi	2 665	2 840	175	7 %
Loviisa	14 891	15 454	563	4 %
<b>Yhteensä</b>	<b>76 597</b>	<b>86 052</b>	<b>9 455</b>	<b>12 %</b>

*Itäisen Uudenmaan kuntien liikennemalliin kuvatut asukasmäärät v. 2040 ilman lähijunaliikennettä (ve 0 ja 0+).*

### Porvoon ulkoinen linja-autoliikenne

Porvoon ja muun Itä-Uudenmaan välinen linja-autotarjonta on kuvattu vastaavaksi kuin Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelmassa esitetty tavoitetilanne vuodelle 2035.

Kaikissa vaihtoehdoissa liikennemalliin on kuvattu sama Porvoon ulkopuolinen kaukoliikennetarjonta Loviisan, Kotkan ja Lapinjärven suunnista Kamppiin (3 vuoro/ruuhkatunti). Linjat kulkevat lähijunavaihtoehdoissa vaihtoehtoa 3 lukuun ottamatta Kuninkaanportin aseman kautta.

Lisäksi liikennemalliin on kuvattu kaikissa vaihtoehdoissa nopeat linjat (harvakseltaan pysäkkejä) Myrskylä-Porvoo, Lapinjärvi-Porvoo ja Ruotsinpyhtää-Porvoo, jokainen 60 min vuorovälillä. Kaikilta näiltä on kuvattu vaihtoyhteys Porvoo-Hki-busseihin sekä junaliikennevaihtoehdoissa myös juniin.

Vaihtoehdoissa 0 ja 0+ Porvoon ja Helsingin välistä linja-autotarjontaa on lisätty kahdella ruuhkatuntivuorolla sekä Pasilan kautta Meilahteen että Kalasataman ja Hakaniemen kautta Kamppiin. Vaihtoehdoissa 0 ja 0+ on ruuhkatunteina 10 linja-

autovuoroa Porvoosta Helsinkiin, jotka kulkevat pääosin joko Hakaniemen tai Pasilan kautta Helsingin keskusta.

Koska lähijunaliikenne on matka-ajaltaan yliveroinen mm. Pasilaan ja Helsingin keskusta, ei bussilinjojen tuominen Helsingin keskusta saakka ole lähijunavaihtoehtoehdoissa perusteltua. Tästä syystä jäljelle jäävä Porvoosta Helsinkiin kulkeva linja-autoliikenne (n. 4 vuoroa/h ruuhka-aikoina) on kuvattu kulkeväksi moottoritietä Malmin asemalle uuden Ilmasillan eritasoliittymän kautta. Malmin alueelta on vuoden 2040 skenaariossa hyvät vaihtoyhteydet mm. junalla ja pikaraitiovaunuilla Helsingin seudun eri osiin. Lisäksi Porvoonväylällä on Fazerilan kohdalla vaihtoyhteys Vantaan pikaraitiotiehen, mikä kytkee Porvoon suunnan linja-autoliikenteen hyvin Helsingin seudun itäosiin.

Lähijunavaihtoehtoissa Porvo-Helsinki linja-autovuoroja on kuvattu noin 60 % vähemmän verrattuna vaihtoehtoihin 0 ja 0+. Porvoosta tai Porvoon kautta Helsinkiin kulkeva tarjonta yhteen laskien on lähijunavaihtoehtoissa noin 40 % pienempi.

Porvoon sisäinen linjasto on eri vaihtoehtoissa erilainen. Linjastoratkaisut on sovitettu kunkin vaihtoehdon juna-asemien sijainteihin sekä maankäytön painotuksiin. Eri lähijunavaihtoehtojen linjastorakenteet ja maankäytön painotukset on esitetty luvussa 8 (Vaihtoehtojen kytkeytyminen Porvoon yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään),

### Junalippujen hinnat

Junamatkustajien jakautumiseen kauko- ja lähijunien kesken sekä lipputuloarviointiin vaikuttaa oletukset junien matkalippujen hinnoista. Koska Porvoossa ei ole nykyisin junaliikennettä, on vertailukohdaksi otettu junalippujen hinnat Lahti-Helsinki.

Mikäli junalippujen hinnat Porvo-Helsinki olisivat 30 % edullisemmat kuin Lahti-Helsinki, eri lipputyyppien hintasuhteet samat kuin Lahti-Helsinki ja eri lipputyyppien (kausi/sarja/kerta) käyttö jakautuisi tasan kolmeen osaan, maksaisi yhden-suuntainen junalippu Porvoosta Helsinkiin

- Lähijunilla keskimäärin 6,6 eur/yhdensuuntainen matka
- Kaukojunilla keskimääriin 8,9 eur/yhdensuuntainen matka

Lähijunien matkalipun arvioitu hinta on lähellä liikennemallissa käytettyä joukko-liikennematkan hinnoittelukuvausta Helsingin seudun ulkopuolisilla alueilla (kiinteä perusmaksu + matkan pituudesta riippuva osuus).

Kauko- ja lähijunien matkalipun hintaero 2,3 euroa vastaa junamatkustajan arvioidulla keskimääräisellä ajanarvolla (n. 7 eur/h) noin 20 minuutin matka-aikaa. Tämä ero on liikennemallissa kuvattu lisämatka-aikana kaukoliikennejuniin nousuille matkustajille verrattuna lähijunien nouseviin.

Matkustajien jakautuminen lähi- ja kaukojuniin on viitteellinen arvio, joka riippuu viime kädessä mm. lippujen toteutuvasta hinnoittelusta sekä kaukojunavuorojen ajallisesta sijoittumisesta lähijunavuorojen suhteen sekä istumapaikkojen saataavuudesta.

Lähijunien lipunhintoja on käytetty myös Porvoon lähijunaliikenteen lipputulojen arviointiin: 6,6 eur jaettuna 58 km raide-etäisyydellä Kuninkaanportti-Helsinki tuottaa lähijunien keskimääräiseksi lipputuotoksi noin 0,11 euroa/matkustus-km.

### Liikenne-ennusteen herkkyyden etätyöskentelyn muutoksille

Porvoon lähijunaliikenteen matkustajamääräennusteissa etätyöskentelyn on oletettu säilyvän koronapandemiaa edeltävällä tasolla.

MAL 2023 –työssä on laadittu Helmet-liikennemallilla Helsingin seudulle taustaselvityksiin perustuva herkkyytarkastelu, jossa etätyö on lisääntynyt eli työmatkojen määrä on vähentynyt etätyöselvityksen tulosten mukaisesti. Tarkastelussa työssäkäyntimatkojen liikennetuotosta on vähennetty 20 %, mutta vastaavasti erityisesti vapaa-ajan matkojen tuotosta on kasvatettu.

Helsingin seudulla Porvoota parhaiten vastaava referenssipiikkakunta on Hyvinkää. Etätyöskenaariossa, jossa joka viides työssäkäyntimatka jää tekemättä, Hyvinkään junamatkustajien määrä (nousut + poistumiset) vuoden 2040 ennusteskenaariossa

- väheni aamu- ja iltahuipputuntien aikana 11 %
- väheni ruuhka-aikojen ulkopuolella 4 %
- väheni koko arkivuorokauden aikana 8 %.

Muutoksen voi arvioida olevan Porvoossa samankaltainen. Mikäli vain joka kymmenes työssäkäyntimatka jäisi tekemättä, vaikutus olisi noin puolet kuvatusta.

## 5. TARKASTELUVAIHTOEHDOT

### Ve 0. Ei Itäradan kauko- eikä lähijunaliikennettä

Vertailuvaihtoehto, jossa Itärata ei ole toteutunut.

Porvoon ja Helsingin välisenä pääjoukkoliikenneyhteytenä on nykyisestä kehitetty linja-autojärjestelmä, joka on kuvattu luvussa 4.

Linja-automatkustajien ennustettu määrä Porvoon länsirajalla (vt 7 + mt 170) on noin 3000 matkustajaa/arkivuorokausi.



*Itäisen Uudenmaan sisäisen joukkoliikennejärjestelmän periaateratkaisu ennen idän suunnan ratayhteyden toteutumista. Sinisellä merkittyjen linja-autoliikenteen nopeiden pääyhteyksien lisäksi on täydentävää perustason tarjontaa (Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma, Uudenmaan liitto 2021).*

## Ve 0+. Itäradalla kaukojunaliikenne mutta ei lähijunaliikennettä

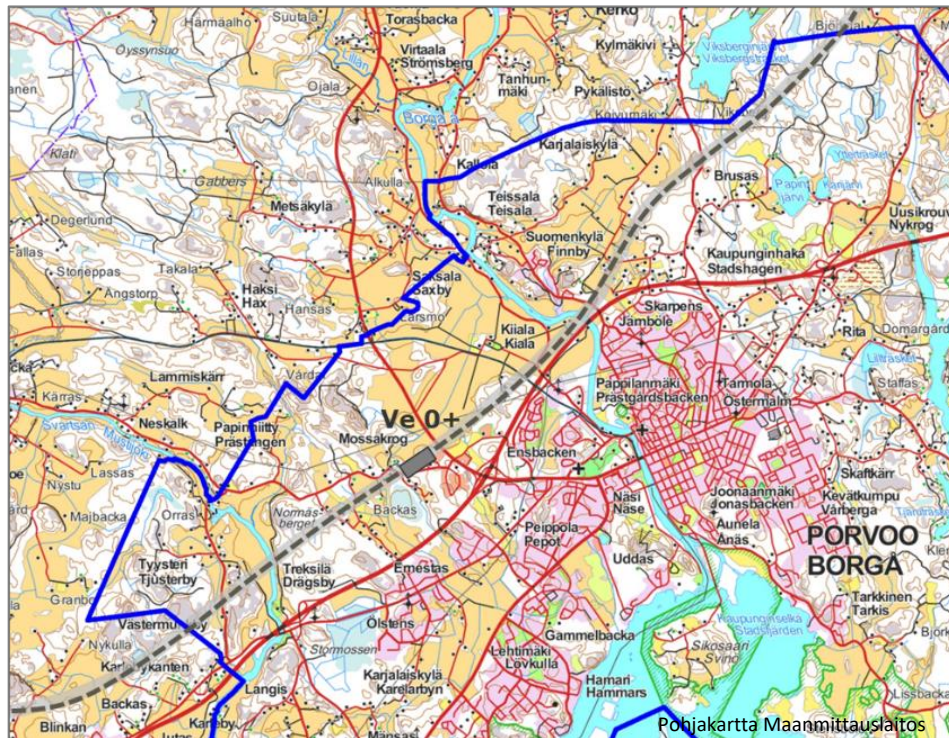
Lähijunaliikennevaihtoehtojen toinen vertailuvaihtoehto. Kaukojunaliikenne sisältyy myös kaikkiin lähijunavaihtoehtoihin samanlaisena.

Ruuhka-aikoina on kuvattu kaksi kaukojunayhteyttä tunnissa Kuninkaanportista Helsinkiin/Helsingistä, ruuhka-aikojen ulkopuolella yksi.

Porvoon ja Helsingin välisenä pääjoukkoliikenneyhteytenä on edelleen nykyisestä kehitetty linja-autojärjestelmä (sama kuin ve 0), jota Kuninkaanportissa pysähtyvät kaukojunat täydentävät.

Junien vuorovälit määräytyvät kaukojunaliikenteen tarpeista. Tästä syystä Porvoossa vuorovälit eivät ole välttämättä tasaiset.

Kaukojunien maksiminopeus 250-300 km/h.

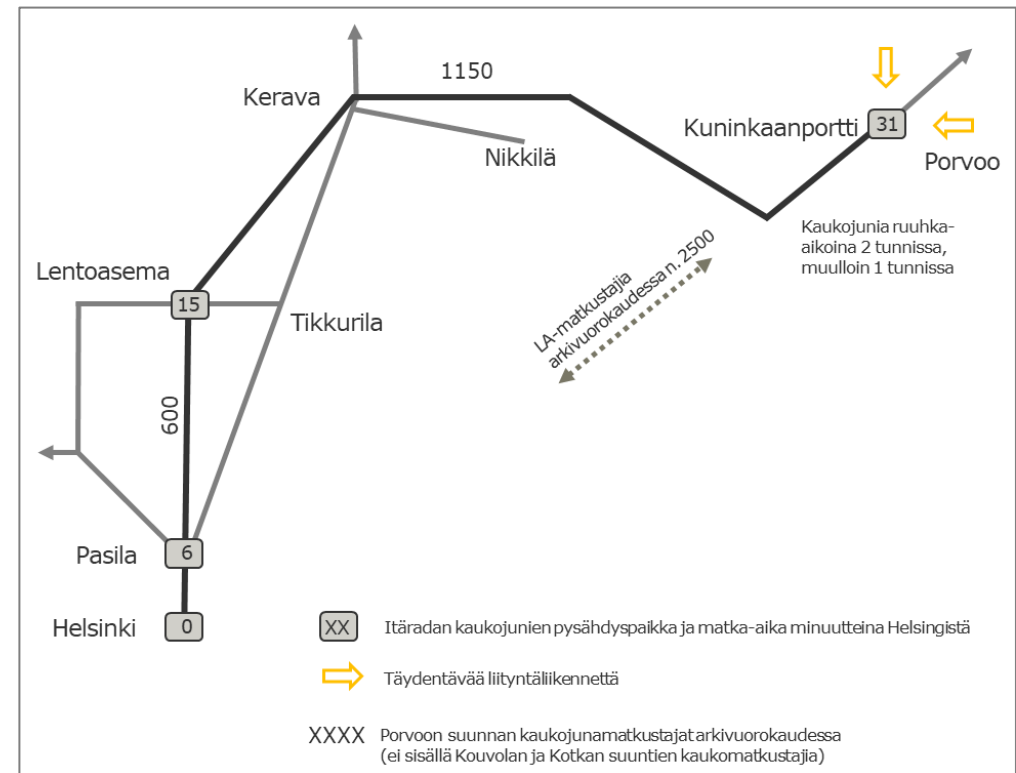


Kaukojunayhteyden viitteellinen sijainti, ve 0+.

Pysähdykset ja viitteelliset matka-ajat Kuninkaanportista:

- Lentoasema 16 min
- Pasila 25 min
- Helsingin päärautatieasema 31 min

Matkalipun keskihinta kaukojunalla Porvoosta Helsinkiin on arvioitu olevan noin 8,9 euroa/yhdensuuntainen matka (arvio Lahden suunnan referenssitietojen perusteella).



Porvoon suunnan kaukojunaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 0+.

## Ve 1. Lähijunaliikenne Kuninkaanporttiin

Lähijunaliikenteen ”perusvaihtoehto”.

Kaukojunien lisäksi ruuhka-aikoina kaksi lähijunavuoroa Kuninkaanportti-Lentoasema-Pasila-Helsinki suuntaansa. Ruuhka-aikojen ulkopuolella lähijunavuorot kerran tunnissa. Lähijunien matka-aika-arvio Kuninkaanportti-Helsinki noin 32 minuuttia. Liikennöinti 160 km/h kalustolla, jolla on kaukojunia pienempi huippunopeus mutta lyhyemmät pysähdysviiveet.

Lisämaankäyttöä Kuninkaanportin aseman tuntumaan noin 6000 asukasta ja 600 työpaikkaa.

Lähijunien pysähdykset ja viitteelliset matka-ajat Kuninkaanportista:

- Lentoasema 17 min
- Pasila 27 min
- Helsingin päärautatieasema 32 min

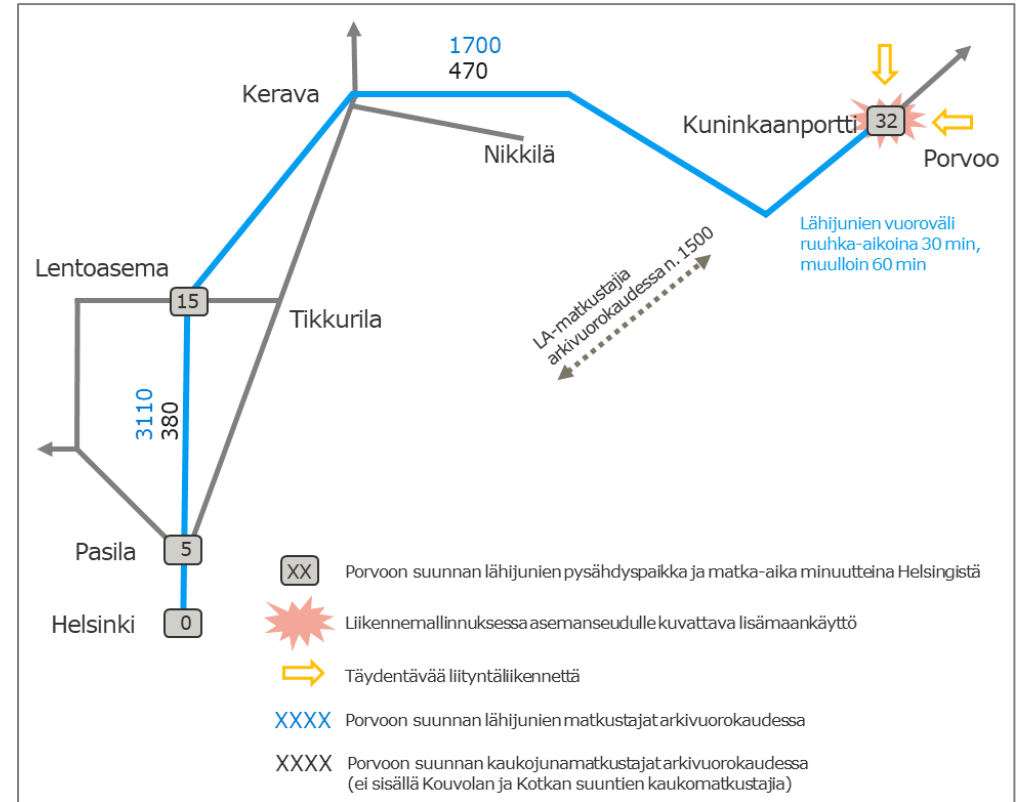


Junayhteyden viitteellinen sijainti, ve 1.

Matkalipun keskihinnaksi lähijunalla Porvoosta Helsinkiin on arvioitu noin 6,6 euroa/yhdensuuntainen matka, mikä on 26 % edullisempi kuin kaukojunalla (arviot

Lahden suunnan referenssitietojen perusteella). Lähijunien viitteellinen osuus Porvoosta nousevista junamatkustajista on ennusteessa 78 %.

Uudet tie- ja katu yhteydet, liityntälinjasto ja maankäytön painottuminen Porvoon yleiskaavatyön rakennemallin ”Kuninkaanportin kukoistus” mukainen. Periaatekuvaus esitetty luvussa 8 (Vaihtoehtojen kytkeytyminen Porvoon yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään).



Porvoon suunnan junaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 1.

## Ve 2. Lähijunaliikenne Porvoon läntiseen keskustaankäyttöön saakka

Muuten sama kuin ve 1, mutta lähijunat ajetaan pistorataa pitkin Porvoon läntiseen keskustaankäyttöön saakka, joista matka-aika Helsinkiin on noin 36 min. Lähijunat pysähtyvät myös Kuninkaanportissa.

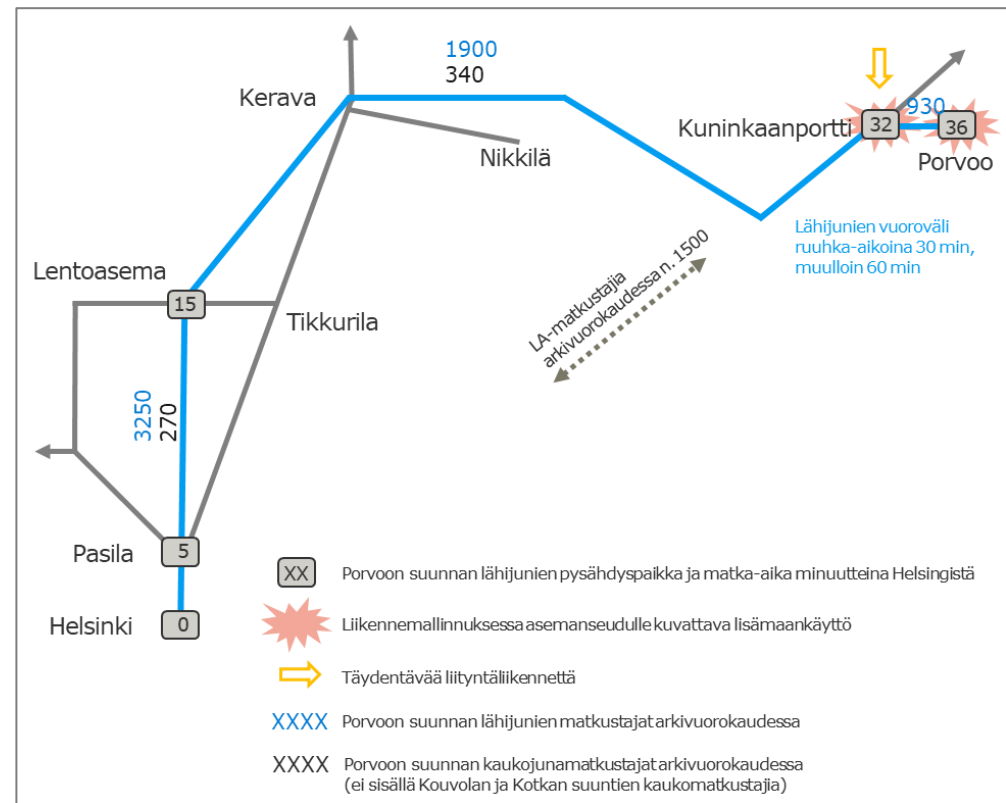
Lisämaankäyttöä Porvoon läntisen keskustan aseman tuntumaan 5000 asukasta ja 500 työpaikkaa. Lisäksi Kuninkaanporttiin lisämaankäyttöä 1000 asukasta ja 100 työpaikkaa.

Pysähdykset ja viitteelliset matka-ajat Kuninkaanportista Helsinkiin samat kuin vaihtoehdossa 1. Matka-ajat junalla Porvoon läntisen keskustan asemalta noin 4 minuuttia pidemmät. Lähijunamatkustajien viitteellinen osuus Porvoosta nousevista junamatkustajista 85 %.



Junayhteyksien viitteelliset sijainnit, ve 2.

Uudet tie- ja katuyhteydet, liityntälinjasto ja maankäytön painottuminen Porvoon yleiskaavatyön rakennemallin ”Kaksi asemaa – yksi kaupunki” mukainen. Periaatekuvaus esitetty luvussa 8 (Vaihtoehtojen kytkeytyminen Porvoon yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään).

