



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
44/2025

RIIHIMÄKI–TAMPERE- RATAOSUUDEN LIIKENTEELLINEN SELVITYS



Sami Iikkanen, Tommi Koskinen, Ilpo Ratinen, Eeva Elmnäinen, Markus
Helelä, Jukka-Pekka Pitkänen

Riihimäki–Tampere-rataosuuden liikenteellinen selvitys

Väyläviraston julkaisuja 44/2025

Kannen kuva: Tommi Koskinen

Verkkojulkaisu pdf (vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-281-8

Dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

Väylävirasto
PL 33, 00521 Helsinki
Opastinsilta 12 A, 00520 Helsinki
Puhelin 0295 34 3000

kirjaamo@vayla.fi
vayla.fi

Sami Ikkänen, Tommi Koskinen, Ilpo Ratinen, Eeva Elmnäinen, Markus Helelä, Jukka-Pekka Pitkänen: Riihimäki–Tampere-rataosuuden liikenteellinen selvitys. Väylävirasto Helsinki 2025. Väyläviraston julkaisuja 44/2025. 111 sivua ja 1 liite. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-281-8.

Avainsanat: esiselvitys, kehittäminen, rautatie, rautatieliikenne

Tiivistelmä

Riihimäki–Tampere-rataosuus on osa päärataa, joka yhdistää Etelä-Suomen ja Varsinais-Suomen Pirkanmaahan, Satakuntaan ja Keski-Suomeen sekä Pohjanmaan radan suunnalla Pohjois-Suomeen asti. Se on yksi Suomen rataverkon vilkkaimmin liikennöityjä rataosuuksia ja sen toimivuudella on keskeinen merkitys henkilö- ja tavaraliikenteelle valtakunnan tasolla. Tampereen seudun lähijunaliikenne on tulevaisuudessa kehittymässä ja kaukoliikenteen matkustajakysyntä samalla kasvamassa. Ratayhteyden välityskyvyn tulee olla riittävä vastaamaan kasvaviin junamääriin, minkä lisäksi tavaraliikenteen toimintaedellytykset on pystyttävä turvaamaan.

Riihimäki–Tampere-rataosuuden pituus on 116 kilometriä ja sen varrella sijaitsee 17 liikennepaikkaa. Rataosuus on pääsiasia kaksiraiteinen, mutta tavaraliikenteellä on käytössä kolmas raide Riihimäeltä Sammaltoon sekä Sääksjärveltä Tampereelle. Kauko- ja lähiliikenteen junat pysähtyvät Hämeenlinnassa, Toijalassa, Lempäälässä ja Tampereella. Lähijunat ja osa kaukojunista pysähtyvät Riihimäellä. Pelkästään lähiliikenteen käytössä olevia pysähdyspaikkoja ovat Ryttylä, Turenki, Parola, Iittala ja Viiala. Radan liikennepaikkoja hyödynnetään myös henkilö- ja tavarajunien välisissä ohitustilanteissa. Tavarajunat voivat väistää henkilöjunia vastaantulevasta liikenteestä riippumatta Turengissa, Hämeenlinnassa, Parolassa, Toijalassa ja Lempäälässä pohjoiseen päin liikennöitäessä, ja Hämeenlinnassa sekä Toijalassa etelään päin liikennöitäessä.

Liikenteellisen selvityksen keskeisenä tavoitteena oli arvioida matkustajakysyntäpotentiaalia ja vaadittavia infrastruktuurin kehittämistarpeita junaliikenteen kehitysskenaarioissa. Kehittämistarpeiden osalta keskiössä olivat tarvittavat lisäraiteet Riihimäki–Tampere-välillä sekä liikennepaikkojen kehittämistarpeet linjaraidemäärän kasvaessa. Lisäksi työn tavoitteena oli laatia liikennöintimallit infrastruktuurin kehittämisvaihtoehdoille. Tampereen ratapihahanke, Digirata-hanke ja rataosuudelle suunniteltavana olevat uudet kohtauspaikat, eli Kuurila, Leteensuu ja Leppäkoski oletettiin toteutuneiksi. Työssä arvioitiin esillä olleen Lempäälän kohtauspaikan optimaalista sijaintia ja otettiin kantaa sen tarpeellisuuteen.

Työssä laadittiin erilaisia junaliikenteen kasvuskenaarioita, joissa huomioitiin sekä henkilöliikenne (kauko- ja lähiliikenne) että tavaraliikenne. Eri skenaarioille laadittiin matkustajakysyntäennusteet EMME-ohjelmassa toimivalla valtakunnallisella liikenne-ennustemallilla (LIVIMA). Ennusteita on kalibroitu ylöspäin välillä Riihimäki–Tampere, jotta ne olisivat mahdollisimman yhtenevät alkuvuonna 2024 laadittujen tuoreimpien junaliikenteen valtakunnallisten ennusteiden kanssa (Traficom 2024). Matkustajamäärän

arvioitiin kasvavan Riihimäen ja Tampereen välillä noin 250 000 matkustajalla vuodessa kolmannen tunnittaisen kaukojunan ja tihennetyn lähijunatarjonnan (R- ja D-junat) myötä. Tampereen lähijunaliikenteen matkustajamäärien kasvuun vaikuttavat muun muassa vuoroväli ja mahdolliset uudet toteutettavat lähijuna-asemat. Matkustajaliikenteen kasvun arvioitiin olevan suurinta (noin 2,5 miljoonaa matkustajaa vuodessa) Lakalaiva-Rantaperkiö–Tampere-välillä lähijunaliikenteen vuorovälin ollessa 15 minuuttia ja jos kaikki työssä tarkastellut uudet lähijuna-asemat (Moisio, Kulju, Sääksjärvi, Lakalaiva, Rantaperkiö) avataisiin. Myös kaukojunien oletettiin pysähtyvän Lakalaivassa. Valtakunnallinen liikennemalli on kuitenkin karkea työkalu lähijunaliikenteen matkustajamäärien tarkempaan ennustamiseen.

Työssä laadittiin kasvuskenaariokohtaiset aikataulurakenteet, joita hyödynnettiin tarpeellisten kehittämistoimenpiteiden tunnistamisessa. Tarkastelujen tulosten ja analyysien perusteella muodostettiin näkemys etenemispolusta, joka sisältää esityksen kehittämistoimenpiteiden vaiheistamisesta. Ensimmäisenä tarvittavaksi toimenpiteeksi on tunnistettu Lempäälän aseman kohdan kehittäminen, joka palvelisi sekä lähiliikennettä että molempien suuntien tavaraliikennettä. Toimenpidettä on esitetty vaihtoehtoiseksi ratkaisuksi uudelle kohtauspaikalle. Lähijunien osalta ratkaisevaa tarpeelle on se, syntyykö Lempäälää päätepuoleksi käyttävää liikennettä. Kolmas raide on esitetty toteutettavaksi vaiheittain koko Riihimäki–Tampere-välille. Neljäs raide olisi tarpeellinen Lempäälä–Tampere-välillä siinä vaiheessa, kun Tampereen lähijunaliikenteessä aletaan liikennöidä 15 minuutin vuorovälillä. Joidenkin esitettyjen kehittämistoimenpiteiden toteuttamisjärjestys voi kuitenkin olla todellisuudessa toisenlainen. Asiaan vaikuttaa muun muassa se, kehittykö kauko- vai lähijunaliikenne ensi vaiheessa enemmän.

Sami Iikkanen, Tommi Koskinen, Ilpo Ratinen, Eeva Elmnäinen, Markus Helelä, Jukka-Pekka Pitkänen:
Trafikmässig utredning om banavsnittet Riihimäki–Tammerfors. Trafikledsverket Helsingfors 2025.
Trafikledsverkets publikationer 44/2025. 111 sidor och 1 bilaga. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-281-8.

Sammanfattning

Banavsnittet Riihimäki–Tammerfors är en del av huvudbanan som förbinder Södra Finland och Egentliga Finland med Birkaland, Satakunta och Mellersta Finland samt i Österbottenbanans riktning ända till Norra Finland. Banavsnittet är ett av de mest trafikerade i Finlands järnvägsnät och dess funktion är av central betydelse för person- och godstrafiken på nationell nivå. Närtågstrafiken i Tammerforsregionen kommer att utvecklas i framtiden och samtidigt ökar resenärernas efterfrågan på fjärrtrafik. Banavsnittets trafikkapacitet måste vara tillräcklig för att kunna svara mot ökande tågantal, och dessutom måste godstrafikens verksamhetsförutsättningar säkerställas.

Banavsnittet Riihimäki–Tammerfors är 116 kilometer långt och det finns 17 trafikplatser längs banan. Banavsnittet är huvudsakligen tvåspårigt, men ett tredje spår är tillgängligt för godstrafik från Riihimäki till Sammalisto och från Sääksjärvi till Tammerfors. Tågen för fjärr- och närtrafik stannar i Tavastehus, Toijala, Lembois och Tammerfors. Närtågen och en del av fjärrtågen stannar i Riihimäki. Hållplatser som används enbart av närtrafiken är Ryttylä, Turengi, Parola, Iittala och Viiala. Trafikplatserna längs banan utnyttjas också i omkörningssituationer mellan person- och godståg. Godstågen kan väja för persontågen oberoende av mötande trafik i Turengi, Tavastehus, Parola, Toijala och Lembois när de färdas norrut, och i Tavastehus och Toijala vid färd söderut.

Ett viktigt mål för den trafikmässiga utredningen var att i utvecklingsscenariot för tågtrafiken bedöma resenärernas efterfrågepotential och nödvändiga behov av infrastrukturutveckling. När det gäller utvecklingsbehoven låg fokus på nödvändiga tilläggsspår på sträckan Riihimäki–Tammerfors samt utvecklingsbehoven på trafikplatserna när antalet linjespår ökar. Ett mål för arbetet var dessutom att skapa trafikeringsmodeller för infrastrukturens utvecklingsalternativ. Det antogs att bangårdsprojektet i Tammerfors, Digispår-projektet och de nya mötesplatserna som planeras på banavsnittet, dvs. Kuurila, Leteensuu och Leppäkoski, skulle vara genomförda. I arbetet gjordes en bedömning av den optimala placeringen av mötesplatsen i Lembois, som hade varit på tal, och dess nödvändighet diskuterades.

För tågtrafiken utarbetades olika tillväxtscenarier i vilka det togs hänsyn till både persontrafiken (fjärr- och närtrafik) och godstrafiken. Med hjälp av den nationella trafikprognosmodellen (LIVIMA) i EMME-programmet upprättades prognoser för resenärernas efterfrågan i de olika scenarierna. På sträckan Riihimäki–Tammerfors har prognoserna kalibrerats uppåt för att vara så kongruenta som möjligt med de färskaste nationella prognoserna för tågtrafiken, upprättade i början av 2024 (Traficom 2024). Antalet resenärer bedömdes öka med cirka 250 000 passagerare per år mellan Riihimäki och Tammerfors tack vare ett tredje fjärrtåg varje timme och tätare utbud av närtåg (R- och D-tåg). Ökningen av antalet passagerare i Tammerfors närtågstrafik påverkas bland annat av turintervallet och eventuella nya

närtågsstationer som ska genomföras. Tillväxten i passagerartrafiken bedömdes vara störst (cirka 2,5 miljoner passagerare per år) på sträckan Lakalaiva–Rantaperkiö–Tammerfors om närtågstrafikens turintervall är 15 minuter och alla i arbetet granskade nya närtågsstationer (Moisio, Kulju, Sääksjärvi, Lakalaiva, Rantaperkiö) skulle ha öppnats. Även fjärrtågen antogs stanna i Lakalaiva. Den nationella trafikmodellen är dock ett grovt verktyg för mer exakta prognoser av antalet passagerare i närtågstrafiken.

I arbetet upprättades tillväxtscenariospecifika tidplansstrukturer som användes för att identifiera nödvändiga utvecklingsåtgärder. Baserat på resultaten och analyserna från granskningarna skapades en bild av vägen för framåtskridandet, som innefattar ett förslag till etappindelning av utvecklingsåtgärderna. Som första nödvändiga åtgärd har identifierats utveckling av stationsplatsen i Lembois, som skulle kunna betjäna både närtrafiken och godstrafiken i båda riktningarna. Åtgärden har presenterats som en alternativ lösning till en ny mötesplats. För närtågens del är det avgörande för lösningen om det genereras trafik med Lembois som ändpunkt. Det har föreslagits att det tredje spåret byggs i etapper på hela sträckan Riihimäki–Tammerfors. Det fjärde spåret skulle komma att behövas på sträckan Lembois–Tammerfors när Tammerfors närtågstrafik börjar trafikera med 15 minuters turintervall. Ordningsföljden för genomförandet av vissa av de presenterade utvecklingsåtgärderna skulle dock kunna vara annorlunda i verkligheten. Detta påverkas bland annat av om fjärr- eller närtågstrafiken utvecklas mer i första skedet.

Sami Iikkanen, Tommi Koskinen, Ilpo Ratinen, Eeva Elmnäinen, Markus Helelä, Jukka-Pekka Pitkänen:
Transport study of the Riihimäki-Tampere track section. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2025. Publications of the FTIA 44/2025. 111 pages and 1 appendix. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-281-8.

Abstract

The Riihimäki-Tampere track section is part of the main line connecting Southern Finland and Southwest Finland with Pirkanmaa, Satakunta and Central Finland, and via the Ostrobothnia line with Northern Finland. It is one of the busiest track sections in the Finnish railway network and its functionality is of key importance for passenger and freight traffic at a national level. The Tampere region's commuter train traffic will continue to develop in the future and the demand for long-distance passenger transport is growing at the same time. The capacity of the line must be sufficient to cope with the increasing number of trains, and the operating conditions for freight traffic must be safeguarded.

The Riihimäki-Tampere track section is 116 kilometres in length and has 17 railway operating locations. In principle, the track section is double-tracked, but freight traffic has a third track in use from Riihimäki to Sammalisto and from Sääksjärvi to Tampere. Long-distance and commuter trains stop in Hämeenlinna, Toijala, Lempäälä and Tampere. Commuter trains and some of the long-distance trains will stop at Riihimäki. The halts used only by commuter services are Ryttylä, Turenki, Parola, Iittala and Viiala. The line's railway operating locations are also used in situations requiring overtaking between passenger and freight trains. Freight trains can give way to passenger trains regardless of oncoming traffic in Turenki, Hämeenlinna, Parola, Toijala and Lempäälä when travelling northbound, and in Hämeenlinna and Toijala when travelling southbound.

The main objective of the traffic study was to assess the passenger demand potential and the required infrastructure development needs in the scenarios for the development of train traffic. In terms of development needs, the focus was on the need for additional tracks on the Riihimäki-Tampere track section and the need to develop railway operating locations as the number of tracks on the line increases. The aim of the study was also to develop traffic models for the infrastructure development alternatives. The assumption was that the Tampere railway yard project, the Digirail project and the new passing loops planned for the track section, in Kuurila, Leteensuu and Leppäkoski, were implemented. The study assessed the optimal location of the proposed passing loop in Lempäälä and took a position on its necessity.

In the study, various growth scenarios were developed for rail traffic, taking into account both passenger transport (long-distance and local transport) and freight transport. For the different scenarios, passenger demand forecasts were developed using the national transport forecasting model (LIVIMA) of the EMME programme. The forecasts have been calibrated upwards on the Riihimäki-Tampere track section to be as consistent as possible with the latest national train traffic forecasts made in early 2024 (Traficom 2024). The number of passengers travelling between Riihimäki and Tampere was estimated to increase by

around 250,000 passengers per year with the introduction of a third hourly long-distance train and increased local train services (R and D trains). The increase in passenger numbers using the local Tampere train service will be influenced by, among other things, the service interval and any new commuter train stations to be built. The growth of passenger traffic was estimated to be the highest (about 2.5 million passengers per year) on the Lakalaiva-Rantaperkiö-Tampere section with a 15-minute commuter train interval, and if all new commuter train stations considered in the study (Moisio, Kulju, Sääksjärvi, Lakalaiva, Rantaperkiö) were to be opened. Long-distance trains were also expected to stop at Lakalaiva. However, the national traffic model is a rough tool for more accurate forecasting of commuter rail transport passenger numbers.

The study produced growth-scenario-specific timetable structures, which were used to identify the necessary development measures. Based on the results of the reviews and analyses, a roadmap was drawn up to offer a proposal for the phasing of the development measures. The first measure identified as necessary is the development of the Lempäälä station, which would serve both local traffic and freight traffic in both directions. The measure has been put forward as an alternative solution for the new passing loop. In the case of commuter trains, the decisive factor for the need is whether there will be traffic using Lempäälä as the terminus. A third track is proposed to be implemented in phases along the entire Riihimäki-Tampere track section. A fourth track would be necessary on the Lempäälä-Tampere line when the Tampere commuter train service starts to run at 15-minute intervals. However, the order of implementation of some of the proposed development measures may in reality be different. This will depend, among other things, on whether long-distance or local train traffic will develop more in the next phase.

Esipuhe

Riihimäki–Tampere-rataosuuden liikenteellinen selvitys muodostaa selvityskokonaisuuden yhdessä samaan aikaan tehtyjen hankearvioinnin (Väylävirasto 2025b) ja esiselvityksen (Väylävirasto 2025a) kanssa. Tämän selvityksen tarkoituksena oli selvittää pääraataan kuuluvan Riihimäki–Tampere-rataosuuden tarvittavia kehittämistoimenpiteitä junamäärien kasvaessa, arvioida rataosuuden matkustajakysyntäpotentiaalia erilaisissa skenaarioissa ja laatia näkemys yhteysvälin toimenpidepolusta. Työssä tehtiin tiivistä yhteistyötä rinnakkaisten selvitysten kanssa.

Selvityskokonaisuus käynnistettiin toukokuussa 2024. Väylävirastossa selvitysten ohjaamisesta on vastannut Erika Helin. Ohjaamiseen ovat Väylävirastosta osallistuneet myös Anna Saarlo, Inna Berg, Kaisa Reunanen-Krause, Anna Miettinen, Suvi Wasenius, Taneli Antikainen, Mikko Sauni, Antti Lautela, Taru Palsa, Piia Jokihaara ja Riitta Parviainen. Työn aikana järjestetyissä sidosryhmätilaisuuksissa on kuultu laajalti näkemyksiä rataosuuden kehittämistarpeista.

Liikenteellisen selvityksen konsulttina on toiminut Ramboll Finland Oy, josta työhön ovat osallistuneet Sami Iikkanen (projektipäällikkö), Tommi Koskinen, Ilpo Rätinen, Eeva Elmnäinen, Markus Helelä ja Jukka-Pekka Pitkänen.

Helsingissä toukokuussa 2025

Väylävirasto
Liikennejärjestelmä- ja esisuunnitteluyksikkö

Sisällys

1	TYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET	12
2	NYKYTILANTEEN KUVAUS	13
2.1	RATAINFRASTRUKTUURI	13
2.2	KESKEISET RATAPIHAT	15
2.3	NOPEUSTASO	18
2.4	JUNALIIKENNE	20
2.4.1	HENKILÖJUNAT	20
2.4.2	TAVARAJUNAT	21
2.5	HÄIRIÖHERKKYYS	22
2.6	TYÖN LÄHTÖKOHTANA OLEVAT KEHITTÄMISTOIMENPITEET RIIHIMÄKI–TAMPERE–VÄLILLÄ	25
3	NOPEUSTASOTARKASTELUT	26
4	TARKASTELTAVAT SKENAARIOT	31
5	SKENAARIOKOHTASET TARKASTELUT	34
5.1	AIKATAULURAKENNE RATAOSUUDELLA TURKU–TOIJALA	35
5.2	AIKATAULURAKENNE RIIHIMÄEN ETELÄPUOLELLA	37
5.3	SKENAARIO VE1 NYKY	39
5.4	SKENAARIO VE2 NYKY+	39
5.4.1	NOPEIDEN TAVARAJUNIEN KULKU TAMPEREELTA RIIHIMÄELLE SKENAARIOSSA VE2	41
5.4.2	INFRASTRUKTUURIN KEHITTÄMISTOIMENPITEET	43
5.5	VE3 HENKILÖLIIKENTEEEN KASVU	44
5.5.1	INFRASTRUKTUURIN KEHITTÄMISTOIMENPITEET	45
5.6	VE4 MAKSIMI	46
5.6.1	INFRASTRUKTUURIN KEHITTÄMISTOIMENPITEET	47
5.7	VE5 MAKSIMI + TIHEÄMPI LÄHIJUNALIIKENNE	48
6	TOIMENPIDETARKASTELUT	51
6.1	KOLMANNEN RAITEEN RAKENTAMISEN VAIHEISTUS	51
6.1.1	KEVYEMPI VAIHTOEHTO: KOLME RAIDETTA TAMPERE–KUURILA + TURENKI–RIIHIMÄKI	53
6.1.2	RASKAAMPI VAIHTOEHTO: KOLME RAIDETTA TAMPERE–VINNIÄ + HÄMEENLINNA–RIIHIMÄKI	55
6.1.3	TARKASTELU: KOLMAS RAIDE LEMPÄÄLÄÄN SAAKKA, RIIHIMÄEN PÄÄSSÄ TARVITTAVALTA PITUUDELTÄ	57
6.1.4	TARKASTELU: KOLMAS RAIDE PAIKKAAN, JOSSA YKSI KAUKOJUNA OHITTA TAVARAJUNAN	58
6.2	LEMPÄÄLÄN UUDEN KOHTAUSPAIKAN TARPEELLISUUS	59
6.3	NELJÄNNEN RAITEEN TARPEELLISUUS OSUUDELLA TAMPERE TAVARA–SÄÄKSJÄRVI	63
6.4	NELJÄNNEN RAITEEN TARPEELLISUUS OSUUDELLA RIIHIMÄKI–SAMMALISTO	64
7	RAITEISTONKÄYTTÖ	67
7.1	TOIJALA–RIIHIMÄKI, KOLME RAIDETTA	68
7.2	LEMPÄÄLÄ–TOIJALA, KOLME RAIDETTA	71
7.3	TAMPERE–LEMPÄÄLÄ, KAKSI RAIDETTA	71
7.4	TAMPERE–LEMPÄÄLÄ, KOLME RAIDETTA	72
7.5	TAMPERE–LEMPÄÄLÄ, NELJÄ RAIDETTA	76
7.6	HÄMEENLINNAN JA TOIJALAN RATAPIHAT	78
8	KAPASITEETIN KÄYTTÖASTE	81
9	MATKUSTAJAKYSENNÄENNUSTEET	87
9.1	ENNUSTEIDEN LÄHTÖKOHDAT	87

9.1.1	VE1 NYKY.....	89
9.1.2	VE2 NYKY+.....	93
9.1.3	VE3 HENKILÖLIIKENTEEEN KASVU.....	95
9.1.4	VE4 MAKSIMI.....	97
9.1.5	VE5 MAKSIMI + TIHEÄMPI LÄHIJUNALIIKENNE.....	101
9.1.6	YHTEENVETO.....	103
10	TOIMENPIDEPOLKU	105
11	JATKOSELVITYSTARPEET	109
	LÄHDELUETTELO.....	111

LIITTEET

Liite 1 Matkustajakysynnän pikatarkastelut

1 Työn tausta ja tavoitteet

Väylävirasto selvitti Riihimäki–Tampere-rataosuuden kehittämistä vuoteen 2019 asti. Vuodesta 2020 lähtien Suomi-rata Oy:n tehtävänä oli edistää Helsinki–Tampere-rataosuuden kehittämistä toteutusvalmiuteen asti, huomioiden Helsinki–Vantaan lentoaseman kautta kulkevan Lentoradan. Suomi-radan valmistelu kuitenkin keskeytettiin Petteri Orpon hallituksen toimesta vuonna 2023. Lentorata-hanketta viedään eteenpäin Lentorata Oy:n toimesta. Hallitus jatkaa pääradan kehittämistä nykyisessä ratakäytävässä Väyläviraston toimesta panostamalla pääradan kehittämiseen niin etelässä kuin pohjoisessa.

Riihimäki–Tampere-rataosuus on osa päärataa, joka yhdistää Etelä-Suomen ja Varsinais-Suomen Pirkanmaahan, Satakuntaan ja Keski-Suomeen sekä Pohjanmaan radan suunnalla Pohjois-Suomeen asti. Se on yksi Suomen rataverkon vilkkaimmin liikennöityjä rataosuuksia, ja sen toimivuudella on keskeinen merkitys henkilö- ja tavaraliikenteelle valtakunnan tasolla. Tampereen seudun lähijunaliikenne on tulevaisuudessa kehittymässä, ja kaukoliikenteen matkustajakysyntä samalla kasvamassa. Ratayhteyden välityskyvyn tulee olla riittävä vastaamaan kasvaviin junamääriin, minkä lisäksi tavaraliikenteen toimintaedellytykset on pystyttävä turvaamaan.

Selvityskokonaisuus koostui kolmesta erillisestä selvityksestä, jotka ovat liikenteellinen selvitys, hankearviointi ja esiselvitys. Liikenteellisen selvityksen keskeisenä tavoitteena oli arvioida matkustajakysyntäpotentiaalia ja vaadittavia infrastruktuurin kehittämistarpeita erilaisissa junaliikenteen kehitysskenaarioissa. Kehittämistarpeiden osalta selvityksessä keskityttiin erityisesti lisäraidetarpeisiin sekä liikennepaikkojen kehittämistarpeisiin linjaraidemäärän kasvaessa. Lisäksi työn tavoitteena oli laatia liikennöintimallit infrastruktuurin kehittämisvaihtoehdoille.

Tampereen ratapihahanke, Digirata-hanke ja rataosuuden uudet kohtauspaikat eli Kuurila, Leteensuu ja Leppäkoski oletettiin joka tapauksessa toteutuneeksi. Työssä arvioitiin esillä olleen Lempäälän kohtauspaikan optimaalista sijaintia sekä sen tarpeellisuutta. Lisäksi liikenteellisessä selvityksessä arvioitiin yhdessä esiselvityksen kanssa tarkoituksenmukaisesta nopeustasoa ja sen vaikutuksia Riihimäki–Tampere-yhteysvälillä. Eri selvitysten välillä käytiin tiivistä vuoropuhelua työn aikana parhaan lopputuotoksen saavuttamiseksi.