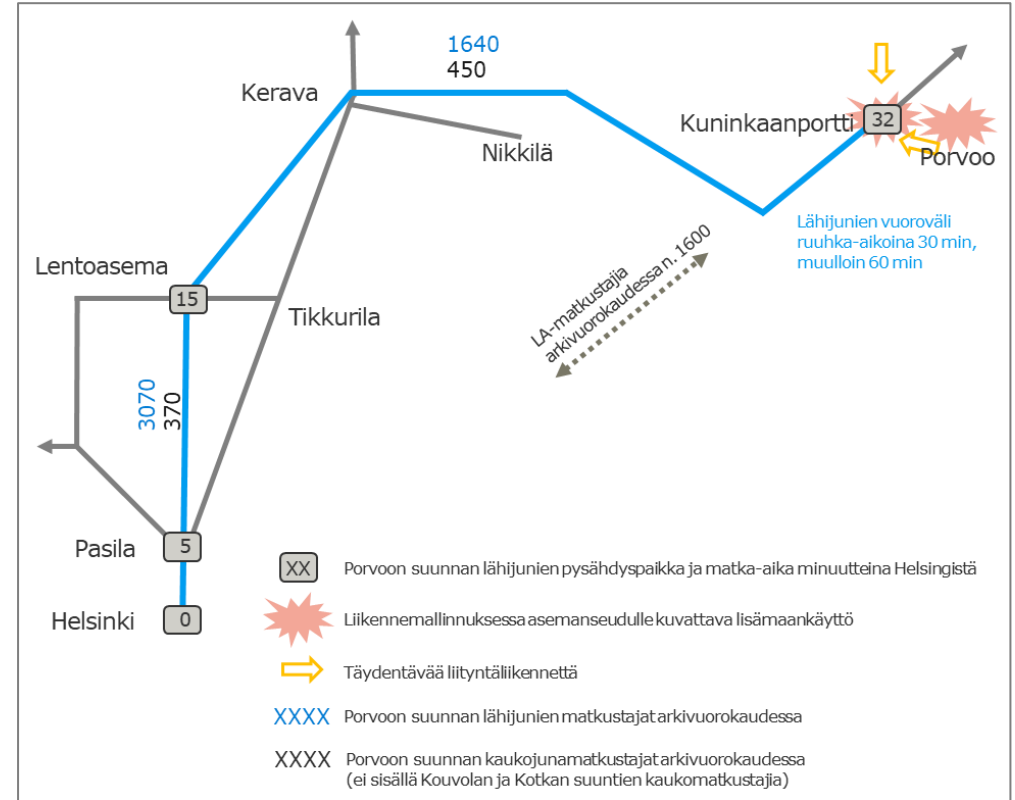


Porvoon suunnan junaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 2.

## Ve 1/2. Lähijunaliikenne Kuninkaanporttiin, maankäytön painopiste Porvoon läntiseen keskusta

Vaihtoehdon 1 mukainen junaliikenne, vaihtoehdon 2 mukainen maankäytön painotus. Luonteeltaan teoreettinen vaihtoehto, jonka avulla voidaan arvioida joko pelkästään läntisen keskustan junaliikenteen (vs. ve 2) tai maankäyttöpainotuksen eron vaikutuksia (vs. ve 1).

Vaihtoehto on mukana liikennemallianalyysissä, mutta sitä ei ole arvioitu mahdollisena toteutusvaihtoehtona.



Porvoon suunnan junaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 1/2.



### Ve 3a. Itäradan linjaus Hornhattulan ali, maanalainen asema Porvoon puistikadun varteen

Muuten sama kuin ve 1, mutta Kuninkaanportin sijaan maanalainen asema (kauko- ja lähijunien pysähdys) Porvoon Puistikadun (Läntinen Mannerheimin-väylä) ja Hornhattulantien kulmassa. Matka-ajat kauko- ja lähijunilla Helsinkiin samat kuin Kuninkaanportista. Lisäksi matka-aikaa kasvattaa vertikaalisiirtymät asemalle (+1 min).



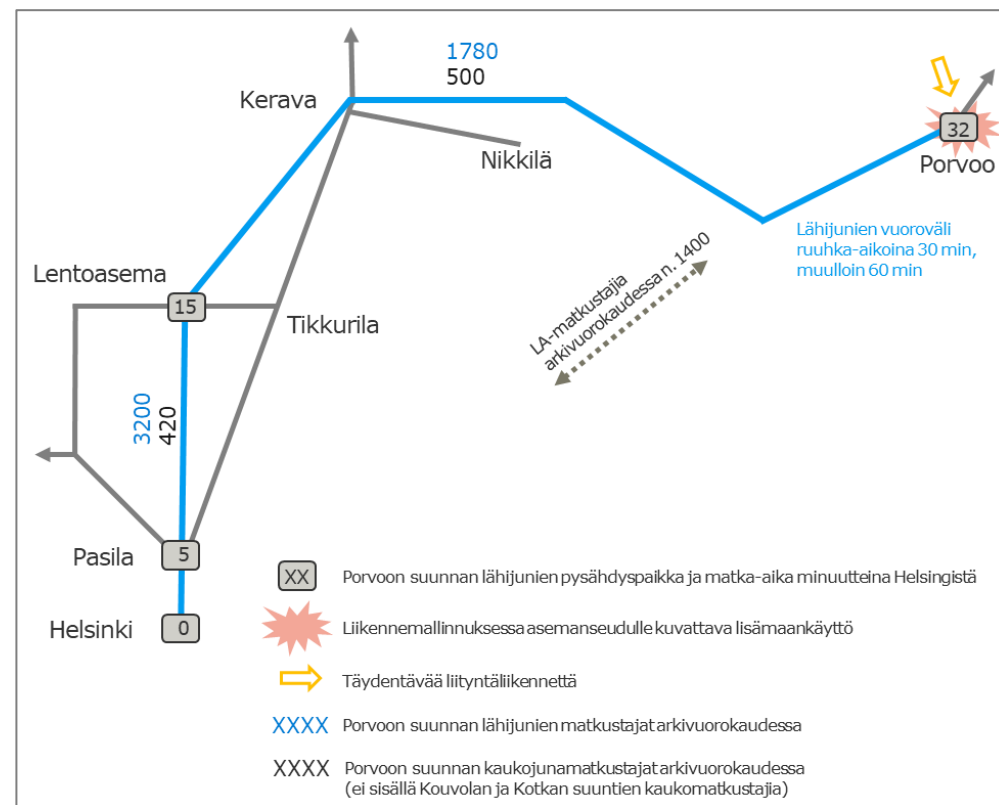
Junayhteyden viitteellinen sijainti, ve 3a.

Lisämaankäyttöä aseman lähelle 6000 asukasta ja 600 työpaikkaa.

Lähijunien pysähdykset ja viitteelliset matka-ajat Porvoon läntiseltä asemalta:

- Lentoasema 17 min
- Pasila 27 min
- Helsingin päärautatieasema 32 min

Uusien tie- ja katuyhteyksien, liityntälinjaston ja maankäytön painottumisen periaatekuvaus esitetty luvussa 8 (Vaihtoehtojen kytkeytyminen Porvoon yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään).

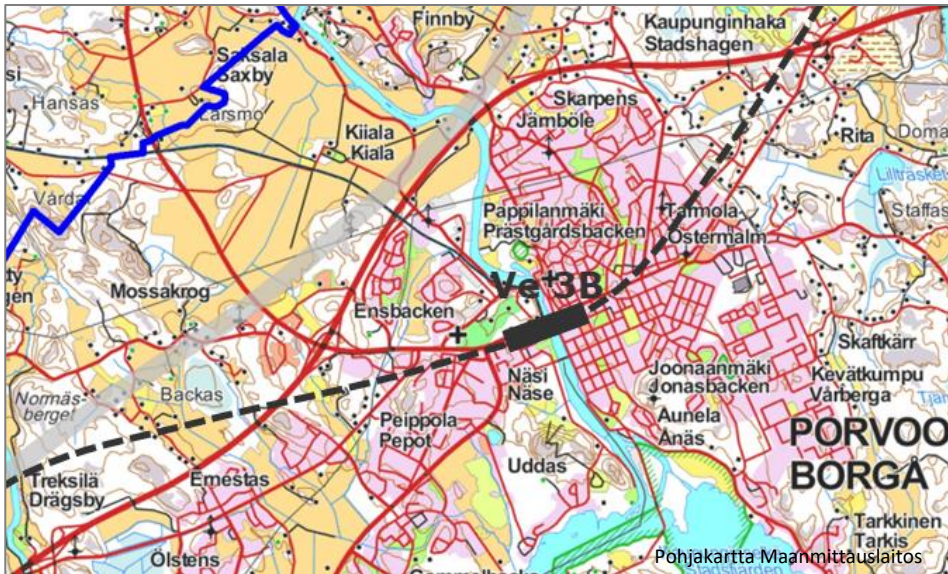


Porvoon suunnan junaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 3a.

### Ve 3b. Itäradan linjaus Porvoon keskustan ali, asema Porvoonjoen alle

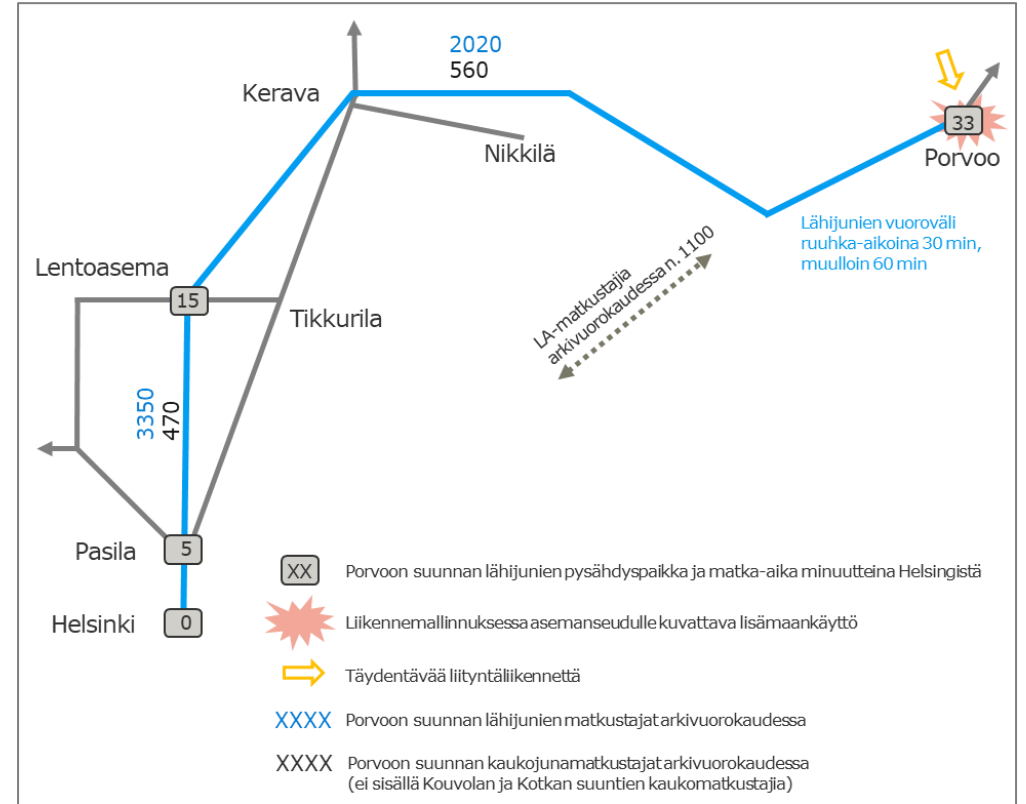
Liikennejärjestelmän ja maankäytön kytkennöiltään optimoitu asemasijainti. Asema Porvoonjoen alla, josta kulkuyhteydet idässä linja-autoasemalle ja lännessä Porvoon puistokadun itäosan varteen. Lisämaankäyttö painottuu lähemmäksi keskustaan kuin vaihtoehdossa 3a.

Junien ajoaika noin minuutin pidempi kuin vaihtoehdoissa 1 tai 3a aseman itäisemmän sijainnin takia. Vaihtoehdossa 3b Itäradan linjaus poikkeaa pidemmältä matkalta maakuntakaavassa esitetystä linjauksesta kuin ve 3a.



Junayhteyden viitteellinen sijainti, ve 3b.

Uusien tie- ja katu-yhteyksien, liityntälinjaston ja maankäytön painottumisen periaatekuvaus esitetty luvussa 8 (Vaihtoehtojen kytkeytyminen Porvoon yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään).



Porvoon suunnan junaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 3b.

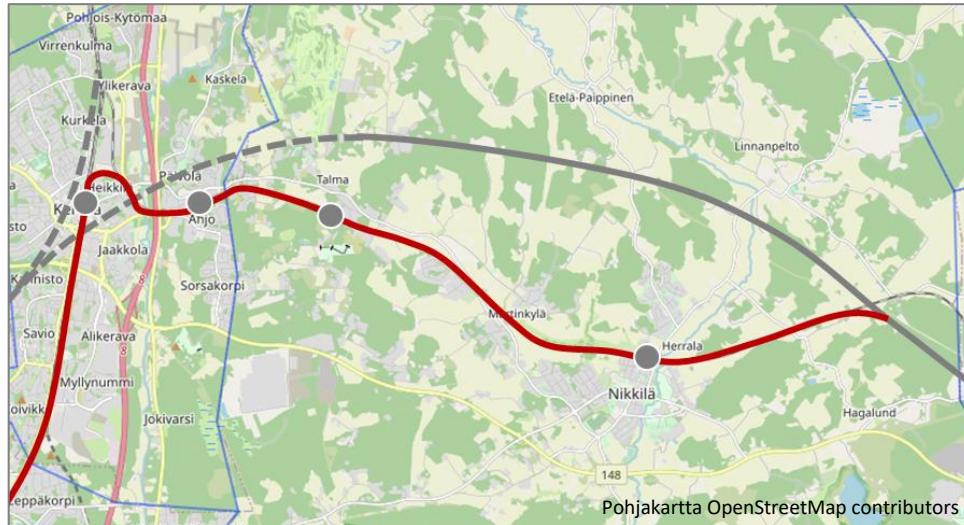
#### Ve 4. Porvoon suunnan lähijunat Kerava-Nikkilä -radan ja pääradan kautta Helsinkiin

Porvoon suunnan lähijunat johdetaan pääosin yksiraiteisen Kerava-Nikkilä -radan ja pääradan kautta Helsinkiin. Porvoon-Helsinki lähijunaliikenne korvaa Kerava-Nikkilä -heiluriliikenteen. Vuoroväli harvenee 20->30 min, mutta yhteys Helsinkiin muuttuu vaihdottomaksi.

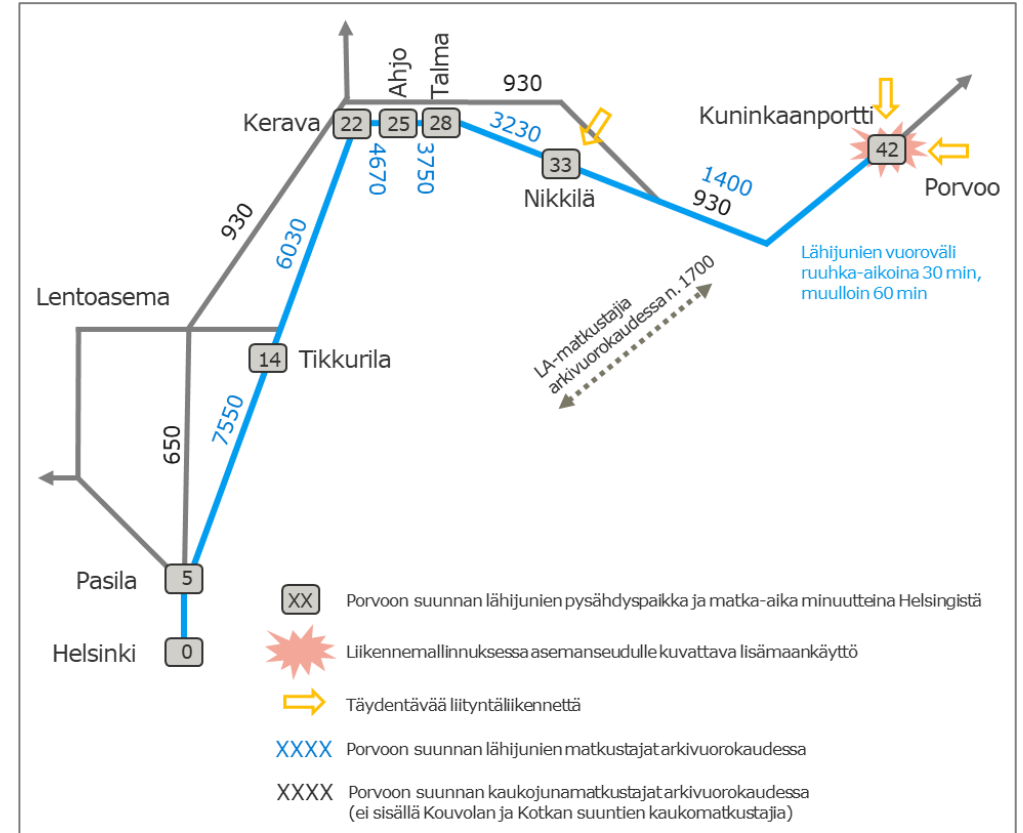
Pääradalta voi mahdollisesti siirtyä lisätarjontaa vastaava määrä lähijunia Lentoaseman kautta Riihimäen tai Lahden suuntiin.

Liikennöintimallissa tarvitaan yhteys KeNi-radalta pääradan länsireunan kaukoliikenneraiteille Keravan aseman tuntumassa. Ratkaisun toteutettavuutta tai kustannuksia ei ole tässä selvityksessä arvioitu.

Matka-aika Porvoosta Helsinkiin on noin 10 minuuttia pidempi kuin edellisissä vaihtoehdoissa, mutta Porvoosta avautuu hyvät yhteydet KeNi-radalla ja pääradalla käytäviin.



Lähijunayhteys Itäradalta KeNi-radalla kautta Helsinkiin (ve 4).



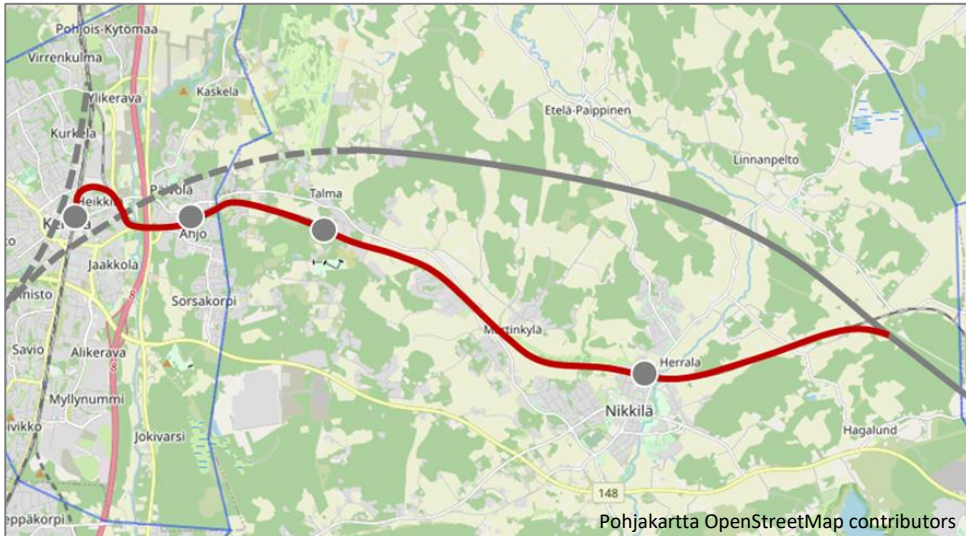
Porvoon suunnan junaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 4.

## Ve 5. Porvoo-Kerava –heiluriliikenne Kerava-Nikkilä -radan kautta

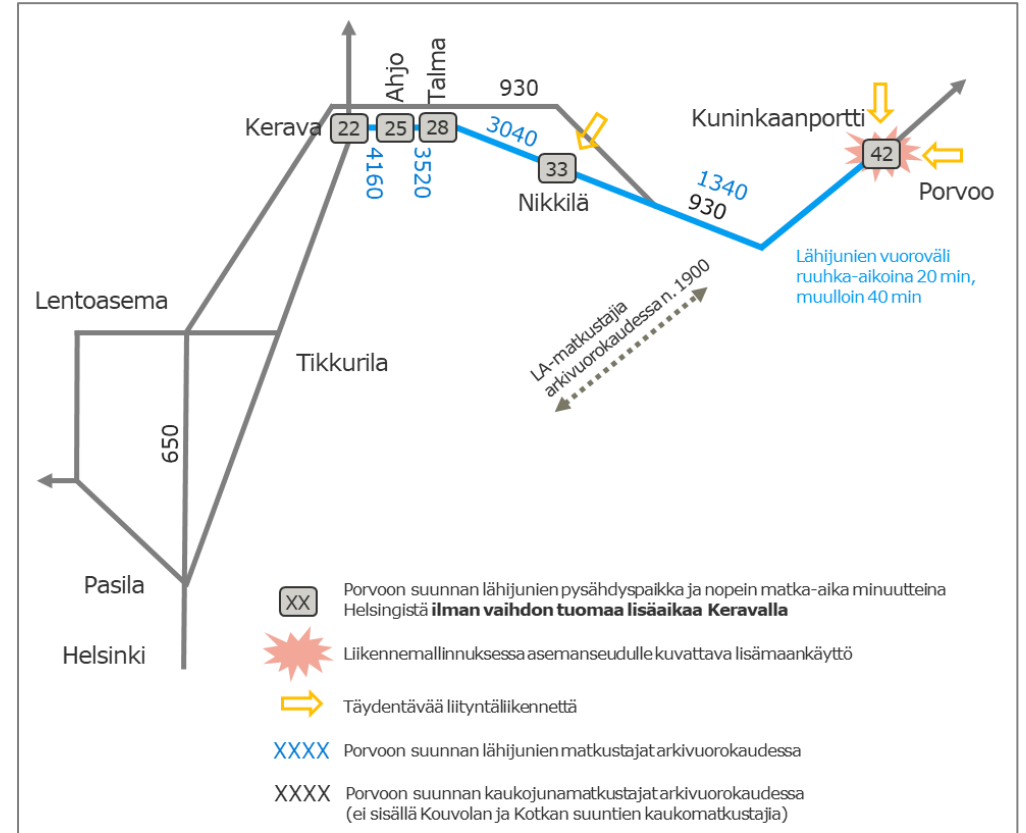
Porvoon suunnan lähijunat johdetaan Kerava-Nikkilä radan kautta päättyväksi Keravalle tai toisin päin: Kerava-Nikkilä -junaliikennettä jatketaan Porvooseen saakka. Keravalta vaihtoyhteys pääradan lähijuniin.

Porvoo-Kerava lähijunaliikenne korvaa heiluriliikenteen Kerava-Nikkilä. Vuoroväli Kerava-Porvoo ruuhka-aikoina on sama kuin KeNi-liikenteellä: 20 min, muulloin 40 min.

Junien yhteenlaskettu matka-aika Porvoosta Helsinkiin noin 42 minuuttia. Matkustajilla matka-aikaa kasvattaa lisäksi junan vaihto Keravalla odotusaikoihin.



Lähijunayhteys Itäradalta KeNi-radnan kautta Keravalle (ve 5).



Porvoon suunnan junaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 5.

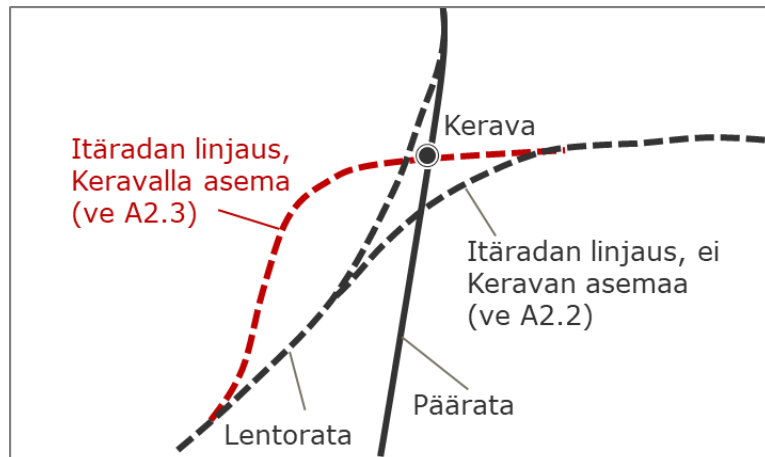
### Ve 6. Itäradan maanalainen lähijuna-asema Keravalle

Muuten sama kuin ve 1, mutta lisäksi uusi maanalainen asema Keravan nykyisen aseman alle. Vaihtoyhteys maanalaisen ja pinta-aseman välillä.

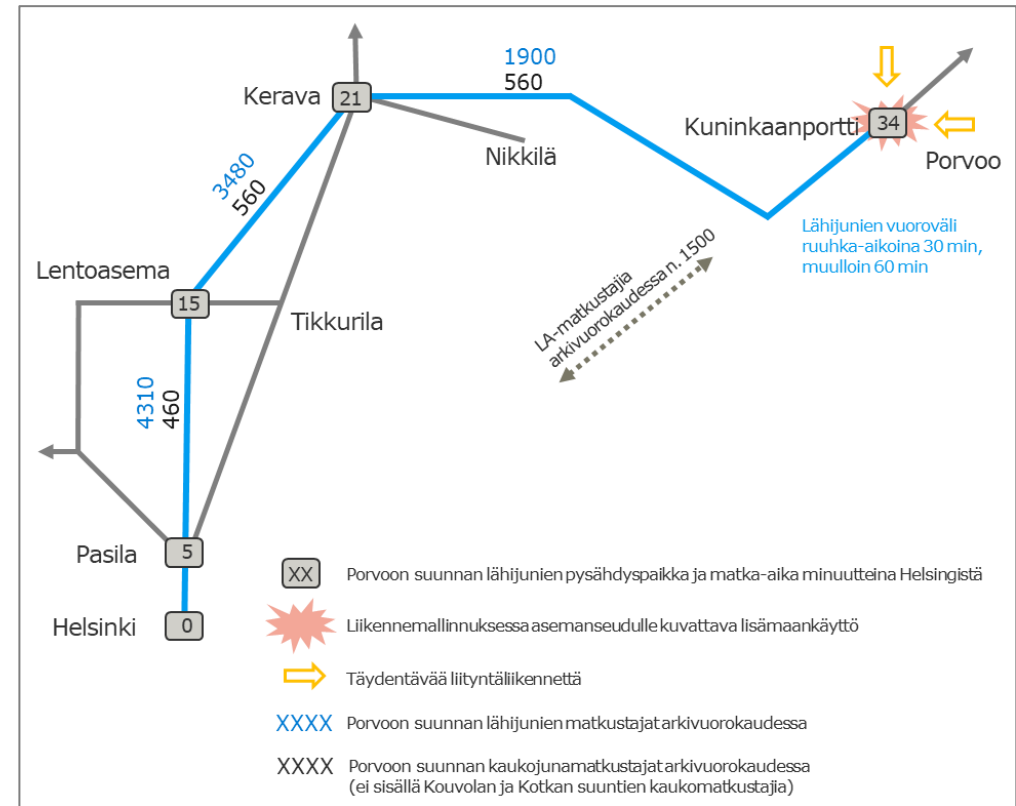
Keravan aseman pysähdysviive Porvoon lähijunille 2 min. Matka-aika Kerava-Helsinki Lentoaseman kautta noin 21 min.

Lisämaankäytön rakentamisedellytykset uuden aseman välittömässä läheisyydessä rajalliset (ei muutoksia ve 1:een).

Itäradan maanalainen asema Keravan nykyisen aseman kohdalle edellyttää erilaista linjausta ja liittymistä Lentorataan. Vuoden 2012 maakuntakaavaselvityksessä linjaus A2.3 Keravan maanalainen asema sisältäen on arvioitu 150 milj. euroa kalliimmaksi kuin ve A2.2 ilman Keravan asemaa. Asema on mahdollisesti toteutettavissa myös linjauksella A2.2, mutta sijainti jäisi satoja metrejä nykyisen aseman eteläpuolelle.



Keravalla nykyisen aseman alla maanalainen Itäradan asema (ve 6).



Porvoon suunnan junaliikenteen viitteelliset yhteydet, matka-ajat ja matkustajamäärät, ve 6.

## 6. MATKUSTUSENNUSTEET

### Arkivuorokauden junamatkustajamäärät

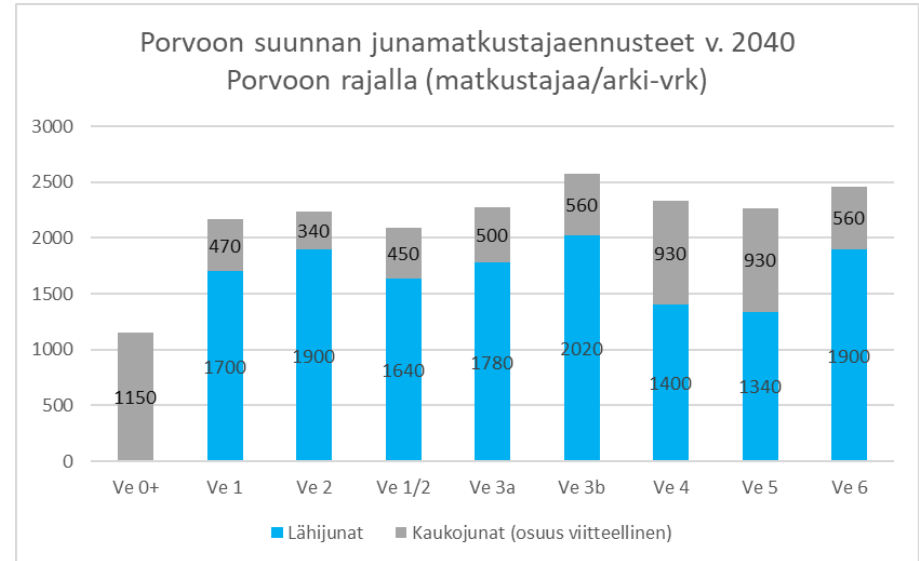
Lähijunavaihtoehdoissa junien (lähijunat+kaukojunat) Porvooseen kohdistuva matkustajamäärä vaihtelee välillä 2100-2600 matkustajaa/arkivuorokausi, mikä on noin kaksinkertainen vaihtoehdon 0+ kaukojunamatkustajamäärään nähden.

Matkustajien jakautuminen kaukojuniin on viitteellinen ja siihen vaikuttaa lippujen hinnoittelu, matka-aikaerot sekä junien kuormittuminen (istumapaikkojen saatavuus). Kaukojunamatkustajien viitteellinen mallinnettu osuus on nopeimmilla lähijunavaihtoehdoilla ve 1-ve 3 noin 15-20 % ja hitaimmilla lähijunavaihtoehdoilla ve 4 ja ve 5 noin 40 %.

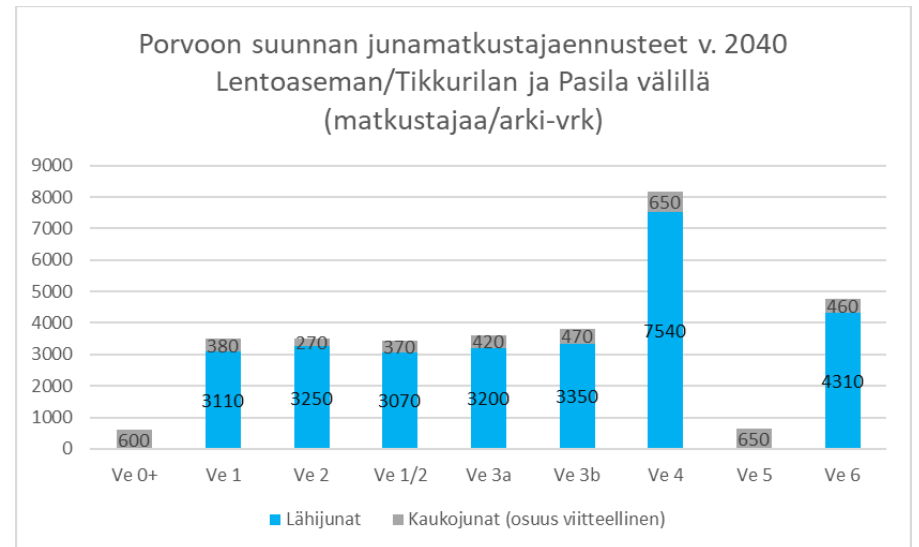
Matkustajien jakautumisessa lähi- ja kaukojuniin on eliminoitu liikennemallin junien kuormitusasteiden vaikutus valintaan, koska kaukojunien kuormitusasteita tai istumapaikkojen riittävyyttä ei ole tässä selvityksessä arvioitu.

Eniten Porvoon suunnan lähijunissa on matkustajia Lentoaseman/Tikkurilan ja Pasilan välillä. Vaihtoehdossa 4 pääradan kautta kulkeviin juniin tuli mallinnuksessa yli 7000 matkustajaa/vrk Tikkurilan ja Pasilan välillä ja vaihtoehdossa 6 (asema Keravalla) yli 4000 matkustajaa/vrk Lentoaseman ja Pasila välille. Nämä matkustajamäärät riippuvat siitä, minkälainen muu junatarjonta Lentoradalla tai pääradalla on ja miten mm. kaukojunien liput on hinnoiteltu.

Porvoon ja Helsingin seudun välisten junamatkojen ennuste on pienempi kuin joissakin aiemmissa selvityksissä. Tässä selvityksessä käytetty Helmet 4.1-liikennemalli on monelta osin kehittyneempi ja maankäytön kytkeytymisen osalta tarkempi kuin aiemmissa ennusteissa käytetyt mallit. Helmet 4.1-malli antaa nykytilanennusteen osalta Porvoon ja Helsingin seudun välisistä joukkoliikennematkoista hyvin luvussa 3 kuvattuihin nykytilatietoihin istuvat matkamäärät ja kulkutapajakaumat. Vuonna 2019 laaditussa Porvoon ja Helsingin seudun välisten liikenneyhteyksien selvityksen liikenne-ennusteissa joukkoliikenteen käyttöä lisäsivät osaltaan selvästi MAL 2019-suunnitelman mukaiset tienkäyttömaksut, muut liikenteen hintojen muutokset sekä vuoden 2050 mukainen Helsingin seudun joukkoliikennejärjestelmä ja maankäyttö.



Porvoon suunnan junien arkivuorokauden matkustajaennuste v. 2040 Porvoon länsirajalla. Matkustajien jakautumisarvio lähi- ja kaukojuniin viitteellinen.



Porvoon suunnan junien arkivuorokauden matkustajaennuste v. 2040 Pasilan pohjoispuolella. Matkustajien jakautumisarvio lähi- ja kaukojuniin viitteellinen. Vaihtoehdossa 5 matkustajat vaihtavat Keravalla pääradan muihin juniin (ei kuvassa).

### Junamatkustusennusteiden vertailua referenssikohteisiin

**Mäntsälä** sijaitsee suurin piirtein samalla aikaetäisyydellä (n. 40 min) Helsingistä kuin Porvoo. Mäntsälän asema keskustaan nähden sijaitsee vastaavalla tavalla moottoritien toisella puolella kuin Kuninkaanportti. Mäntsälän asukasmäärä on noin 21 000, mikä on 33 % Porvooseen v. 2040 kuvatusta asukasmäärästä. Mäntsälässä pysähtyvä junatarjonta (1 lähijuna/h) on selvästi pienempi kuin Porvooseen kaavailtu junatarjonta.

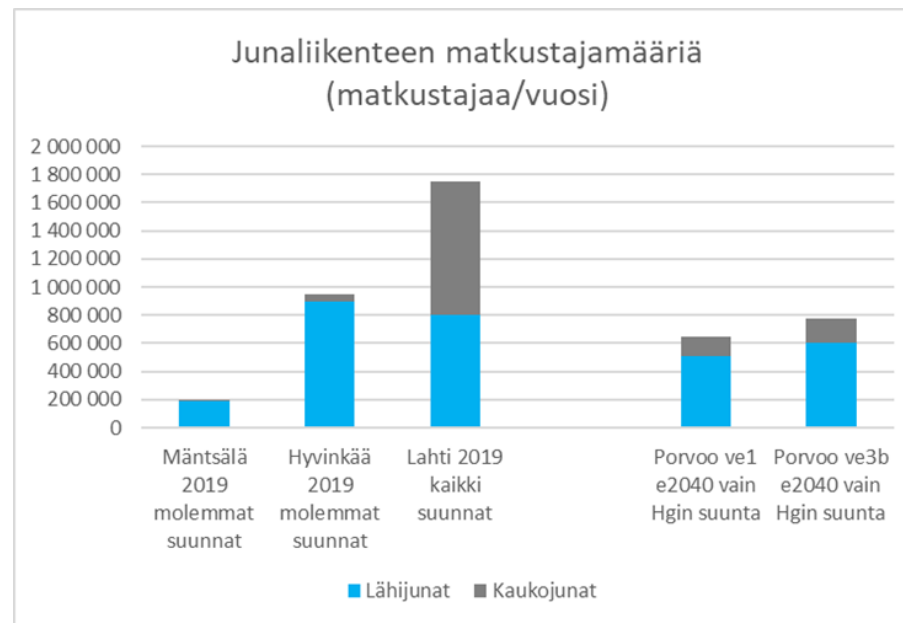
Porvooseen vuodelle 2040 ennustettu matkustajamäärä on 3-4 –kertainen Mäntsälän vuoden 2019 matkustajamäärään nähden.

**Hyvinkää** sijaitsee aikaetäisyydeltään hieman Porvoota kauempana (41-55 min), mutta junatarjonta Helsingin suuntaan on vastaava (ruuhka-aikoina 4 junaa/h ja muulloin 2 junaa/h). Hyvinkään asema sijaitsee keskustassa ja yhdyskuntarakenne kytkeytyy asemaan tehokkaasti. Hyvinkään asukasmäärä on noin 47 000, mikä on 73 % Porvooseen v. 2040 kuvatusta asukasmäärästä.

Porvooseen vuodelle 2040 ennustettu matkustajamäärä (ve 3b) on 81 % Hyvinkään vuoden 2019 matkustajamäärään nähden. Hyvinkään matkustajamääriä kasvattaa osaltaan Riihimäen/Tampereen suunnan matkustus sekä paikallinen liikkuminen mm. Riihimäelle, Jokelaan ja Järvenpäähän.

**Lahti** sijaitsee aikaetäisyydeltään selvästi Porvoota kauempana, mutta junatarjonta Helsingin suuntaan on samaa luokkaa. Lahden asema sijaitsee lähellä keskustaa ja yhdyskuntarakenne kytkeytyy asemaan melko tehokkaasti. Lahden asukasmäärä on noin 120 000, mikä on lähes kaksinkertainen Porvooseen v. 2040 kuvatusta asukasmäärästä.

Porvooseen vuodelle 2040 ennustettu matkustajamäärä (ve 3b) on 44 % Lahden vuoden 2019 matkustajamäärään nähden. Lahden matkustajamäärissä on mukana myös Kouvolan ja Riihimäen suunnat sekä jonkin verran paikallisempaa matkustamista mm. Nastolan suuntaan.



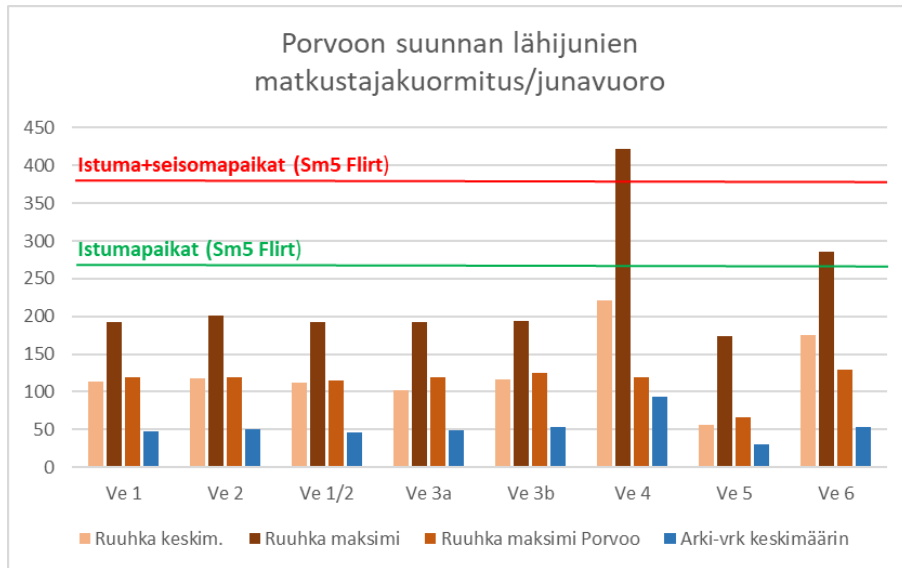
*Porvoon ennustettuja junamatkustajamääriä suhteessa eräillä asemilla todettuihin junamatkustajamääriin v. 2019.*

### Porvoon lähijunavuorojen kuormittumisennusteet

Lukuun ottamatta vaihtoehtoa 4 Porvoon lähijunien suurimmat matkustajakuormitukset voidaan hoitaa yhdellä, Sm5 Flirt-yksikön kokoisella kalustoyksiköllä. Vaihtoehdossa 4 matkustajakuormitusennusteet Pasilan ja Tikkurin välillä ylittävät ruuhkaliikenteessä hieman yhdelle Sm5-yksikölle HSL:n suunnitteluohjeessa sallitun suurimman matkustajamäärän, joten liikennöinti saattaa edellyttää ruuhka-aikoina joko suurempaa junakalustoa tai kahden junayksikön kokoonpanoa.

Porvoon länsirajalla (Lentoasema/Nikkilä/Kerava-Porvoo) lähijunien istumapaikat ovat ruuhka-aikoina ja –suunnissa enimmillään noin 50 prosenttisesti käytössä. Vaihtoehdossa 5 käyttöastetta laskee muita vaihtoehtoja tiheämpi vuorotarjonta (3 lähijunaa/h/suunta).

Vaihtoehdossa 5 Porvoon suunnan matkustajat vaihtavat Keravalla pysähtyviin pääradan lähijuniin, mikä lisää näiden matkustajakuormitusta.



Porvoon suunnan lähijunien kuormittuminen istuma- ja kokonaispaikkakapasiteettiin nähden.

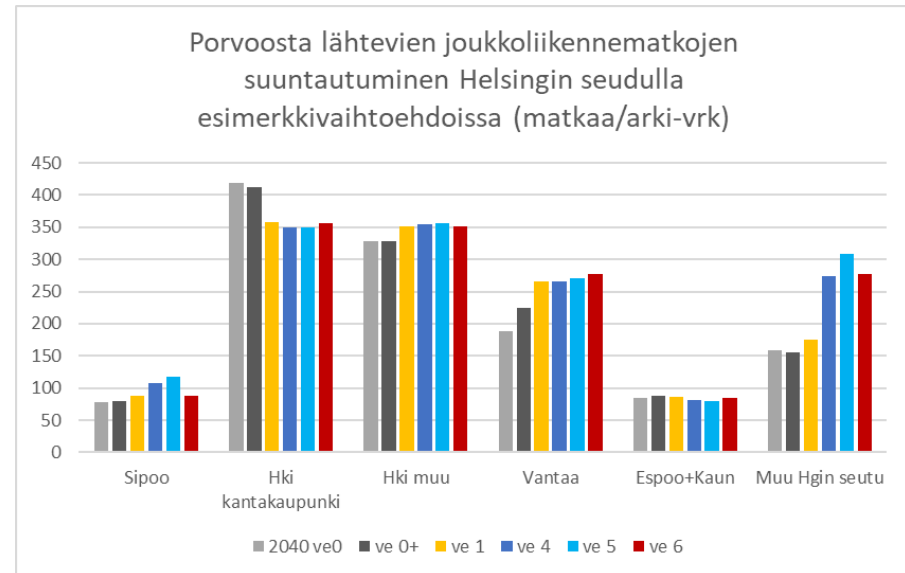
### Matkojen suuntautuminen

Porvoosta lähtevien joukkoliikennematkojen suuntautuminen Helsingin seudulla on esitetty esimerkkivaihtoehdoissa, joissa kytkennät Helsingin seudun liikennejärjestelmään ovat keskenään erilaiset.

Vaihtoehdoissa 0 ja 0+ on voimakas, Helsingin kantakaupunkia syöttävä linja-autojärjestelmä, mikä korostaa Helsingin kantakaupungin merkitystä Porvoon joukkoliikennematkojen kohteena.

Junaliikennevaihtoehdoissa muun Helsingin seudun vetovoima kasvaa selvästi. Vaihtoehdoissa 4-6 Porvoon suunnan lähijunien kytkentä pääratikäytävään lisää matkustusta tälle suunnalle selvästi.

Sipooseen tehdään Porvoosta eniten joukkoliikennematkoja vaihtoehdoissa 4 ja 5, joissa Porvoosta on vaihdoton yhteys KeNi-radana käytävään, vaihtoehdossa 5 lisäksi tiheämmällä vuorovälillä.



Porvoosta lähtevien joukkoliikennematkojen suuntautumisennuste Helsingin seudulla Helsingin seudun yhteyksiltään erilaisissa vaihtoehdoissa.

### Porvooseen kohdistuvien junamatkojen suuntautuminen iltahuipputunnin aikana, esimerkkinä ve 6 (Keravalla vaihtoasema)

Porvooseen kohdistuvan iltapäivän junamatkustuksen suuntautumista Helsingin seudulla ja toisaalta Itä-Uudellamaalla on tarkasteltu laatimalla vaihtoehdon 6 junamatkustajille ns. linkkihaastattelu Porvoon länsirajan kohdalla. Iltapäiväliikenteen analyysi on suuntaa antava, vuorokausitasolla osuudet voivat olla hieman erilaiset.