Liikenteelliselle selvitykselle keskeisiä lähtötietoselvityksiä olivat:

- Riihimäki–Tampere-rataosan tarveselvitys (Väylävirasto 2018)
- Riihimäki–Tampere yhteysvälin kehittämiselvitys (Suomirata 2022)
- Riihimäki–Tampere kohtauspaikkojen liikenteellinen selvitys (Väylävirasto 2024)
- Tampereen seudun lähijunaselvitykset.

2 Nykytilanteen kuvaus

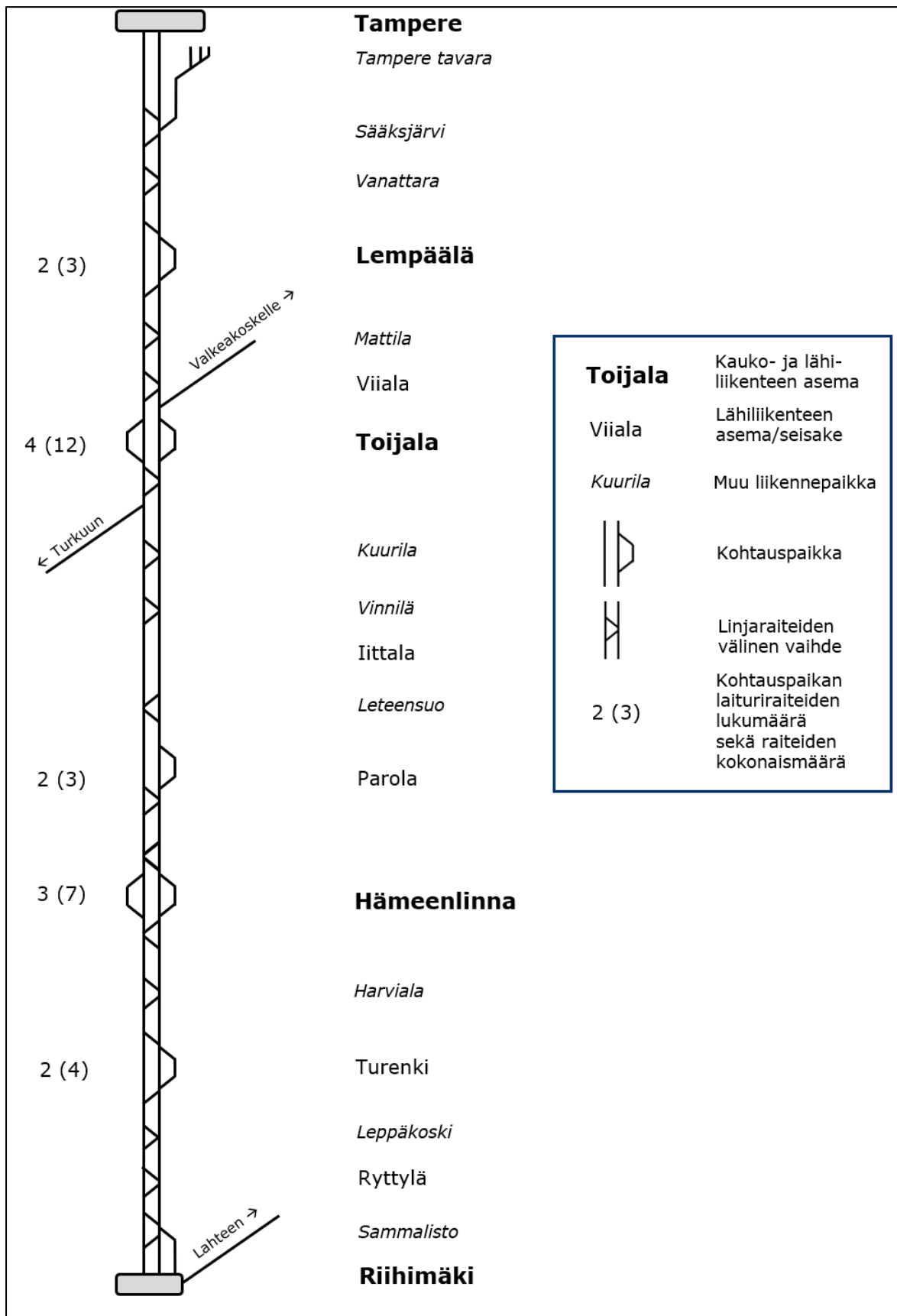
2.1 Ratainfrastrukturi

Riihimäki–Tampere-rataosuuden pituus on 116 kilometriä. Rataosuus on pääasiassa kaksiraiteinen, mutta tavaraliikenteellä on käytössä kolmas raide Riihimäeltä Sammalistoon sekä Sääksjärveltä Tampereen tavararatapihalle. Päärata suuntautuu Tampereelta Ouluun, ja Riihimäeltä Helsinkiin. Riihimäeltä erkanee rata Lahden suuntaan. Radat Turkuun ja Valkeakoskelle erkanevat Toijalan liikennepaikalta. Tampereelta erkanevat radat Jyväskylän sekä Porin ja Rauman suuntiin.

Rataosuudella on 17 liikennepaikkaa. Kauko- ja lähiliikenteen junat pysähtyvät Hämeenlinnassa, Toijalassa, Lempäälässä ja Tampereella. Lähijunat ja osa kaukojunista pysähtyvät Riihimäellä. Pelkästään lähiliikenteen käytössä olevia pysähdyspaikkoja ovat Ryttylä, Turenki, Parola, Iittala ja Viiala.

Radan liikennepaikkoja hyödynnetään henkilö- ja tavarajunien välisissä kohtaustilanteissa. Tavarajunat voivat väistää henkilöjunia vastaantulevasta liikenteestä riippumatta Turengissa, Hämeenlinnassa, Parolassa, Toijalassa ja Lempäälässä pohjoiseen päin liikennöitäessä, ja Hämeenlinnassa sekä Toijalassa etelään päin liikennöitäessä. Hämeenlinnassa ja Toijalassa raidepituudet ja muu ratapihan käyttö kuitenkin rajoittavat kohtaamisia. Joidenkin kohtausraiteiden käyttömahdollisuuksia rajoittavat raiteilla sijaitsevat, pääasiassa lähijunien matkustajia palvelevat matkustajaliikenteen laiturit.

Nykyinen ratainfrastrukturi on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Nykytilan raiteisto Riihimäen ja Tampereen välillä.

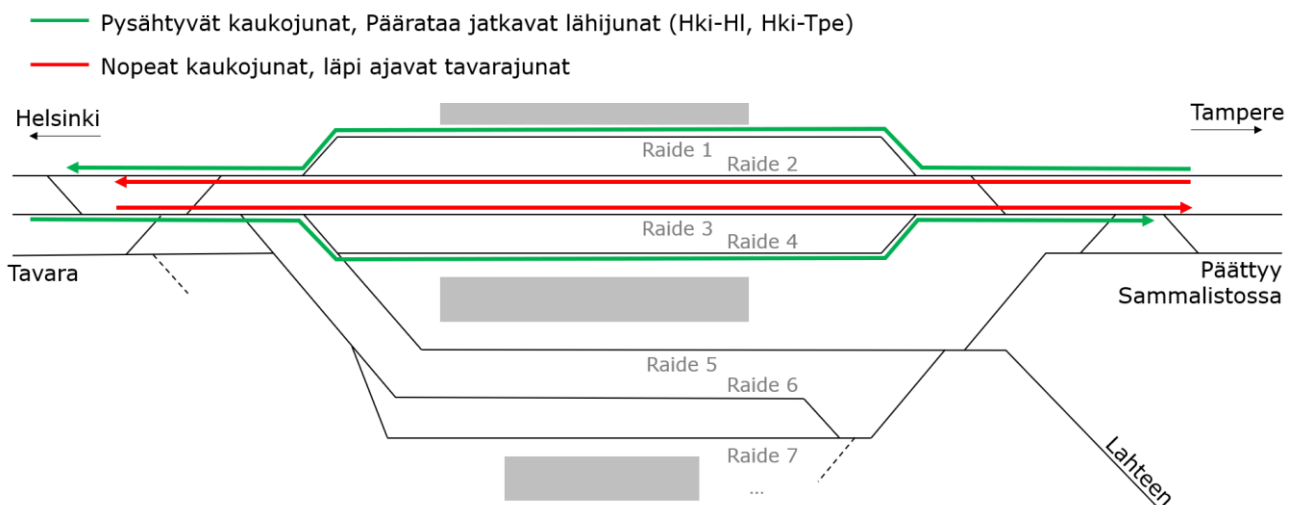
2.2 Keskeiset ratapihat

Luvussa on käsitelty ratapihoja, joita käytetään kaukoliikenteen kaupallisissa pysähdyksissä. Ratapihojen raidejärjestelyjä kuvaavissa kaavioissa on esitetty, miten junat raiteita tyypillisesti käyttävät.

Riihimäki

Riihimäen aseman läpi kulkee yhteensä 11 raidetta, joista viisi on laituriraitteita. Raiteet 1–4 palvelevat pääosin pääradan liikennettä. Riihimäellä pysähtyvää henkilöliikennettä (sekä kauko- että lähiliikenne) palvelevat laituriraitteet 1 (etelään) ja 4 (pohjoiseen). Raiteita 2 ja 3 käyttävät Riihimäen ohi ajavat kaukojunat ja tavarajunat. Itäiset raiteet ovat erityisesti Riihimäellä kääntyvien R-junien (useimmiten raide 5 tai 7), Riihimäki–Lahti-lähiliikenteen (G-junat; raide 8) ja tavaraliikenteen käytössä.

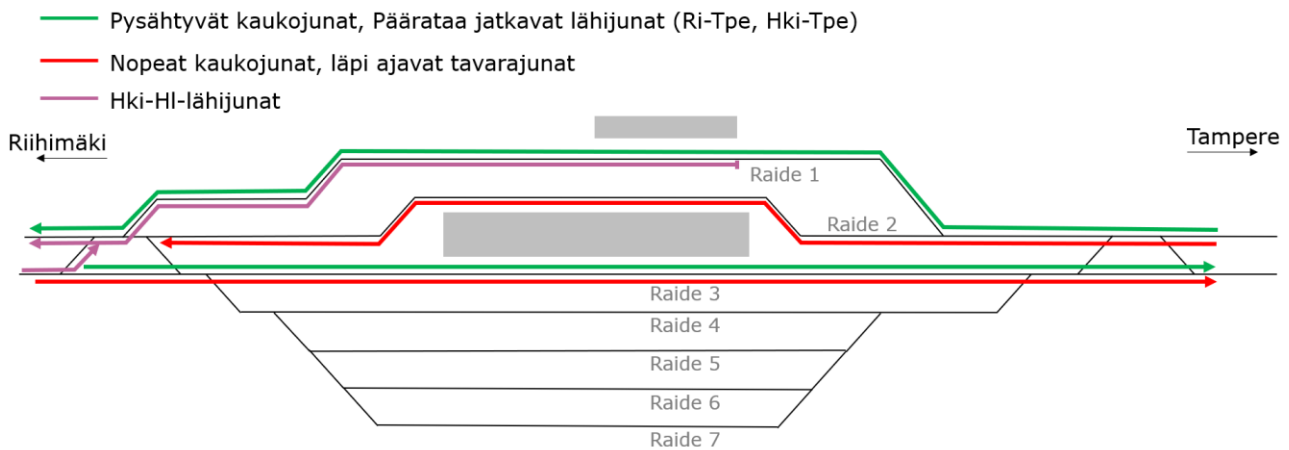
Aseman eteläpuolella ovat Riihimäen lajitteluratapiha sekä tavararatapiha. Aseman pohjoispuolella on ryhmä varastoraitteita sekä Riihimäki–Lahti-radon erkaneminen. Päärata jatkuu pohjoiseen kolmiraitteisenä, joista itäinen raide päättyy Sammalistoon noin kolme kilometriä Riihimäeltä eteenpäin.



Kuva 2. Raiteiden tyypillinen nykytilanteen käyttö Riihimäen asemalla. Kaavio ei sisällä kaikkia ratapihan itäpuolen ohittavia raiteita tai länsipuolen sivuraiteita.

Hämeenlinna

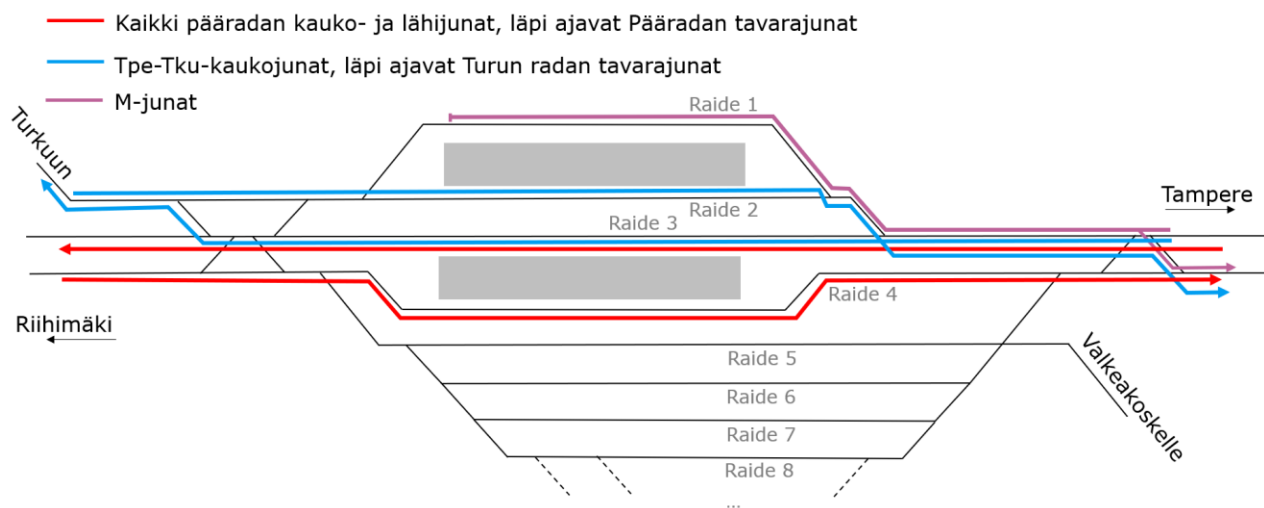
Hämeenlinnassa on kolme laituriraidetta ja neljä muuta läpiajettavaa raidetta. Välittömästi aseman eteläpuolella sijaitsee myös raakapuun kuormausalue. Raide 3 on kaiken päärataa pohjoiseen jatkavan liikenteen käytössä. Raidetta 2 käyttävät erityisesti etelään kulkevat nopeat kaukojunat, jotka eivät pysähdy Hämeenlinnassa. Pysähtyvät Helsingin suunnan junat käyttävät raidetta 1, jolla kääntyvät myös Helsinki–Hämeenlinna-välin lähijunat.



Kuva 3. Raiteiden tyypillinen nykytilanteen käyttö Hämeenlinnan asemalla.

Toijala

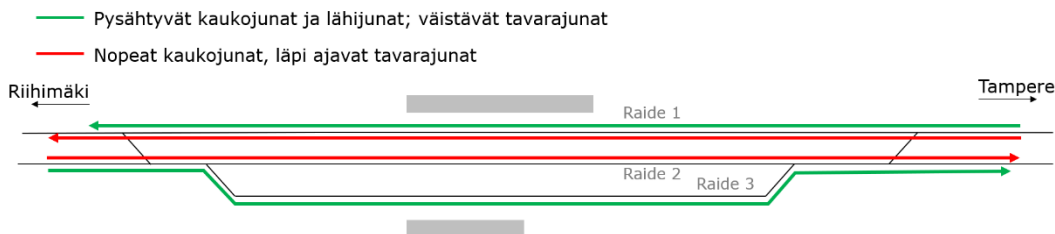
Toijalan asemalla on neljä laituriraidetta ja kahdeksan muuta läpiajettavaa raidetta. Aseman eteläpuolella raiteelta 2 erkanee Toijala–Turku-rata, ja aseman pohjoispuolella raide 5 jatkuu koilliseen tavaraliikenteen käytössä olevana ratana raakapuuterminaalille ja Valkeakoskelle. Samalta raiteelta erkanee myös raide SSAB:lle. Pääradan linjaraiteet vastaavat liikennepaikan raiteita 3 ja 4, ja näitä käyttää kaikki pääradan henkilöliikenne. Raidetta 1 käyttävät Toijalassa kääntyvät lähijunat Tampereen suuntaan (M-junat). Turku–Tampere-junat käyttävät pääosin raidetta 2 Tampereen suuntaan ja raidetta 3 Turun suuntaan.



Kuva 4. Raiteiden tyypillinen nykytilanteen käyttö Toijalan asemalla. Kaavio ei sisällä kaikkia liikennepaikan itäpuolen raiteita.

Lempäälä

Lempäälän asemalla on kolme raidetta, joista raiteet 1 ja 3 ovat laituriraiteita. Pohjoiseen ajavat junat käyttävät raidetta 2 ja etelään ajavat raidetta 1. Poikkeuksena Lempäälässä pysähtyvät Tampereen suunnan junat käyttävät raidetta 3.



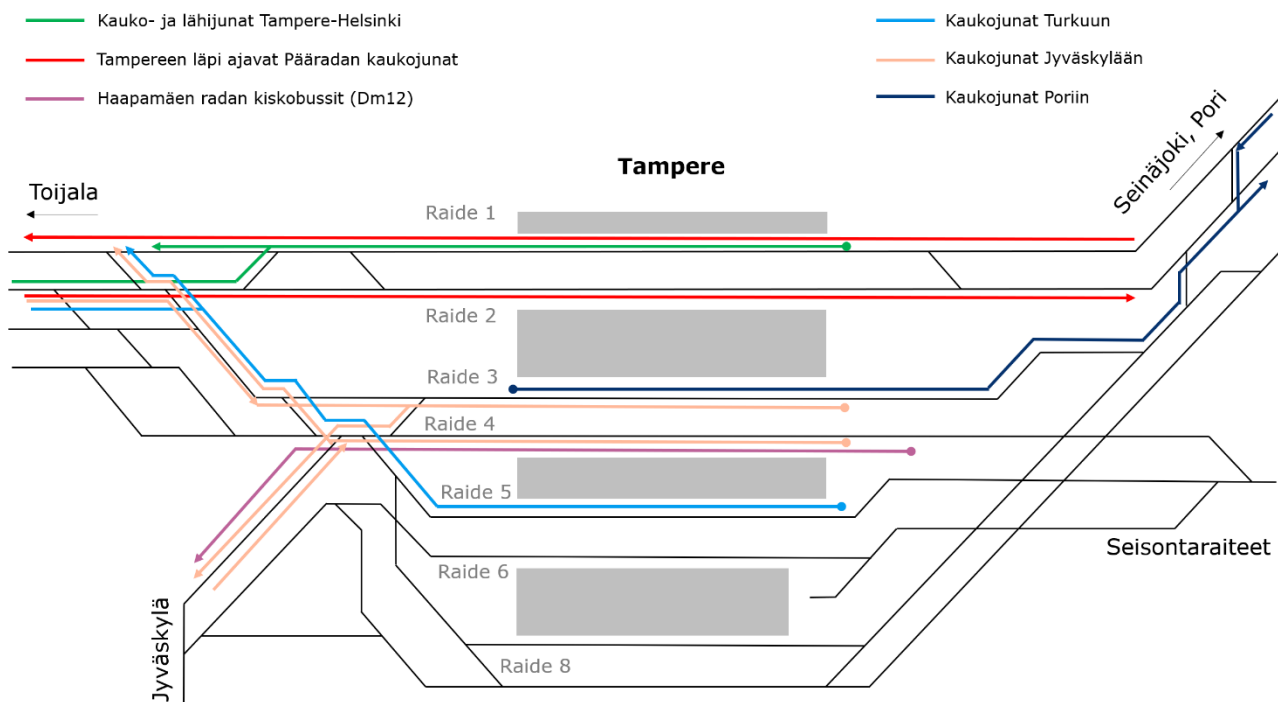
Kuva 5. Raiteiden tyypillinen nykytilanteen käyttö Lempäälän asemalla.

Tampere

Tampereen henkilöliikenteen asemalla on kahdeksan raidetta, joista viisi läntisintä on laituriraiteita. Asemalta lähtevät raiteet Riihimäen suunnan lisäksi kohti Jyväskylää sekä Lielähteä, jossa rata haarautuu pohjoiseen kohti Seinäjokea ja länteen kohti Poria ja Raumaa. Aseman eteläpuolella sijaitsevat tavaraliikennettä palvelevat Viinikan laskumäki sekä tavararatapiha. Henkilöliikenteen asema, tavararatapiha, laskumäki sekä Järvensivun kolmioraide yhdessä muodostavat Tampereen liikennepaikan.

Helsinki–Tampere-kaukojunat käyttävät nykyliikenteessä käytännössä kaikkia laituriraiteita. Muut pääradan kaukojunat (esim. Helsinki–Oulu tai Helsinki–Vaasa) käyttävät ensisijaisesti raiteita 1 (etelään) ja 2 (pohjoiseen). Raiteet 3–5 ovat pääasiassa muun henkilöliikenteen käytössä: kaukojunat yhteysväleillä Tampere–Pori, Tampere–Turku, Helsinki–Jyväskylä sekä lähijunat yhteysväleillä Tampere–Riihimäki/Helsinki, Toijala–Nokia ja Tampere–Keuruu/Jyväskylä (Haapamäen kautta; Dm12).

Tampereella on käynnissä henkilöratapihan kehityshanke, jonka yhteydessä raiteisto muuttuu jonkin verran nykytilasta. Kuvassa 6 on esitetty valmiin tilanteen mukaiset raidejärjestelyt sekä mahdollinen raiteidenkäyttöskenaario.



Kuva 6. Tampereen henkilöratapihan ratasuunnitelman mukaiset raidejärjestelyt sekä raiteiden mahdollinen käyttö normaalitilanteessa. Raiteet 6 ja 8 ovat yleisesti lähijunien käytössä. Junien linjaraiteiden käyttö Toijalan suunnassa perustuu nykytilan mukaiseen kahteen linjaraiteeseen.

2.3 Nopeustaso

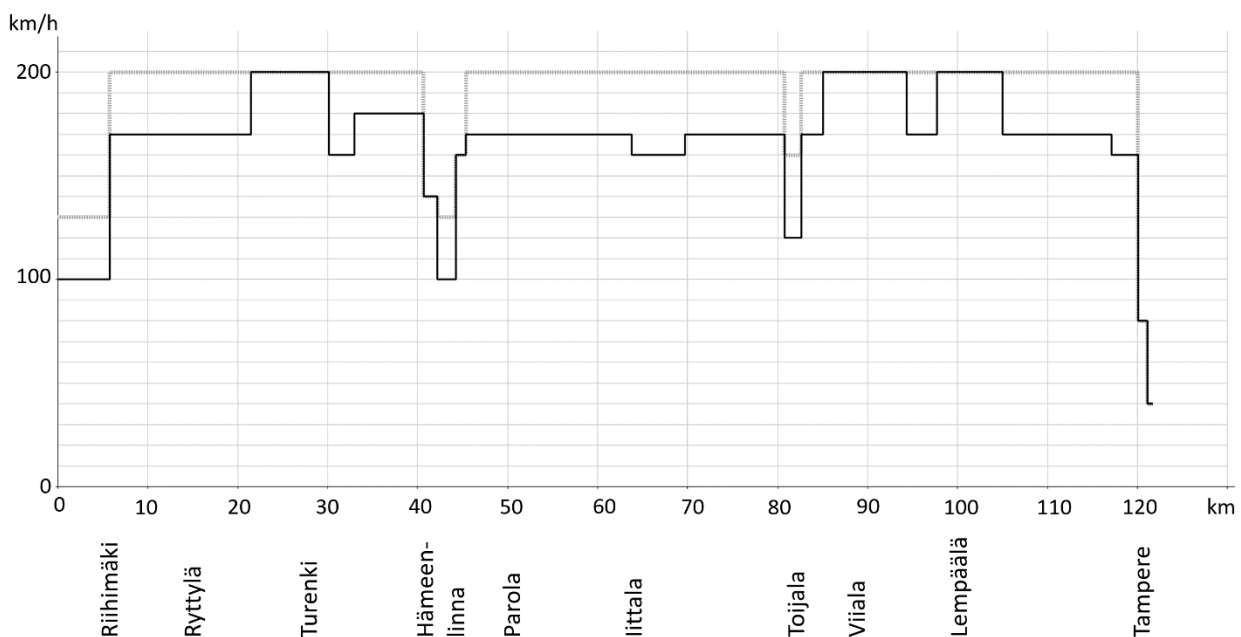
Nykytilanteessa radalle määritelty suurin nopeus Riihimäen ja Tampereen välillä on 200 km/h, joka on linjaraiteilla voimassa koko välillä lukuun ottamatta Hämeenlinnan ja Toijalan asemia ja Sääksjärvi–Tampere-väliä. Ratageometrian vuoksi usealle rataosuudelle on voimassa ei-kallistuvakorisia junia koskeva alempi pysyvä nopeusrajoitus. Todellinen suurin nopeus tavanomaiselle kalustolle on 200 km/h tasolla vain ratakilometriväleillä 87–96 (~Leppäkoski–Turenki), 151–160 (~Toijala–Mattila) ja 164–167 (~Lempäälä–Vanattara). Muilla linjaraiteen osuuksilla pysyvä nopeusrajoitus on tyypillisesti 160–180 km/h. Sääksjärvi–Tampere-välin kolmannella linjaraiteella sallittu nopeus on 100 km/h. Raide on pääsääntöisesti tavaraliikenteen käytössä.

Keskeisimpien liikennepaikkojen kohdalla suurin sallittu nopeus on alempi johtuen muun muassa rata-geometriasta ja/tai liikennemelusta. Pääraiteiden suurin sallittu nopeus on Riihimäellä alimmillaan 100 km/h, Hämeenlinnassa 140 km/h ja Toijalassa 120 km/h. Nopeutta rajoittavat myös esimerkiksi radan kunnosta johtuvat väliaikaiset rajoitukset, joita marraskuussa 2024 on voimassa yksi (Hämeenlinnan eteläpuolella itäraiteella 180 km/h alueella geometriavirheestä johtuva 120 km/h nopeusrajoitus).