Porvoon suunnan iltapäivämatkustus suuntautuu lännessä seuraavasti:

- 92 % Keravalta edelleen lentoaseman suuntaan
  - 32 % lentoasemalle tai sen kautta kulkeviin muihin juniin
  - 60 % Pasilaan tai Helsingin päärautatieasemalle saakka (sisältää myös jatko yhteyksillä jatkavat matkustajat)
- 8 % Keravalle tai sen kautta kulkeviin muihin juniin.

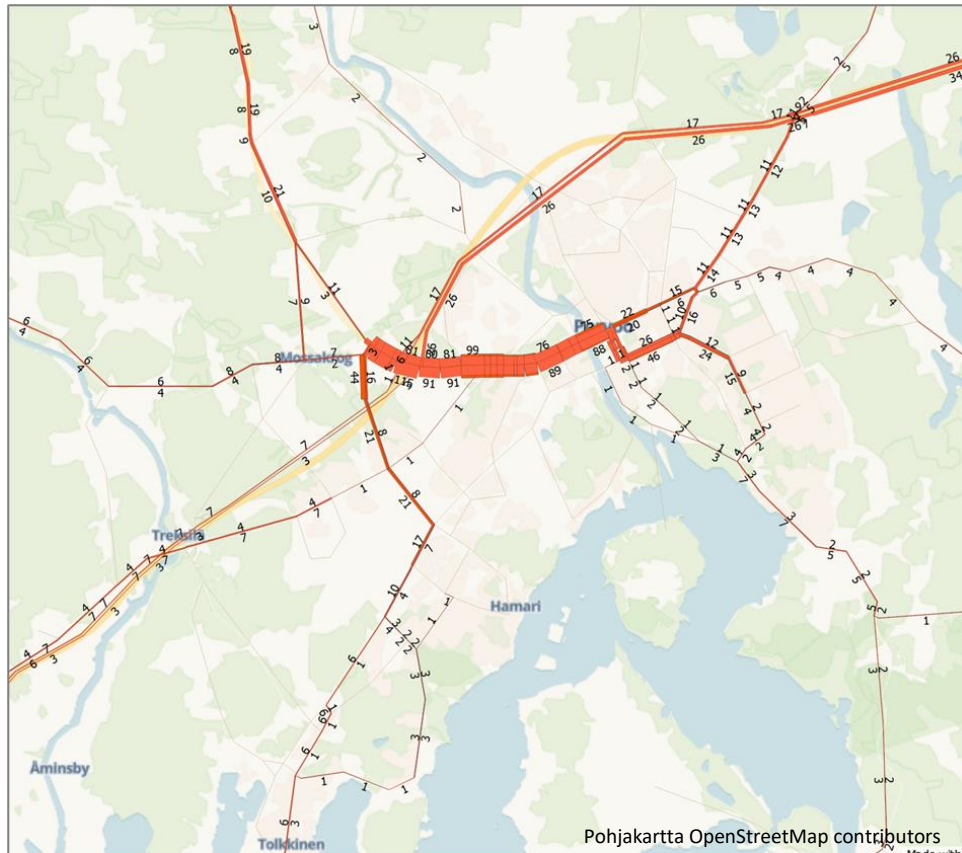
Idässä matkustajista suuntautuu:

- 40 % alueelle Kuninkaanportti-Läntinen keskusta-Länsiranta



Pääosin liityntäliikenteen välityksellä:

- 30 % Porvooseen joen itäpuolelle
- 14 % Koskenkylän suuntaan (vt 7 ja mt 170)
- 7 % Askolan suuntaan (kt 55)
- 6 % etelään Tolkkistentien suuntaan
- 2 % länteen Hinthaaran suuntaan
- 2 % lounaaseen Kilpilahden suuntaan



Kuninkaanportin aseman liityntämatkustuksen suuntautuminen Porvoossa, ilta-päivän huipputunti ve 6.

## 7. LÄHIJUNALIIKENTEEN KUSTANNUKSET JA LIPPUTULOT

### Liikenteeseen sitoutuvan lähijunakaluston määrä

Liikenteeseen sitoutuvan junakaluston määrän määrittää vuoroväli, matka-aika pääteasemien välillä sekä pääteasemilla tarvittava ns. kääntöaika (junan saapumisen ja takaisin lähdön välinen aika). Mitä lyhyempi kääntöaika, sitä tehokkaammin junat ovat liikenteessä, mutta toisaalta myöhästymisistä toipumisiin jää vähemmän marginaaleja. Alle 10 min kääntöaika voi olla toiminnallisuuden näkökulmasta mahdollinen, mutta liikenteen toipuminen viivästyksistä on hidasta. Ehdottomana miniminä kääntöajalle voidaan pitää 7 minuuttia, tämän selvityksen laskelemissa minimikääntöajaksi on asetettu 8 minuuttia.

Lähijunien matka-aika-arviot ovat toistaiseksi alustavia, joten niukimpiin kääntöaikoihin sisältyy riski, että liikenne sitookin yhden junakokoonpanon enemmän.

### Vaihtoehdot 1, 2, 3 ja 6

Porvoon lähijunien matka-ajat pääteasemien välillä ovat vaihtoehdosta riippuen 32-36 min.

90 minuutin kokonaiskiertoajalla ja 30 minuutin vuorovälillä liikennöinti voidaan hoitaa kolmella junakokoonpanolla (junakokoonpano = yksi tai useampi lähijunayksikkö matkustajakuormituksesta ja kaluston matkustajakapasiteetista riippuen), jolloin kääntöaikaa jäisi molempiin päihin yhteensä 26-18 min, tasan molempiin päihin jaettuna 13-9 min.

Alustavasti arvioiden liikennöinti voidaan hoitaa näissä vaihtoehdoissa kolmella junakokoonpanolla vuorovälin ollessa 30 min ja kahdella junakokoonpanolla vuorovälin ollessa 60 min (kiertoaika 120 min). Vaihtoehdossa 2 kääntöaika on hyvin niukka (9 minuuttia).

### Vaihtoehto 4

Porvoon lähijunien matka-aika pääteasemien välillä on 42 min. Liikenteeseen sitoutuu neljä junakokoonpanoa vuorovälillä 30 min. Kokonaiskiertoaika on 120 min jolloin kääntöaikaa jäisi molempiin päihin yhteensä 36 min, tasan molempiin päihin jaettuna 18 min. 60 minuutin vuorovälillä liikenteeseen sitoutuu kaksi junakokoonpanoa.

## Vaihtoehto 5

Porvoon lähijunien matka-aika pääteasemien (Kerava ja Kuninkaanportti) välillä on 20 min. Liikenteeseen sitoutuu kolme junakokoonpanoa vuorovälillä 20 min. Kokonaiskiertoaika on 60 min jolloin kääntöaikaa jäisi molempiin päihin yhteensä 20 min, tasan molempiin päihin jaettuna 10 min, mikä on melko niukka. Liikennöinnin ulottaminen myös Porvoon läntiseen keskustaan saakka (ajoaika + 4 min) edellyttäisi neljättä junakokoonpanoa.

### Porvoon lähijunaliikenteen kustannusten ja lipputulojen arviointi

Arviot ovat viitteellisiä ja riippuvat mm. junien toteutuvista matkustajamääristä, lippujen hinnoittelusta, huippukuormituksista sekä liikennöintikalustosta.

Laskelmat on tehty liikennöinnillä yhdellä Sm5-kokoisella sähköjunayksiköllä. Vaihtoehdossa 4 liikennöintikustannuksia on korotettu 50 %, koska suurimmat matkustajakuormitukset ylittävät yhden Sm5-yksikön suurimman sallitun matkustajamäärän. Laskelmat ja niiden taustalla olevat liikennöintisuoritearviot on esitetty erillisessä taulukoissa.

**Liikennöintikustannukset** on laskettu yhden kalustoyksikön kokoonpanoin kahdella vaihtoehdoisella tavalla:

- HSL:n kustannustiedoilla liikenteeseen sitoutuva yksikkö kustantaa 1478 euroa/päivä ja ajettu kilometri 6,5 euroa.
- Väyläviraston hankearvioinnin yksikköarvoilla liikenteessä kuluva tunti kustantaa 340 euroa ja ajettu kilometri 3,0 euroa.

Laskentatavat antavat Porvoon lähijunaliikenteen kustannuksista varsin yhtenevän tuloksen. Lopputuloksena on käytetty näiden laskentatapojen keskiarvoa.

Liikennöintikustannuksiin sisältyy epävarmuutta tarvittavan kalustomäärä osalta sekä niukkojen kääntöaikojen (erityisesti ve 2 ja 5) että tarvittavan matkustajakapasiteetin (ve 4) osalta.

**Lipputulot** on arvioitu vain Porvoon lähijunaliikenteen osalta. Mukana on myös HSL-alueen sisällä tehtävät matkat ja suoritteet Porvoon lähijunien käytön osalta. Mukana ei ole Porvoon suunnan kaukojunissa syntyviä matkustussuoritteita.

Lipputulot on laskettu liikennemallilla tuotettujen matkustuskilometrien perusteella keskimääräisellä yksikkökustannuksella 0,11 euroa/matkustuskilometri, joka perustuu Helsinki-Porvoo lähijunalipun keskihinta-arvioon 6,6 eur/matka.

Erityisesti HSL-alueen sisällä tehtyjen, Porvoon lähijunia käyttävien matkojen lipputulo vaikutusten arvio on epävarma HSL-alueen vyöhykejärjestelmän ja sen mahdollisten muutosten takia. Lähtökohtana kuitenkin on, että Porvoon lähijunaliikenteen järjestäjä saa jonkinlaisen korvauksen myös HSL-alueen sisällä Porvoon lähijunilla tehtävistä junamatkoista. Näiden matkojen merkitys kokonaislipputuloihin on suurin vaihtoehdoissa 4 ja 6.

Liikennöintikustannus- ja lipputuloarviot koskevat vain Porvoon lähijunaliikennettä. Koko liikennejärjestelmän osalta liikennöintikustannus- ja lipputulo vaikutuksia aiheuttaa lisäksi muutokset erityisesti Porvoon ja Helsingin välisessä linja-autoliikenteessä sekä kulkutapamuutokset.

### Porvoon lähijunaliikenteen kustannukset, lipputulot ja alijäämäarviot

Seuraavissa luvuissa on tarkasteltu Porvoon lähijunaliikenteen kustannuksia sellaisenaan. Vaihtoehdoissa 4 ja 5 Porvoon lähijunaliikenne korvaa Kerava-Nikkilä – heiluriliikenteen kustannukset ja lipputulot. Seuraavalla sivulla on esitetty laskelma, jossa vaihtoehdon 4 ja 5 luvuista on vähennetty korvattavan KeNi-liikenteen kustannukset ja lipputulot.

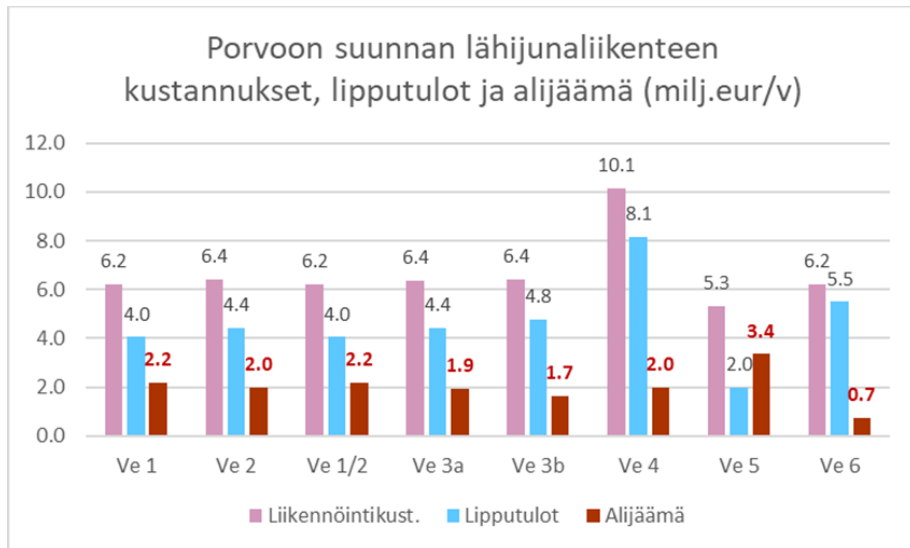
Porvoon lähijunien liikennöintikustannukset ovat useimmissa vaihtoehdoissa 6-7 milj. euroa, lipputulot 4-5 milj. euroa/v ja alijäämä (liikennöintikustannusten ja lipputulojen erotus) luokkaa 2 milj. euroa/v.

Pienin alijäämä) 0,7 milj. euroa/v syntyy vaihtoehdossa 6, jossa myös Keravan ja pääkaupunkiseudun välinen matkustus osallistuu liikennöintikulujen kattamiseen.

Suurin alijäämä 3,4 milj. euroa/v syntyy vaihtoehdossa 5, jossa Porvoon lähijunaliikenne ei yllä pääkaupunkiseudulle saakka. Myös tiheä liikennöinti kasvattaa liikennöintikustannuksia ja alijäämää.

Vaihtoehdossa 4 arvioihin sisältyy eniten epävarmuutta johtuen liikennöintikaluston kokoon tai määrään sekä pääradan matkustukseen liittyvistä epävarmuuskijöistä.

Vaihtoehdossa 5 Porvoon lähijunien liikennöinti on kuvattu muita tiheämmäksi (20/40 min). Liikennöinti samalla 30/60 minuutin vuorovälillä muiden lähijunavaihtoehtojen kanssa vaikuttaisi matkustajamäärien ja liikennöintikustannusten osalta perustellulta. Tällöin ruuhkaliikenteeseen sitoutuisi juuri ja juuri yksi junayksikkö vähemmän (kääntöaika 10 min) ja liikennöintikustannuksia säästyisi noin 1,9 milj. euroa/v tiheämpään liikennöintiin (20/40 min) nähden. Samalla myös matkustajamäärät ja lipputulot vähenisivät jonkin verran.



Arvio Porvoon lähijunaliikenteen kustannuksista, lipputuloista ja alijäämästä eri vaihtoehdoissa.

### Lähijunaliikenteen kustannusten, lipputulojen ja alijäämän muutos vs. ve 0+.

Vaihtoehdoissa 4 ja 5 Porvoon lähijunaliikenne korvaa Kerava-Nikkilä –junaliikenteen. Korvattavan liikenteen kustannuksiksi on arvioitu samalla laskentatavalla 2,6 milj. euroa/vuosi (vuoroväli 20/40 min) ja lipputuloiksi 0,9 milj. euroa/v.

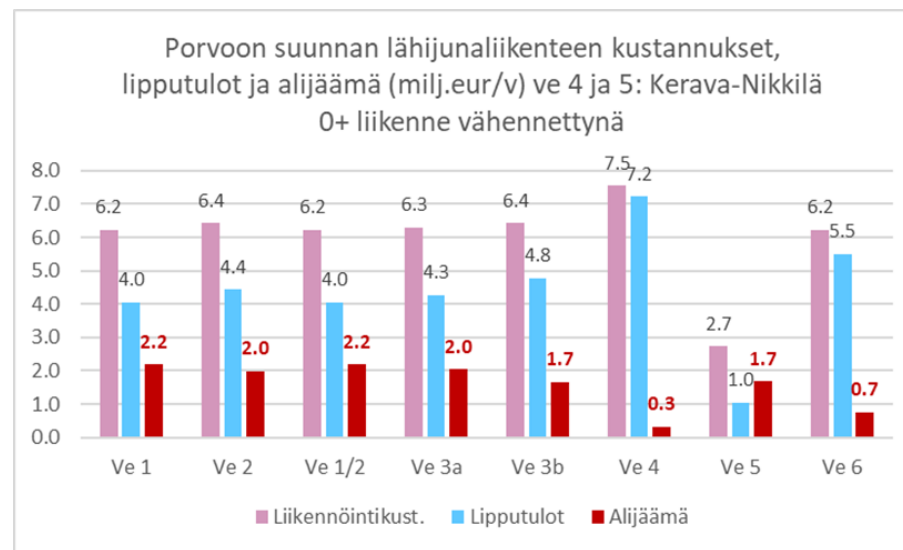
Vaihtoehto 4 kasvattaisi kokonaisuudessaan lähijunaliikenteen kustannuksia 7,5 milj. euroa/v, lipputuloja 7,2 milj. euroa/v ja alijäämää 0,3 milj. euroa/v.

Vaihtoehto 5 kasvattaisi kokonaisuudessaan lähijunaliikenteen kustannuksia 2,7 milj. euroa/v, lipputuloja 1,0 milj. euroa/v ja alijäämää 1,7 milj. euroa/v.

Koska Kerava ja Sipoo kuuluvat HSL:n lippuvyöhykkeisiin, ei matkustuskilometri-pohjainen laskentatapa anna välttämättä oikeaa käsitystä Kerava-Nikkilä –junaliikenteen lipputulovaikutuksista.

Liikennöintivaihtoehdot voivat vaikuttaa myös muiden Helsingin seudun lähijunien kuormitukseen, kaluston mitoitustarpeisiin ja lipputuloihin. Näitä muutoksia ei ole suurten epävarmuustekijöiden takia tämän selvityksen yhteydessä arvioitu. Vaihtoehdon 5 voi arvioida lisäävän pääradan lähijunien kuormitusta, vaihtoehtojen 4 ja 6 puolestaan vähentävän.

Eryteisesti vaihtoehdossa 4 Porvoon lähijunien kustannuksiin liittyy epävarmuutta tarvittavan kalustomitoituksen sekä lipputulojen nettomuutoksen osalta.



Arvio vaikutuksista lähijunaliikenteen kustannuksiin, lipputuloihin ja alijäämään vs. ve 0+. Vaihtoehdoissa 4 ja 5 on vähennetty korvattavan KeNi-liikenteen kustannukset ja lipputulot.

## 8. VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI

### Vaihtoehtojen kytkeytyminen Porvoon yhdyskuntarakenteeseen ja liikennejärjestelmään

Vaihtoehtoja 3a ja 3b lukuun ottamatta muut vaihtoehdot kytkeytyvät melko luontevasti johonkin Porvoon yleiskaavan rakennemalleista Porvoon maankäytön ja sisäisen liikenneverkon kehittämispainotusten osalta. Rakennemallien liikenteellisiä vahvuuksia ja heikkouksia on arvioitu Porvoon yleiskaavan rakennemallien liikenteellinen arvioinnissa v. 2022.

**Vertailuvaihtoehto ve 0+** kytkeytyy luontevimmin rakennemalliin ”Uudet naapurit”. Kaikki rakennemallissa esitetyt maankäytön tai liikenneverkon muutokset eivät kuitenkaan kytkeydy Itäradan kaukojunaliikenteen toteutumiseen.



Rakennemalli ”Uudet naapurit”: ve 0+.

**Vaihtoehdot 1, 4, 5 ja 6** (Porvoon asema Kuninkaanportissa) kytkeytyvät luontevasti rakennemalliin ”Kuninkaanportin kukoistus”.



Rakennemalli ”Kuninkaanportin kukoistus”: ve 1, 4, 5 ja 6.

### Rakennemallin vahvuudet ja mahdollisuudet

Uusi maankäyttö painottuu alueelle, josta on erinomaiset joukkoliikenneyhteydet Helsingin seudulle ja Itäiseen Suomeen. Lisää Porvoon houkuttelevuutta Helsingin seudulla työssäkäyvien osalta.

Kuninkaanportin asemalle ja palveluihin on hyvät joukkoliikenne- ja autoilyyhteydet Porvoon eri osista. Helsingintien varren ja Hornhattulan alueet sijaitsevat houkuttelevalla kävely- tai pyöräilyetäisyydellä Kuninkaanportin asemasta ja uusista lähipalveluista.

Kuninkaanportista on mahdollista kehittää lähipalveluiltaan itsenäinen kaupunkikeskus, jossa sisäinen liikkuminen tapahtuu pääosin jalan tai pyörällä.

Ohjaa autoliikenteen kasvun muualle kuin Porvoon keskustaan. Ei edellytä merkittäviä muutoksia joen itäpuolisen alueen tie- tai katuverkkoon.

Hyvät yhteydet myös yleiskaava-alueen ulkopuolelta Kuninkaanporttiin ja sen lähi- ja kaukooniin. Linjatorakenne palvelee hyvin myös yhteyksiä yleiskaava-alueen ulkopuolelta Porvoon keskusta.

#### Rakennemallin heikkoudet ja riskit

Perustuu keskeisesti Itäradan, Kuninkaanportin aseman ja lähijunaliikenteen toteutumiseen. Jos yksikin näistä viivästyy huomattavasti tai jää toteutumatta, mallin mukaiselle Kuninkaanportin kaupunkikeskukselle ei ole riittäviä edellytyksiä.

Kuninkaanportin kaupunkikeskus sijoittuu erilleen muusta kaupunkirakenteesta, erityisesti nykyisestä keskustasta. Matkat Kuninkaanportin ja muun Porvoon välillä tehdään pääosin henkilöautolla tai joukkoliikenteellä, samoin liityntä muualta Porvoosta Kuninkaanportin asemalle.

Liikkumisen ja liikenteen kasvun painopisteen siirtyminen Porvoonjoen länsipuolelle saattaa näivettää liikenneyhteyksien kehittämistä kaupungin itäosissa ja keskustassa.

Edellyttää merkittäviä investointeja uusiin katuihin sekä jalankulku- ja pyöräilyyhteyksiin.

**Vaihtoehto 2** kytkeytyy luontevasti rakennemalliin ”Kaksi asemaa – yksi kaupunki”.



Rakennemalli ”Kaksi asemaa – yksi kaupunki”: ve 2.

#### Rakennemallin vahvuudet ja mahdollisuudet

Uusi maankäyttö painottuu alueelle, jolla saavutettavuus kestäväillä kulkutavoilla on Porvoon parhaimmista. Uudet asuinalueet sijaitsevat pääosin kävely- tai pyöräilyetäisyydellä keskustasta. Muita malleja pienempi riippuvuus henkilöautoliikenteestä. Sopii parhaiten myös ikääntyvän väestön liikkumistarpeisiin.

Hyvät joukkoliikenneyhteydet Helsingin seudulle. Lisää Porvoon houkuttelevuutta Helsingin seudulla työssäkäyvien osalta. Uusi läntisen keskustan asema palvelee myös lähialueiden nykyistä asutusta ja työpaikkoja.

Läntisestä keskustasta mahdollista kehittää nykyistä keskustaa täydentävä keskus, jossa myös sisäinen liikkuminen tapahtuu pääosin jalan tai pyörällä.

Porvoonjoen ylittävät uudet kulkuyhteydet hitsaavat joen rantavyöhykkeen yhtenäiseksi liikkumisvyöhykkeeksi.

Juna-asemia syöttävä uudet linja-autoyhteydet yhdistävät laajasti myös asuin- ja työpaikka-alueita toisiinsa.

#### Rakennemallin heikkoudet ja riskit

Itäradan tai läntisen keskustan aseman jääminen toteutumatta heikentää läntisen keskustan houkuttelevuutta Helsingin seudulla työssäkäyvien osalta.