R-lähijunat eivät useimmilla rataosuuksilla kulje suurinta sallittua nopeutta, sillä Sm4-kaluston huippunopeus on 160 km/h. Lähijunissa käytetään myös jonkin verran Sm2-kalustoa (erityisesti M-junat välillä Toijala–Tampere(–Nokia)), jonka huippunopeus on 120 km/h.

Kallistuvakoriselle kalustolle 200 km/h nopeus on sallittu käytännössä koko Riihimäki–Tampere-välillä lukuun ottamatta yllä mainittuja rajoituksia Riihimäen, Hämeenlinnan ja Toijalan kohdalla. Kallistuvakorisen kaluston suurin nopeus näillä liikennepaikoilla on silti tavanomaista kalustoa korkeampi. Nykytilanteessa Suomessa ei ole käytössä kallistuvakorista kalustoa, sillä ominaisuus on Sm3-junissa (Pendolino) poistettu käytöstä. Lähitulevaisuudessa ainoa mahdollinen kalusto, jolle korkeampi nopeus olisi sallittu, ovat neljä Sm6-junaa (entiseltä nimeltään Allegro), jotka VR-Yhtymä Oyj on arvioinut ottavansa käyttöön kotimaan kaukoliikenteessä vuonna 2025.

Tavarajunien suurin nopeus on 120 (akselipaino enintään 200 kN) tai 100 km/h (akselipaino 200–250 kN).



Kuva 7. Henkilöjunien suurin nopeus nykytilanteessa. Katkoviiva kuvaa kallistuvakoriselle kalustolle sallittua nopeutta.

2.4 Junaliikenne

2.4.1 Henkilöjunat

Henkilöjunaliikenne Riihimäen ja Tampereen välillä koostuu kaukojunaliikenteestä, lähijunaliikenteestä ja yöjunaliikenteestä. Kaikkea liikennettä operoi VR. Kaukojunaliikenne on markkinaehtoista. Lähi- ja yöjunaliikenne on Liikenne- ja viestintäministeriön ostoliikennettä, jonka sopimus ulottuu vuoteen 2030. Liikenne- ja viestintäministeriön tilaamia Tampereen seudun lähijunavuoroja rahoittavat myös alueen kunnat.

Kaukojunaliikenteen vakioaikataulurakenne perustuu Tampereen tasatuntisolmuun, jonka aikana eri suuntien junat kokoontuvat Tampereen asemalle tarjoten monipuolisesti vaihtoyhteyksiä. Helsingin ja Tampereen välillä liikennöidään pääsääntöisesti kaksi kaukojunaa suuntaansa tunnissa. Ne saapuvat tasatuntisolmuun peräkkäin ja vastaavasti lähtevät siitä peräkkäin. Toinen juna on niin sanottu nopea kaukojuna, joka ei pysähdy lainkaan Tampereen ja Tikkurilan välillä. Toinen juna, eli niin sanottu hidas kaukojuna pysähtyy Tampereen ja Tikkurilan välillä Lempäälässä, Toijalassa, Hämeenlinnassa ja Riihimäellä. Pääsääntöisesti nopea juna jatkaa Tampereelta Seinäjoen suuntaan ja hidas Jyväskylän suuntaan. Näiden kahden kaukojunatyypin lisäksi iltaruuhkassa liikennöidään Helsingistä Kokkolaan vakioaikataulurakenteen ulkopuolinen juna S 59, joka ei ota osaa Tampereen tasatuntisolmuun. Helsingin kaukojunaliikenteen lisäksi Toijalan ja Tampereen välillä kulkee Turun ja Tampereen välisiä kaukojunia vaihtelevalla 1–4 tunnin vuorovälillä.

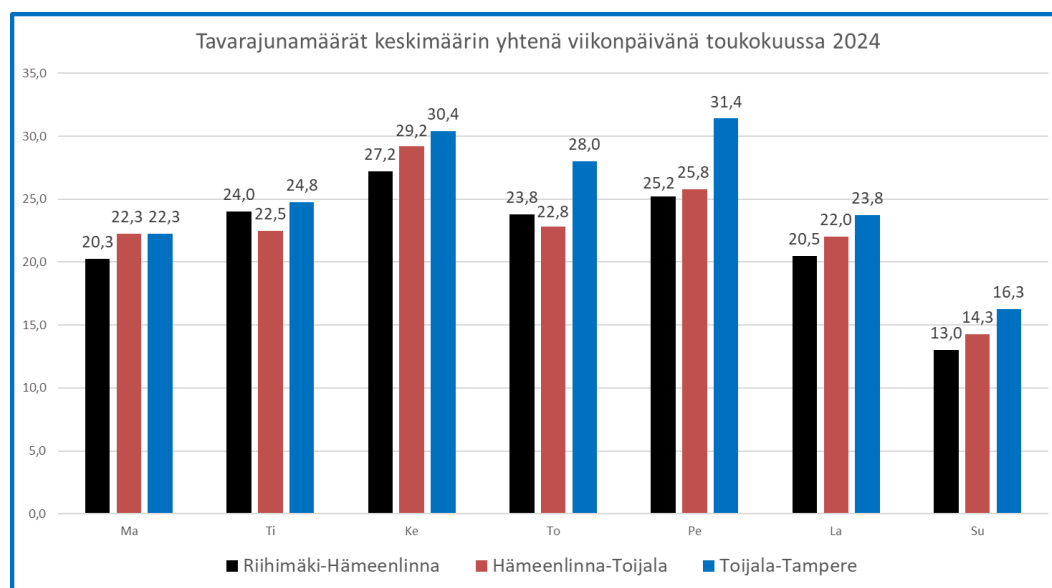
Lähijunaliikenne Riihimäen ja Tampereen välillä koostuu koko yhteysvälin liikennöivistä R-junista sekä Tampereen ja Toijalan välisistä M-junista. Molempien vuoroväli on pääsääntöisesti kaksi tuntia, jolloin Tampereen ja Toijalan välille muodostuu tunnin vuoroväli. Ruuhka-aikoihin liikennöidään myös yksittäisiä etelästä Hämeenlinnaan päättyviä tai Hämeenlinnasta etelään lähteviä lähijunavuoroja, joiden linjatunnus on D tai R.

Yöjunaliikenne koostuu Helsingin ja Lapin välisistä yöjunista sekä päivittäisestä Turun ja Tampereen välisestä junaparista, jonka makuu- ja autovaunut liitetään/irrotetaan Helsingin yöjuniin/-sta Tampereen asemalla. Helsingin ja Lapin välisiä yöjunia ajetaan pääsääntöisesti 2–3 junaa suuntaansa päivässä, sesonkiluontoisesti enemmän.

2.4.2 Tavarajunat

Riihimäen ja Tampereen välinen tavarajunaliikenne koostuu koko yhteysvälin liikennöivistä tavarajunista, Toijalan tai Hämeenlinnan lähtö-/määräasemanaan omaavista tavarajunista sekä Turun suunnan tavarajunista. Tavarajunia ajavat kaikki kolme valtion rataverkolla junaliikennettä harjoittavat tavaraliikenneoperaattorit eli Fenniarail Oy, North Rail Oy ja VR.

Yhteysvälin molemmissa päissä liikennöintiä tällä hetkellä helpottavat kolmannet raiteet väleillä Sammalisto–Riihimäki ja Sääksjärvi–Tampere tavara. Riihimäellä tavarajunista merkittävä osa käyttää Riihimäen kolmioraidetta. Tampereella suurin osa junista liikennöi tavararatapihoja käyttäen. Hämeenlinnan ja Toijalan tavarajunia liikennöidään molemmista suunnista, kun taas Turun suunnan tavaraliikenne suuntautuu pääasiassa Tampereelle. Riihimäen suunnasta Turkuun liikennöi kahtena päivänä viikossa säännöllinen tavarajunapari, joka vaihtaa suuntaa Toijalan ratapihalla. Koko yhteysvälin kolmella osuudella tavarajunamäärät ovat keskenään melko tasaiset, mutta suurimmat määrät ovat kuitenkin Toijalan pohjoispuolella (Kuva 8).

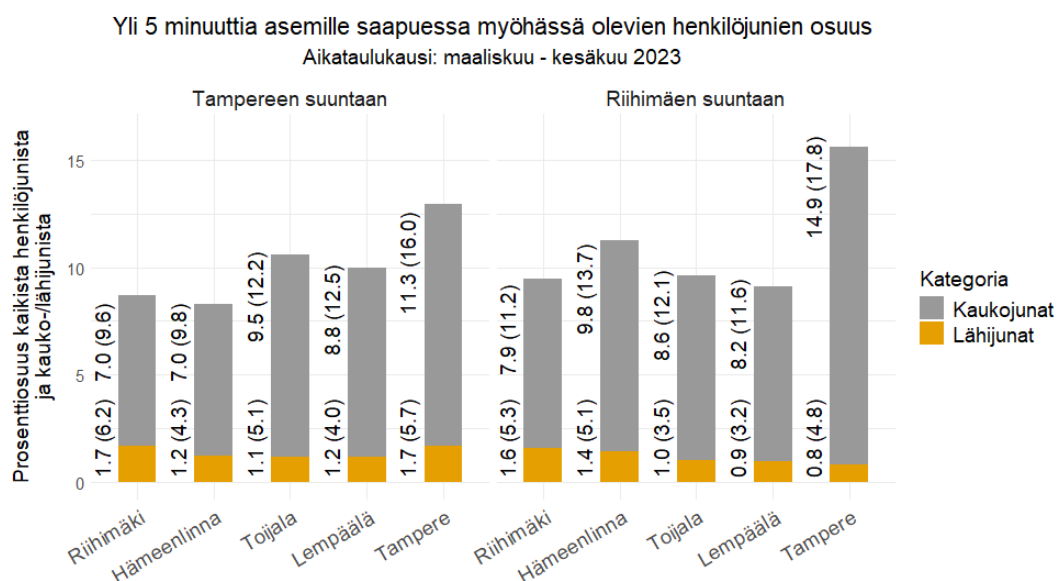


Kuva 8. Keskimääräiset tavarajunamäärät eri viikontähtävinä yhteysvälin Riihimäki–Tampere eri osuuksilla toukokuussa 2024.

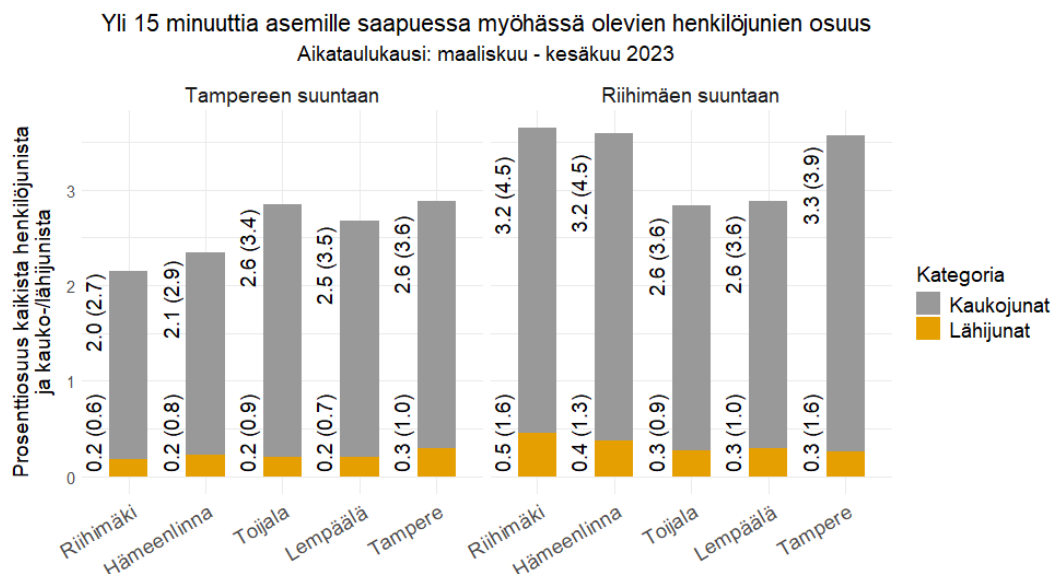
Tavaraliikennevirtoja ovat muun muassa Vuosaaren sataman liikenne, raakapuuliikenne (sekä läpikulkeva liikenne että Toijalan ja Hämeenlinnan kuormauspaikkojen liikenne), SSAB:n terästeollisuuden kuljetukset, Yaran kemianteollisuuden kuljetukset Turun suuntaan sekä Toijalan ratapihaa käyttävä Valkeakosken liikenne.

2.5 Häiriöherkkyys

Kuvat alla (Kuva 9, Kuva 10) kuvaavat viivästyneiden junien osuutta kaikista henkilöjunista 26.3.2023 ja 18.6.2023 välillä (tuorein ajanjakso, jolta aikataulujen täsmällisyysdataa oli käytössä). Kaikista henkilöliikenteen junista n. 8–13 % oli aikataulustaan jäljessä vähintään viisi minuuttia, ja n. 2–4 % vähintään 15 minuuttia aikataulustaan jäljessä saapuessaan jollekin tai ohittaessaan jonkin tarkasteluvälin asemista. Viivästyneiden kaukojunien osuus kaikista kaukojunista oli huomattavasti suurempi kuin viivästyneiden lähijunien osuus lähijunista. Tampereelle saapuessa myöhässä olevien Riihimäen suuntaan jatkavien junien korkea osuus johtui muista rataosista, ja aikataulujen pitkä pysähdysaika Tampereella tasasi viivästyksiä.



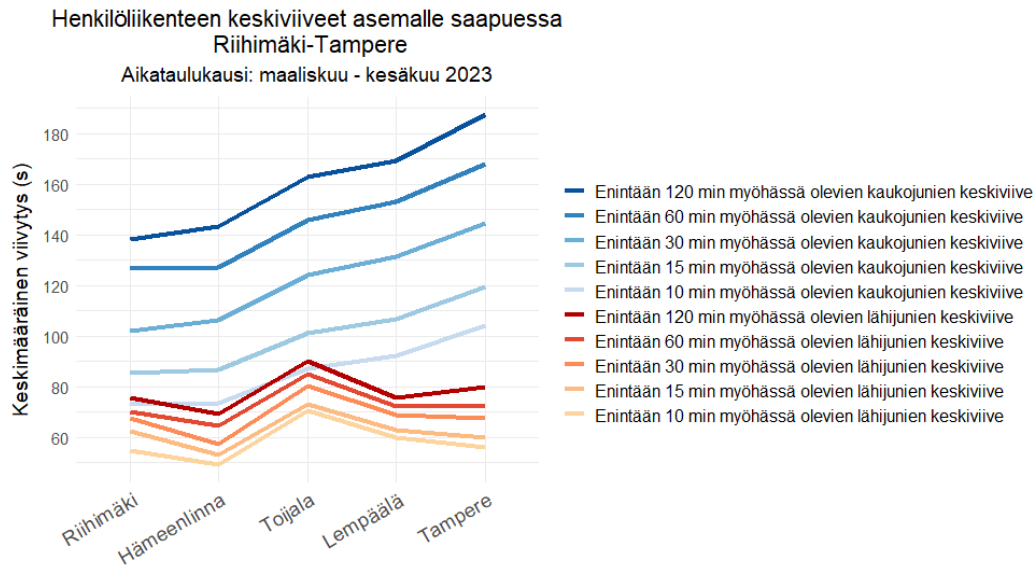
Kuva 9. Asemalle saapuessaan yli viisi minuuttia aikataulusta myöhässä olleiden junien prosenttiosuus kaikista henkilöliikenteen junista sekä erikseen kauko- ja lähijunista.



Kuva 10. Asemalle saapuessaan yli 15 minuuttia aikataulusta myöhässä olleiden junien prosenttiosuus kaikista henkilöliikenteen junista sekä erikseen kauko- ja lähijunista (suluissa).

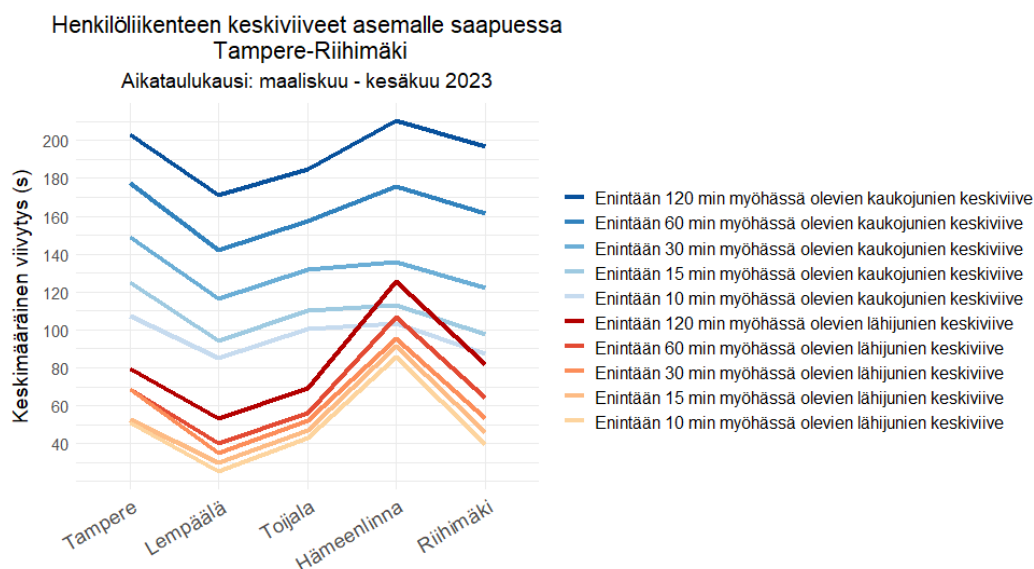
Viivästyneet kaukojunat eivät keskimäärin saaneet viivästystään kurottua umpeen Riihimäen ja Tampereen välillä. Vähintään viisi minuuttia viivästyneiden kaukojunien osuus kasvoi pohjoisen suuntaan tarkasteluvälillä noin kuusi prosenttiyksikköä, ja etelän suuntaan laskee noin yhden prosenttiyksikön. Yli 15 minuuttia aikataulustaan jäljessä olevien osuus kasvoi vajaalla yhdellä prosenttiyksiköllä Riihimäki–Tampere-välillä molempiin suuntiin. Sekä hieman että huomattavasti viivästyneiden kaukojunien osuus siis kasvoi Riihimäeltä Tampereen suuntaan, kun taas Tampereelta Riihimäen suuntaan jo viivästyneiden junien viivästys kasvoi, mutta ajallaan olevat junat eivät keskimäärin viivästyneet.

Kuvat alla (Kuva 11, Kuva 12) esittävät henkilöliikenteen keskimääräisen viiveen suuruutta asemille saapuessa. Kauko- ja lähijunien keskiviiveet on laskettu eri kattoarvoilla, joiden yläpuoliset viiveet on jätetty huomiotta – näin voidaan arvioida "tavanomaisen" viivytyksen suuruutta ilman että poikkeuksellisista häiriötilanteista johtuvat viivytykset vaikuttavat tulokseen. Keskiviiveen laskennassa on huomioitu aikataulua edellä olevat junat asettamalla niiden viive nolaksi (negatiivisen arvon sijaan). Kaukojunien keskimääräiset viiveet olivat huomattavasti lähijunia korkeammat.



Kuva 11. Etelästä päin Tampereelle suuntautuvan henkilöliikenteen keskimääräinen viive asemille saapuessa (sisältää ohitusajat junavuoroilta, jotka eivät pysähdy).

Etelästä pohjoisen suuntaan kaukojunien keskimääräinen viive kasvoi jokaisella asemavälillä. Enintään kymmenen minuuttia aikataulusta jäljessä olevat junat saapuivat Tampereelle keskimäärin hieman yli 100 sekuntia aikataulua jäljessä, mikä on noin 30 sekuntia enemmän kuin Riihimäelle saavuttaessa. Mitä pahemmin viivästyneet junat otettiin tarkasteluun mukaan, sitä suurempi oli ero Riihimäen ja Tampereen välillä (noin 50 sekuntia kaikilla junilla), mikä viittaa merkittävistä häiriötilanteista palautumisen olevan nykytilanteessa vaikeaa.



Kuva 12. Tampereelta etelään suuntautuvan henkilöliikenteen keskimääräinen viive asemille saapuessa (sisältää ohitusajat junavuoroilta, jotka eivät pysähdy).

Kaukojunien keskiviiveet eivät kasvaneet suuntaan Tampere–Riihimäki yhtä merkittävästi kuin vastakkaiseen suuntaan, ja olivat tarkastelualueen reunalla pienemmät. Pitkä pelivara pysähdyksen yhteydessä Tampereella tasasi kauempaa tulevien junien viivytyksiä, ja enintään kymmenen minuuttia viivästyneiden junien keskiviive (90 sekuntia) ei merkittävästi kasvanut Lempäälän ja Riihimäen välillä. Kun mukaan otettiin suurimmat häiriötilanteet ja kaikki alle 120 minuuttia viivästyneet junat, olivat kaukojunat Riihimäellä keskimäärin 30 sekuntia enemmän aikataulusta myöhässä kuin Lempäälässä.

2.6 Työn lähtökohtana olevat kehittämistoimenpiteet Riihimäki–Tampere-välillä

Selvityksen lähtökohtana on pääasiassa nykyinen infrastruktuuri ja sen mahdollistama nopeustaso. Tampereen ratapihahankkeen, Digirata-hankkeen ja rataosuuden suunniteltavana olevien uusien kohtauspaikkojen, eli Kuurilan, Leteensuon ja Leppäkosken oletetaan kuitenkin olevan toteutuneet. Esillä neljäntenä kehitettävänä kohtauspaikkana ennen laajempaa rataosan kehittämistä on ollut Lempäälä. Työssä on kuitenkin vielä arvioitu Lempäälän kohtauspaikan optimaalista sijaintia, ja otettu samalla kantaa sen tarpeellisuuteen.

Aiempien selvitysten mukaan Lempäälään uudessa kohtauspaikassa uusi sivuraide tulisi vain radan länsipuolelle, sillä itäpuolella on jo sivuraide aseman kohdalla. Uusi lännen puolen sivuraide sijoittuisi lähtökohtaisesti joitain kilometrejä Lempäälän asemasta pohjoiseen (nimetty tämän työn aikataulusuunnitelmassa Moisioksi). Moisioon on suunniteltu myös lähijunaliikenteen seisaketta, jolloin liikennepaikalla ei voisi olla samaan aikaan sekä pysähtyvä tavara- että lähijuna, mikäli laiturit toteutettaisiin reunalaiturina. Moision kohtauspaikka sisältyy työn aikataulurakenteisiin, mutta työn aikana päädyttiin kuitenkin esittämään Lempäälän aseman kohdan kehittämistä neliraiteiseksi vaihtoehtoiseksi ratkaisuksi uudelle kohtauspaikalle.

Kuurilaan ja Leteensuolle suunnitellaan uudet sivuraiteet molemmin puolin nykyisiä linjaraiteita. Leppäkoskelle suunnitellaan kohtausraide vain radan länsipuolelle, sillä Turengissa on sivuraide radan itäpuolella. Alun perin länsipuolelle sijoittuvaa sivuraidetta suunniteltiin Turenkiin, mutta pohjaolosuhteiden vuoksi sijainti on myöhemmin muutettu Leppäkoskelle. Kuurilan, Leteensuon ja Leppäkosken ratasuunnitelmien laatiminen on ollut tämän selvityksen aikana käynnissä.

Työssä oletetaan Digirata-hanke toteutuneeksi, jonka myötä minimijunavälin oletetaan olevan kolme minuuttia. Tavarajunan ja henkilöjunan välisissä sivuutuksissa oletetaan, että tavarajuna voi lähteä henkilöjunan ohi päästettyään heti sen perään. Sen sijaan tavarajunan saapuessa sivuutuspaikalle, on sen saavuttava sinne vähintään kolme minuuttia ennen takaa tulevaa henkilöjunaa.

3 Nopeustasotarkastelut

Radan suurimman sallitun nopeustason vaikutusta henkilöliikenteen matka-aikaan tutkittiin simulointien avulla. Simulointitarkastelut toimivat tukena radalle asetettavan nopeustasotavoitteen määrittämisessä. Simuloinnit toteutettiin OpenTrack-ohjelmistolla usealle eri nopeustaso- ja kalustoskenaariolle. Henkilöliikenteen matka-ajan lisäksi arvioitiin nopeustason vaikutuksia tavaraliikenteeseen sekä junaliikenteeseen muualla pääradalla.

Tarkastelut tehtiin henkilöliikenteen nopeille kaukojunavuoroille, jotka eivät pysähdy Tikkurilan ja Tampereen välillä (junat ovat simulointimallissa siis liikkeessä Riihimäeltä lähtiessä ja sinne saapuessa). Radan suurimman sallitun nopeustason vaikutus näiden junavuorojen matka-aikaan on suurin, sillä asemapysähdysten vähäinen määrä lisää osuutta matkasta, joka voidaan kulkea maksiminopeudella. Lähiliikenteessä nykyisin käytettävän kaluston maksiminopeus on jo nykyään useimmissa kohdissa radan suurinta nopeutta alempi (Sm5 ja Sm4 160 km/h, Sm2 120 km/h), joten radan suurimman sallitun nopeustason muuttaminen ei vaikuta suoraan niiden matka-aikaan.

Radan nopeustason muuttaminen tarkoittaa käytännössä muutoksia ratageometriaan (kallistuksen muuttaminen, kaarreoikaisut, kaarresäteen kasvattaminen), millä on vaikutusta raiteen pituuteen. Vaikutukset oletettiin simuloinneissa kuitenkin pieniksi, ja kaikki skenaariot simuloitiin nykytilannetta vastaavan pituisella raiteella. Vertailuvaihtoehtona simuloitiin nykytilanne ilman väliaikaisia nopeusrajoituksia. Kaikki junat simuloitiin 100 % ajotehokkuudella, eli ne kiihdyttivät täydellä teholla tarkalleen suurimpaan sallittuun nopeuteen.