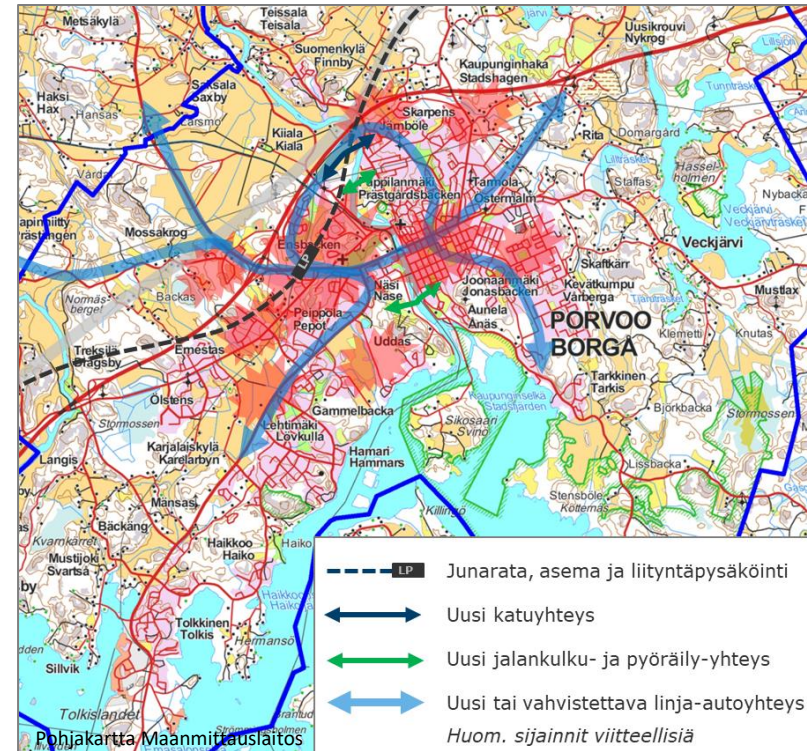
Läntisen keskustan aseman ja pistoraitteen investoinneista todennäköisesti merkittävä osa kohdistuu kaupungille. Porvoon ja Helsingin välinen lähijunaliikenne saattaa myös edellyttää rahallista tukea.

Porvoonjoen itä- ja länsirannan yhdistäminen edellyttää merkittäviä siltainvestointeja.

**Vaihtoehto 3a** ei kytkeydy suoraan mihinkään tarkasteltuun rakennemalliin. Maankäytön ja liikenneverkon painotukset on muokattu vaihtoehdosta 2.

Uusi maankäyttö painottuu alueelle, jolla saavutettavuus kestäville kulkutavoilla on parempi kuin Kuninkaanportin vaihtoehdoissa 1, 4, 5 ja 6 mutta heikompi kuin vaihtoehdossa 2. Uudet asuinalueet sijaitsevat osin kävely- tai pyöräilyetäisyydellä keskustasta.

Nykyisenkaltainen joukkoliikennejärjestelmä saadaan tarvittaessa melko pienin muutoksin kytkeytymään hyvin Hornhattulan juna-asemaan, mikä on myös luonteva sijainti liittytäpysäköinnille. Mahdollinen uusi yhteys Hornhattulantieltä joen itäpuolelle parantaisi aseman liittytäpysäköintiä Porvoon pohjoisosista ja Myrskylän suunnasta. Liikennejärjestelmä kytkeytyy juna-asemaan luontevammin ja pienemmin järjestelyin kuin edellisissä vaihtoehdoissa.



**Vaihtoehto 3a:** Rakennemallista 2 muokattu liikenneverkko ja maankäytön painotus.

**Vaihtoehto 3b** ei myöskään kytkeydy suoraan mihinkään tarkasteltuun rakenne-malliin, mutta maankäytön ja Porvoon sisäisen liikenneverkon painotukset ovat vaihtoehdon 2 kaltaiset.

Vaihtoehdon vahvuudet ja heikkoudet ovat samankaltaisia kuin vaihtoehdossa 2 kuitenkin ilman pistoraitteen ja toisen aseman toteutumiseriskiä.

Juna-asema sijaitsee selvästi lähempänä keskustaa ja maankäytön painopistettä kuin muissa vaihtoehdoissa. Kulkuyhteydet asemalta idässä linja-autoasemalle ja lännessä Porvoon puistokadun itäosan varteen kytkeytyvät erittäin hyvin malliin kaavailtuun linja-autojärjestelmään. Käytännössä kaikki linjat kytkeytyvät vähintään toiseen aseman sisäänkäynneistä ja lähes kaikilta Porvoon keskeisiltä aluilta on hyvä syöttöyhteys sekä juna-asemalle että keskustaan. Aseman sijainti palvelee hyvin myös kaukoliikenteen linja-autoja, jos ne liikennöidään Porvoon keskustan kautta tai Porvoon linja-autoasemalle.



**Vaihtoehto 3b: Rakennemallista 2 muokattu liikenneverkko ja maankäytön painotus.**

### Vaikutukset joukkoliikenteen palvelutasoon

Joukkoliikenteen palvelutasoa on kuvattu esimerkkialueiden välisellä Helmetmallin mukaisella matkavastuksella, joka sisältää varsinaisen liikennevälineessä ajoajan lisäksi mm. vuorovälistä riippuvan odotteluajan, liityntäajan, vaihtoajan sekä kävelyn, odottelun ja vaihdon koetun lisävastuksen (painokertoimet). Myös liikennevälineiden voimakas kuormittuminen (istumapaikkojen täyttyminen) kasvattaa osaltaan matkavastusta.

Viereisessä taulukossa on esitetty vertailuvaihtoehdon ve 0 (ei Itäradan kauko- eikä lähijunaliikennettä) joukkoliikenteen matkavastukset iltahuipputuntin aikana esimerkkipaikkojen välillä. Luvut kuvaavat matka-aikaa minuutteina lisätynä em. matkavastusta lisäävillä tekijöillä.

matkavastus JL IHT	Porvoon kesku	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (≠ Loviisan kesku	
Porvoon keskusta	0	16	36	38	28	27	54	75
Länsiranta	18	0	40	44	25	37	63	93
Tarmola	25	26	0	56	41	55	82	102
Kevätkumpu	33	38	54	0	49	60	89	113
Gammelbacka	30	25	53	52	0	39	75	108
Kuninkaanportti	33	35	62	60	37	0	49	105
Monninkylä (Askola)	74	83	107	108	94	67	0	149
Loviisan keskusta	76	90	99	108	101	98	127	0
Nikkilä	73	83	108	108	94	66	117	149
Söderkulla	59	69	86	94	78	79	106	131
Kerava	120	128	152	150	139	116	165	191
Helsingin keskusta	99	104	128	120	117	112	146	165
Pasila	109	118	142	140	128	126	155	176
Meilahti	122	131	145	151	142	139	169	179
Kalasadama	103	111	124	130	123	118	149	162
Malmi	100	108	132	128	119	115	146	169
Itäkeskus	89	103	109	124	113	109	136	140
Lentoasema	119	126	150	146	138	134	164	188
Tikkurila	98	105	129	125	117	113	143	167
Leppävaara	131	139	162	159	150	146	177	200
Keilaniemi	121	127	143	145	139	133	168	181

*Ve 0. Joukkoliikenteen matkavastus iltahuipputuntina esimerkkipaikkojen välillä (painotettua minuuttia).*

Eri vaihtoehtojen osalta on esitetty matkavastuksen suhteellinen muutos (%) vaihtoehtoon ve 0 (ei itäradan kauko- eikä lähijunia) nähden.

Tuloksissa saattaa olla mm. linjastokuvausten karkeudesta ja mittauspisteiden sijainnista johtuvaa epätarkkuutta tai tulkinnanvaraisuutta, joten tuloksia on syytä pitää viitteellisinä.

**Ve 0+**

Vaihtoehdossa Itäradan kaukojunayhteys Kuninkaanportissa täydentää ve 0:n nykytyyppisestä täydennettyä linja-autoliikennettä (ei vähennyksiä Helsingin suunnan LA-yhteyksissä).

Joukkoliikenteen palvelutaso Kuninkaanportista sekä Porvoon kaupunkialueelta sekä Askolan ja Loviisan suunnilta pääkaupunkiseudulle, erityisesti lentoasemalle paranee selvästi.

matkavastus JL IHT	Porvoon keski	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (/ Loviisan kesku
Porvoon keskusta			0 %	0 %	0 %	-9 %	0 % 4 %
Länsiranta	0 %		0 %	0 %	0 %	-7 %	0 % 4 %
Tarmola	0 %	0 %		0 %	0 %	-8 %	0 % 1 %
Kevätkumpu	0 %	0 %	0 %		0 %	-5 %	0 % 2 %
Gammelbacka	0 %	0 %	0 %	0 %		-3 %	0 % -1 %
Kuninkaanportti	-19 %	-5 %	-5 %	-3 %	0 %		0 % -30 %
Monninkylä (Askola)	1 %	1 %	0 %	0 %	1 %	1 %	-3 %
Loviisan keskusta	1 %	1 %	0 %	1 %	1 %	-18 %	0 %
Nikkilä	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 % -4 %
Söderkulla	-1 %	0 %	0 %	0 %	0 %	-6 %	0 % 1 %
Kerava	-4 %	-5 %	-3 %	-3 %	-7 %	-22 %	-13 % -11 %
Helsingin keskusta	-16 %	-14 %	-10 %	-5 %	-17 %	-49 %	-24 % -17 %
Pasila	-25 %	-25 %	-20 %	-19 %	-25 %	-55 %	-30 % -23 %
Meilahti	-14 %	-15 %	-5 %	-9 %	-16 %	-42 %	-21 % -11 %
Kalasadama	-4 %	-5 %	0 %	-5 %	-4 %	-32 %	-11 % -2 %
Malmi	-3 %	-4 %	-4 %	-4 %	-3 %	-26 %	-5 % -3 %
Itäkeskus	0 %	-2 %	-1 %	-3 %	0 %	-13 %	0 % -1 %
Lentoasema	-42 %	-40 %	-33 %	-31 %	-40 %	-68 %	-41 % -35 %
Tikkurila	-3 %	-4 %	-3 %	-3 %	-7 %	-39 %	-14 % -11 %
Leppävaara	-14 %	-14 %	-10 %	-9 %	-15 %	-40 %	-20 % -17 %
Keilaniemi	-5 %	-5 %	0 %	-4 %	-6 %	-32 %	-14 % -6 %

Ve 0+. Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos vs. ve 0.

**Ve 1**

Kuninkaanporttiin on kuvattu hyvät liityntäyhteydet sekä Porvoon ulkopuolelta että Porvoon sisältä tulevilta linja-autoyhteyksiltä. Linjojen kierrättäminen Kuninkaanportin aseman kautta synnyttää kuitenkin hieman viivettä Porvoon ulkopuolelta keskustaan suuntautuvilla matkoilla.

Joukkoliikenteen palvelutaso Kuninkaanportista sekä Porvoon kaupunkialueelta sekä mm. Loviisan ja Askolan suunnilta pääkaupunkiseudulle, erityisesti lentoasemalle paranee huomattavasti. Palvelutaso paranee tyyppillisesti voimakkaammin ja laajemmalla alueella kuin vaihtoehdossa 0+. Toisaalta palvelutaso Porvoosta Siipoon eteläosiin heikkenee linja-autotarjonnan vähentyessä.

matkavastus JL IHT	Porvoon keski	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (/ Loviisan kesku
Porvoon keskusta			-1 %	-12 %	-2 %	-3 %	-18 % 1 % 4 %
Länsiranta	2 %		0 %	-3 %	-3 %	-14 %	1 % 4 %
Tarmola	0 %	0 %		-4 %	0 %	-24 %	1 % 0 %
Kevätkumpu	-2 %	1 %	-2 %		0 %	-30 %	-1 % 1 %
Gammelbacka	-3 %	-3 %	0 %	-3 %		-14 %	0 % -2 %
Kuninkaanportti	-28 %	-10 %	-35 %	-27 %	-8 %		2 % -30 %
Monninkylä (Askola)	4 %	3 %	-2 %	-1 %	2 %	4 %	-4 %
Loviisan keskusta	1 %	1 %	-1 %	-3 %	0 %	-20 %	0 %
Nikkilä	0 %	0 %	-5 %	-3 %	-1 %	0 %	1 % -6 %
Söderkulla	13 %	11 %	0 %	5 %	2 %	-24 %	5 % 1 %
Kerava	-7 %	-6 %	-12 %	-9 %	-9 %	-22 %	-12 % -13 %
Helsingin keskusta	-20 %	-16 %	-21 %	-14 %	-19 %	-48 %	-22 % -18 %
Pasila	-27 %	-26 %	-29 %	-26 %	-26 %	-54 %	-28 % -24 %
Meilahti	-16 %	-16 %	-14 %	-16 %	-17 %	-41 %	-20 % -12 %
Kalasadama	-1 %	0 %	0 %	-3 %	-4 %	-31 %	-9 % -3 %
Malmi	-11 %	-12 %	-12 %	-12 %	-12 %	-28 %	-8 % -8 %
Itäkeskus	2 %	4 %	4 %	-1 %	-1 %	-23 %	0 % 1 %
Lentoasema	-46 %	-42 %	-42 %	-39 %	-42 %	-67 %	-40 % -36 %
Tikkurila	-7 %	-6 %	-13 %	-8 %	-9 %	-38 %	-13 % -13 %
Leppävaara	-16 %	-14 %	-19 %	-15 %	-16 %	-39 %	-19 % -17 %
Keilaniemi	-7 %	-4 %	-6 %	-6 %	-8 %	-31 %	-13 % -7 %

Ve 1. Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos vs. ve 0.



## Ve 2

Porvoon sisäisten linja-autoyhteyksien johtaminen Läntisen keskustan asemalle tai aseman kautta heikentää paikoin Porvoon muiden sisäisten joukkoliikennetyhteyksien palvelutasoa.

Yhteydet pääkaupunkiseudulle ovat vaihtoehtoa 1 paremmat Porvoon keskustasta sekä Länsirannan ja läntisen keskustan alueella, jotka ovat kävelyetäisyydellä läntisen keskustan asemasta.

Joukkoliikenteen palvelutaso Porvoon ulkopuolisilta alueilta on tyypillisesti sama kuin vaihtoehdossa 1, koska ve 2 sisältää liityntäyhteydet myös Kuninkaanportin asemalle.

matkavastus JL IHT	Porvoon kesku	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (#Loviisan kesku
Porvoon keskusta		6%	-12%	-2%	9%	-18%	1%
Länsiranta	8%		0%	-1%	10%	-12%	1%
Tarmola	0%	0%		-4%	0%	-22%	1%
Kevätkumpu	5%	15%	-2%		3%	-16%	-1%
Gammelbacka	12%	18%	0%	-3%		-13%	0%
Kuninkaanportti	-27%	-10%	-35%	-13%	-8%		2%
Monninkylä (Askola)	4%	3%	-2%	2%	2%	4%	-4%
Loviisan keskusta	1%	2%	-1%	-1%	2%	-20%	0%
Nikkilä	0%	0%	-5%	-1%	-1%	0%	1%
Söderkulla	13%	11%	0%	6%	2%	-24%	5%
Kerava	-6%	-13%	-12%	-5%	-9%	-22%	-12%
Helsingin keskusta	-19%	-25%	-21%	-8%	-19%	-47%	-22%
Pasila	-27%	-33%	-29%	-21%	-26%	-54%	-27%
Meilahti	-16%	-22%	-14%	-12%	-17%	-41%	-20%
Kalasadama	0%	-8%	0%	2%	-4%	-31%	-9%
Malmi	-11%	-12%	-12%	-11%	-12%	-28%	-8%
Itäkeskus	3%	4%	4%	-1%	-1%	-22%	1%
Lentoasema	-45%	-49%	-42%	-35%	-42%	-67%	-40%
Tikkurila	-7%	-14%	-13%	-3%	-9%	-38%	-13%
Leppävaara	-16%	-21%	-18%	-11%	-16%	-38%	-19%
Keilaniemi	-6%	-11%	-6%	-1%	-8%	-31%	-13%

Ve 2. Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos vs. ve 0.

## Ve 3a

Porvoon sisäiset linja-autoyhteydet ovat liikennemallianalysissa kuvattu samankaltaisiksi kuin vaihtoehdossa 1. Mahdollinen uusi yhteys Hornhattulantieltä joen itäpuolelle parantaisi edelleen junien liityntäyhteyksiä Porvoon pohjoisosista ja Myrskylän suunnasta.

Yhteydet liitynnän kautta Helsingin suuntaan ovat Porvoon eri aluilta tyypillisesti hieman paremmat kuin edellisissä lähijunavaihtoehdoissa. Kuninkaanportissa yhteydet Helsingin suuntaan jäävät edellisiä vaihtoehtoja heikommiksi, mutta huomattavasti vertailuvaihtoehtoa paremmiksi.

matkavastus JL IHT	Porvoon kesku	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (#Loviisan kesku
Porvoon keskusta		6%	-12%	-2%	9%	-16%	0%
Länsiranta	8%		-2%	-1%	10%	-22%	-5%
Tarmola	0%	0%		-4%	0%	-24%	0%
Kevätkumpu	5%	8%	-2%		4%	-17%	-2%
Gammelbacka	12%	18%	0%	-1%		-12%	-1%
Kuninkaanportti	-25%	-16%	-35%	-14%	-8%		0%
Monninkylä (Askola)	1%	-3%	-4%	0%	0%	1%	1%
Loviisan keskusta	0%	-6%	-1%	-2%	0%	-14%	0%
Nikkilä	0%	-4%	-6%	-1%	-1%	0%	0%
Söderkulla	13%	7%	1%	4%	1%	-24%	5%
Kerava	-10%	-11%	-16%	-11%	-13%	-9%	-12%
Helsingin keskusta	-23%	-21%	-25%	-15%	-24%	-35%	-22%
Pasila	-30%	-31%	-33%	-28%	-31%	-42%	-27%
Meilahti	-19%	-21%	-18%	-18%	-21%	-31%	-20%
Kalasadama	-4%	-6%	-5%	-5%	-9%	-19%	-9%
Malmi	-11%	-13%	-12%	-11%	-12%	-28%	-8%
Itäkeskus	3%	-4%	4%	-1%	-3%	-22%	0%
Lentoasema	-48%	-47%	-46%	-41%	-46%	-56%	-40%
Tikkurila	-11%	-12%	-17%	-10%	-14%	-25%	-13%
Leppävaara	-19%	-19%	-22%	-17%	-21%	-29%	-19%
Keilaniemi	-10%	-9%	-10%	-7%	-12%	-20%	-13%

Ve 3a. Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos vs. ve 0.

**Ve 3b**

Liityntäyhteydet sekä Porvoon ulkopuolisilta että Porvoon alueilta ovat järjestettävissä tehokkaasti ja erittäin hyvin aseman sisäänkäynteihin kytkeytyviksi.

Yhteydet Porvoon eri alueilta pääkaupunkiseudulle ovat tyypillisesti vaihtoehtoista parhaat. Toisaalta yhteydet pääkaupunkiseudulle mm. Askolan ja Loviisan suunnista eivät ole aivan yhtä hyvät kuin Kuninkaanportin aseman sisältävissä vaihtoehtoissa.

Porvoon sisäinen linjastoratkaisu parantaa joidenkin Porvoon alueiden välisiä yhteyksiä, mutta joidenkin alueiden välillä matka-ajat kasvat, kun osa linjoista kiertää läntisen keskustan ja Porvoonjoen ylittävä uuden pohjoisen siltayhteyden kautta.

matkavastus JL IHT	Porvoon keski	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (/Loviisan keski	Nikkilä
Porvoon keskusta		7 %	-12 %	9 %	-16 %	0 %	2 %	
Länsiranta	8 %		-2 %	-1 %	10 %	-22 %	-5 %	-8 %
Tarmola	0 %	0 %		-4 %	0 %	-24 %	0 %	1 %
Kevätkumpu	5 %	10 %	-2 %		3 %	-16 %	-1 %	0 %
Gammelbacka	2 %	18 %	0 %	-3 %		-12 %	-1 %	-2 %
Kuninkaanportti	-25 %	-16 %	-35 %	-13 %	-8 %		0 %	-8 %
Monninkylä (Askola)	1 %	-3 %	-4 %	1 %	0 %	1 %		1 %
Loviisan keskusta	0 %	-5 %	-1 %	0 %	3 %	-14 %	0 %	
Nikkilä	0 %	-4 %	-5 %	0 %	-1 %	0 %	0 %	1 %
Söderkulla	13 %	7 %	0 %	7 %	2 %	-24 %	5 %	5 %
Kerava	-22 %	-22 %	-20 %	-13 %	-14 %	-6 %	-13 %	-10 %
Helsingin keskusta	-38 %	-35 %	-30 %	-18 %	-25 %	-31 %	-23 %	-15 %
Pasila	-44 %	-43 %	-37 %	-30 %	-32 %	-39 %	-28 %	-21 %
Meilahti	-31 %	-31 %	-22 %	-20 %	-22 %	-28 %	-20 %	-9 %
Kalasadama	-19 %	-18 %	-9 %	-7 %	-10 %	-16 %	-10 %	1 %
Malmi	-12 %	-13 %	-12 %	-11 %	-12 %	-28 %	-8 %	-2 %
Itäkeskus	3 %	-4 %	4 %	-1 %	-1 %	-22 %	0 %	1 %
Lentoasema	-61 %	-58 %	-50 %	-43 %	-47 %	-53 %	-41 %	-33 %
Tikkurila	-26 %	-25 %	-22 %	-12 %	-16 %	-21 %	-14 %	-9 %
Leppävaara	-30 %	-29 %	-26 %	-19 %	-21 %	-26 %	-19 %	-14 %
Keilaniemi	-22 %	-20 %	-14 %	-9 %	-13 %	-17 %	-13 %	-4 %

Ve 3b. Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos vs. ve 0.

**Ve 4**

Palvelutason luonteva vertailukohta on ve 1.

Yhteydet Porvoosta pääkaupunkiseudulle eivät parane yhtä paljon kuin vaihtoehtossa 1, koska junien matka-aika Helsinkiin on noin 10 minuuttia pidempi. Liikennemallilla laskettu matkavastus Porvoon keskustasta Helsingin keskustaan vähennee hieman suhteessa vaihtoehtoon 0, mutta jää vaihtoehtoa 0+ suuremmaksi. Yhteys lentoasemalle jää kaukojunien varaan. Toisaalta yhteydet paranevat selvästi Keravalle ja pääradan suuntaan sekä Nikkilän ratakäytävään.