Simuloinnit tehtiin kolmella eri junatyypillä. Tavanomaisena junana käytettiin kuusivaunuista InterCity-kokoonpanoa. Kallistuvakorisen kaluston skenaariot simuloitiin Sm6-junalla (entinen Allegro), joka edustaa Sm3-Pendolinoa uudempaa ja tehokkaampaa mallia. Korkeimpien nopeustasojen skenaarioissa käytettiin kiinteäkorisena suurnopeusjunana ranskalaisen TGV:n tyyppistä junaa.

Tarkastellut skenaariot sekä tuloksena saadut Riihimäki–Tampere-välin ajoajat on esitetty alla (Taulukko 1), samoin kuin keskeisiä skenaarioita vastaavat nopeuskaaviot (Kuva 13).

Nykytila (ilman väliaikaisia rajoituksia) simuloitiin sekä IC- että Sm6-junille. Radan nykyinen suurin sallittu nopeustaso on korkeimmillaan 200 km/h, ja se on kuvattu tarkemmin luvussa 2.3.

Kehitetty nykytila -vaihtoehdossa tutkittiin IC-kalustolle tilannetta, jossa parannettiin ratageometriaa siten, että 1) kaksikerroskaluston alennettu nopeus 160 km/h Harvialan kohdalla voidaan nostaa tasoon 180 km/h, ja 2) koko Hämeenlinna–Toijala-välin suurin nopeus voidaan nostaa tasoon 200 km/h.

Suurnopeuskalustolle tutkittiin ensisijaisesti vaihtoehtoa **Kehittämisselvityksen rataoikaisut**, jossa radan nopeustasoa voidaan nostaa kaarreoikaisuin kolmella rataosuudella suhteessa nykytasoon. Nopeustaso on vaihtoehdossa nostettu Riihimäki–Turenki-välillä 15 kilometrin matkalla tasoon 250 km/h, Iittala–Toijala-välillä 14 km matkalla tasoon 220 km/h ja Viiala–Sääksjärvi-välillä 19 kilometrin matkalla tasoon 300 km/h. Skenaario perustuu Riihimäki–Tampere-yhteysvälin kehittämisselvityksessä (Suomirata 2022) tunnistettuun toteuttamiskelpoiseen ratalinjaan. Muilta osin vaihtoehto on nykytilan mukainen. Vaihtoehdossa **Kehittämisselvityksen rataoikaisut+** simuloitiin näiden toimenpiteiden vaikutus yhdessä Hämeenlinna–Toijala-välin suurimman sallitun nopeuden noston tasoon 200 km/h kanssa.

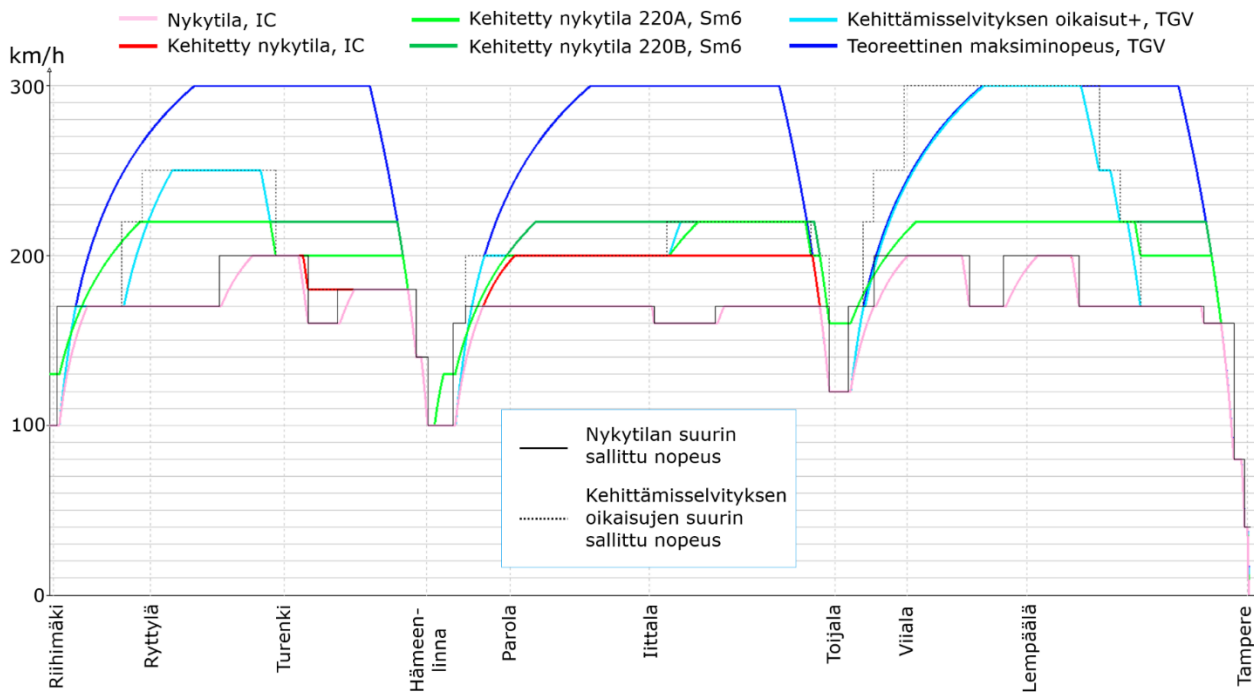
Näiden lisäksi kallistuvakoraiselle kalustolle simuloitiin kaksi nykytilan pohjalta kehitettyä vaihtoehtoa (**Kehitetty nykytila 220A** ja **220B**), joista A-vaihtoehdossa nopeus voidaan nostaa tasoon 220 km/h niillä osuuksilla, joille kehittämisselvityksessä oli tunnistettu teknisesti toteuttamiskelpoisia kaarreoikaisuja. B-vaihtoehdossa puolestaan suurin nopeus olisi nostettu tasoon 220 km/h kaikkialla missä se nykyään on 200 km/h, eli lähes koko Riihimäki–Tampere-välillä.

Vertailukohdaksi simuloitiin myös skenaario **Teoreettinen maksimi**, jossa suurnopeuskalusto saisi ajaa nopeudella 300 km/h kaikkialla Riihimäen, Hämeenlinnan ja Toijalan välillä. Näiden asemien kohdalla korkeamman nopeuden salliva geometria ei ole nykyisen ratalinjan puitteissa mahdollinen muun muassa maankäytön takia.

Taulukko 1. Tarkastellut nopeustasoskenaariot ja simuloidut ajoajat. ¹Rataosuuksilla, joille Riihimäki–Tampere-yhteysvälin kehittämisselvityksessä (Suomirata 2022) tunnistettu mahdolliset oikaisut;

²Rataosuuksilla, joilla sn 200 kallistuvakorille kalustolle nykytilassa (ts. lähes koko välillä).

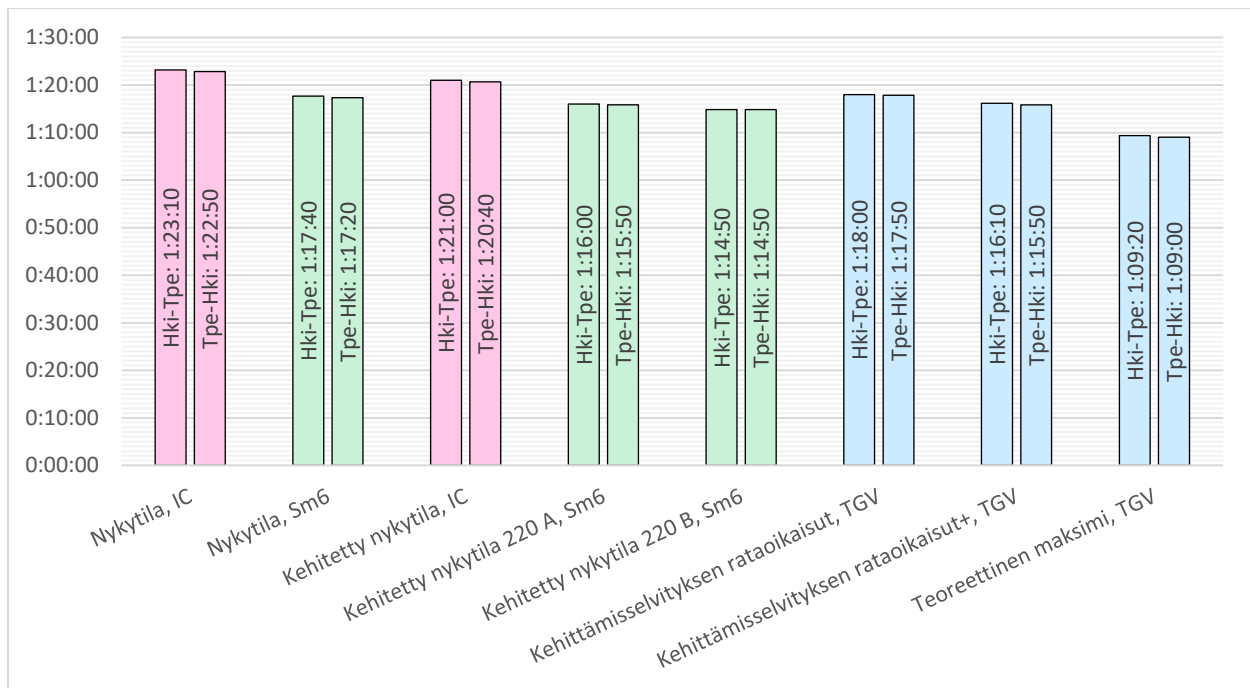
Nopeus- skenaario	Ka- lusto	Harviala: 2-kerros- kaluston rajoituksen 160 km/h poisto	Hä- meen- linna- Toijala sn nosto tasoon 200	Kallis- tuva- koriset 220	Rataoikai- sut Riihi- mäki-Tu- renki, lit- tala-Toijala ja Toijala- Sääksjärvi	Sn 300 Riihimäki, Hämeen- linna ja Toi- jala ulkopuo- lella	Ajoaika Riihimäki- Tampere: teoreetti- nen minimi	Ajoaika Tampere- Riihimäki: teoreetti- nen minimi
Nykytila	IC						43 min 20 s	43 min 10 s
Nykytila, kallistuvakori- set	Sm6						38 min 20 s	38 min
Kehitetty nyky- tila	IC	x	x				41 min 20 s	41 min 10 s
Kehitetty nyky- tila 220A	Sm6	x	x	x ¹			36 min 50 s	36 min 40 s
Kehitetty nyky- tila 220B	Sm6	x	x	x ²			35 min 50 s	35 min 50 s
Kehittämisel- vityksen rataoi- kaisut	TGV	x			x		38 min 40 s	38 min 30 s
Kehittämisel- vityksen rataoi- kaisut+	TGV	x	x		x		37 min	36 min 40 s
Teoreettinen maksimi	TGV	x				x	30 min 40 s	30 min 30 s



Kuva 13. Nopeus-matka-kaaviot tarkastelluille skenaarioille

Kehitetyn nykytilan mukaisilla kehittämistoimenpiteillä on mahdollista saada IC-kalustolla kahden minuutin suuruusluokkaa oleva ajoaikasäästö. Näidenkin toimenpiteiden toteutuskustannukset nousevat kuitenkin huomattaviksi. Laajemmilla kaarreoikaisuilla ja suurnopeuskalustolla säästö voisi olla yli kuuden minuutin luokkaa. Kehitystoimenpiteiden kustannukset olisivat kuitenkin todella merkittävät, ja suurnopeuskaluston käytettävissä olo tulevaisuudessa Suomen rataverkolla on epävarmaa riippuen muun muassa siitä, mahdollistavatko muut tulevat ratahankkeet kaluston hyödyntämisen. Kaikkein pienin ajoaika (lukuun ottamatta teoreettista maksimia) olisi mahdollista saavuttaa kallistuvakoraisella kalustolla, jolle suurin sallittu nopeus on suurella osalla rataa kiinteäkorista kalustoa suurempi, mukaan lukien Hämeenlinnan ja Toijalan kohdat. Myös kallistusominaisuuden käyttökelpoisuus ja tulevaisuus Suomessa on kuitenkin epävarma.

Alla (Kuva 14) on esitetty simulointien perusteella arvioidut matka-ajat Helsingin ja Tampereen välillä kussakin skenaariossa. Helsinki–Riihimäki-välin ajoaikana on kaikissa skenaarioissa käytetty arvoa 29 minuuttia 30 sekuntia, joka on arvioitu samoin periaattein simuloimalla 100 % ajotehokkuudella ja ilman väliaikaisia rajoituksia. Pysähdysajaksi Pasilassa ja Tikkurilassa on laskettu yhteensä kolme minuuttia. Lisäksi ajoaikaan on lisätty kymmenen prosentin pelivara, joka perustuu Väyläviraston Ratakapasiteetin haakuohjeessa suositeltuun minimiin. Huomionarvoista on, että nykytilanteen todellisessa liikenteessä pelivara on huomattavasti tätä suurempi, sillä nopeimmat Helsinki–Tampere-yhteydet ovat noin 15 minuuttia hitaampia kuin simulointien perusteella laskettu nykytilan ajoaika.



Kuva 14. Helsinki–Tampere-välin matka-ajat 10 % pelivaralla suhteessa nopeimpaan mahdolliseen aikaan

Riihimäen ja Tampereen välin ajoaika heijastuu myös Tampereelta eteenpäin jatkavan liikenteen ajoaikoihin (aikataulurakenteen puitteissa). Mahdollisella ajoajan lyhentämisellä Riihimäen ja Tampereen välillä voidaan vaikuttaa siten myös pitempien junamatkojen matka-aikoihin.

Todellisuudessa liikenne ei nykytilanteessa vähimmäispelivara huomioiden kulje suurinta mahdollista keskinopeutta, joten tosiasiallisia matka-aikasäästöjä on mahdollista saada aikaan myös muiden kuin radan nopeustason kehittämistoimenpiteiden kautta. Vastaavasti suurimman nopeuden nostaminen ei välttämättä johda simuloimalla arvioituihin säästöihin. Teoreettisen nopeuden mahdollistamia hyötyjä rajoittavat yleisesti muun muassa häiriötilanteet ja häiriötilanteisiin varautuminen sekä mahdolliset tilapäiset alemmat nopeusrajoitukset.

Päärata on sekaliikennerrata, jolloin henkilöliikenteen liikennöintinopeus vaikuttaa suoraan tavaraliikenteen kapasiteettiin. Kahden henkilöjunan välissä raidetta käyttävällä tavarajunalla on käytettävissään sitä kapeampi aikaikkuna mitä nopeampi perästä tuleva henkilöjuna on suhteessa tavarajunaan. Henkilöliikenteen nopeuttaminen johtaa siis tavaraliikenteen kasvavaan pysähtymistarpeeseen ohituksia varten ja/tai tiiviimpään ja häiriöherkempään aikataulurakenteeseen.

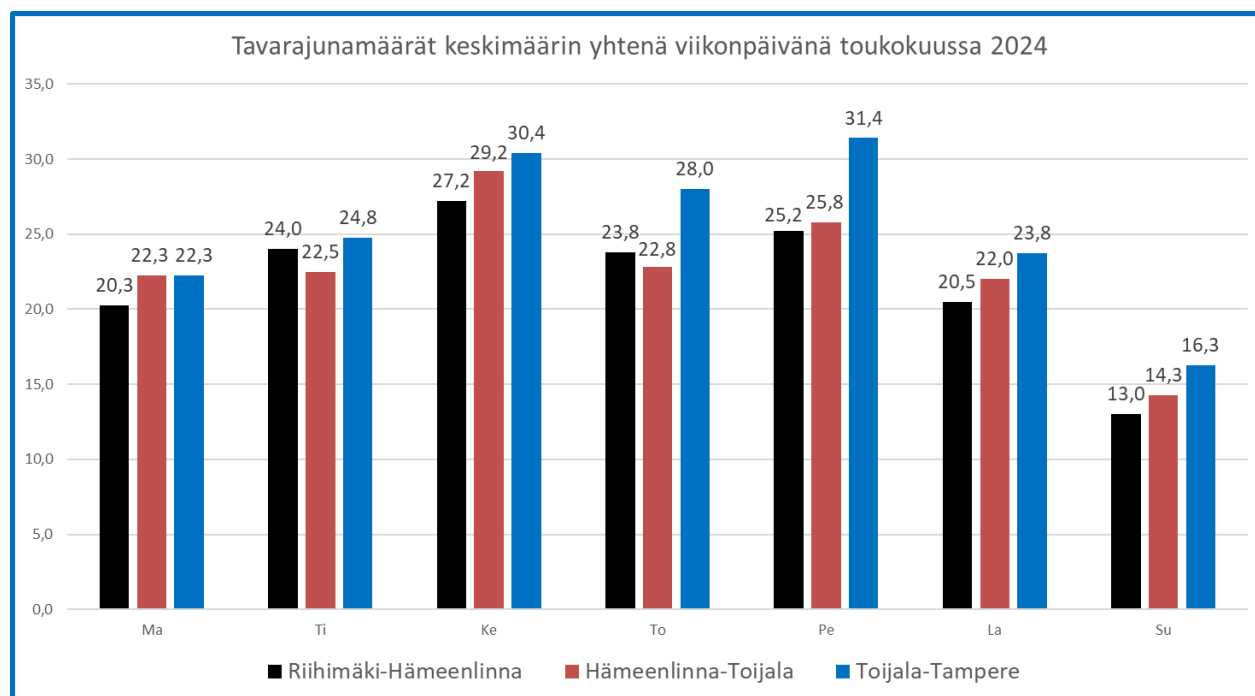
4 Tarkasteltavat skenaariot

Työssä muodostettiin useita eri junaliikenteen kehitysskenaarioita. Skenaarioiden muodostamisessa hyödynnettiin muun muassa sidosryhmien näkemyksiä, Väyläviraston asiantuntijoiden näkemyksiä sekä aiemmin laadittuja selvityksiä. Henkilöliikenteessä junamääriä lisäisi muun muassa Tampereen kaupunkiseudun tavoitteet lähijunaliikenteen lisäämiseksi. Suurten kaupunkien välisen kasvavan kysynnän tarpeisiin puolestaan vastaisi Helsingin ja Tampereen välinen kolmas tunnittainen kaukojuna ainakin ruuhka-aikoina. Samalla myös tavaraliikenteen toimintaedellytykset rataosuudella tulee turvata. Työssä tarkastellut liikenteelliset skenaariot ja niiden junamäärät on esitetty alla (Taulukko 2). Skenaarioihin lukeutuvat junat on esitetty tarkemmin luvusta 5.3 alkaen. VE1 kuvaa nykytilaa. VE2:ssa nykyinen liikenne kasvaa maltillisesti. VE3:ssa junamäärät kasvavat erityisesti henkilöliikenteen osalta, kun taas VE4:ssä myös tavarajunamäärät ovat nykyistä merkittävästi suuremmat. VE5 eroaa VE4:stä vain Tampereen seudun lähijunaliikenteen osalta.

Taulukko 2. Tutkittujen skenaarioiden junamäärät

	VE1 Nyky	VE2 Nyky+	VE3 Henkilöliikenteen kasvu	VE4 Maksimi	VE5 Maksimi + tiheämpi lähijunaliikenne
Pääradan kaukojunat	Nopea ja hidas 1 h välein	Nykyinen eli nopea ja hidas 1 h välein	Nopea 1 h välein, hidas 30 min välein	Nopea 1 h välein, hidas 30 min välein	Nopea 1 h välein, hidas 30 min välein
Turun junat	1–4 h välein	Nykyinen eli 1–4 h välein	1 h välein	1 h välein	1 h välein
R-junat	2 h välein	1 h välein	1 h välein	1 h välein	1 h välein
M-junat	2 h välein Toijalaan	1 h välein Toijalaan	30 min välein Lempäälään	30 min välein Toijalaan	15 min välein Lempäälään, joka neljäs Toijalaan
Hämeenlinnan D-junat	Yksi junapari aamuruuhkassa ja yksi iltaruuhkassa	Nykyinen eli yksi junapari aamuruuhkassa ja yksi iltaruuhkassa	Nykyinen eli yksi junapari aamuruuhkassa ja yksi iltaruuhkassa	1 h välein ruuhka-aikaan	1 h välein ruuhka-aikaan
Tavarajunat	Nykyinen	Nykyinen + 1 lisäjuna suuntaansa iltaruuhkassa	Nykyinen + 1 lisäjuna suuntaansa iltaruuhkassa	Nykyinen + 1 lisäjuna suuntaansa kaikkina niinä tunteina, jolloin ei kulje nykyistä junaa.	Nykyinen + 1 lisäjuna suuntaansa kaikkina niinä tunteina, jolloin ei kulje nykyistä junaa.
Uudet asemat	-	Sääksjärvi	Sääksjärvi, Moisio	Rantaperkiö, Lakalaiva, Sääksjärvi, Kulju, Moisio	Rantaperkiö, Lakalaiva, Sääksjärvi, Kulju, Moisio

Tavaraliikenteen kohdalla nykyisillä junamäärillä tarkoitetaan suurinta osaa säännöllisen kapasiteetin tavarajunista. Lisäksi mukana on kaksi varsin säännöllisesti aamulla kulkevaa kiireellisen kapasiteetin tavarajunaa, jotka mukaan ottamalla pystyttiin paremmin tutkimaan aikataulurakenteiden toimivuutta niin aamun tunteina, kun etelään päin kulkee yöjunia. Kaikkia säännöllisen kapasiteetin tavarajunia ei sisällytetty skenaarioihin, sillä useat junat kulkevat esimerkiksi vain kerran viikossa ja niiden aikataulut ovat toisilleen vaihtoehtoisia. Toisaalta joitain esimerkiksi vain kahtena päivänä viikossa kulkevia junia on täytynyt ottaa mukaan, sillä muuten tietyt merkittävät kuljetusvirrat olisivat rajautuneet kokonaan pois. Rajaus ei ole yksiselitteinen, mutta valittujen tavarajunien määrä on kuitenkin selvästi suurempi kuin todellisuudessa yhden päivän aikana toteutunut määrä. Riihimäen ja Hämeenlinnan sekä Hämeenlinnan ja Toijalan välillä skenaarioihin mukaan valittuja tavarajunia on vuorokaudessa yhteensä 41 sekä Toijalan ja Tampereen välillä yhteensä 44. Alla olevaan kuvaan (Kuva 15) vertaamalla huomataan skenaarioihin valittujen tavarajunamäärien olevan suurempia kuin todelliset junamäärät.



Kuva 15. Keskimääräiset tavarajunamäärät eri viikonpäivinä yhteysvälin Riihimäki–Tampere eri osuuksilla toukokuussa 2024

Alla olevassa taulukossa (Kuva 16) on lueteltu skenaarioihin lukeutuvat tavarajunat. Näiden lisäksi skenaarioihin VE2-VE5 on lisätty tietty määrä uusia, "kuvitteellisia" tavarajunia.

Juna	Kulkuväli	Operaattori
T 2040	Kouvola lajittelu - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3023	Tampere Viinikka - Kouvola tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3029	Tampere Viinikka - Hämeenlinna	VR-Yhtymä Oyj
T 3044	Tampere Viinikka - Hanko tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3059	Hämeenlinna - Rautaruukki	VR-Yhtymä Oyj
T 3064	Oulu tavara - Vuosaari	VR-Yhtymä Oyj
T 3067	Vuosaari - Oulu tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3167	Riihimäki tavara - Tampere Viinikka	VR-Yhtymä Oyj
T 3492	Äänekoski - Vuosaari	VR-Yhtymä Oyj
T 3493	Vuosaari - Äänekoski	VR-Yhtymä Oyj
T 3495	Vuosaari - Äänekoski	VR-Yhtymä Oyj
T 3498	Äänekoski - Vuosaari	VR-Yhtymä Oyj
T 3500	Tampere Viinikka - Turku asema	VR-Yhtymä Oyj
T 3503	Hangonsaari - Ruokosuo	VR-Yhtymä Oyj
T 3505	Turku asema - Tampere Viinikka	VR-Yhtymä Oyj
T 3515	Turku asema - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3601	Riihimäki tavara - Seinäjoki asema	VR-Yhtymä Oyj
T 3607	Toijala - Tampere Viinikka	VR-Yhtymä Oyj
T 3608	Toijala - Riihimäki tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3615	Riihimäki tavara - Toijala	VR-Yhtymä Oyj
T 3629	Hämeenlinna - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3630	Hämeenlinna - Riihimäki tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3633	Riihimäki lajittelu - Hämeenlinna	VR-Yhtymä Oyj
T 3638	Hämeenlinna - Hanko tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3639	Hanko tavara - Hämeenlinna	VR-Yhtymä Oyj
T 3653	Riihimäki tavara - Toijala	VR-Yhtymä Oyj
T 3662	Tampere Viinikka - Toijala	VR-Yhtymä Oyj
T 3663	Toijala - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3760	Tampere Viinikka - Vuosaari	VR-Yhtymä Oyj
T 3767	Vuosaari - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3773	Vuosaari - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 3775	Vuosaari - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 4026	Ruokosuo - Hangonsaari	VR-Yhtymä Oyj
T 4038	Kuopio tavara - Vuosaari	VR-Yhtymä Oyj
T 5002	Rautaruukki - Hämeenlinna	VR-Yhtymä Oyj
T 5016	Rautaruukki - Vuosaari	VR-Yhtymä Oyj
T 5420	Ylivieska - Riihimäki tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 7121	Kouvola lajittelu - Pori	Fenniarail Oy
T 7154	Aittaluoto - Kouvola lajittelu	Fenniarail Oy
T 7332	Kouvola lajittelu - Harjavalta	North Rail Oy
T 7333	Harjavalta - Kouvola lajittelu	North Rail Oy
T 7337	Hangonsaari - Kouvola lajittelu	North Rail Oy
T 20316	Kouvola lajittelu - Tampere Viinikka	VR-Yhtymä Oyj
T 20318	Kouvola lajittelu - Tampere Viinikka	VR-Yhtymä Oyj
T 22032	Kouvola lajittelu - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 31206	Seinäjoki asema - Kuusankoski	VR-Yhtymä Oyj
T 31215	Tampere Viinikka - Kouvola lajittelu	VR-Yhtymä Oyj
T 31225	Tampere Viinikka - Kouvola lajittelu	VR-Yhtymä Oyj
T 31239	Toijala - Kuusankoski	VR-Yhtymä Oyj
T 31241	Tampere Viinikka - Lauritsala	VR-Yhtymä Oyj
T 32313	Orivesi - Imatra tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 52032	Kouvola lajittelu - Tampere tavara	VR-Yhtymä Oyj
T 55142	Oulu tavara - Riihimäki tavara	VR-Yhtymä Oyj

Kuva 16. Skenaarioihin lukeutuvat nykyiset tavarajunat.

5 Skenaariokohtaiset tarkastelut

Työssä laaditut aikataulutarkastelut on suoritettu Viriato-ohjelmistolla. Työssä muodostettiin useita eri aikataulurakenteita. Viriato-ohjelmisto sisältää tiedot nykyisestä ratainfrastruktuurista, kuten pystygeometriasta ja liikennepaikkojen sijainneista. Tarkastelut päädyttiin laatimaan rataosuuden nykyisellä nopeustasolla. Kuurilan, Leteensuon ja Leppäkosken uudet kohtauspaikat tulevat todellisuudessa sijoittumaan hieman eri ratakilometreille kuin tämän työn aikataulugrafiikkakuvissa, joissa niiden sijainnit ovat nykyisten raitteenvaihtopaikkojen sijainteja.

Kaukojunien ajoaikalaskennassa on käytetty oletuksena Sr2-vetoista 450 tonnin painoista (vastaa 6–7 vaunua) IC-junaa tavanomaisella 10 prosentin pelivaralla. Kaukojunien huippunopeus on 200 km/h lukuun ottamatta Turun ja Tampereen välisiä junia, joiden huippunopeus on 160 km/h. Lähijunien kokoonpano on 2xSm4-juna, jonka huippunopeus on 160 km/h.

Tavaraliikenteen osalta on käytetty pääosin nykyisiä ajoaikoja. Useille päiväsajan tavarajunille (kuten uudet, kuvitteelliset tavarajunat) on tehty Viriato-ohjelmistolla uusi ajoaikalaskelma, jonka antama ajoaika on 2000 tonnin junapainoa, yhtä Sr1-veturia ja 15 prosentin pelivaraa käyttämällä samaa luokkaa kuin nykyisillä samantyyppisillä junilla.

Työn aikataulusuunnittelun ratkaisuja on jonkin verran peilattu työhön *Junaliikenteen vakioaikataulujärjestelmän suunnitteluperusteet ja soveltaminen Etelä-Suomessa* (Väylävirasto 2024b), jossa muun muassa Riihimäen ja Tampereen välille oli aikataulutettu useita uusia junavuoroja samaan tapaan kuin tässä työssä. Täysin samoja aikatauluja ei kuitenkaan ole käytetty, sillä kyseisen työn aikataulut edellyttävät joitain infrainvestointeja, joista ei ole päätöksiä.

Skenaariotarkastelut sisältävät edellisessä luvussa esitellyt skenaariot, mutta niiden pohjaksi on tarkasteltu varsinaisen suunnittelualueen ulkopuolelta välejä Turku–Toijala ja Helsinki–Riihimäki. Tarkastelujen aikataulugrafiikkakuvissa punaiset viivat ovat kaukojunia, siniset tavarajunia ja vihreät lähijunia.

5.1 Aikataulurakenne rataosuudella Turku–Toijala

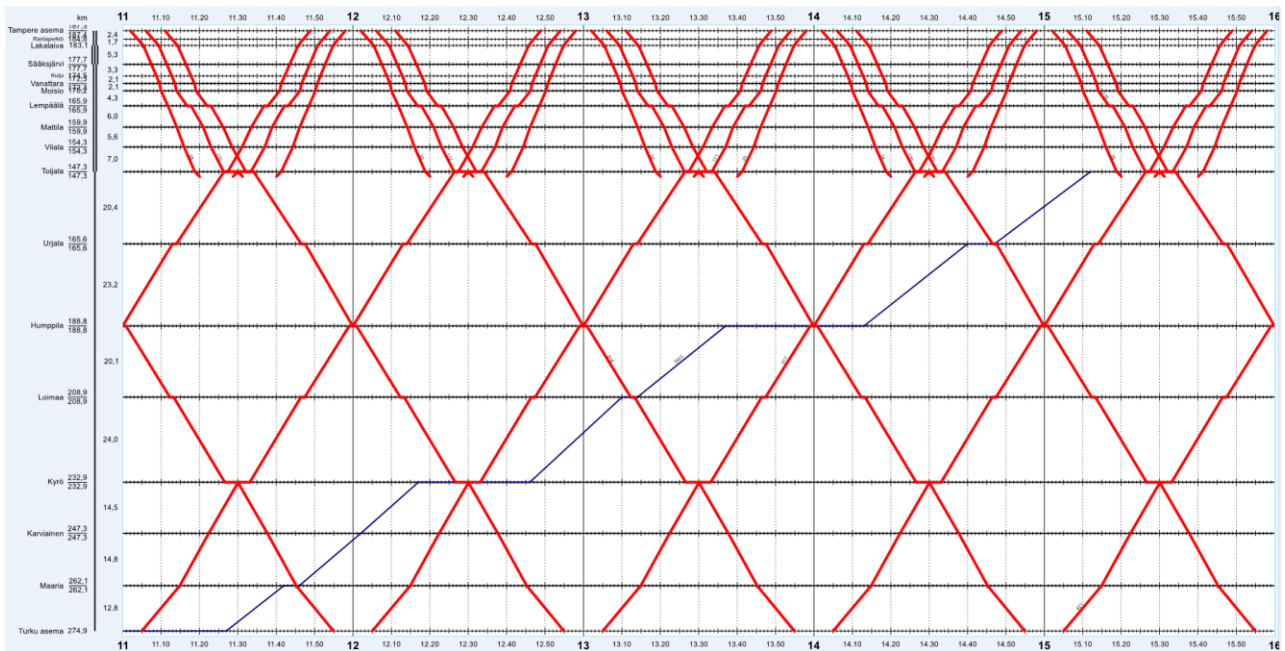
Turun ja Toijalan välinen rataosuus on yksiraiteinen. Rataosuuden kohtauspaikkojen sijainti rajoittaa aikataulusuunnittelua ja valittavat ratkaisut heijastuvat Toijalan ja Tampereen välille.

Nykytilanteessa Turun ja Tampereen väliset kaukojunat kulkevat vaihtelevasti 1–4 tunnin vuorovälillä. Junat kuitenkin noudattavat vakioaikataulurakennetta, ja suurin osa junien keskinäisistä kohtaamisista tapahtuu Humppilassa. Turun ja Helsingin kaukojunien välillä on Toijalassa viiden minuutin vaihto aika molemmissa suunnissa. Tavaraliikenteelle on nykyisillä henkilöjunamäärillä tarjolla hyvin kapasiteettia.

Henkilöjunien mahdollisista tulevaisuuden aikataulurakenteista, lähijunaliikenteen aloittamisesta ja uusista pysähdyspaikoista Turun ja Toijalan välillä on esitetty erinäisiä vaihtoehtoja. Varsinais-Suomen liiton työssä *Turku–Toijala-junaliikenteen uusien asemapaikkojen kehittämissuunnitelma* (Varsinais-Suomen liitto 2023) on esitetty kaksi aikataulurakennetta, joista ensimmäisessä kauko- ja lähijunalla on kummallakin kahden tunnin vuoroväli, ja kauko- ja lähijuna kulkevat noin puolen tunnin päässä toisistaan. Jälkimmäisessä aikataulurakenteessa rataosuuden henkilöliikenne koostuu pelkästään lähijunista, joita ajettaisiin tunnin välein Sm7-kalustolla (SmX). Kyseisessä selvityksessä jälkimmäinen malli on valittu tavoite-tilaksi. Mallin on esitetty edellyttävän kaksoisraideosuutta Humppilän pohjoispuolelle, jossa junat kohtaisivat.

Työssä *Junaliikenteen vakioaikataulujärjestelmän suunnitteluperusteet ja soveltaminen Etelä-Suomessa* (Väylävirasto 2024b) Turun ja Toijalan välille on tarkasteltu aikataulurakennetta, jossa kaukojunat kulkevat tunnin välein ja lisäksi Turun ja Loimaan välillä on lähijuna tunnin välein. Aikataulurakenne edellyttäisi rataosuuden nopeustason nostamista ratageometrian mukaiseksi perustuen vuoden 2007 nopeudennostosuunnitelmaan (RHK 2009). Kaukojunien keskinäiset kohtaamiset tapahtuvat Urjalassa. Junien ehtiminen Tampereen solmusta Urjalaan ja päinvastoin vaatii Urjalan ja Toijalan välisen nopeustason noston lisäksi yli 160 km/h nopeustasoa Toijalan ja Tampereen välillä sekä sitä, että Tampereen ja Toijalan väli määritellään kondensaatiovyöhykkeeksi, johon sijoitetaan tavanomaista vähemmän pelivaraa.

Tämän työn aikataulutarkastelut on tehty nykyiseen infrastruktuuriin perustuen, koska Turun ja Toijalan välisestä nopeustason nostosta tai Humppilän kaksoisraideosuudesta ei ole tehty päätöksiä. Suunniteltu aikataulurakenne on hyvin samanlainen kuin nykyään, eli tunnin vuorovälillä henkilöjunien keskinäiset kohtaamiset tapahtuvat Humppilassa ja Kyrössä (Kuva 17). Aikataulurakenne on muuten sama kuin Varsinais-Suomen liiton selvityksen tavoitetilä, mutta Humppilän kaksoisraideosuutta ei ole toteutettu.



Kuva 17. Suunniteltu aikataulurakenne Toijalan ja Turun välillä. Kuvaan on merkitty esimerkinomaisesti yksi tavarajuna, joka vaatisi Kyröön kolmannen junakulkutieraitteen tai vaihtoehtoisesti uuden kohtauspaikan sen lähelle. Sn90-tavarajuna saattaisi ehtiä Karviaisista suoraan Loimaalle. Tarkemmin asia kuitenkin riippuu muun muassa siitä, olisiko henkilöjunia todellisuudessa aivan joka tunti.

Tarkastelujen perusteella kaksoisraideosuus on välttämätön toimenpide vain silloin, jos junille lisätään Urjalan pysähdys ja samaan aikaan Toijalan vaihtoyhteydet ovat täsmälleen nykytilannetta vastaavat. Tässä työssä suunnitellussa aikataulussa Urjalan pysähdys on mahdollistettu, mutta Toijalan pysähdys- ja vaihtoajoja on hieman muutettu, jolloin kohtaukset voivat tapahtua Humppilän asemalla. Suunniteltu aikataulurakenne on mahdollinen sekä kaukojunalla että Sm7-tyyppin lähijunalla, koska junien huippunopeus on Toijalan ja Tampereen välillä vain 160 km/h. Ilman välipysähdyksiä Toijalan ja Tampereen välinen matka-aika on huippunopeudella 160 km/h 1,5 minuuttia hitaampi kuin huippunopeudella 200 km/h.

Urjalan pysähdyksen lisääminen aikatauluun ilman Humppilän kaksoisraideosuutta tekisi Toijalan vaihdoista varsin häiriöherkät. Tämän työn aikatauluissa Turun junan ja Helsingin hitaan kaukojunan välillä on neljän minuutin laiturinylivaihto Toijalassa. Nykytilasta poiketen Turusta Tampereelle kulkeva juna käyttää Toijalassa raiteen 2 sijaan raidetta 4, jolloin sille ei myöskään aiheudu Toijalasta Tampereelle lähtiessä konfliktia Tampereelta saapuvien henkilöjunien kanssa. Turusta päin raiteelle 4 pääsy edellyttää kuitenkin sn35-vaihteiden kautta kulkua, joka tiukentaa aikataulurakennetta. Samaan suuntaan kulkevat Turun juna ja pääradan hidas kaukojuna käyttävät Toijalassa keskenään samaa raidetta ja junien lähtö- ja saapumisaikojen erot ovat pieniä, joten jälkimmäisenä saapuvalle aiheutuu helposti viiveitä. On hyvin mahdollista, että mikäli aikataulut otettaisiin todellisuudessa käyttöön, ne osoittautuisivat liian tiukoiksi. Näin voi käydä ainakin silloin, jos Toijalan liikennepaikkaa kehitetään sellaiseksi, että laiturinylivaihtoja on nykyistä hankalampi järjestää. Tällöin vaihtoehtoina on ottaa Urjalan pysähdys käyttöön vasta Humppilän kaksoisraideosuuden valmistuttua tai järjestää Toijalan vaihdot hitaan kaukojunan sijaan R-juniin.

Jälkimmäisessä vaihtoehdossa matka-ajat Turun suunnasta Riihimäen itäpuolelle kuitenkin pitenevät merkittävästi, mikäli vaihtoyhteys G-junaan järjestetään nykyiseen tapaan nimenomaan hitaasta kaukojunasta.

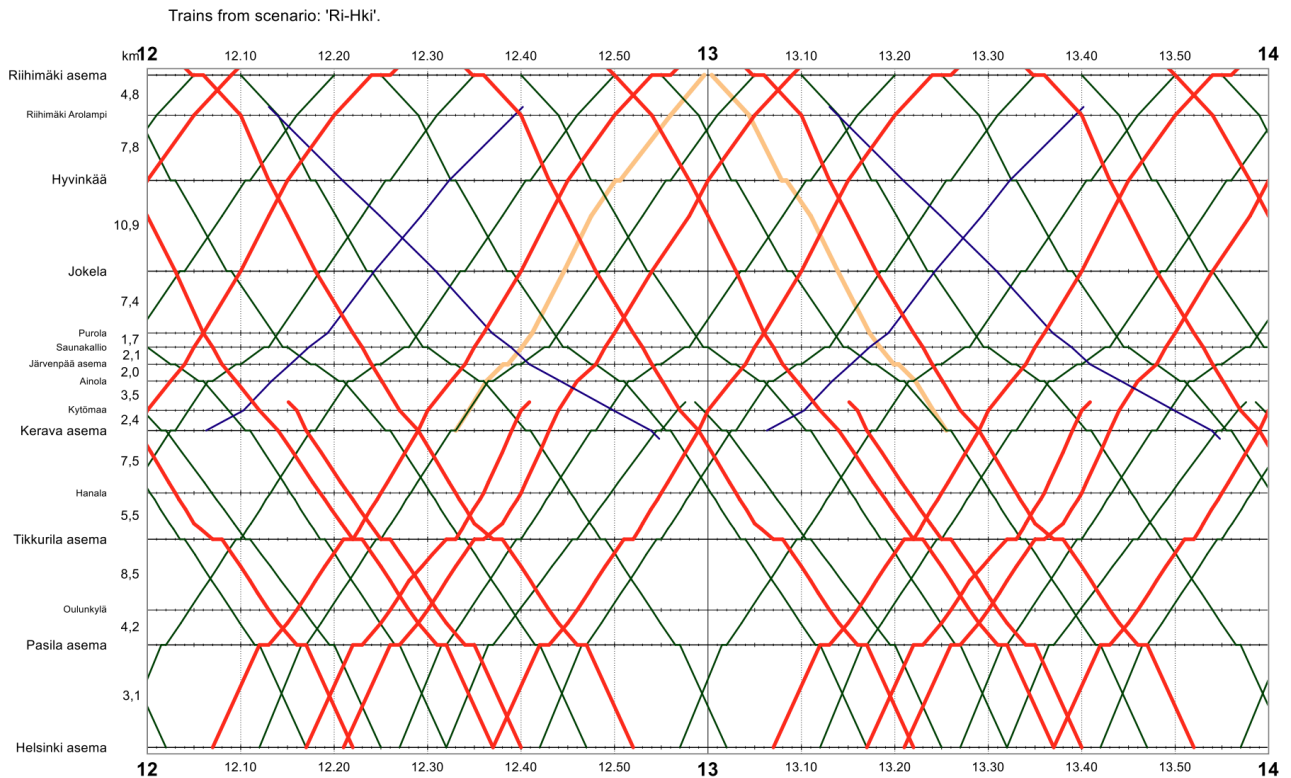
Työssä *Junaliikenteen vakioaikataulujärjestelmän suunnitteluperusteet ja soveltaminen Etelä-Suomessa* (Väylävirasto 2024b) esitetyn Urjalan kohtauksen hyvinä puolina olisivat lyhyemmät matka-ajat Turkuun sekä tehokkaampi kapasiteetin käyttö Toijalan ja Tampereen välillä. Ratkaisu ei myöskään vaadi Loimaan ja Turun välille kahta eri junatyyppiä, vaan tarvittaessa voidaan ajaa tunnin välein vain Tampereen ja Turun välisiä junia sisältäen Urjalan lisäksi kohtaukset Loimaalla ja Maariassa.

5.2 Aikataulurakenne Riihimäen eteläpuolella

Tässä työssä on oletettu Helsinki–Riihimäki 2.vaihe valmistuneeksi, joten osuus Keravalta Jokelaan on neliraiteinen. Myös läntinen lisäraide Hyvinkää–Arolampi ja Monnin risteysilta ovat saaneet rahoituksen, joten Hyvinkään ja Riihimäen välillä tavaraliikenne voi kulkea henkilöliikenteestä eristettynä. Tavarajunia on aikataulutettu Riihimäen ja Keravan välille yksi tunnissa suuntaansa. Hangon suunnan tavaraliikenteelle mahdollisia kulkuvälejä on runsaasti, eikä niitä ole merkitty.

Lähijunien tulevaisuuden aikatauluihin Riihimäen eteläpuolella vaikuttavat lukuisat tekijät, ja uudet lisäraiteet tuovat lisää mahdollisuuksia aikataulusuunnittelulle. Vuoroväleistä, pysähdyspaikoista ja pääteasemista on esitetty monia vaihtoehtoja. Esillä ovat olleet muun muassa 15 minuutin vuoroväli Helsingistä Järvenpäähän ja ruuhka-aikaan Riihimäelle saakka, 20 minuutin vuoroväli koko päivän ajan Riihimäelle, sekä nopeampi juna 30 minuutin välein Riihimäelle yhdessä 30 minuutin välein Hyvinkäälle kulkevan hitaamman junan kanssa. Tällä hetkellä ei tiedetä, millaiset lähijunien aikataulut Riihimäen eteläpuolella tulevaisuudessa ovat.

Aikataulusuunnittelun lähtökohtana käytettiin *Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn nostamisen vaihe 3: Hankearvioinnin päivitys* (Väylävirasto 2024a) tehtyä aikataulurakennetta, jossa Riihimäen ja Helsingin välillä on neljä lähijunaa suuntaansa tunnissa ja kaukojunien aikataulut vuoden 2020 mukaiset. Suunnittelussa on käytetty kyseisen työn aikatauluja pienin muutoksin. Aikataulurakenne Riihimäen ja Helsingin välillä on esitetty alla (Kuva 18).



Kuva 18. Aikataulurakenne osuudella Helsinki–Riihimäki. Mahdollinen D-juna merkitty keltaisella. Lähijunia voidaan kääntää myös esimerkiksi Järvenpäässä.

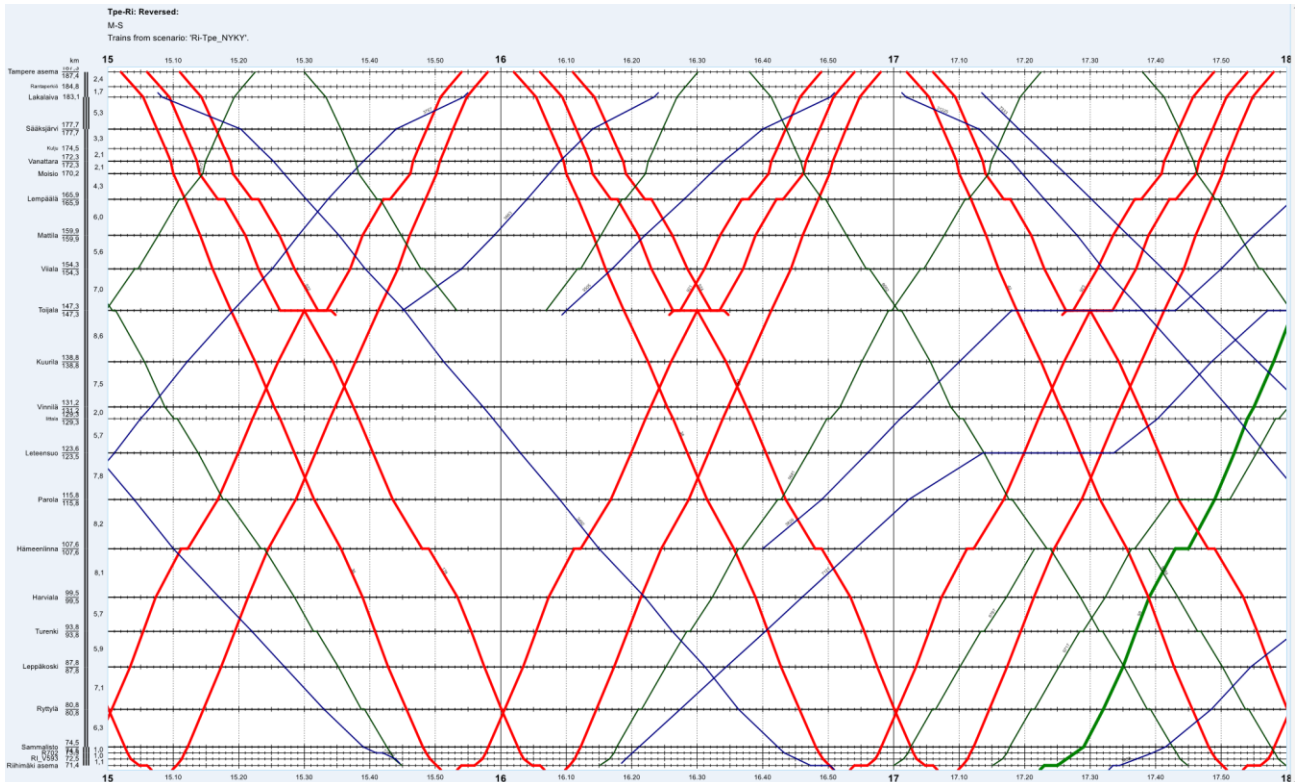
Myös työssä *Junaliikenteen vakioaikataulujärjestelmän suunnitteluperusteet ja soveltaminen Etelä-Suomessa* (Väylävirasto 2024b) Helsingin ja Riihimäen välillä oli lähijunille suunniteltu 15 minuutin vuoroväli. Kaikkien junien aikataulut olivat symmetriset ja vuorovälit tasaiset. Nykytilasta poiketen työssä myös Keravan ja Helsingin väliset ajoajat olivat kaikilla junilla samat. Tarvittaessa tämän työn aikataulut Riihimäen ja Tampereen välillä ovat yhteensopivat kyseisen työn Helsingin ja Riihimäen välisten aikataulujen kanssa, sillä kaukojunien Riihimäen ajat ovat samat.

Lentoradan vaikutukset

Lentoradan ei oleteta vaikuttavan tutkittuihin aikataulurakenteisiin Riihimäen ja Tampereen välillä. Lähtökohtaisesti Tampereen tasatuntisolmu toimii aikataulurakenteiden pakkopisteenä Lentoradan toteuduttuakin. Lentoradan myötä kapasiteettia Keravan eteläpuolella on nykyistä enemmän, joten aikataulusuunnittelu on joustavampaa. Kaukojunien matka-ajat ovat Lentoaseman ja Tikkurilan kautta samaa suuruusluokkaa.

5.3 Skenaario VE1 Nyky

Skenaarion VE1 junamäärät vastaavat nykytilannetta. Aikataulut eivät ole täysin samanlaisia kuin nykyisillä junilla, koska suunnitellut kohtauspaikat on oletettu toteutuneiksi ja esimerkiksi henkilöjunien pelivarat poikkeavat hieman nykyisistä.



Kuva 19. Aikataulurakenne VE1 nykyisellä infrastruktuurilla ja suunnitelluilla kohtauspaikoilla.

5.4 Skenaario VE2 Nyky+

Skenaariossa kaukoliikenne on suunniteltu nykyisen kaltaiseksi, eli Tampereelta etelään päin lähtee tasatuntisolmussa kolme kaukojunaa: Helsingin nopea kaukojuna, Helsingin hidas kaukojuna ja Turun juna. Helsingin hitaan kaukojunan ja Turun junan välisistä vaihdoista Toijalassa on kerrottu luvussa 0. Turun juna kulkee R-junan ja hitaan kaukojunan välissä, joten sille on nykytilasta poiketen lisätty pysähdys myös Lempäälään, jotta junavälit pysyvät tasaisempina. Hitaan kaukojunan kanssa tapahtuvan päällekkäisen palvelutason välttämiseksi pysähdys voisi vaihtoehtoisesti tapahtua Viialassa tai Sääksjärvellä. Skenaariossa Sääksjärven uusi lähijuna-asema on toteutettu.