Porvoon lähijunat kuormittuvat voimakkaasti pääradalla Pasilan ja Keravan välillä, mikä voi heikentää istumapaikan saatavuutta ruuhka-aikoina.

matkavastus JL IHT	Porvoon keski	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (/Loviisan keski	Nikkilä	
Porvoon keskusta		-1 %	-12 %	-2 %	-3 %	-18 %	1 %	4 %	-10 %
Länsiranta	2 %		0 %	-3 %	-3 %	-14 %	1 %	4 %	-9 %
Tarmola	0 %	0 %		-4 %	0 %	-24 %	1 %	1 %	-21 %
Kevätkumpu	-2 %	1 %	-2 %		0 %	-30 %	-1 %	1 %	-26 %
Gammelbacka	-3 %	-3 %	0 %	-3 %		-14 %	0 %	-2 %	-24 %
Kuninkaanportti	-28 %	-10 %	-35 %	-27 %	-8 %		2 %	-30 %	-42 %
Monninkylä (Askola)	4 %	3 %	-2 %	-1 %	2 %	4 %		-4 %	-19 %
Loviisan keskusta	1 %	1 %	-1 %	-2 %	0 %	-20 %	0 %		-20 %
Nikkilä	-18 %	-18 %	-24 %	-22 %	-20 %	-41 %	-21 %		-23 %
Söderkulla	14 %	12 %	0 %	5 %	2 %	-24 %	6 %	1 %	0 %
Kerava	-41 %	-38 %	-39 %	-37 %	-38 %	-57 %	-37 %	-34 %	14 %
Helsingin keskusta	-7 %	-4 %	-11 %	-3 %	-8 %	-36 %	-14 %	-11 %	-18 %
Pasila	-16 %	-16 %	-20 %	-18 %	-17 %	-44 %	-20 %	-17 %	-19 %
Meilahti	-10 %	-10 %	-9 %	-11 %	-11 %	-35 %	-15 %	-8 %	-8 %
Kalasadama	3 %	3 %	3 %	2 %	1 %	-24 %	-4 %	0 %	-7 %
Malmi	-11 %	-12 %	-12 %	-12 %	-12 %	-28 %	-8 %	-8 %	1 %
Itäkeskus	3 %	4 %	4 %	-1 %	0 %	-22 %	1 %	1 %	-2 %
Lentoasema	-26 %	-24 %	-27 %	-23 %	-25 %	-50 %	-26 %	-24 %	-5 %
Tikkurila	-19 %	-17 %	-22 %	-18 %	-19 %	-49 %	-22 %	-20 %	-20 %
Leppävaara	-10 %	-9 %	-14 %	-10 %	-11 %	-33 %	-14 %	-13 %	-7 %
Keilaniemi	0 %	2 %	0 %	0 %	-2 %	-25 %	-8 %	-2 %	-7 %

Ve 4. Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos vs. ve 0.

## Ve 5

Palvelutason luonteva vertailukohta on ve 4. Vaihtoehdossa 5 yhteys pääradan suuntaan on vaihdollinen, mutta Porvoon suunnan junia liikennöidään muita vaihtoehtoja tiheämmin (vuoroväli ruuhka-aikoina 20 min).

Yhteydet Porvoosta pääkaupunkiseudulle paranevat vähemmän kuin muissa lähijunavaihtoehdoissa. Liikennemallilla laskettu matkavastus Porvoon keskustasta Helsingin keskustaan kasvaa hieman suhteessa vaihtoehtoon 0 ja jää selvästi vaihtoehtoa 0+ suuremmaksi. Yhteys lentoasemalle jää kaukojunien varaan. Toisaalta yhteydet paranevat selvästi Keravalle ja pääradan suuntaan sekä Nikkilän ratakäytävään. Tiheämpi vuoroväli kompensoi osin Keravan vaihdon tuomaa lisävastusta. Tarjoaa vaihtoehdoista parhaan palvelutason Porvoon ja Kerava-Nikkilä -käytävän välillä.

matkavastus JL IHT	Porvoon keski	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (f Loviisan keski	Nikkilä
Porvoon keskusta		-1 %	-12 %	-2 %	-3 %	-18 %	1 %	4 %
Länsiranta	2 %		0 %	-3 %	-3 %	-14 %	1 %	4 %
Tarmola	0 %	0 %		-4 %	0 %	-24 %	1 %	0 %
Kevätkumpu	-2 %	1 %	-2 %		0 %	-30 %	-1 %	1 %
Gammelbacka	-3 %	-3 %	0 %	-3 %		-14 %	0 %	-3 %
Kuninkaanportti	-28 %	-10 %	-35 %	-27 %	-8 %		2 %	-31 %
Monninkylä (Askola)	4 %	3 %	-2 %	-1 %	2 %	4 %		-4 %
Loviisan keskusta	1 %	1 %	-1 %	-2 %	0 %	-20 %	0 %	-25 %
Nikkilä	-25 %	-23 %	-29 %	-27 %	-25 %	-48 %	-24 %	-26 %
Söderkulla	14 %	12 %	0 %	5 %	2 %	-24 %	6 %	1 %
Kerava	-45 %	-42 %	-43 %	-40 %	-42 %	-61 %	-40 %	-37 %
Helsingin keskusta	3 %	5 %	-4 %	5 %	0 %	-28 %	-7 %	-5 %
Pasila	-8 %	-8 %	-14 %	-11 %	-9 %	-37 %	-14 %	-12 %
Meilahti	-1 %	-2 %	-1 %	-4 %	-4 %	-28 %	-9 %	-2 %
Kalasadama	3 %	3 %	3 %	2 %	1 %	-16 %	0 %	0 %
Malmi	-11 %	-12 %	-12 %	-12 %	-11 %	-28 %	-8 %	-8 %
Itäkeskus	3 %	4 %	4 %	-1 %	0 %	-22 %	1 %	1 %
Lentoasema	-26 %	-24 %	-27 %	-23 %	-25 %	-50 %	-26 %	-24 %
Tikkurila	-6 %	-5 %	-12 %	-7 %	-8 %	-37 %	-12 %	-12 %
Leppävaara	-2 %	-1 %	-7 %	-4 %	-4 %	-26 %	-8 %	-8 %
Keilaniemi	3 %	6 %	3 %	4 %	3 %	-17 %	-1 %	0 %

Ve 5. Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos vs. ve 0.

## Ve 6

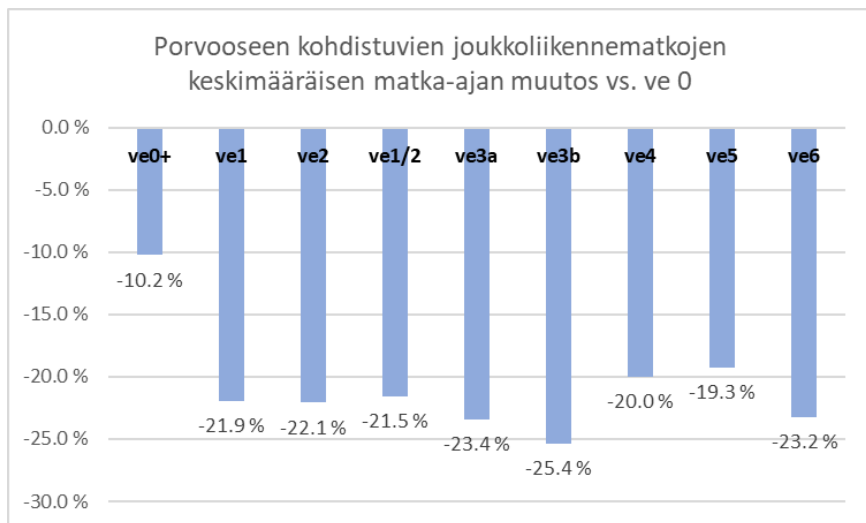
Palvelutason luonteva vertailukohta on ve 1. Vaihtoehdossa 6 Keravan asemapysähdys lisää matka-aikoja Lentoasemalle, Pasilaan ja Helsingin keskustaan noin 2 minuutilla, mutta vaihtomahdollisuus Keravalla parantaa selvästi yhteyksiä Keravalle ja siellä pysähtyviin lähijuniin. Lähijuniin tulee melko paljon matkustajia osuudella Kerava-Lentoasema-Pasila, mikä voi heikentää istumapaikan saatuutta ruuhka-aikoina.

matkavastus JL IHT	Porvoon keski	Länsiranta	Tarmola	Kevätkumpu	Gammelbacka	Kuninkaanpor	Monninkylä (f Loviisan keski	Nikkilä
Porvoon keskusta		-1 %	-12 %	-2 %	-3 %	-18 %	1 %	4 %
Länsiranta	2 %		0 %	-3 %	-3 %	-14 %	1 %	4 %
Tarmola	0 %	0 %		-4 %	0 %	-24 %	1 %	0 %
Kevätkumpu	-2 %	1 %	-2 %		0 %	-30 %	-1 %	1 %
Gammelbacka	-3 %	-3 %	0 %	-3 %		-14 %	0 %	-2 %
Kuninkaanportti	-28 %	-10 %	-35 %	-27 %	-8 %		2 %	-30 %
Monninkylä (Askola)	4 %	3 %	-2 %	-1 %	2 %	4 %		-4 %
Loviisan keskusta	1 %	1 %	-1 %	-2 %	0 %	-20 %	0 %	-1 %
Nikkilä	0 %	0 %	-5 %	-3 %	-1 %	0 %	1 %	-6 %
Söderkulla	13 %	11 %	0 %	5 %	2 %	-24 %	5 %	1 %
Kerava	-46 %	-43 %	-44 %	-41 %	-43 %	-62 %	-41 %	-37 %
Helsingin keskusta	-15 %	-11 %	-18 %	-10 %	-15 %	-43 %	-19 %	-15 %
Pasila	-23 %	-22 %	-26 %	-23 %	-23 %	-50 %	-25 %	-21 %
Meilahti	-14 %	-14 %	-13 %	-15 %	-15 %	-40 %	-18 %	-11 %
Kalasadama	1 %	2 %	1 %	-1 %	-2 %	-29 %	-7 %	-1 %
Malmi	-11 %	-12 %	-12 %	-12 %	-12 %	-28 %	-8 %	-8 %
Itäkeskus	2 %	4 %	4 %	-1 %	-1 %	-23 %	0 %	1 %
Lentoasema	-43 %	-40 %	-40 %	-37 %	-40 %	-65 %	-38 %	-35 %
Tikkurila	-5 %	-4 %	-12 %	-7 %	-8 %	-37 %	-12 %	-11 %
Leppävaara	-14 %	-13 %	-17 %	-14 %	-15 %	-37 %	-17 %	-16 %
Keilaniemi	-5 %	-2 %	-4 %	-4 %	-6 %	-29 %	-11 %	-5 %

Ve 6. Joukkoliikenteen matkavastuksen muutos vs. ve 0.

Porvooseen kohdistuvien joukkoliikennematkajien kokonaispalvelutasoa voidaan viitteellisesti mitata joukkoliikennematkajien keskimääräisen matka-ajan muutoksella. Tässä on kuitenkin hyvä huomioida, että joukkoliikennematkajien suuntautuminen vaihtelee eri vaihtoehdoissa, jolloin vertaillaan hieman eri tavoin painotuneita matkoja. Porvooseen kohdistuvat joukkoliikennematkat sisältävät myös Porvoon sisällä tehtävät matkat, joita on lukumääräisesti paljon.

Keskimääräisellä matka-ajalla mitaten eniten palvelutaso paranee vaihtoehdossa 3b. Muiden lähijunavaihtoehtojen palvelutasoparannus on 76-92 % vaihtoehtoon 3b nähden. Pelkästään Itäradan kaukojunaliikenteen toteutuminen synnyttää noin 40 % vaihtoehdon 3b palvelutasomuutoksesta. Vaihtoehtojen 4 ja 5 välisiä eroja tasaa ve 5:n tiheämpi lähijunaliikenne Porvoon suunnalla.



Porvooseen kohdistuvien joukkoliikennematkojen kokonaispalvelutason muutokset keskimääräisellä matka-ajalla mitattuna vs. ve 0.

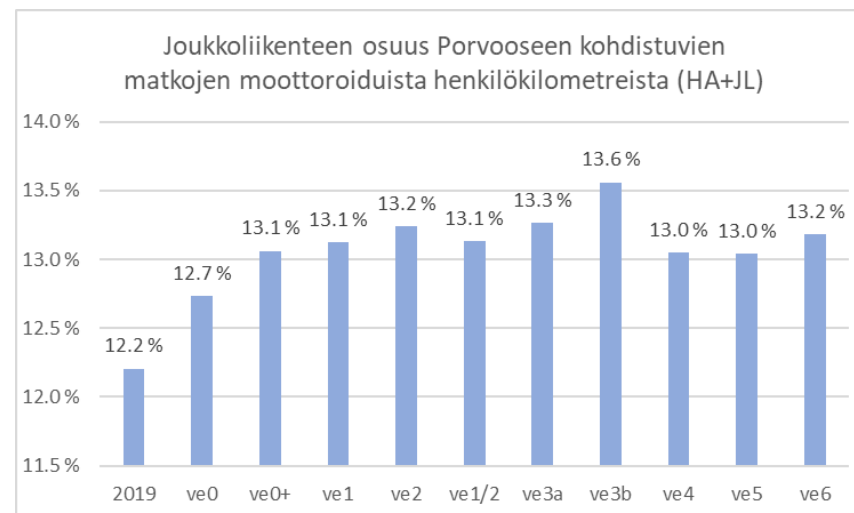
### Vaihtokset Porvooseen kohdistuvien matkojen kulkutapoihin, liikennesuoritteisiin ja liikennepäästöihin

Koska lähijunavaihtoehdoissa on eri määrät asukkaita ja työpaikkoja kuin vertailuvaihtoehdoissa, ei liikennesuoritteiden suora vertailu anna totuudenmukaista kuvaa vaihtoehtojen vaikutuksista. Tästä syystä henkilöautoliikenteen km-suoriteluvut on skaalattu samalle vertailukelpoiselle tasolle kertomalla vertailuvaihtoehdon ve 0 henkilöliikenteen kokonaiskilometrisuoritteet vaihtoehtokohtaisilla km-suoritteiden kulkutapaosuuksilla. Kulkutapa- ja suoritemuutokset on laskettu vain Porvooseen kohdistuvien matkojen osalta (alkavat, päättyvät tai sisäiset matkat). Tuloksiin vaikuttavat liikennejärjestelmien erojen lisäksi erot maankäytön painotuksissa eri vaihtoehtojen osalta.

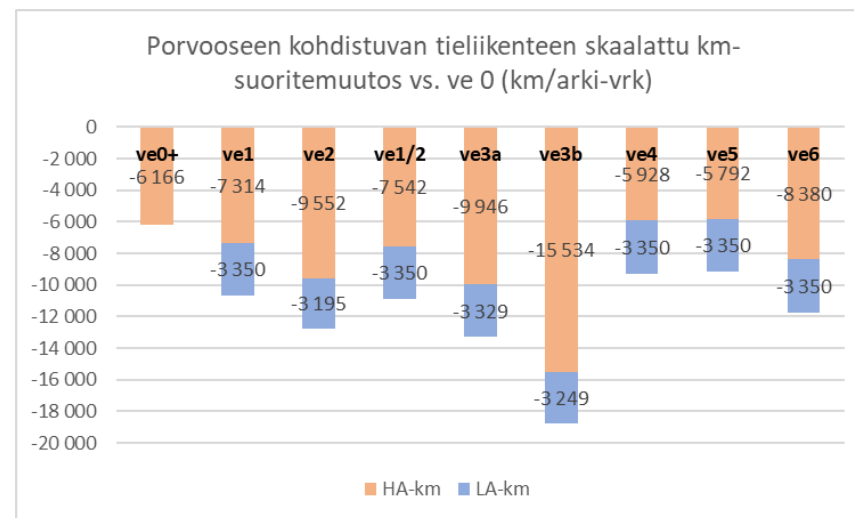
Linja-autokilometrien muutokset on laskettu suoraan liikennemallin verkkokuvauksista.

Eniten joukkoliikennettä ja vähiten henkilöautoa käytetään vaihtoehdossa 3b. Seuraavina tulevat melko tasaväisesti vaihtoehdot 3a, 2 ja 6. Myös vaihtoehto 0+ synnyttää selkeästi myönteiset vaikutukset, koska kaukojunayhteys täydentää ve 0:n kehitettyä linja-autotarjontaa (osin päällekkäinen JL-järjestelmä).

Vaihtoehtojen ve 2 ja 1/2 vertailu kertoo, että vaihtoehdon 2 myönteisen vaikutukset vaihtoehtoon 1 nähden eivät johdu pelkästään eheämmästä maankäytön rakenteesta vaan myös lähemmäs keskustaa jatketusta lähijunaliikenteestä.



Joukkoliikenteen osuus Porvooseen kohdistuvien moottoroitujen matkojen (HA+JL) henkilökilometreistä.



Porvooseen kohdistuvan tieliikenteen kilometrisuoritemuutokset vs. ve 0 maankäytön määräerot tasattuna.

Vaikutukset Porvooseen kohdistuvan tieliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöihin on laskettu edellä kuvattujen skaalattujen tieliikennesuoritevaikutusten perusteella.

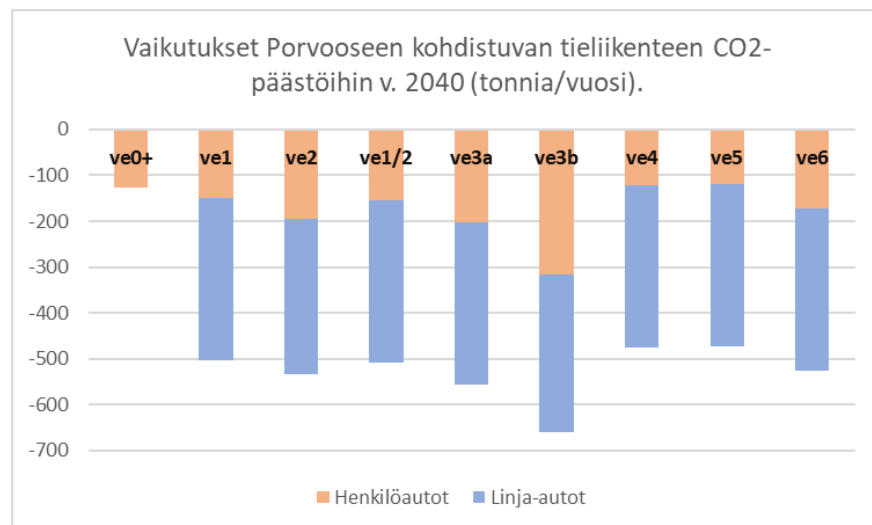
Henkilö- ja linja-autojen CO<sub>2</sub>-yksikköpäästöt v. 2040 on arvioitu VTT:n ALIISA-päästökehitysarvion (4/2040) mukaisesti:

- Henkilöautot 68 g/km
- Linja-autot 353 g/km.

Liikennevälineiden yksikköpäästöihin pitkällä aikavälillä liittyy epävarmuutta, joten tuloksia voi pitää tonnimäärien osalta viitteellisinä. Päästökehitykseen liittyvät epävarmuustekijät eivät kuitenkaan vaikuta vaihtoehtojen keskinäiseen järjestykseen.

Linja-autoliikenteen vähenemästä syntyvät CO<sub>2</sub>-päästövähennykset ovat huomattavat kaikissa lähijunavaihtoehdoissa (kuvattu samat LA-tarjonnan muutokset).

Henkilöautoliikenteen päästöt vähenevät eniten vaihtoehdossa 3b. Seuraavina tulevat melko tasaväisesti vaihtoehdot 3a, 2 ja 6. Vaihtoehtojen 4 ja 5 välisiä eroja tasaa ve 5:n tiheämpi lähijunaliikenne Porvoon suunnalla.



Vaikutukset Porvooseen kohdistuvan tieliikenteen CO<sub>2</sub>-päästöihin vuoden 2040 yksikköpäästöarvioilla 0 maankäytön määräerot tasattuna.

## Vaikutusarvioinnin yhteenveto

Arvioinnit on johdettu mahdollisuuksien mukaan liikennemallilla laadituista määrällisistä vaikutusarvioista, joita on tarpeen mukaan täydennetty asiantuntija-arvioinnein.

Arvioinnissa fokus on vaihtoehtojen välisten erojen tunnistamisessa. Tästä syystä arvioinnit on skaalattu kriteereittäin asteikolle 0...+/-5, jossa suurimman vaikutuksen tuottava skenaario saa arvosanan +/-5 vaikutuksen suunnasta riippuen ja muut skenaariot on skaalattu suhteessa suurimpaan vaikutukseen.

Näin arvioinnissa ei tarvitse ottaa kantaa erilaisten arviointikriteerien keskinäiseen tärkeyteen eikä siihen, miten merkittävä jokin vaikutus on. Olennaista on, että kunkin kriteerin osalta eri vaihtoehdot on arvioitu keskenään johdonmukaisesti.

Vaikutukset on jaoteltu kolmeen näkökulmaan:

- Vaikutukset joukkoliikenteen palvelutasoon ja toimintavarmuuteen
- Vaikutukset Porvoon yhdyskuntarakenteeseen, kytkeytyminen kaupungin liikennejärjestelmään ja edelleen vaikutukset kestävän liikkumisen edellytyksiin Porvoossa.
- Taloudellinen kestävyys sekä käytön että investointien osalta.

Arviointeihin on kirjattu arvostelun lyhyt perustelu tai mittari, johon arviointi perustuu.

Arviointiyhteenveto on esitetty seuraavalla sivulla.

Vaikutukset suhteessa vaihtoehtoon ve 0v. 2040	Ve 0+	Ve 1	Ve 2	Ve 3a	Ve 3b	Ve 4	Ve 5	Ve 6	Perusteluja ja huomioita
<b>Joukkoliikenteen palvelutaso ja toimintavarmuus</b>									
Yhteydet Porvoon suunnalta Hgin kantakaupunkiin	2	3	3	3	5	1	0	2	Mittarina joukkoliikenteen matkavastusmuutokset Porvoon keskustasta Helsingin keskustaan
Yhteydet Porvoon suunnalta Lentoasemalle	2	4	4	4	5	2	2	4	Mittarina joukkoliikenteen matkavastusmuutokset Porvoon keskustasta Lentoasemalle
Yhteydet Porvoon suunnalta Hgin seudun pohjoisiin lähijunakäytäviin	1	1	1	1	2	4	5	5	Mittarina joukkoliikenteen matkavastusmuutokset Porvoon keskustasta Keravalle
Helsingin seudun sisäiset yhteydet	0	2	2	2	2	3	0	5	Ve1,2,3 ja 6: nopea lähijunayhteys Hki-LA. Ve4: Lisätarjonta pääradalla Hki-Kerava. Ve6: Yhteys Keravalta ja siellä pysähtyviltä junilla Lentoasemalle
Lähijunaliikenteen häiriöherkkyyks	0	0	-3	-1	-1	-5	-4	-2	Ve4 ja 5: Liikennöinti yksiraiteisella KeNi-radalla herkkä viivästyksille (kohtaamisten sovittaminen). Ve 5:ssä häiriöt eivät heijastu lento- tai pääradalle. Niukimmat kääntöajat ve2,5 ja 6.
Itäradan kaukojunien matkustajakuormitusta vähentävä vaikutus	0	4	5	4	4	1	1	4	Mittarina kaukojunien matkustajakuormitusvähennelmä välillä Porvoo-Lentoasema vs. ve 0+
Itäradan kaukojunaliikenteen sujuvuus ja häiriöherkkyyks	0	-1	-2	-1	-1	-4	-5	-3	Ve 4 ja 5: riski KeNi-radan aikaatuluviivästysten leviämislle Itäradalle. Ve 6: Keravan maanalainen asema saattaa hidastaa kaukojunia, suurimmat Itärataosuuden matka-aikaerot kauko- ja lähijunilla. Ve2,5 ja 6: niukoista lähijunien kääntöajoista johtuva viivästyseriski voi heijastua myös muuhun junaliikenteeseen.
<b>Porvoon yhdyskuntarakenne, liikennejärjestelmä ja kestävä liikkuminen</b>									
Porvoon maankäytön ja yhdyskuntarakenteen eheys	0	-1	4	3	5	-1	-1	-1	Ve1,4,5 ja 6: Lähijunaliikenteeseen kytkeytyvä lisämaankäyttö sijoittuu moottoritien toiselle puolelle, mutta on mahdollista toteuttaa kompaktiksi kaupunkiyksiköksi. Ve2: lisämaankäyttö painottuu pääosin nykyisen keskustan tuntumaan Porvoonjoen länsipuolelle, mutta myös Kuninkaportin asemalle tulee lisämaankäyttöä. Ve 3b: Lisämaankäyttö painottuu lähes kokonaan nykyisen keskustan tuntumaan Porvoonjoen länsipuolelle.
Junaliikenteen kytkentä Porvoon ja Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmään	0	2	3	4	5	2	2	2	Ve 3b: Porvoon sisäinen ja ulkoinen linjasto kytkettävissä tehokkaasti keskusta-aseman sisäänkäynteihin. Ve 1,2,4,5 ja 6: Porvoon ulkoinen linjasto ja pääosa sisäisestä linjastosta kytkettävissä luontevasti Kuninkaporttiin, mutta etäisyys keskustasta on varsin pitkä. Ve 3a: kytkentä juna-asemalle lähempänä maankäytön painopistettä. Ve 2: Läntisen keskustan lisäasema parantaa kytkentöitä Porvoon sisäiseen JL-järjestelmään.
Kävelyn ja pyöräilyn edellytykset Porvoossa	0	2	4	3	5	2	2	2	Ve1,4,5 ja 6: Kuninkaanportin uudessa kaupunkikeskuksessa hyvä sisäinen kävelytävyys ja pyöräiltävyys, mutta keskusta kävelyetäisyyden ulkopuolella. Ve 2: Lisämaankäyttö painottuu pääosin läntiseen keskustaan, jossa on hyvä kävelytävyys ja pyöräiltävyys sekä alueen sisällä että keskustaan. Ve 3: Lisämaankäyttö painottuu lähes kokonaan läntiseen keskustaan.
Joukkoliikenteen käytön edellytykset Porvooseen kohdistuvilla matkoilla	2	2	3	3	5	2	2	3	Mittarina Porvooseen kohdistuvien moottoroitujen matkojen JL-osuuden muutos.
Ajoneuvoliikenteen vähentämisedellytykset Porvooseen kohdistuvilla matkoilla	2	3	4	4	5	3	3	4	Mittarina Porvooseen kohdistuvien HA-matkojen ja LA-liikenteen km-suoriteen muutos.
<b>Taloudellinen kestävyys</b>									
Lähijunaliikenteen alijäämä (vs. ve 0+)	0	-5	-5	-5	-4	-2	-3	-2	Mittarina Porvoon suunnan lähijunaliikenteen kustannusten ja lipputulojen arvioitu erotus. Ve4 ja 5: alijäämää pienentää Kerava-Nikkilä -junaliikenteen ve 0+ kustannusten ja lipputulojen vähentäminen. Ve 4 liikennöintikustannukset ja lipputulot epävarmat ja riippuvat matkustajasiirtymistä pääradan muista lähijunista. Ve5: liikennöintikustannukset ja alijäämä pienemmät, jos vuoroväli sama kuin muissa lähijunavaihtoehdoissa.
Raideliikenneinfrastruktuurin investointitarve (vs. ve 0+)	0	-1	-3	-4	-5	-2	-1	-3	Ve3a ja b: Porvoon alittava maanalainen linjaus ja maanalainen asema todennäköisesti kallis. Ve3b:ssä pidempi maanalainen linjaus. Ve2: Pistoraide ja läntinen asema lisänä ve 1:een. Ve4: Raideyhteys KeNi-radalta pääradan länsipuolen kaukoliikenneraiteille. Ve6: Keravan maanalainen asema ja Itäradan hieman pidempi linjaus. Ve1,4,5 ja 6: Lähijunien kääntöraide Kuninkaporttiin. Ve4 ja 5: yhteys KeNi-radan ja Itäradan välille.
ARVIOINTIASTEIKKO:									
Vaihtoehtoista suurin myönteinen vaikutus	5	<b>Vaikutusarvioinnin yhteenvehto.</b>							
Ei merkittävää vaikutusta/vaikutus epäselvä	0								
Vaihtoehtoista suurin kielteinen vaikutus	-5								
Muut arvonsanat skaalattu suhteessa suurimpaan vaikutukseen	X								

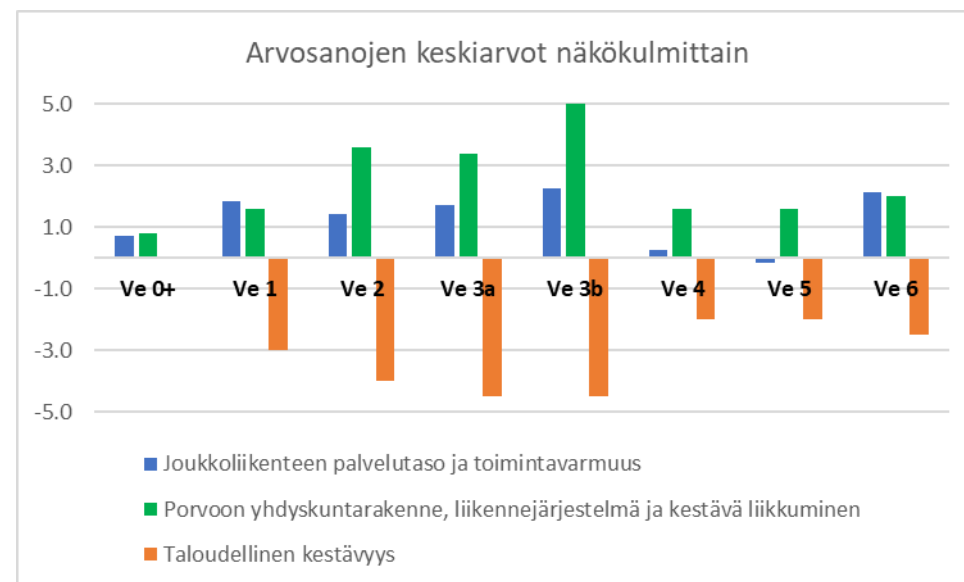
Eri arviointikriteerien merkittävyys voi poiketa huomattavasti toisistaan, eikä niiden merkittävyyttä tai keskinäistä painoarvoa ole arvioitu. Tästä syystä arvosanojen summaaminen ei kerro välttämättä vaihtoehtojen keskinäisestä kokonaisparemmuudesta.

Viereisessä kuvassa on esitetty vaihtoehtojen saamien arvosanojen keskiarvot kolmen eri arviointinäkökulman osalta. Koska näkökulman sisälläkin kriteerien merkittävyys voi olla erilainen, eivät luvut kerro välttämättä vaihtoehtojen paremmuutta edes näkökulmittain, mutta auttavat hahmottamaan suuntaa antavasti eri vaihtoehtojen vahvuuksia ja heikkouksia.

**Joukkoliikenteen palvelutason ja toimintavarmuuden** osalta vahvimpia vaihtoehtoja ovat 3b ja 6, heikoimpia vaihtoehtoja 5 ja 4.

**Porvoon yhdyskuntarakenteen, liikennejärjestelmän ja kestävä liikuminen** osalta selkeästi vahvin vaihtoehto on 3b. Seuraavaksi vahvimmat vaihtoehtot ovat 2 ja 3a.

**Taloudellisen kestävyys** osalta vahvin on vaihtoehto 0+, jossa lähijunaliikennettä ei ole lainkaan. Heikoimpia vaihtoehtoja ovat ve 3a, 3b ja 2, joissa sekä investointikustannukset että lähijunaliikenteen alijäämä on arvioitu suuriksi. Taloudellisen kestävyys erojen arviointiin sisältyy erityisen paljon epävarmuustekijöitä.



*Vaikutusarvioinnin arvosanojen näkökulma-kohtaiset keskiarvot (positiivinen arvo vahvuus, negatiivinen heikkous). Koska näkökulman sisälläkin kriteerien merkittävyys voi olla erilainen, eivät luvut kerro välttämättä vaihtoehtojen paremmuutta edes näkökulmittain, mutta auttavat hahmottamaan suuntaa antavasti eri vaihtoehtojen vahvuuksia ja heikkouksia. Eri näkökulmien arvot eivät ole yhdistettävissä keskenään.*

## 9. LÄHIJUNALIIKENTEEJÄRJESTÄMISPERIAATTEET

### Liikennöinti

Lähiliikenteen ja kalustopalvelujen järjestämismalleja on kuvattu Uudenmaan liiton v. 2022 valmistuneessa selvityksessä Rantaradan ja Hangon suunnan lähijunaliikenteen kehittäminen. Lähijunaliikenteen järjestämiseen on periaatteessa seuraavan kaltaisia vaihtoehtoja:

**Markkinaehtoinen liikenne** edellyttää todennäköisesti ennustettua suurempia matkustajamääriä. Markkinaehtoisessa liikenteessä liikennöitsijä vastaa liikennetarjonnan suunnittelusta ja kantaa lipputuloriskin. Vuorotarjonta voi jäädä tavoiteltavaa heikommaksi, mutta kunnilta tai valtiolta ei edellytetä taloudellista panosta junaliikenteen järjestämiseksi. Liikennöinnin käynnistymiseen ja jatkumiseen liittyy epävarmuutta.

Porvoon lähiliikenteen tapauksessa markkinaehtoisen liikenteen toteutumisedellytyksiin voi myös vaikuttaa Itäradan kaukojunaliikenteen liikennöintiin, liikenteen järjestämiseen ja kilpailuasetelmaan liittyvät asiat.

**Valtion ostoliikenteessä** kunnilla ei ole suoraa vaikutusmahdollisuutta palvelutasoon, mutta kunnilta ei myöskään edellytetä taloudellista panosta junaliikenteen järjestämiseksi. Valtion ostoliikenne edellyttää valtion sitoutumista liikenteen hankintaan ja sen edellyttämiä päätöksiä. Liikennöinnin käynnistymiseen, jatkumiseen ja laajuuteen voi liittyä epävarmuutta sekä mahdollisia veloitteita esimerkiksi asemanseutujen maankäytön ja infrastruktuurin kehittämisen osalta.

**Kuntien ainakin osin rahoittamassa valtion ostoliikenteessä** kunnilla on jonkin verran vaikutusmahdollisuuksia palvelutasoon, joka on todennäköisesti parempaa kuin edellisissä vaihtoehdoissa. Kuntien osallistuminen valtion ostoliikenteen rahoitukseen edellyttää uusia hallinnollisia ratkaisuja.

**HSL:n toimialueen laajentaminen** lippujärjestelmään Porvooseen saakka edellyttää Porvoolta todennäköisesti huomattavaa taloudellista panostusta, mutta kaupungilla on tässä tapauksessa mahdollisuus vaikuttaa joukkoliikenneyhteyksiin. HSL vastaisi ostoliikenteen hankinnoista. HSL:n toimialueen laajentaminen Porvooseen saakka edellyttäisi muutoksia HSL:n toimintaan.

### Junakalusto ja varikkopalvelut

Uusien rautatieliikenteen palveluiden järjestäminen edellyttää investointeja junakalustoon ja varikoihin. Sekä VR että HSL ovat aloittaneet tai aloittamassa uuden junakaluston hankintaa. Lisäksi Väylävirasto ja HSL ovat selvittäneet uusien junaliikenteen varikoiden toteutusta HSL-alueen lähijunaliikenteen tarpeisiin. HSL-liikenteessä kunnat ovat järjestäneet junakaluston hankinnan yhteisen kalustoyhtiön kautta. LVM:n liikenteessä VR liikennöitsijänä vastaa kaluston hankinnasta.

Lähijunaliikenteen kalusto- ja varikkopalvelujen hankintaan on periaatteessa seuraavan kaltaisia vaihtoehtoja:

**Kaluston ja varikot ovat liikennöitsijän vastuulla.** Kunnilta ei edellytetä erillisiä investointeja tai hallinnointia. Kunnilla ei ole suoraa vaikutusmahdollisuutta kaluston ominaisuuksiin. Kaluston kehittämiseen liittyy epävarmuutta.

**Kalusto ja varikot ovat kansallisen kalustoyhtiön vastuulla.** Kalustoyhtiötä ei ole tällä hetkellä muodostettu. Kunnilla ei ole suoraa vaikutusmahdollisuutta ominaisuuksiin. Kaluston kehittäminen mahdollisesti yhdenmukaista kansallisesti esim. muiden alueellisten liikenteiden kanssa.

**Kaluston ja varikot ovat alueellisen kalustoyhtiön vastuulla** (esim. Pääkaupunki-seudun Junakalusto Oy tai vastaava). Kunnat ovat osakkaina ja niillä on siten päätösvaltaa yhtiön toimintaan. Kunnilla on suora vaikutusmahdollisuus kaluston kehittämiseen ja ominaisuuksiin. Kalustoyhtiö voi vuokrata kaluston liikenteestä tehdyn hankintasopimuksen kautta liikennöitsijälle. Alueellisen kalustoyhtiön tehokas toiminta edellyttää riittävän suurta toimintavolyymiä.



## 10. PÄÄTELMÄT JA SUOSITUKSET

### Yleisarvio

Porvoon lähijunaliikenteen hyödyt eivät todennäköisesti riitä kattamaan itse raitinvestointia, joten Porvoon lähijunaliikenne edellyttää idän suunnan uutta kaukoliikennettä lähtökohdaksi. Laadittujen analyysien perusteella Porvoon lähijunaliikenteen toteutumiselle kuitenkin on edellytykset, mikäli Itärata toteutuu.

Porvoon lähijunaliikenteen kustannuksista valtaosa saadaan todennäköisesti kattettua lipputuloilla. Katettavaa alijäämää jää laskentatavasta ja vaihtoehdosta riippuen tyypillisesti 1-2 milj. euroa/v. Mikäli lähijunamatkustus kasvaa ennustettua enemmän esimerkiksi arvoissa ja asenteissa tai liikkumisen hinnoissa tapahtuvien muutosten seurauksena, katettava alijäämä voi olla selvästi pienempi. Toisaalta kalustotarpeeseen liittyvät epävarmuustekijät voivat myös kasvattaa alijäämää arvioidusta.

Tarkastellut vaihtoehdot ovat osin arvioitavissa erikseen ja toisaalta yhdisteltävissä toistensa kanssa Porvoon ja Helsingin seudun ratkaisujen osalta.

Porvoon suunnalla on olennaista, miten junaliikenne saadaan kytkettyä Porvoon ja Itä-Uudenmaan liikennejärjestelmään ja maankäyttöön, millaisen yhdyskuntarakenteen muodostumista ratkaisu tukee tai edellyttää sekä millaiset liikkumisedellytykset ratkaisu synnyttää Itä-Uudenmaan ja Helsingin seudun välillä ja toisaalta Itä-Uudenmaan ja erityisesti Porvoon sisällä.

Helsingin seudulla on olennaista, miten ratkaisu kytkee Porvoon suunnan joukkoliikenteen Helsingin seudun liikennejärjestelmään ja maankäyttöön sekä miten ratkaisu palvelee Helsingin seudun liikennejärjestelmää ja liikkumistarpeita.

Kokonaisuuden kannalta olennaisia ovat sekä rakentamisen että liikennöinnin kustannusvaikutukset sekä miten ratkaisut palvelevat Itäradan kaukoliikenteen edellytyksiä.

Koska tässä työssä tarkastelluista vaihtoehdoista ei ole laadittu kattavaa ratateknistä suunnittelua eikä kustannusarvioita, ei tämän selvityksen perusteella ole mahdollista esittää yhtä tarkoituksenmukaisinta ja kustannustehokkainta suositusvaihtoehtoa. Sen sijaan tarkastelut antavat eväitä jatkosuunnittelulle.

Seuraavassa on arvioitu ratkaisuja erikseen Porvoon ja Helsingin seudun osalta sekä eräitä erilaisiin kombinaatioihin liittyviä näkökulmia.

### Junaliikenteen ratkaisut Porvoossa

Kuninkaanportin asemalle, Porvoon puistokadun varren asemalle tai keskustasemalle on varsin luontevaa järjestää liityntäyhteydet sekä Porvoon ulkopuolelta että Porvoon sisältä tulevilta linja-autoyhteyksiltä.

Kuninkaanportin asemavaihtoehtoissa maankäytön ja liikennejärjestelmän kannalta on olennaista kytkeä asemaseutu uusilla katu- ja liityntäyhteyksillä pohjoiseen Askolan suuntaan sekä etelään moottoritien poikki suoraan Helsingintielle ja edelleen Tolkkistentielle.

Linjojen kierrättäminen Kuninkaanportin aseman kautta synnyttää hieman viivettä Porvoon ulkopuolelta keskustaan suuntautuvilla matkoilla ja toisaalta asema ja sen tuntumaan sijoittuva maankäyttö jäävät etäälle Porvoon keskustasta ja maankäytön painopisteestä, mikä hajauttaa yhdyskuntarakennetta ja synnyttää moottoroitua liikkumistarvetta Porvoon sisällä.

Nämä haasteet lievenevät tai ratkeavat, jos Kuninkaanportin aseman lisäksi toteutetaan pistoraide ja toinen lähijuna-asema läntiseen keskustaan Porvoonjoen länsipuolelle sekä läntistä keskustaa painottava maankäyttöratkaisu (ve 2).

Sekä liikennejärjestelmän että yhdyskuntarakenteen kannalta optimaalista olisi, että kauko- ja lähijunaliikenteen asema sijoittuisi Porvoon keskustaan luontevien linja-autoyhteyksien tuntumaan kuten vaihtoehdossa 3b. Maanalaisen ratkaisun haasteena on kuitenkin todennäköiset merkittävät kustannuslisäykset Kuninkaanportin peruslinjaukseen nähden sekä mahdolliset toteutettavuuteen liittyvät riskit, joiden selvittäminen edellyttää maanalaisen vaihtoehdon jatkosuunnittelua.

Vaihtoehto 3a on Porvoossa liikenteellisesti, yhdyskuntarakenteellisesti sekä mahdollisesti myös investointikustannuksiltaan välimuoto Kuninkaanportin asemavaihtoehdon ja keskustan maanalaisen asemanvaihtoehdon (3b) välillä.

Vaihtoehtojen 2 ja 3b sekä osin myös vaihtoehdon 3a maankäyttöratkaisu on liikenteellisesti varsin toimiva myös ilman junaliikenneyhteyttä, joten maankäytön kehittäminen voidaan käynnistää jo ennen Itäradan toteuttamispäätöstä.

Kaikissa vaihtoehdoissa lähijunaliikenne on jatkettavissa Porvoosta Kouvolan tai Kotkan suuntaan, mikäli kysyntää on riittävästi. Vaihtoehdossa 2 tämä kuitenkin

todennäköisesti merkitsisi liikennöinnin harventumista Porvoon läntisen keskustan asemalle.

***Vaihtoehtojen 2, 3a ja 3b rata- ja tunneliteknisiä suunnitelmia tulisi tarkentaa Porvoossa nyt arvioiduista periaateratkaisuista ja edelleen vertailla niiden toteutettavuutta, kustannuksia ja kustannustehokkuutta ennen lopullista vaihtoehdon valintaa.***

## Porvoon suunnan lähijunaliikenteen ratkaisut Helsingin seudulla

### Porvoon joukkoliikenneyhteydet

Porvoon suunnan joukkoliikenneyhteyksien kannalta olisi tavoiteltavaa, että Porvoosta olisi junayhteys Lentoaseman kautta Helsinkiin sekä myös kytkentä Helsingin seudun pohjoisiin lähijunakäytäviin.

Junayhteys Porvoosta Lentoasemalle toteutuu kaikissa lähijunavaihtoehdoissa sekä myös vaihtoehdossa 0+ kaukojunien välityksellä. Vaihtoehtoja 0+, 4 ja 5 lukuun ottamatta yhteys toteutuu myös Porvoon suunnan lähijunilla, mikä parantaa selvästi Porvoon suunnan palvelutasoa siitakin huolimatta, että lähijunavaihtoehdoissa linja-autoyhteyksiä Porvoosta Helsinkiin on karsittu merkittävästi.

Porvoon ja Helsingin seudun välisen matkustuksen kannalta Helsingin seudun vaihtoehdoista paras on vaihtoehto 6, joka tarjoaa Porvoosta lähijunayhteydet Lentoaseman kautta Helsinkiin sekä vaihtoyhteyden Keravalla pääradan ja Lahden oikoradan lähijuniin ilman merkittävää lisäviivettä Helsinkiin matkustaville. Vaihtoehto 6 synnytti liikennemallitarkastelun perusteella Helsingin seudun vaihtoehdoista myönteisimmät palvelutaso- ja kulkutapavaikutukset Porvooseen kohdistuville matkoilla. Vaihtoehto 6 on luonteva myös siinä tilanteessa, jos lähijunaliikenne jatkuu Porvoosta Kouvolan tai Kotkan suuntaan.

Porvoon junayhteyksien kannalta heikoin on vaihtoehto 5, joka ei tarjoa lähijunayhteyttä lentoasemalle ja jossa lähijunayhteys Helsinkiin on ajoajaltaan noin 8 minuuttia pidempi kuin vaihtoehdossa 6. Lisäksi junan vaihtoon kuluva aika ja vaihtovastus Keravalla heikentää palvelutasoa. Joukkoliikenteen liikennemallilla arvioitu palvelutaso Porvoon keskustasta Helsingin keskustaan jää vaihtoehdossa 5 heikommaksi kuin vertailuvaihtoehdoissa 0 tai 0+, joissa on hyvät linja-autoyhteydet Porvoon keskustasta Helsingin keskustaan. Vaihtoehdossa 4 joukkoliikenteen palvelutaso Porvoon keskustasta Helsingin keskustaan on hieman parempi

kuin vaihtoehdossa 0, mutta hieman heikompi kuin vaihtoehdossa 0+, jossa Helsingin keskustaan on sekä linja-auto- että kaukojunayhteys.

Vaihtoehdoissa 4 ja 5 joukkoliikenteen liikennemallilla arvioitu palvelutaso useimilta Porvoon alueilta sekä myös Askolasta ja Loviisasta Helsingin kantakaupunkiin jää heikommaksi kuin vertailuvaihtoehdossa 0+, mikä osaltaan heikentää maankäytön kehittymisen edellytyksiä Porvoossa ja muualla itäisellä Uudella- maalla.