R-junan vuoroväli Riihimäen ja Tampereen välillä on tihennetty nykyisestä kahdesta tunnista tuntiin. M-juna kulkee edelleen tunnin välein, joten Toijalan ja Tampereen välillä on kaksi lähijunaa suuntaansa

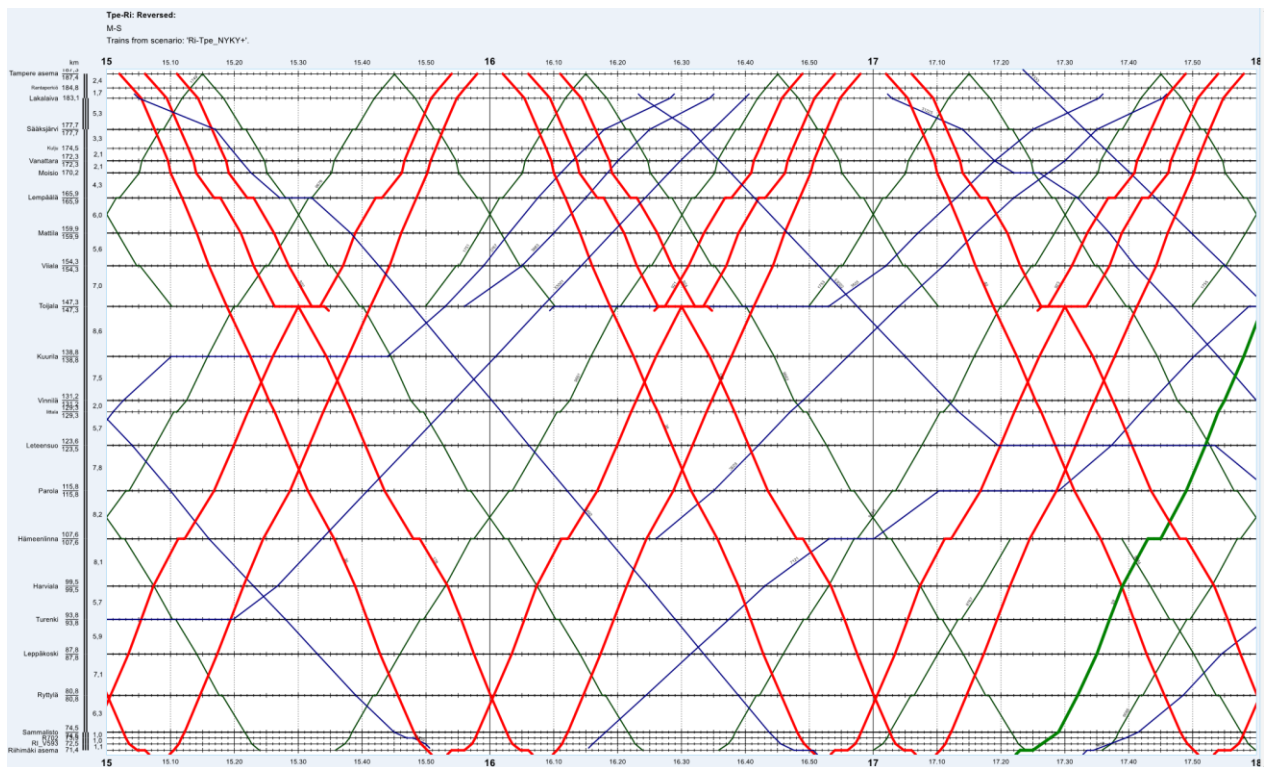
tunnissa. Lähijunille on lisätty pysähdys Sääksjärvelle. Jotta M- ja R-juna muodostavat yhdessä 30 minuutin vuorovälin, lähtee R-juna Tampereelta kaukojunien perään xx:15. R-junien nykyinen lähtöaika eli xx:25 tai xx:35 ei mahdollistaisi tasaista vuoroväliä lähijunille.

Koska R-juna saapuu Tampereelle etelästä päin xx:45 ja lähtee etelään päin xx:15, ei nykyisen kaltainen junien jatko Nokialle xx:40 tai saapuminen Nokialta xx:20 onnistu. Nokian liikennepaikan välilaiturin valmistuminen tarjoaa aikataulusuunnittelulle uusia mahdollisuuksia, joten nykyisiä aikatauluja voidaan mahdollisesti suunnitella uudelleen. Lisäksi mahdolliset uudet seisakkeet Tampereen ja Nokian välillä tai junien jatkaminen Harjuniittyyn/Siuroon saattaisivat aiheuttaa muutoksia aikatauluihin. Esimerkiksi *Tampereen kaupunkiseudun ratakapasiteettiselvityksessä* (Väylävirasto 2023) lähtö Tampereelta Nokialle tapahtuu xx:58 ja saapuminen Nokialta xx:01. Nykyisten aikataulujen hyvänä puolena on kuitenkin tehokas kalustokierto sekä noin 30 minuutin vuoroväli Tampereelta Nokialle yhdessä Porin junien kanssa. Mikäli R-junien aikataulu Tampereen ja Riihimäen välillä haluttaisiin pitää nykyisenä, Toijalan ja Tampereen välille ei saataisi tasaista 30 minuutin vuoroväliä.

R-juna saapuu pohjoisesta päin Riihimäelle xx:24, jolloin se voisi teoriassa pitää minuutin pysähdyksen ja jatkaa Helsinkiin nykyisen aikataulun mukaisesti xx:25. Junayksiköiden erottamiselle tai yhdistämiselle ei kuitenkaan jäisi aikaa. Ruuhka-ajan ulkopuolella junakokoonpanon muuttamiselle ei välttämättä ole tarvetta, kun taas ruuhka-aikana vuoroväli Riihimäen eteläpuolella on tiheämpi ja aikatauluviivoja on tarjolla enemmän. Oma kysymyksensä on, olisiko R-junalla Tampereelta Helsinkiin joka tapauksessa hyvä olla tassausaikaa jossain, mutta minuutin pysähdyksen hyvänä puolena olisi matka-aikojen merkittävä nopeutuminen Riihimäen pohjoispuolelta Helsinkiin suuntautuvilla lähijunamatkoilla. Kuten luvussa 5.2 on mainittu, tulevaisuuden lähijuna-aikatauluista Riihimäen eteläpuolella ei kuitenkaan tässä vaiheessa ole tietoa, joten niitä ei ole tässä työssä pidetty rajoittavana tekijänä aikataulusuunnittelulle.

Ruuhka-aikaan kulkeva Hämeenlinnan D-juna on Riihimäellä xx:00, joten sille ei muodostu tasan 30 minuutin vuoroväliä R-junan kanssa. D-juna kääntyy Hämeenlinnassa raiteella 1 ja saapuu sinne vain kolme minuuttia takaa tulevaa nopeaa kaukojunaa aiemmin. Tarvittaessa D-juna voi vaihtaa läntiselle raiteelle jo Turengissa niinä tunteina, kun vastaan ei tule tavarajunaa.

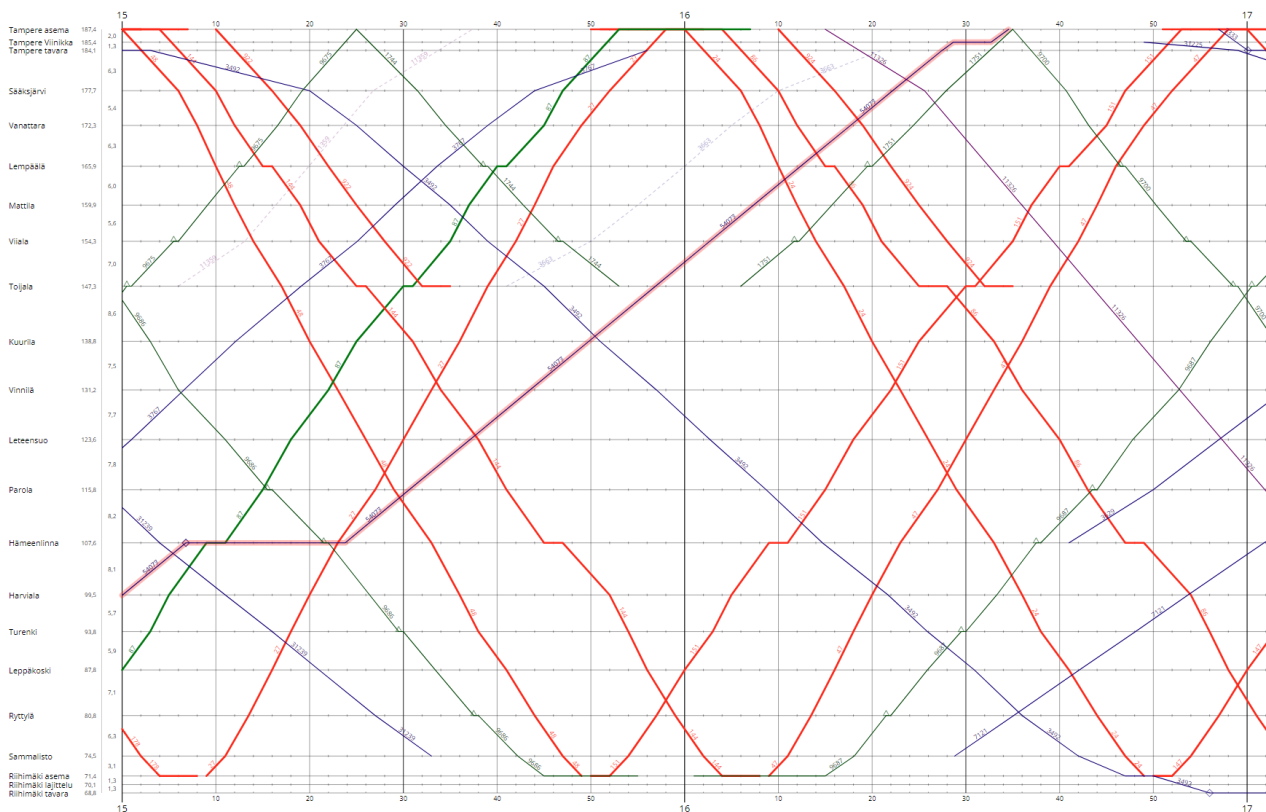
Tavaraliikenne on muuten samanlainen kuin skenaariossa VE1 eli sisältää nykyiset junat, mutta iltapäiväruuhkaan on lisätty yksi sn80-tavarajuna suuntaansa (junat T 53001 ja T 53002).



Kuva 20. Aikataulurakenne VE2 nykyisellä infrastruktuurilla ja suunnitelluilla kohtauspaikoilla.

5.4.1 Nopeiden tavarajunien kulku Tampereelta Riihimäelle skenaariossa VE2

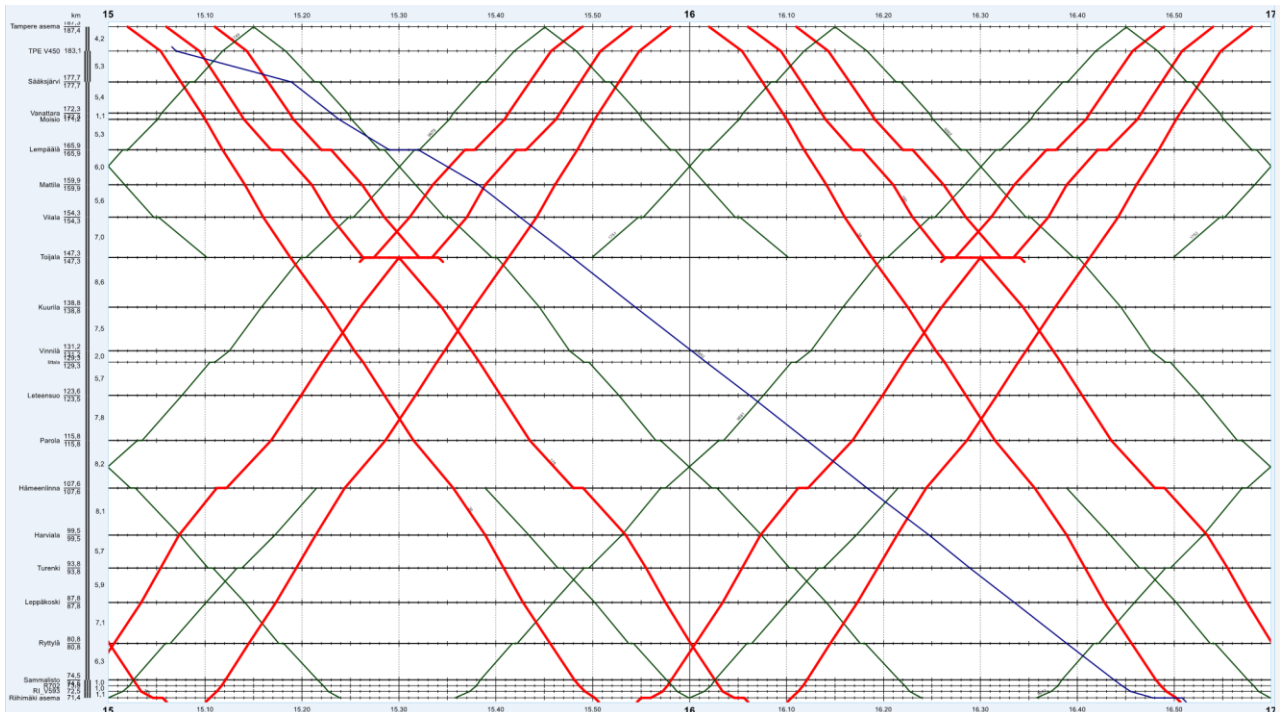
Nykytilanteessa Tampereelta Riihimäelle kulkee keskellä päivää joitain tavarajunia, jotka pääsevät kulkemaan koko matkan pysähtymättä. Junat kulkevat niinä tunteina, kun R-junaa ei liikennöidä. Kuvan 21 esimerkissä on esitetty Äänekoskelta Vuosaareen kulkeva T 3492, jonka aikataulu on tehty nopeudelle 90 km/h. Suunnilleen samalla aikataululla kulkee eri tunteina myös useita sn90-raakapuuja.



Kuva 21. Nykytilanteessa T 3492 ehtii Sääksjärveltä Sammalistoon kaukojunien välissä (Juliadata.fi).

R-junan lisääminen jokaiselle tunnille aiheuttaa muutostarpeita tällaisten tavarajunien aikatauluihin. Matka-aikahaitat minimoiva muutos olisi tavarajunan siirtäminen itäiselle raiteelle Sääksjärven ja Lempäälän välillä. Lempäälässä juna pysähtyy raiteelle 2 ja siirtyy läntiselle raiteelle R-junien mentyä. Nykyisellä aikataululla T 3492:n ajoaika Lempäälästä Sammalistoon olisi 74 minuuttia (olettaen, että Lempäälästä kiihdyttäminen tuo kaksi minuuttia lisää), jolloin juna olisi Sammalistossa vain kaksi minuuttia ennen takaa tulevaa nopeaa kaukojunaa. Viriato-ohjelmistolla suoritettun ja 15 prosentin pelivaraan perustuvan ajoikalaskelman perusteella Lempäälä–Sammalisto-väli olisi mahdollista liikennöidä 72 minuutissa, jolloin ero nopeaan kaukojunaan Sammalistossa olisi neljä minuuttia (Kuva 22). Todellisuudessa on ollut tilanteita, joissa T 3492 on otettu Lempäälässä raiteelle 2, minkä jälkeen se on kulkenut pysähtymättä Sammalistoon saakka. Esimerkiksi 15.6.2024 T 3492 on kulkenut Lempäälästä Sammalistoon 70 minuutissa, 25.6.2024 66 minuutissa ja 29.6.2024 62 minuutissa. Tämän perusteella esitetty ratkaisu olisi siis sn90-tavarajunilla tarvittaessa mahdollinen, mikäli Sääksjärven ja Lempäälän välillä ei ole vastaantulevia junia. Lisäksi on huomattava, että tavarajunan lähdöstä Lempäälän raiteelta 2 tai 3 etelään kuluu useita minuutteja siihen, että etelästä Lempäälään voi saapua juna. Kuvassa 22 tavarajunan lähdön ja Turusta tulevan kaukojunan saapumisen välissä on viisi minuuttia, joka on todellisissa liikennetilanteissa onnistunut (esimerkiksi T 3662:n ja IC 25:n välillä 24.10.2024), mutta jota ei voida suositella aikataulunmukaisena ratkaisuna. VE2:n varsinaisissa aikataulurakenteissa kyseistä kaukojunaa ei ole T 3492:n Lempäälän pysähdysten aikaan, sillä Turun junalla ei ole tunnin vuoroväliä kyseisessä skenaariossa.

Lempäälän pysähdysten sijaan vaihtoehto olisi lähteä Sääksjärveltä hieman myöhemmin ja vaihtaa läntiselle raiteelle Vanattarassa samaan suuntaan kulkevan R-junan mentyä. Ratkaisussa on huomioitava R-junan aikataulun eroavaisuus nykyiseen aikatauluun.



Kuva 22. Sn90-tavarajunan kulku Tampereelta Riihimäelle alle kahdessa tunnissa skenaariossa VE2.

5.4.2 Infrastruktuurin kehittämistoimenpiteet

Skenaariossa VE2 henkilöjunamäärät ovat sen verran pienet ja tavaraliikenteen kulkuedellytykset suunnitella olevien kohtauspaikkojen toteuduttua hyvät, ettei infrastruktuurin kehittämistoimenpiteiden vaikuttavuutta aikatauluihin ole tutkittu.

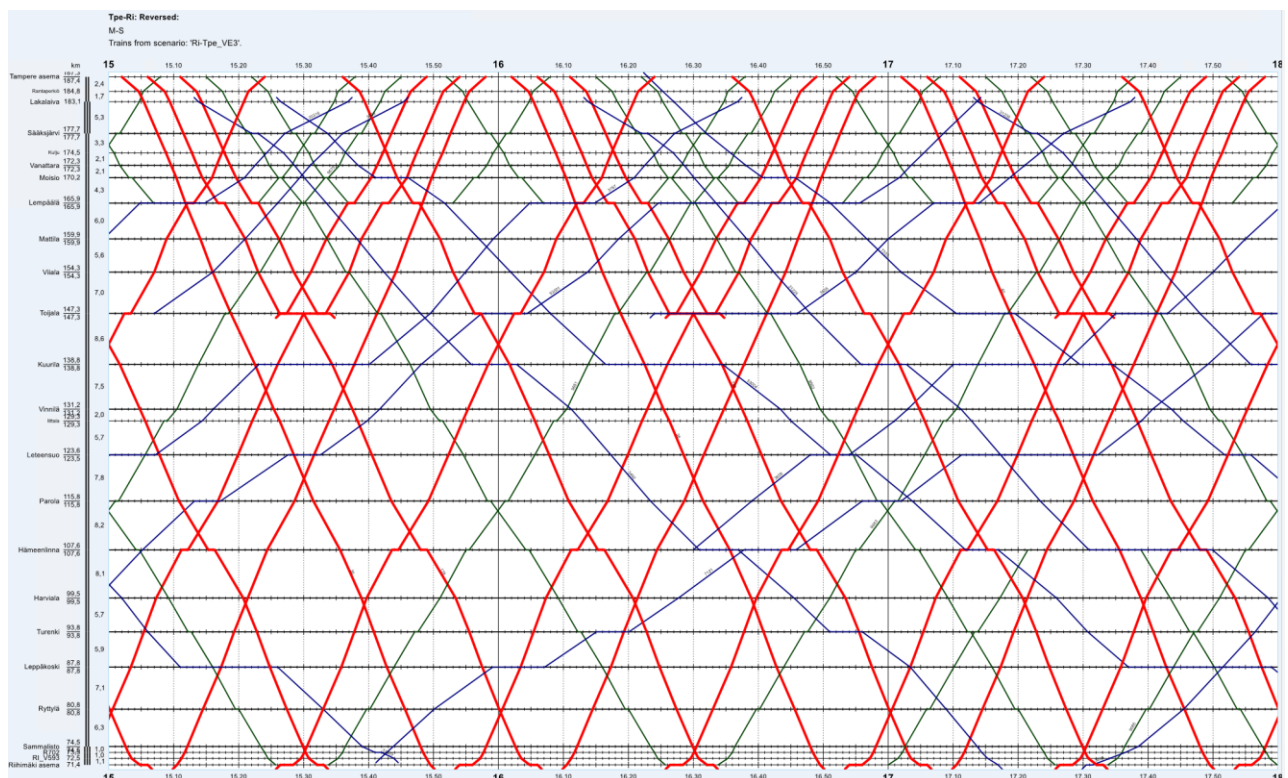
Jo nykytilanteessa olisi kuitenkin hyödyllistä muuttaa Toijalan vaihteet V621/623 ja V629/631 pitkiksi, jotta Turusta tulevat henkilöjunat pääsisivät sujuvammin raiteelle 4. Vaihtomatrustajille aiheutuisi pitkistä vaihteista palvelutasohyötyjä, sillä nykyään Turusta tulevat henkilöjunat käyttävät raidetta 2 mahdollisesti juuri siksi, ettei raiteelle 4 ole pitkiä vaihteita. Raidetta 2 käyttö aiheuttaa Helsingin kaukojunaan vaihtaville matkustajille tasonvaihdon. Lisäksi Turun juna ei voi lähteä raiteelta 2 Tampereelle ennen kuin Tampereelta tuleva juna on saapunut Toijalaan. Puhtaana ajoaikahyötynä sn80-vaihteiden kautta kulminen olisi arviolta 50 sekuntia nopeampaa kuin sn35-vaihteiden kautta kulku.

5.5 VE3 Henkilöliikenteen kasvu

Skenaariossa Helsingin ja Tampereen välille on lisätty kolmas tunnittainen kaukojuna, joka on Tampereella puolitunnin eli xx:30 ympärillä. Kyseiseen junaan viitataan myöhemmin tässä työssä nimellä "kolmas kaukojuna". Tarkastelussa juna on aikataulutettu hitaaksi kaukojunaksi, jolloin se ja tasatuntisolmun hidas kaukojuna muodostavat yhdessä 30 minuutin vuorovälin. Turun junan vuoroväli on tihennetty 60 minuuttiin.

M-juna kulkee 30 minuutin välein Tampereelta Lempäälään saakka. Yhdessä R-junien ja kaukojunien kanssa Lempäälästä Tampereelle muodostuu noin 15 minuutin vuoroväli. Toinen vaihtoehto olisi ajaa M-junia 20–40 minuutin välein, jolloin yhdessä R-junien kanssa välisasemille Tampereen ja Lempäälän välillä muodostuisi 20 minuutin vuoroväli. Tämä malli vaikutti kuitenkin johtavan tehottomaan kalustokiertoon. Skenaariossa Lempäälän aseman kohtaa on kehitetty, joten M-juna voi seisoa siellä samanaikaisesti muiden pysähtyvien henkilöjunien kanssa. Lisäksi lähijunille on lisätty Moision pysähdys.

Skenaarion VE3 tavarajunaliikenne vastaa skenaariota VE2, eli nykyisten tavarajunien lisäksi iltapäiväruuhkassa kulkee yksi sn80-lisätavarajuna suuntaansa (junat T 53001 ja T 53002).

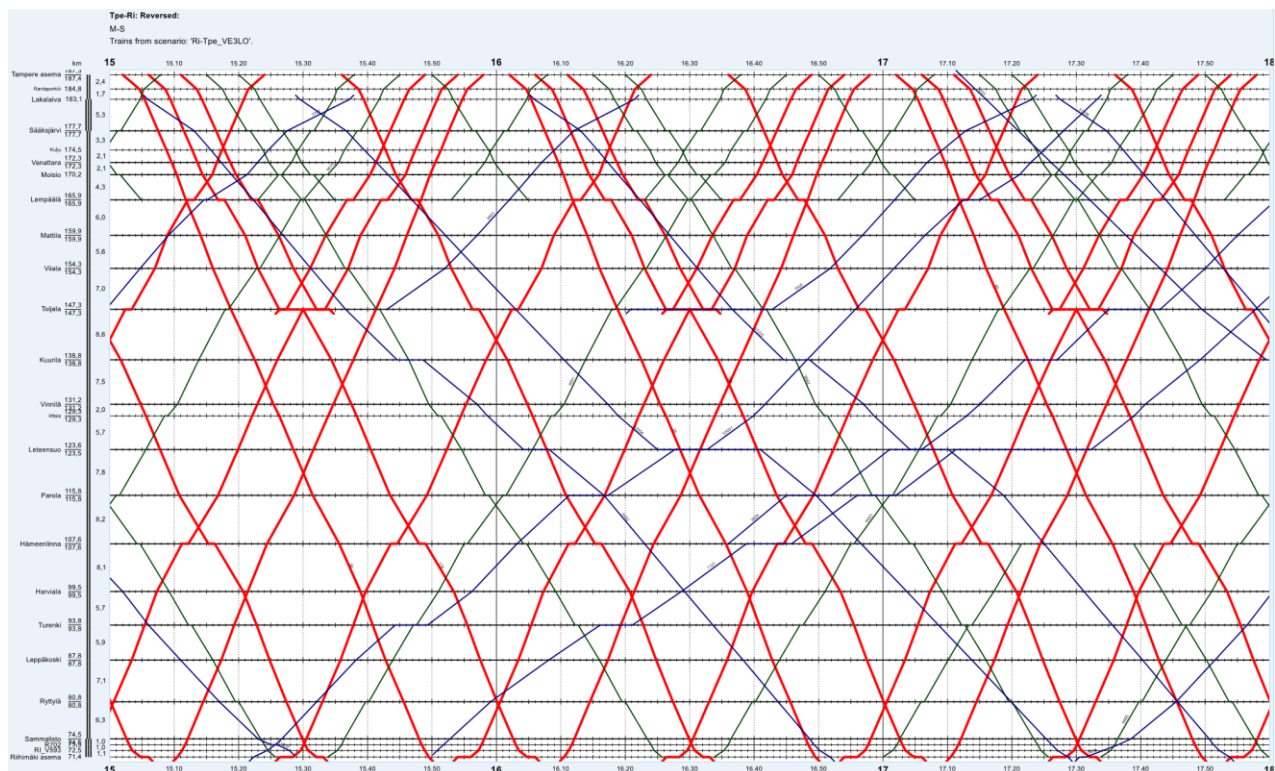


Kuva 23. Aikataulurakenne VE3 nykyisellä infrastruktuurilla. Lisäksi suunnitellut kohtauspaukat on toteutettu ja Lempäälän aseman kohtaa kehitetty eli työn lopussa esitetyn etenemispolun vaihe 1 on toteutettu.