### Kerava-Nikkilä -ratakäytävän joukkoliikenneyhteydet

Keravan ja Helsingin seudun välisten joukkoliikenneyhteyksien palvelutason kannalta paras on vaihtoehto 6, jossa avautuu nykyisiä pääradan yhteyksiä täydentävä lähijunayhteys Lentoaseman kautta Helsinkiin. Vaihtoehdossa 4 nykyisiä pääradan junayhteyksiä täydentää päärataa kulkevat Porvoon lähijunat. Keravan ja Porvoon välille avautuvat junayhteydet vaihtoehdoissa 4, 5 ja 6, joista vaihtoehdossa 6 yhteys on nopein ja vaihtoehdossa 5 tihein. Keravan ja Nikkilän välinen junayhteys on vaihtoehdossa 4 muita harvempi.

Nikkilä-Ahjo -käytävän ja Helsingin seudun välisten joukkoliikenneyhteyksien palvelutason kannalta paras on vaihtoehto 4, jossa avautuu vaihdoton, mutta vuoroväliltään hieman muita vaihtoehtoja harvempi junayhteys pääradan kautta Helsinkiin. Muissa vaihtoehdoissa Helsingin suunnan junayhteydet säilyvät ennallaan, koska Kerava-Nikkilä -junayhteys sisältyy myös vertailuvaihtoehtoihin ve 0 ja 0+ sekä kaikkiin lähijunavaihtoehtoihin. Nikkilä-Ahjo -käytävän ja Porvoon välille avautuu junayhteydet vaihtoehdoissa 4 ja 5, joista vaihtoehdossa 5 yhteys on tiheämpi.

### Helsingin seudun pohjoisten ratakäytävien joukkoliikenneyhteydet

Mikäli vertailutilanteessa Lentoradan kautta kulkee vain kaukojunia, avaa vaihtoehto 6 Keravalla vaihtomahdollisuuden pääradan ja Lahden oikoradan lähijunien ja Lentoaseman kautta kulkevien Porvoon lähijunien välille. Tässä tilanteessa junayhteydet mm. Järvenpäästä, Jokelasta, Hyvinkäältä, Riihimäeltä ja Mäntsälästä Lentoasemalle nopeutuvat selvästi verrattuna vaihtoon Tikkurilassa Kehäradan juniin.

Toisaalta Porvooseen kulkevien lähijunien puuttuminen Lentoradalta vaihtoehdoissa 4 ja 5 lisää edellytyksiä täydentää Lentoradan liikennettä esimerkiksi

Riihimäen tai Lahden suunnan lähijunilla, mikä osaltaan parantaisi yhteyksiä pohjoisten ratakäytävien suunnasta Lentoasemalle.

Vaihtoehdossa 4, 5 ja 6 pohjoisten ratakäytävien lähijunista avautuu Keravalla vaihdollinen junayhteys Porvoon suuntaan. Yhteys on nopein vaihtoehdossa 6 ja tihein vaihtoehdossa 5.

#### **Helsingin kantakaupungin ja Lentoaseman väliset joukkoliikenneyhteydet**

Lentoaseman kautta kulkevissa lähijunavaihtoehdoissa (muut paitsi 4 ja 5) Porvoon lähijunat palvelevat myös Helsingin kantakaupungin ja Lentoaseman välisiä yhteyksiä. Matka-aika on Lentoradan junilla noin 12 minuuttia nopeampi kuin Kehäradan junilla Tikkurilan kautta ja noin 18 minuuttia nopeampi kuin Vantaankosken kautta. Porvoon lähijunien merkitys Helsingin kantakaupungin ja Lentoaseman välisenä yhteytenä korostuu, mikäli Lentoradan kautta ei kulje muita lähijunia tai jos kaukojunien käyttö ei esimerkiksi lippujen hinnoittelusta johtuen ole houkuttelevaa.

#### **Muita huomioita**

Vaihtoehdossa 4 ja 5 liikennöidään pääosin yksiraiteisella rataosuudella Keravan ja Itäradalle liittymisen välillä. Tämä tarkoittaa, että vastaantulevat junat pitää kohdata kaksiraiteisilla kohtaamispaikoilla, jotka sijoittuvat tyypillisesti asemien kohdalle. Näin ollen lähijunien myöhästymiset helposti kertautuvat ja voivat heijastua myös Itäradan ja vaihtoehdossa 4 myös pääradan liikenteeseen.

Vaihtoehto 4 edellyttää Keravalle raidejärjestelyä KeNi-radalta pääradan länsireunan kaukoliikenneraiteille, mikä on arvioitu haastavaksi ja kalliiksi toteuttaa. Vaihtoehtoon 4 on mahdollista edetä myös vaiheittain niin, että Porvoon lähijunien liikenne päättyy alkuvaiheessa Keravalle vaihtoehdon 5 mukaisesti.

Vaihtoehto 6 pidentää hieman Itäradan linjausta ja pakottaa liittymään Lentoraan sen länsipuolelta. Keravan maanalaisen aseman ja Itäradan linjausmuutosten on aiemmin arvioitu synnyttävän luokkaa 150 milj. euron lisäkustannuksen.

Vaihtoehdossa 5 Porvoon lähijunien liikennöinti samalla 30/60 minuutin vuorovälillä muiden lähijunavaihtoehtojen kanssa vaikuttaisi matkustajamäärien ja liikennöintikustannusten osalta perustellulta. Tällöin ruuhkaliikenteeseen sitoutuu niukasti yksi junayksikkö vähemmän ja liikennöintikustannuksia säästyisi noin 1,9 milj. euroa/v tiheämpään liikennöintiin (20/40 min) nähden. Vaihtoehto 5 lisää

Keravalla pysähtyvien lähijunien kuormitusta, mikä voi vaikuttaa niiden matkustajakapasiteettitarpeeseen ja edelleen liikennöintikustannuksiin.

Vaihtoehto 5 (heiluriliikenne Porvoo-Kerava) on Porvoon lähijunaliikenteen eräänlainen minimivaihtoehto: tässä vaihtoehdossa lähijunaliikenteen suoritteet ja kustannukset kasvavat vähiten, erityisesti jos liikennöidään samalla vuorotiheydellä kuin muissa lähijunavaihtoehdoissa. Tässä vaihtoehdossa Porvoon lähijunat eivät vaikuta Helsingin seudun tai Lentoradan liikennöintiratkaisuihin, koska uutta lähijunaliikennettä syntyy vain Nikkilän ja Porvoon välille.

***Vaihtoehtojen 4, 5 ja 6 rata- ja tunneliteknisiä suunnitelmia tulisi tarkentaa Helsingin seudulla nyt arvioituista periaateratkaisuista ja edelleen vertailla niiden toteutettavuutta, kustannuksia ja kustannustehokkuutta ennen lopullista vaihtoehdon valintaa.***

## Suosittelvat liikennöintikombinaatiot

Liikenteen, liikennejärjestelmän ja maankäytön näkökulmasta optimaalisin lähijunien liikennöintikombinaatio on sellainen, jossa asema Porvoossa olisi mahdollisimman lähellä keskustaa (ve 3b tai 2 Porvoossa) ja joka Helsingin seudulla tarjoaisi hyvät yhteydet Helsingin keskustaan, Lentoasemalle sekä pääradan lähijuniin (ve 6 tai 4 Helsingin seudulla). Vaihtoehdossa 4 kaukojunien merkitys Porvoon ja Helsingin seudun välisessä matkustamisessa on selvästi vaihtoehtoa 6 suurempi, mikä edellyttäisi kaukojunien lippujen hinnoittelua työssäkäyntiliikenteen kanalta kilpailukyiseksi.

Kombinaatio ve 3b Porvoossa ja ve 6 Helsingin seudulla tuottaisi todennäköisesti myönteisemmät palvelutaso- ja liikkumisvaikutukset ja suuremmat Porvoon suunnan junamatkustajamäärät kuin mikään nyt tarkastelluista vaihtoehdoista. Toisaalta kombinaatio on todennäköisesti investoinneiltaan kallis ja toteutettavuudeltaan haastava.

Taloudelliset näkökulmat (investointikustannukset sekä lähijunaliikenteen hoidon kustannukset) saattavat perustella myös vaihtoehtojen 3a tai 1 kaltaista ratkaisua Porvoossa tai esimerkiksi vaihtoehdon 5 kaltaista ratkaisua Helsingin seudulla.

Liikennöinti Porvoossa Kuninkaanportin kautta läntisen keskustan asemalle (ve 2 Porvoossa) kasvattaa lähijunien matka-aikaa ja linjan kiertoaikaan siten, että Helsingin seudun vaihtoehdossa 6 liikennöinti edellyttää neljättä junakokoonpanoa, mikä kasvattaisi liikennöintikustannuksia noin 0,5 milj. euroa/v perustarkasteluihin nähden.

Vaihtoehdossa 4 liikennöintiin sitoutuu jo perustarkastelussa 4 kokoonpanoa, mikä riittää myös liikennöitäessä Porvoon läntiseen keskustaan saakka.

Liikennöinti Porvoon keskustan maanalaiselle asemalle (ve 3b) kasvattaa matka-aikaa Kuninkaanporttiin nähden noin minuutilla. Keskustan maanalaiselle asemalle voidaan mahdollisesti liikennöidä kolmella junakokoonpanolla myös Helsingin seudun vaihtoehdossa 6, mutta kääntöajat olisivat melko niukat (10 min). Hornhattulan maanalaiselle asemalle (ve 3a) lähijunien matka-aika olisi noin minuutin lyhempi ja kääntöajat linjan molemmissa päissä noin minuutin pidemmät.

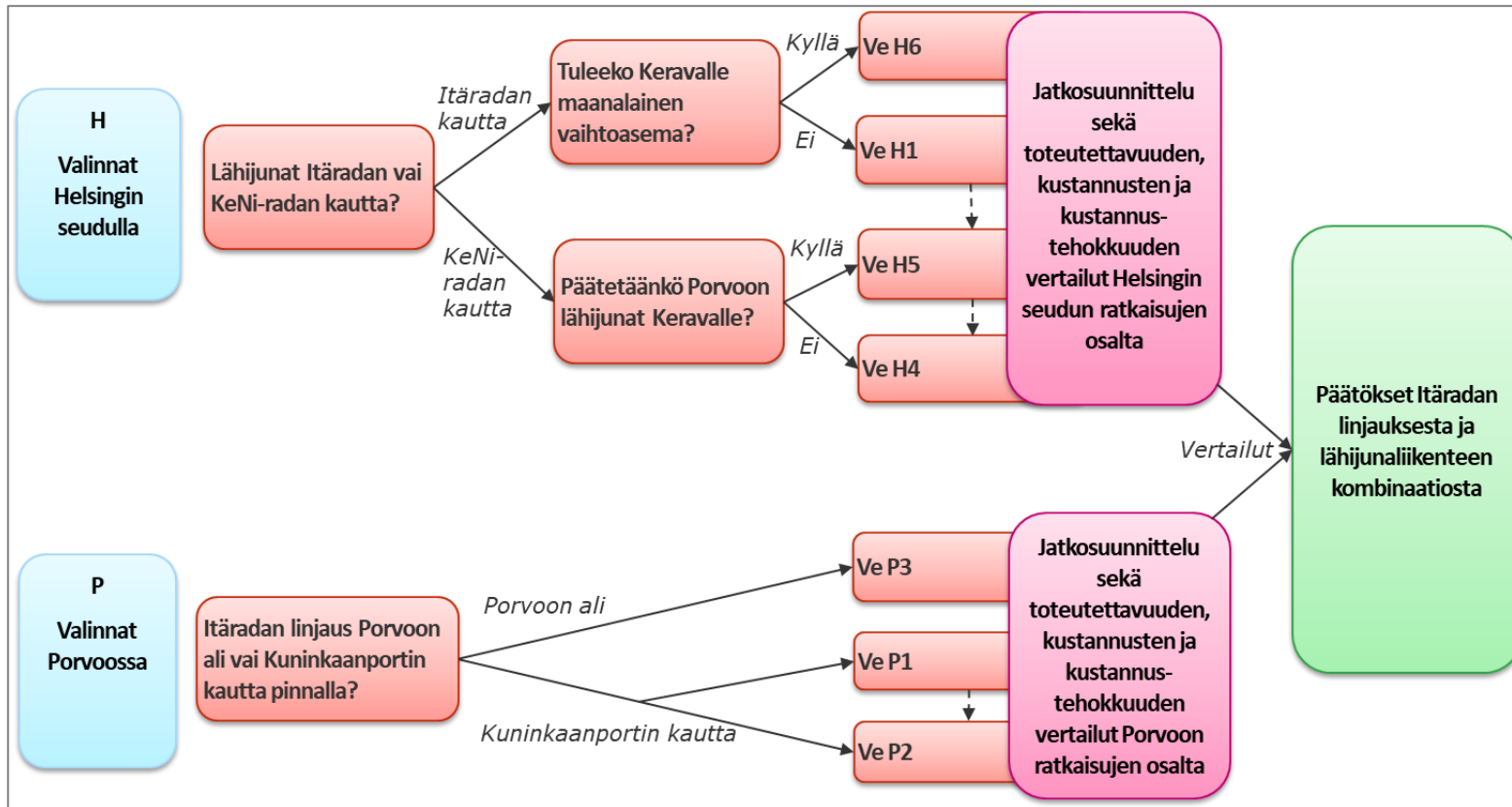
Porvoon lähijunien ajo- ja kiertoajat on tarpeen tarkentaa jatkosuunnittelun yhteydessä, jotta vaihtoehtojen kustannustehokkuusvertailua ja valintaa varten saadaan tarkemmat liikennöintikustannusarviot.

## Itäradan kaukojunaliikenteen edellytykset

Itäradan kaukojunat kuormittuvat liikennemalliin kuvatulla hintaerolla Helsingin seudun vaihtoehdossa 6 noin 400 matkustajalla/vrk vähemmän kuin vaihtoehdossa 4 tai 5. Porvoon osalta vaihtoehdossa 2 kaukojunat kuormittuvat noin 200 matkustajalla/vrk vähemmän kuin vaihtoehdoissa 3a tai b, koska lähijunat palvelevat kahdella asemalla. Mikäli kauko- ja lähijunien lippujen hintaero on pienempi kuin liikennemalliin kuvattu noin 25 %, korostuu kaukojunien käyttö Porvoon ja Helsingin seudun välisissä matkoissa erityisesti hitaammissa lähijunavaihtoehdoissa 4 ja 5.

Kaikissa vaihtoehdoissa lähijunaliikennejärjestelyjen vaikutukset Itäradan kaukojunien matka-aikoihin jäävät todennäköisesti pieniksi, mikäli ratkaisut suunnitellaan nopean kaukoliikenteen lähtökohdista. Kaukojunien matka-ajan kasvu on näillä tiedoilla todennäköisesti korkeintaan noin minuutin.

Kaikissa vaihtoehdoissa lähijunaliikenteen mahdolliset häiriöt ja viivästykset voivat heijastua myös kaukojunien kulkuun. Vaikutukset riippuvat mm. liikenteenohjauksessa tehtävistä valinnoista. Itäradan osuudella häiriöiden vaikutuksia lieventää se, että kuvattu junaliikenne on kaksiraiteisen rataosuuden kapasiteettiin nähden väljä.



Vaihtoehtojen muodostumis- ja valintapuu.

## LIITE 1. LIKKNÖINNIN SUORITELASKELMAT

Liikennöinti arkipäivinä 06-22: ruuhka-aika 6 h, muu aika 10 h

Liikennöinti arkisin											Junaliik. kust. (Meur/v)					
Vaihto- ehto	Linja	Aikajakso	Linjapit. h/vrk /suunta (km)	Ajoaika /suunta (min)	Vuoroväli (min)	Min.kierto aika (min)	Vuoroa (suunnat yht.)	Tarvittava Junamäärä	Juna- tunnit	Juna- kilometrit	HSL:n yksikkö- arvoilla	Väylävir. yksikköarv oilla	Matkustaja- km/vrk	Keski- kuorma (matk.)	Lipputulot Meur/v	Alijäämä (Meur/v), keskiarvo
Ve 1	K:portti-Hki	aamu ja ip	6	58	32	30	80	24	3	18	1392					
	Via Lentoasema	muu	10	58	32	60	80	20	2	20	1160					
	arki-vrk	16						44	3	38	2552	6.3	6.2	122 680	48	4.0
Ve 2	Porvoo länt.-Hki	aamu ja ip	6	61	36	30	88	24	3	18	1464					
	Via Lentoasema	muu	10	61	36	60	88	20	2	20	1220					
	arki-vrk	16						44	3	38	2684	6.6	6.3	134 164	50	4.4
Ve 1/2	K:portti-Hki	aamu ja ip	6	58	32	30	80	24	3	18	1392					
	Via Lentoasema	muu	10	58	32	60	80	20	2	20	1160					
	arki-vrk	16						44	3	38	2552	6.3	6.2	122 680	48	4.0
Ve 3a	Porvoo Hornh.-Hki	aamu ja ip	6	59	32	30	80	24	3	18	1416					
	Via Lentoasema	muu	10	59	32	60	80	20	2	20	1180					
	arki-vrk	16						44	3	38	2596	6.4	6.2	128 994	50	4.3
Ve 3b	Porvoo kesk.-Hki	aamu ja ip	6	61	33	30	82	24	3	18	1464					
	Via Lentoasema	muu	10	61	33	60	82	20	2	20	1220					
	arki-vrk	16						44	3	38	2684	6.6	6.3	144 467	54	4.8
Ve 4	K:portti-Nikkilä-Hki	aamu ja ip	6	58	42	30	100	24	4	24	1392					
	Via Kerava ja Tikkurila	muu	10	58	42	60	100	20	2	20	1160					
	arki-vrk	16						44	4	44	2552	10.1	10.2	246 848	97	8.1
Ve 5	K:portti-Nik-Kerava	aamu ja ip	6	29	20	20	56	36	3	18	1044					
	muu	10	29	20	40	56	30	2	20	870						
	arki-vrk	16						66	3	38	1914	5.1	5.6	59 668	31	2.0
Ve 6	K:portti-Hki	aamu ja ip	6	58	34	30	84	24	3	18	1392					
	Via Kerava ja L.asema	muu	10	58	24	60	64	20	2	20	1160					
	arki-vrk	16						44	3	38	2552	6.3	6.2	166 240	65	5.5
Ve 0+	Nikkilä-Kerava	aamu ja ip	6	11	11	20	38	36	2	12	396					
	muu	10	11	11	40	38	30	1	10	330						
	arki-vrk	16						66	2	22	726	2.3	2.9	27 930	38	0.9

Laskettu 1,5-kertaisilla kustannuksilla (suuri matkustajakuormitus)

## LIITE 2. RATATEKNISIÄ KYSYMYKSIÄ JA VASTAUKSIA

Suluissa ratateknisten ohjeiden numerot, joista tietoja on haettu.

***Miten lähijuna-asema vaikuttaa kaukojunien ajonopeuteen asemien kohdalla ja edelleen kaukojunien matka-aikoihin, jos lähtökohtana on nopeustaso 250 km/h?***

Lähijuna-asema ei rajoita ohittavan kaukojunan nopeutta, eikä siis pidennä matka-aikaa, jos laiturialue suunnitellaan niin, että ohittavan junan korkea nopeus on huomioitu.

Yli 200 km/h nopeuksilla ohitettavan matkustajalaiturin reunassa olevan vaara-alueen on oltava vähintään 2 metriä leveä ja vapaan tilan on oltava riittävän leveä, jotta matkustajat mahtuvat laiturille turvallisesti. Vaara-alueen merkinnät ja muut laituria koskevat vaatimukset on täytyttävä. (RATO osa 16, Väylät ja laiturit)

***Vaikuttaako tunneliasema (ve 6) eri tavoin kuin pinta-asema?***

Ei, jos tunneli suunnitellaan niin, että sen rakenteet eivät toimi nopeutta rajoittavana tekijänä (=tunneli on suunniteltu niin, että 250 km/h tavoitenoisuus on mahdollinen) ja tunneliasemia koskevat muut vaatimukset on huomioitu.

Edellisessä vastauksessa mainitut vaara-alueen ja vapaan tilan leveysvaatimukset koskevat myös tunneliasemia.

Tunneliasemalla on huomioitava alla olevan vastauksen yleisten rautatietunneliteita koskevien mitoitusten lisäksi ilmanvirtausnopeudet, paineenvaihtelu, melu ja värähtely laitureilla ja muissa tunneliasemaan liittyvissä rakenteissa. (RATO osa 18, Rautatietunnelit ja RATO osa 16, Väylät ja laiturit).

***Onko kaukojunilla tunnelissa alempi maksiminopeus kuin pinnalla esim. ilmanvastus/painesyistä?***

Tunneli ei sellaisenaan ole junan nopeutta rajoittava tekijä, mutta tunneli tulee suunnitella ja rakentaa aerodynamiikaltaan sellaiseksi, että tavoiteltu nopeustaso on mahdollinen.

Tässä tulee huomioida tavoitellun junan nopeustason lisäksi esimerkiksi junan ja tunnelin pituus sekä junan poikkileikkausalan ja tunnelin vapaan tilan poikkileikkausalan suhde. Aerodynaamisessa mitoituksessa on huomioitava myös usean junan peräkkäin ajon ja kohtaamisen todennäköisyys tunnelissa.

Aerodynaamiseen suunnitteluun kuuluvat esimerkiksi paineenvaihtelun mitoitus junan sisällä, tunnelin rakenteiden ja laitteiden painekuormamitoitus ja poikkileikkauksen ja paineentasausyhteyksien mitoitus. (RATO osa 18, Rautatietunnelit).

***Miten vaihde (yhteys Itäradalta KeNi-radalle ve 4 ja 5) vaikuttaa kaukojunien tai lähijunien ajonopeuteen vaihteen kohdalla ja edelleen matka-aikoihin?***

Tämä riippuu siitä, millaiset vaihteet ovat. Mahdolliseen ajonopeuteen vaikuttavat vaihdetyyppi, vaihteen pituus ja se, ajetaanko poikkeavalle raiteelle vai suoraan (RATO osa 4, Vaihteet).

***Suoraan ajettaessa*** (kaukojunat) nopeustaso voi olla parhaimmillaan vaihdetyypistä riippuen jopa yli 200 km/h. Eri nopeuksilla hidastusviiveet (hidastus, hitaammin ajo ja kiihdytys) olisivat esimerkinomaisesti seuraavia 250 km/h nopeudesta:

- 110 km/h: 54 s
- 120 km/h: 47 s
- 140 km/h: 35 s
- 160 km/h: 24 s
- 200 km/h: 8 s

***Poikkeavalle raiteelle ajettaessa*** (lähijunat) nopeustaso vaihdetyypistä riippuen 60-160 km/h. Lähijunakalustolla 160 km/h lähtönopeudella tulisi viivettä n. 40 s, jos vaihteen rajoitus 60 km/h ja matka 50 m. Suuremmilla nopeusrajoituksilla viiveet ovat tätä pienempiä.