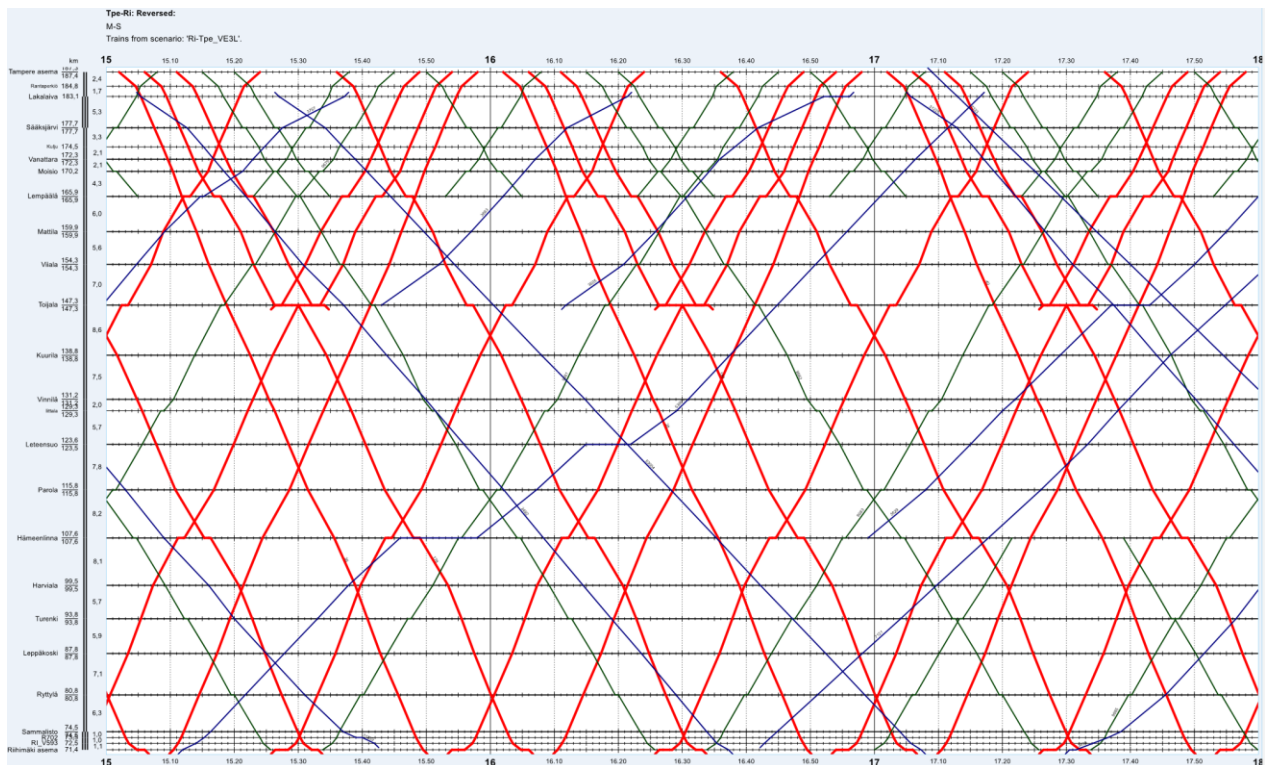
5.5.1 Infrastruktuurin kehittämistoimenpiteet

Nykyinen infrastruktuuri täydennettynä suunnitelluilla kohtauspaikoilla ja Lempäälän aseman kohdan kehittämisellä mahdollistaa skenaarion VE3 junamäärät, mutta tavarajunien matka-ajat kasvavat merkittävästi. Tavaraliikenteen aikataulusuunnittelua merkittävästi rajaavaksi tekijäksi muodostuu Tampereen tavararatapihalta tai Sääksjärveltä etelään päin lähtevien junien kulkutien risteäminen vastaantulevan liikenteen kanssa. Junamäärät Sääksjärven kohdalla ovat nykytilannetta suuremmat pääradan kolmannen kaukojunan sekä Lempäälän lähijunan vuorovälin tihentymisen myötä. Kolmannen raiteen jatkaminen Sääksjärveltä Lempäälään mahdollistaisikin tavarajunien kulun vastaantulevan liikenteen käyttämän raiteen yli Lempäälän asemalla siten, ettei niille tule risteävää kulkutietä lähijunien kanssa.

Alla on esitetty skenaarion VE3 suunnitellut aikataulurakenteet kahdella infrastruktuurin laajemmilla kehittämisvaihtoehdoilla, eli lisäraiteen osittaisella toteutuksella osuuksille Tampere–Kuurila ja Turenki–Riihimäki (Kuva 24) sekä toteutuksella koko matkalle Riihimäki–Tampere (Kuva 25). Koska yhteysvälin molemmissa päissä on toteutettu yksi lisäraide sekä Tampereen asemalta että Riihimäeltä saakka, ovat osuudet Lakalaiva–Sääksjärvi sekä Riihimäki–Sammalisto neliraiteisia. Mikäli Riihimäen ja Sammaliston välinen lisäraide jätettäisiin toteuttamatta, sillä ei kuitenkaan olisi vaikutusta suunniteltuihin aikataulurakenteisiin.



Kuva 24. Aikataulurakenne VE3LO (LO=lisäraide osittain). Yksi lisäraide rakennettu osuuksille Tampere–Kuurila ja Turenki–Riihimäki. Osuuksilla Tampere asema–Lakalaiva, Sääksjärvi–Kuurila ja Turenki–Sammalisto on kolme raidetta sekä osuuksilla Sääksjärvi–Lakalaiva(=Tampere tavarajuna) ja Riihimäki–Sammalisto neljä raidetta. Raportin lopussa esitetyn etenemispolun vaiheet 1–3B on toteutettu.



Kuva 25. Aikataulurakenne VE3L (L=lisäraide). Yksi lisäraide rakennettu välille Tampere–Riihimäki. Koko yhteysväli on muuten kolmiraiteinen, paitsi osuuksilla Sääksjärvi–Lakalaiva(=Tampere tavara) ja Riihimäki–Sammalisto on neljä raidetta. Raportin lopussa esitetyn etenemispolun vaiheet 1–5 on toteutettu.

Lisäraide helpottaa liikennöintiä erityisesti Lempäälän pohjoispuolella, jossa junamäärät ovat suurimmat. Lisäraiteen osittainen toteutus osuuksille Tampere–Kuurila ja Turenki–Riihimäki palvelee erityisesti nopeiden tavarajunien matka-aikaa, mutta luonnollisesti helpottaa kaikkien tavarajunien liikennöintiä. Koska lisäraiteen osittainen toteutus liittyy myös skenaarion VE4 junamääriin, kaikki vaikutukset eivät näy skenaarion VE3 aikatauluissa. Koko yhteysvälin lisäraide mahdollistaa kilpailukykyiset matka-ajat kaikille tavarajunille.

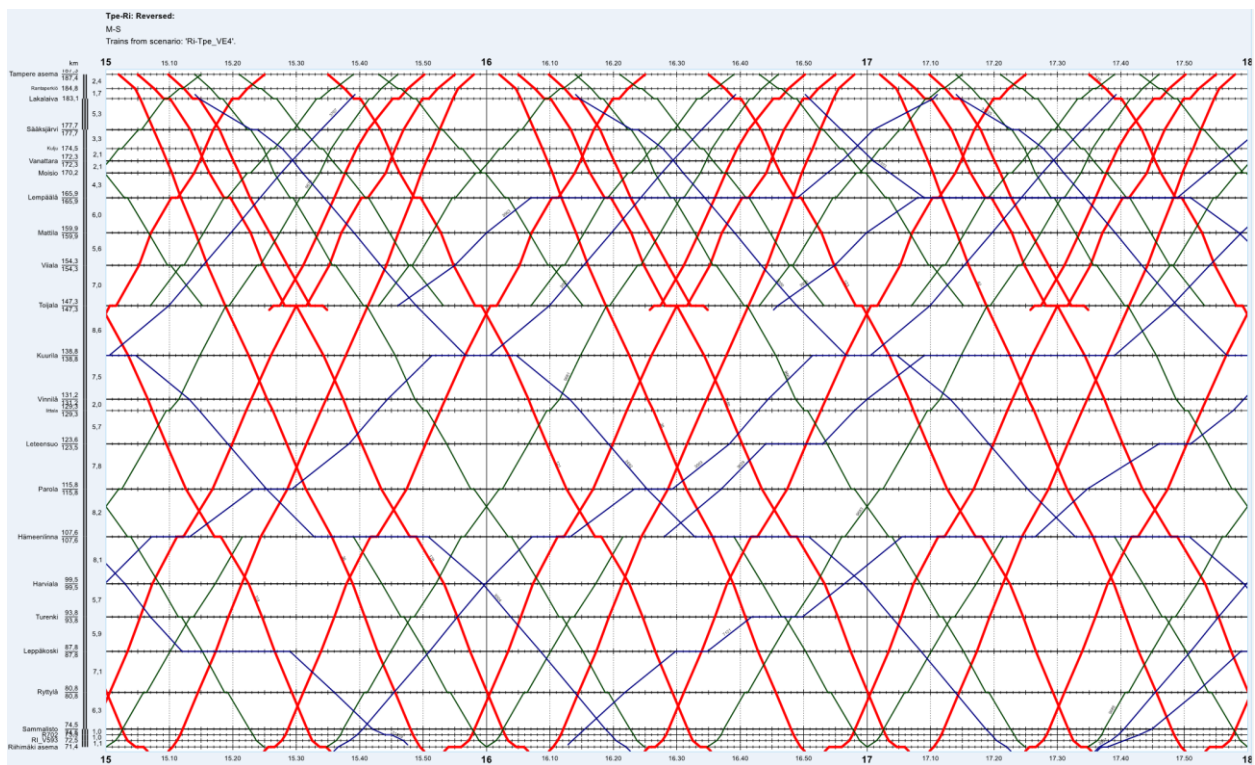
5.6 VE4 Maksimi

Henkilöliikenne on muuten samanlainen kuin tilanteessa VE3, mutta M-juna kulkee kahdesti tunnissa Tampereelta Toijalaan saakka. Lisäksi D-juna kulkee ruuhka-aikaan tunnin välein, kun skenaarioissa VE1–VE3 se kulkee nykyiseen tapaan eli vain kerran aamuruuhkassa ja kerran iltapäiväruuhkassa.

Nykyisellä infrastruktuurilla laaditussa aikataulussa M-junalla ei ole tasan 30 minuutin vuoroväliä, sillä se ei ehdi Tampereelta Toijalaan muiden henkilöjunien välissä. Sen sijaan kolmas raide vähintään osalla matkaa Tampereen ja Toijalan väliä mahdollistaa M-junille tasaisen vuorovälin. Tasainen vuoroväli saattaisi

ilman lisäraidetta olla mahdollinen esimerkiksi siten, että lähijuna väistää kaukojunaa Lempäälän asemalla. Työn aikatauluihin ei ole kuitenkaan haluttu suunnitella pysähtymisiä vaativia henkilöjunien keskinäisiä ohituksia (paitsi yöjunille), koska tällaiset tilanteet pidentäisivät pysähtyvän junan matka-aikaa vähintään neljä minuuttia ja olisivat myös häiriöherkkiä.

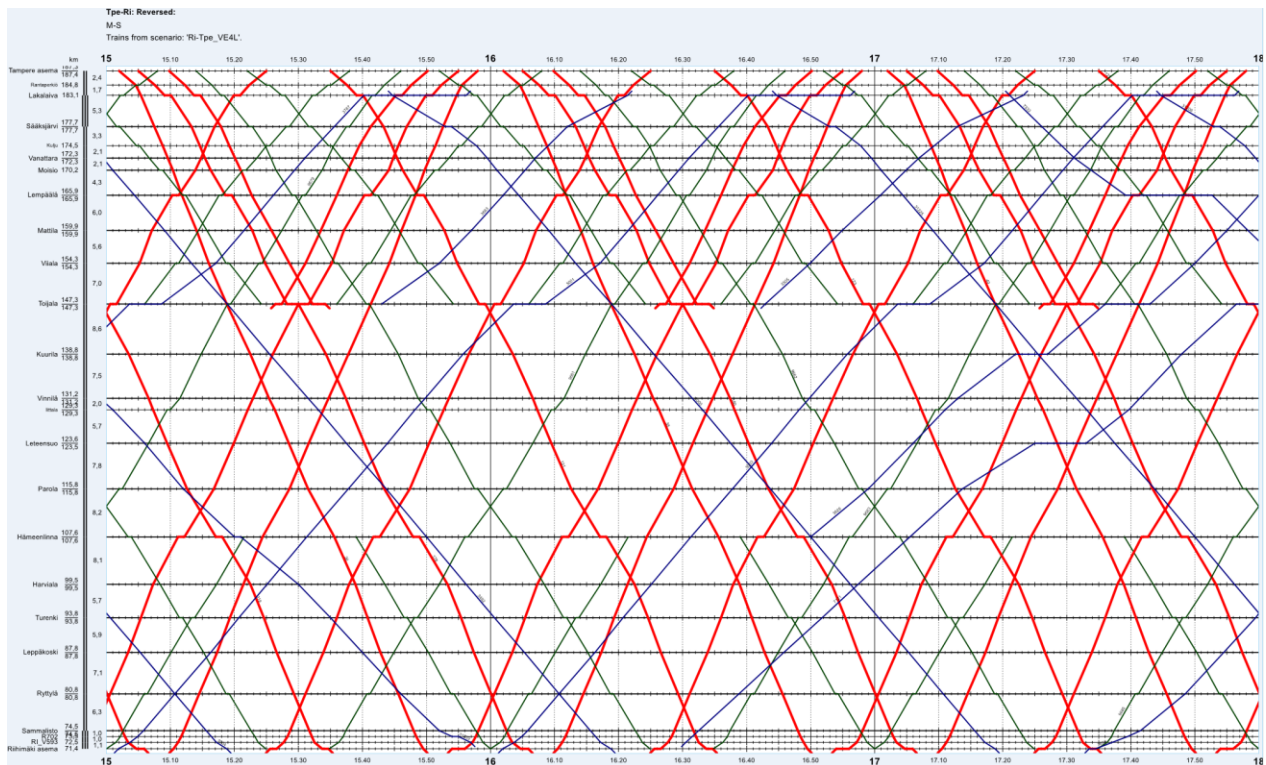
Tavaraliikenteen osalta skenaario VE4 sisältää nykyisten junien lisäksi yhden Riihimäki–Tampere-välillä liikennöitävän sn90-tavarajuna suuntaansa kaikkina niinä tunteina, joina ei valmiiksi kulje tavarajunaa. Uusien junien nopeudeksi valittiin 90 km/h, koska se on Riihimäen ja Tampereen välisen tavarajunaliikenteen tyypillisin nopeus. Yöajalle ei ole lisätty uusia tavarajunia.



Kuva 26. Aikataulurakenne VE4 nykyisellä infrastruktuurilla ja suunnitelluilla kohtauspaikoilla. Lempäälän aseman kohta on kehitetty. Raportin lopussa esitetyn etenemispolun vaihe 1 on toteutettu.

5.6.1 Infrastruktuurin kehittämistoimenpiteet

Nykyinen infrastruktuuri täydennettynä suunnitelluilla kohtauspaikoilla ja Lempäälän aseman kohdan kehittämisellä teoriassa mahdollistaa skenaarion VE4 junamäärät, mutta aikataulurakenne on häiriöherkkä ja kapasiteetin käyttöaste korkea. Erityisesti Toijalan pohjoispuolella junien tulisi kulkea hyvin täsmällisesti, jotta liikennetietojen toimii. Skenaarion VE4 aikataulurakenne koko yhteysvälin Riihimäki–Tampere-lisäraiteen kanssa on esitetty alla (Kuva 27).

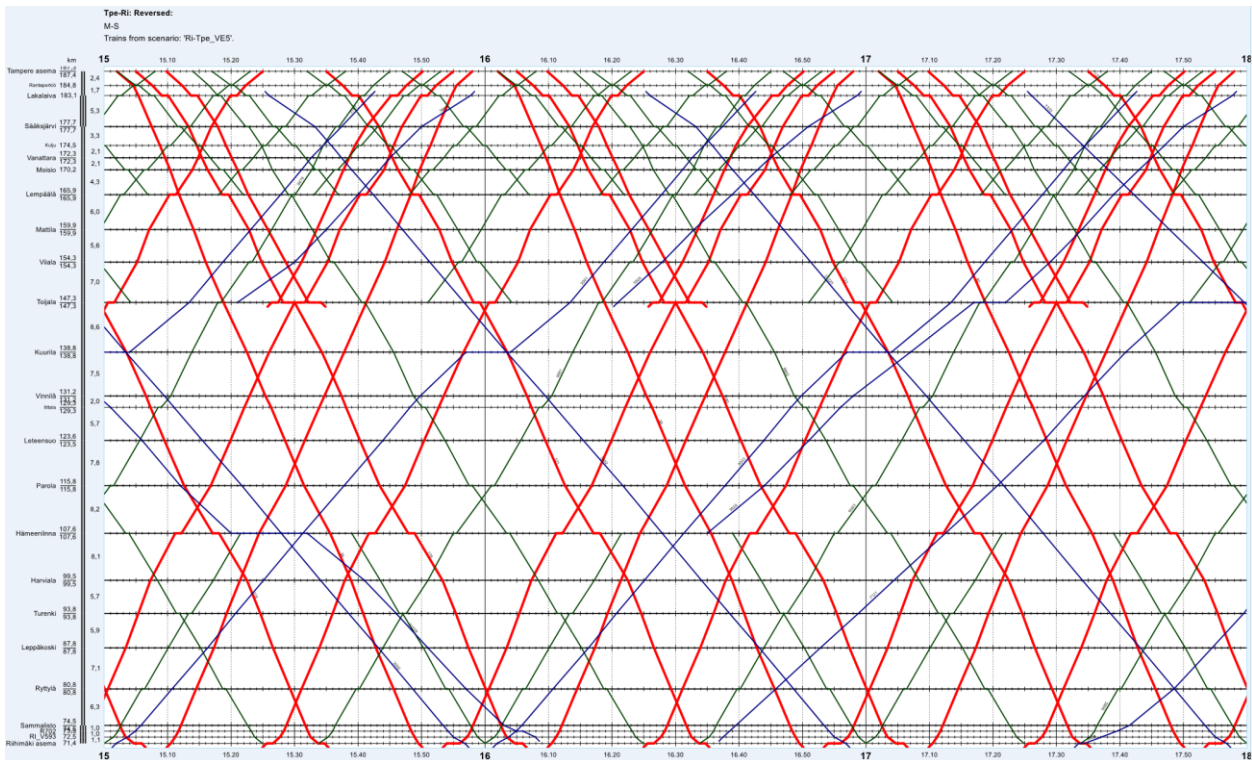


Kuva 27. Aikataulurakenne VE4L (L=lisäraide). Yksi lisäraide rakennettu välille Tampere–Riihimäki. Koko yhteysväli on muuten kolmiraiteinen, paitsi osuuksilla Sääksjärvi–Lakalaiva(=Tampere tavara) ja Riihimäki–Sammalla on neljä raidetta. Raportin lopussa esitetyn etenemispolun vaiheet 1–5 on toteutettu.

Lisäraide parantaa häiriösietoisuutta erityisesti Toijalan pohjoispuolella, pienentää kapasiteetin käyttöasteita ja pitää tavaraliikenteen matka-ajat kilpailukykyisinä.

5.7 VE5 Maksimi + tiheämpi lähijunaliikenne

Skenaariossa VE5 Lempäälän lähijuna kulkee 15 minuutin vuorovälillä siten, että joka neljäs lähijuna jatkaa Lempäälästä Toijalaan. Muilta osin junatarjonta vastaa skenaariota VE4. Suunniteltu aikataulurakenne on esitetty alla (Kuva 28).



Kuva 28. Aikataulurakenne VE5. Lempäälän lähijunalla on 15 minuutin vuoroväli, joka neljäs juna jatkaa Toijalaan. Osuus Riihimäki–Lempäälä on kolmiraiteinen, Lempäälä–Tampere neliraiteinen. Raportin lopussa esitetyn etenemispolun vaiheet 1–6 on toteutettu.

Lempäälä–Tampere-välille tarvitaan neljä raidetta skenaarion VE5 mukaisella junakysynnällä. Kolme raidetta voisi teoriassa riittää, mutta vaatisi tarkat ajoitukset raiteenvaihtojen suhteen ja samalla aikataulurakenne olisi hyvin häiriöherkkä. Mikäli pääradalla kuitenkin kulkee nykytilanteen mukaisesti vain kaksi tasatuntisolmun ympärillä liikennöitävää kaukojunaa, kolme raidetta Lempäälä–Tampere-välillä olisi riittävä 15 minuutin vuorovälin lähiliikenteelle, koska tasatuntisolmun kaukojunat kulkevat kerrallaan vain yhteen suuntaan. Tavaraliikenteen liikennöintimahdollisuuksista kolmiraiteisella infrastruktuurilla ei ole varmuutta.

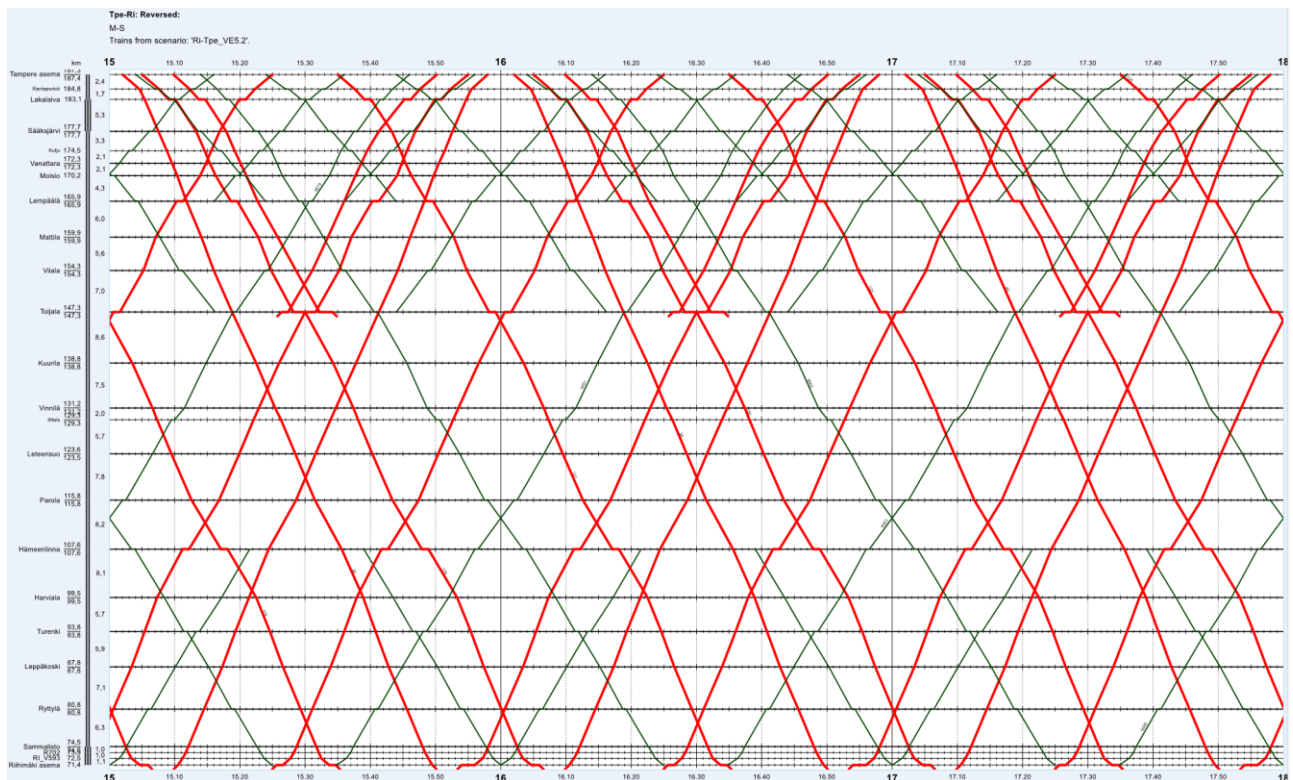
Lähijunien aikataulutus voidaan tehdä usealla eri tavalla riippuen, painotetaanko esimerkiksi toimivia vaihtoja Lempäälässä tai tasaista vuoroväliä Toijalaan yhdessä R-junan kanssa. Tämän työn aikataulusuunnittelussa R-junalle on mahdollistettu Sääksjärven pysähdys ilman, että sitä varten tarvitsee rakentaa reunalaituria itäiselle eli uudelle neljännelle raiteelle. Pohjoiseen kulkeva R-juna siis käyttää Lempäälän ja Tampereen välillä itäistä keskiraidetta eli samaa raidetta kuin Lempäälän lähijunat, jolloin ne eivät voi kulkea samaan aikaan. R-juna voisi käyttää itäistä raidetta, jos se ei pysähtyisi Sääksjärvellä tai sitä varten rakennettaisiin reunalaituri. Lakalaivassa ja Lempäälässä ratkaisut sisältävät kaukojunien pysähdysten vuoksi joka tapauksessa neljä laituriraidetta, jolloin nimenomaan Sääksjärvi rajoittaa pohjoiseen kulkevan R-junan raiteiston käyttöä. Etelään kulkevalla R-junalla samanlaista rajoitetta ei ole, sillä Sääksjärvellä esitetystä ratkaisusta länsipuolelle sijoittuisi reunalaituri kaksi- ja kolmiraiteisessa tilanteessa.

Toinen merkittävä aikataulutusta rajaava tekijä on Tampereen asema, jossa kauko- ja lähijunien välille muodostuu risteäviä kulkuteitä. Aikatauluissa Tampereen henkilöratapihan parantamishanke on oletettu toteutuneeksi. Skenaarion VE5 aikatauluissa on tunnissa kolme tilannetta, jossa junilla ei saa olla risteäviä kulkuteitä. Muuten junien lähtö- ja/tai saapumisaikojen erot ovat vähintään kolme minuuttia. Klo xx:02 tapahtuva tilanne on helposti ratkaistavissa, sillä etelään menevä nopea kaukojuna voi lähteä raiteelta 1 suoraan etelään ilman risteäviä kulkuteitä muiden junien kanssa. Myös xx:23–xx:25 tapahtuva tilanne kahden henkilöjunan välillä on ratkaistavissa, sillä muu liikenne on vähäistä. Haastavin tilanne tapahtuu ennen tasatuntia, jossa Tampereelle saapuu Turun juna, kaksi kaukojunaa Helsingistä, yksi lähijuna ja myös Jyväskylästä saapuva kaukojuna (ei näy aikataulukuvissa). Tällä hetkellä junat Jyväskylästä saapuvat Tampereelle pääsääntöisesti xx:49 tai xx:50, mutta tulevaisuudessa Lahdenperä–Jämsä-rataoikaisun toteutuessa saapuminen voi tapahtua xx:53. Mikäli saapuminen tapahtuu xx:53, voi aiheutua tarve myöhäistää Helsingin kaukojunien esitettyjä saapumisaikoja yhdellä minuutilla, jotta junat saapuvat kolmen minuutin välein. Mahdollisten Oriveden suunnan lähijunien aikatauluja ei ole otettu huomioon, sillä ne voivat käyttää raidetta 8 riippumatta etelän ja pohjoisen suunnan henkilöliikenteestä. Nokian ja Ylöjärven kääntyvät lähijunat voivat käyttää samoja laituriraiteita esimerkiksi Jyväskylän junien kanssa.

Lähijunaliikenteellä 20 minuutin vuoroväli

Herkkyystarkasteluna tutkittiin lähijunaliikennettä 20 minuutin vuorovälillä. Herkkyystarkastelussa ei otettu tavaraliikennettä huomioon.

Herkkyystarkastelussa Tampere–Lempäälä-välille riittää kolme henkilöjunien käytössä olevaa raidetta. Neljäs raide tulee näin ollen tarpeelliseksi vasta vuorovälin tihentyessä 15 minuuttiin. 20 minuutin vuorovälillä henkilöjunien keskinäisiä ohituksia tapahtuu vain yksi suuntaansa tunnissa, eivätkä ohitukset tapahdu samaan aikaan (Kuva 29).



Kuva 29. Lempäälän lähijunan 20 minuutin vuoroväli, joka kolmas juna jatkaa Toijalaan. Osuus Tampere asema–Lempäälä on kolmiraiteinen. Kaukojuna ohittaa lähijunan vain yhteen suuntaan kerrallaan, jolloin kolme raidetta riittää henkilöjunien keskinäiseen yhteensovitukseen. Tavaraliikenteen sovittamista Lempäälä–Tampere-välille tai Tampereen aseman raiteistonkäyttöä ei ole tutkittu tarkemmin.

6 Toimenpidetarkastelut

6.1 Kolmannen raiteen rakentamisen vaiheistus

Tarkastelun tavoitteena oli muodostaa näkemys kolmannen raiteen rakentamisen vaiheistuksesta. Aiempien selvitysten suositukset poikkeavat kolmannen raiteen rakentamisen vaiheistuksen osalta jonkin verran toisistaan. Junamäärät puoltavat kolmatta raidetta Tampereen päähän, mutta vastapainoksi tasatuntisoluun perustuva henkilöjunien aikataulurakenne aiheuttaa sen, että eniten pysähdyksiä tavaraliikenteelle aiheutuu Toijalan ja Riihimäen välillä. Kolmannen raiteen osittaiseen toteutukseen pyrittiin siis löytämään ratkaisu, joka lyhentäisi tavaraliikenteen matka-aikoja tutkituilla aikataulurakenteilla, mutta kestäisi myös aikaa eli aikataulurakenteen mahdollisesti muuttuessa palvelisi henkilö- ja tavaraliikenteen junamäärien kasvua ja toisi lisäkapasiteettia sinne, jossa sille on suurin tarve.

Tavaraliikenteen toimintaedellytykset heikentyvät erityisesti pääradan mahdollisen kolmannen tunnitaisen kaukojunan myötä, joten lisäraidetarkasteluissa pohjaliikenne rakenteena käytettiin skenaariota VE3. Tarkastelun lähtökohdaksi otettiin kolmannen raiteen toteuttaminen välille Lempäälä–Sääksjärvi, jossa junamäärät ovat suurimmat. Kolmannen raiteen vaiheistusta tutkittiin näin ollen välillä Riihimäki–Lempäälä.

Vaikka pohjaliikenne rakenteena käytettiin skenaariota VE3, on kolmannen raiteen sijainnin hyvä palvella myös suurempia tunnitaisia lähijunamääriä (VE4). Skenaariossa VE4 on kasvatettu sekä Toijalan lähijunan että Hämeenlinnan D-junan tarjontaa, mikä puoltaa lisäkapasiteettia tarkastelualueen molempiin päihin. Toijalan pohjoispuolen lisäraiteesta hyötyisi myös Turun suunnan tavaraliikenne, jonka kulkuajat Turun ja Toijalan välillä saattavat olla tulevaisuudessa hyvin rajatut, mikäli Turun ja Tampereen välisen henkilöliikenteen vuoroväli tihenee 60 minuuttiin. Jos aikataulurakenteet Toijalan molemmiin puoliin eivät osu yhteen, saattaa tavarajunille aiheutua pitkiä pysähdysaikoja Toijalaan.

Junamäärät siis puoltavat kolmatta raidetta Tampereelta Toijalaan saakka. Mikäli tavarajuna joutuisi pysähtymään lisäraideosuuden päähän Toijalan ratapihalle, heikkenisivät henkilöjunien laiturinkäyttömahdollisuudet ja tavarajuna veisi muutenkin ratapihan kapasiteettia. Tämän vuoksi kolmatta raidetta olisi hyvä jatkaa vähintään yhden tavarajunan pituudelta Toijalan ratapihalta etelään. Jotta raiteen päähän pysähtyvä etelään päin kulkeva tavarajuna ei joutuisi pysähtymään 10 promillen nousun kohdalle, tulisi raide jatkaa ratakilometrien 144 ja 145 väliin.

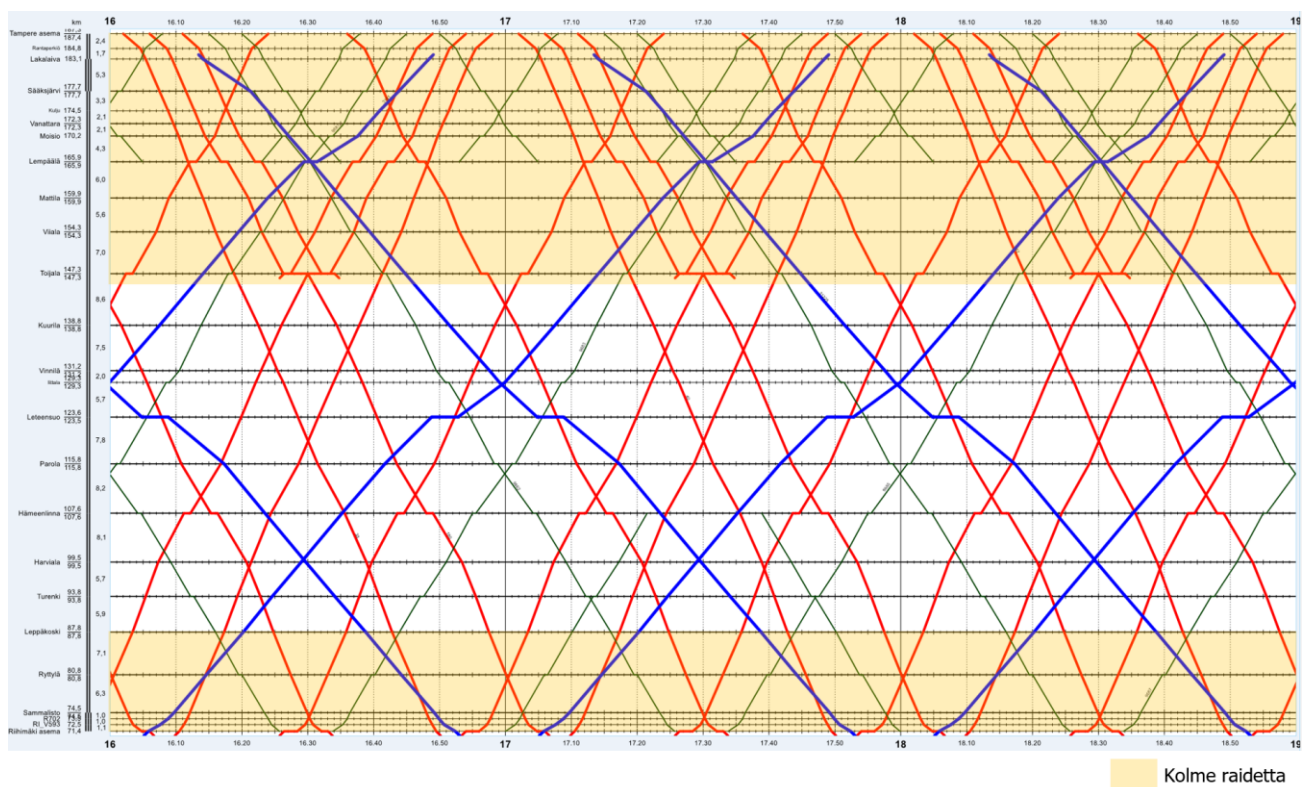
Riihimäen ja Toijalan välillä kolmatta raidetta tarvittaisiin ensisijaisesti Riihimäen päähän, sillä osuudella Riihimäki–Hämeenlinna henkilöjunamäärän kasvu on todennäköisempää kuin osuudella Hämeenlinna–Toijala. Tavaraliikenteen matka-aikatarkasteluilla tutkittiin, kuinka pitkälle pohjoiseen kolmatta raidetta tulisi Riihimäeltä (Sammallistosta) jatkaa. Tarkasteluissa muodostettiin kolmannen raiteen osittaisesta rakentamisesta kevyempi ja raskaampi vaihtoehto. Kevyemmässä vaihtoehdossa sn90-tavarajuna pääsee Tampereelta Riihimäelle yhdellä pysähdyksellä ja raskaammassa vaihtoehdossa ilman pysähdyksiä (pois lukien herkkyystarkasteluiden pysähdykset lisäraideosuuden päässä). Tavarajunien nopeustasoksi valittiin 90 km/h, koska se on rataosuuden tyypillisin nopeus ja käytössä muun muassa Vuosaaren satamaan kulkevilla junilla. Alkuvaiheessa on muutenkin keskeistä, että kolmas raide palvelee optimaalisimmin "kii-reellisimpiä" tavarajunia. Mikäli junat aikataulutettaisiin hitaammiksi ja junien matka-aikatavoite olisi samankaltainen, tarvittavan lisäraideosuuden pituus olisi pidempi. Sn80- ja sn90-tavarajunien välillä matka-aikaero on kuitenkin pieni ja tarvittavan lisäraideosuuden pituudessa ei ole suurta eroa, kuten kuvassa 31 on esitetty.

Kuvissa esitettyjen tavarajunien aikatauluviivojen käytettävyyttä Tampereen päässä riippuu siitä, mistä tavarajuna tulee (Tampereen asemalta ilman käyntiä tavararatapihalla, nykyiseltä tavararatapihalla vai mahdolliselta uudelta tavararatapihalla). Esimerkiksi kuvassa 34 etelään kulkeva tavarajuna ei pääse nykyiseltä tavararatapihalla keskimmaiselle raiteelle, kun vastaan tulee useampi kaukojuna. Tällöin

osuudella Tampere tavara–Sääksjärvi tulisi olla neljä raidetta, joista itäisin olisi tavaraliikenneraide. Pienimpien lisäraideosuuksien toteutumiseen lähtökohtaisesti kuitenkin kuluu vielä paljon aikaa ja tilanteeseen vaikuttaisi myös mahdollinen järjestelyratapihan siirto.

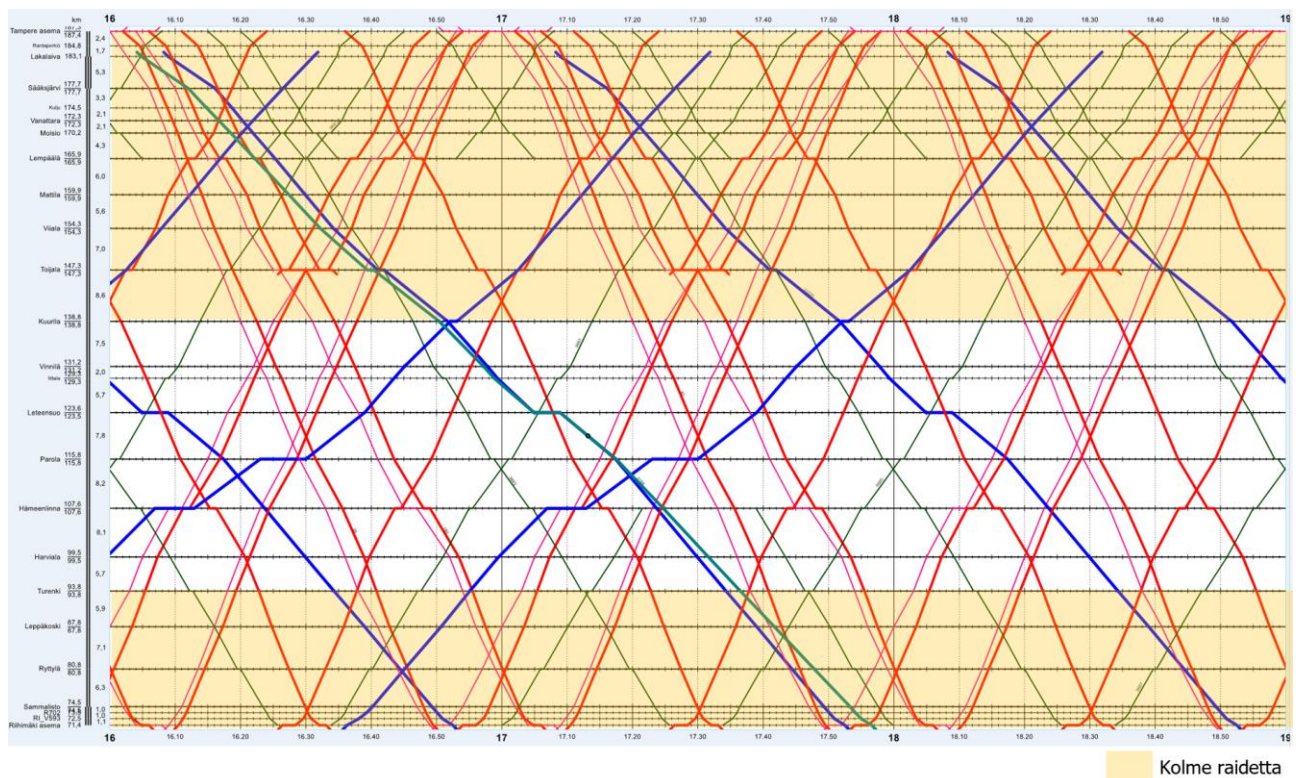
6.1.1 Kevyempi vaihtoehto: Kolme raidetta Tampere–Kuurila + Turenki–Riihimäki

Kevyemmän vaihtoehdon suunniteltu aikataulu on esitetty alla (Kuva 30). Tarkastelussa oli lähtökohtana kolmas raide Tampereelta Toijalaan saakka ja tavoitteena tutkia, kuinka pitkälle pohjoiseen kolmas raide tulisi Riihimäen suunnasta ulottaa, jotta tavarajunan pysähdysten määrä säilyisi yhdessä. Tavarajunan pysähdysten aiheuttaa pääradan kolmas tunnittainen kaukojuna. Tavarajunan matka-ajan kannalta paras vaihtoehto on nimenomaan kolmannen kaukojunan väistäminen, koska se kulkee kauimpana muista henkilöjunista. Kaksi muuta kaukojunaa kulkevat lähempänä toisiaan, ja molempien junien väistämiseen kuluu enemmän aikaa. Kun lisäraide ulottuu pohjoisesta Toijalaan saakka, kolmannen kaukojunan väistäminen tapahtuu Leteensuolla. Jotta pysähdysten määrä säilyisi yhdessä, lisäraide tulisi ulottaa Riihimäen suunnasta Leppäkoskelle, jossa nopea kaukojuna ottaa tavarajunan kiinni.



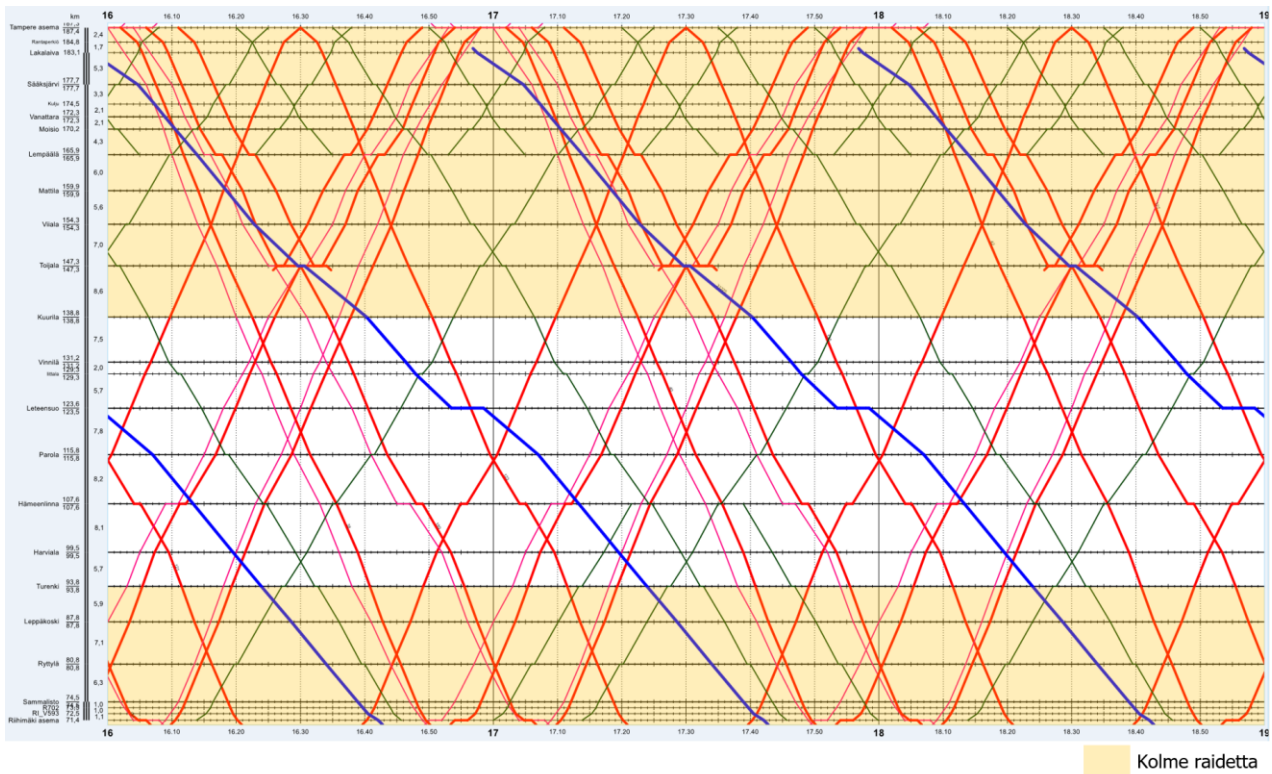
Kuva 30. Kevyempi vaihtoehto. Sn90-tavarajuna molempiin suuntiin. Lähtökohtana kolmas raide pohjoisesta Toijalan liikennepaikan eteläpuolelle saakka. Riihimäeltä kolmas raide sinne saakka, jossa etelään menevä nopea kaukojuna saavuttaa tavarajunan, eli Leppäkoskelle.

Alla (Kuva 31) on esitetty kevyemmän vaihtoehdon herkkyystarkastelu, jolla tutkittiin, miten hyvin aika-
taulurakenne kestäisi pieniä myöhästymisiä ja muutoksia henkilöjunien aikatauluihin. Herkkyystarkaste-
lussa on tasatuntisolmun kaukojunien osalta esitetty työssä suunniteltujen aikataulujen lisäksi junien ny-
kyiset aikatauluviivat. Etelään päin kulkeva tavarajuna joutuu pysähtymään lisäraideosuuden päähän, jol-
loin sen kulku on Toijalan ja Kuurilan välillä hitaampaa ja Leteensuolle ehtiminen tiukempaa. Nopea kau-
kojuna saavuttaa tavarajunan Turengissa, mikä puoltaa lisäraiteen rakentamista Riihimäeltä Turenkiin
asti. Samanlaisen tilanteen voi aiheuttaa myös kolmannen kaukojunan myöhästyminen, jolloin tavaraju-
nan lähtö Leteensuolta etelään myöhästyy. Kuvassa on esitetty myös sn80-tavarajuna, jonka kaukojuna
saavuttaa Turengin kohdalla hieman aiemmin.



Kuva 31. Kevyemmän vaihtoehdon herkkyystarkastelu. Sinisellä sn90-tavarajuna molempiin suuntiin.
Vihreällä sn80-tavarajuna etelään. Kolme raidetta osuuksilla Tampere–Kuurila ja Riihimäki–Turenki.

Alla (Kuva 32) on esitetty herkkyystarkastelu tilanteesta, jossa pääradan kolmas kaukojuna onkin nope-
ampi ja R-junan aikataulu on muutettu nykytilanteen mukaiseksi. Lisäraideosuudet Tampere–Kuurila ja
Turenki–Riihimäki ovat liikenteellisesti toimivia herkkyystarkastelun tilanteessa. Osuuden Turenki–Riihi-
mäki tarpeellisuus näyttäytyy jopa selkeästi vähäisempänä (verrattuna edelliseen kuvaan), sillä tavarajuna
ehtii Saimmalistoon saakka ennen henkilöjunia.

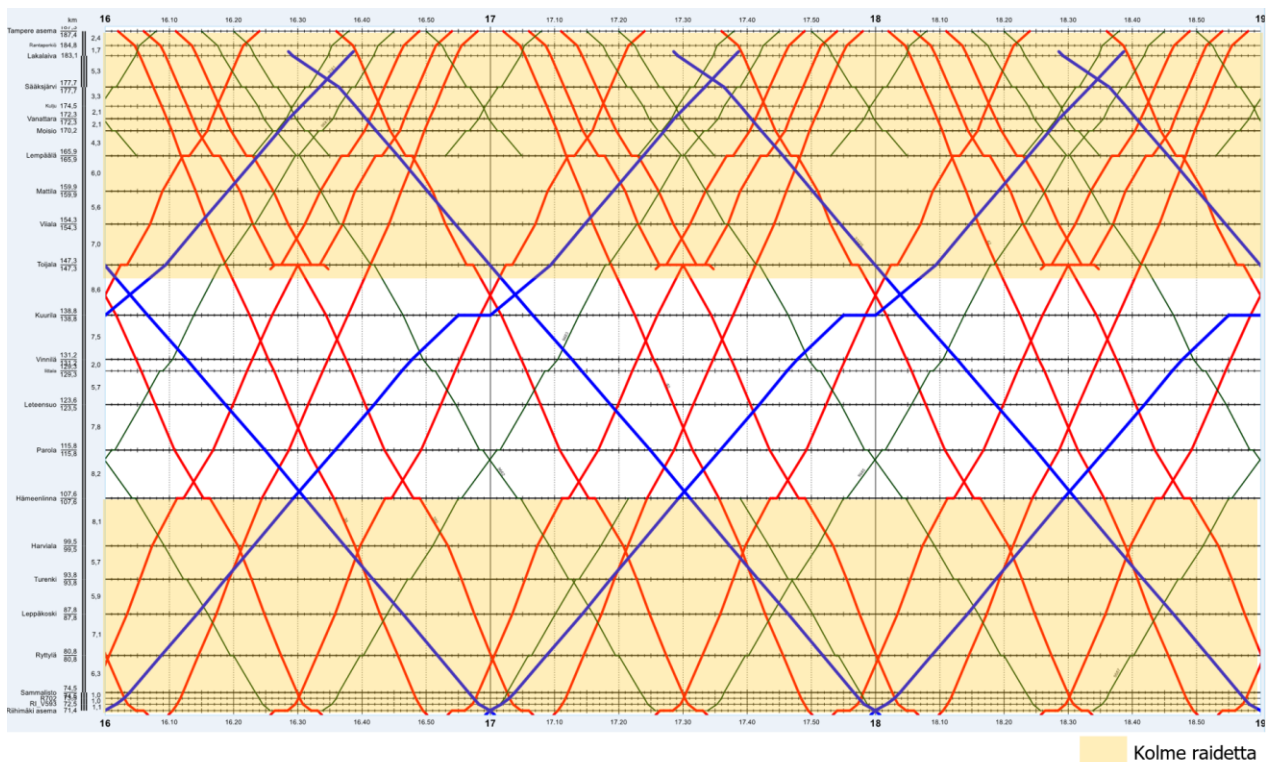


Kuva 32. Kevyemmän vaihtoehdon toinen herkkyystarkastelu. Pääradan kolmas kaukojuna on nopeampi, R-junalla nykyinen aikataulu.

Herkkyystarkastelujen perusteella kolmannen raiteen tarve nousee kevyemmässä vaihtoehdossa esiin osuuksilla Tampere–Kuorila ja Turenki–Riihimäki. Tämän työn tarkkuustasolla ei oteta kantaa, onko lisäraide tarpeen päättää juuri olemassa olevien liikennepaikkojen kohdalle.

6.1.2 Raskaampi vaihtoehto: Kolme raidetta Tampere–Vinnilä + Hämeenlinna–Riihimäki

Raskaamman vaihtoehdon suunniteltu aikataulu on esitetty alla (Kuva 33). Tarkastelun lähtökohtana oli kolmannen raiteen toteuttaminen Tampereelta Toijalaan asti. Tarkastelun tavoitteena oli tutkia, kuinka pohjoiseen kolmas raide tulisi Riihimäeltä ulottaa, jotta tavarajuna pääsee ajamaan koko yhteysvälin ilman pysähdyksiä. Tarkastelun perusteella lisäraide olisi tarpeen toteuttaa Riihimäeltä Hämeenlinnaan, jossa etelään kulkeva nopea kaukojuna saavuttaa tavarajunan.

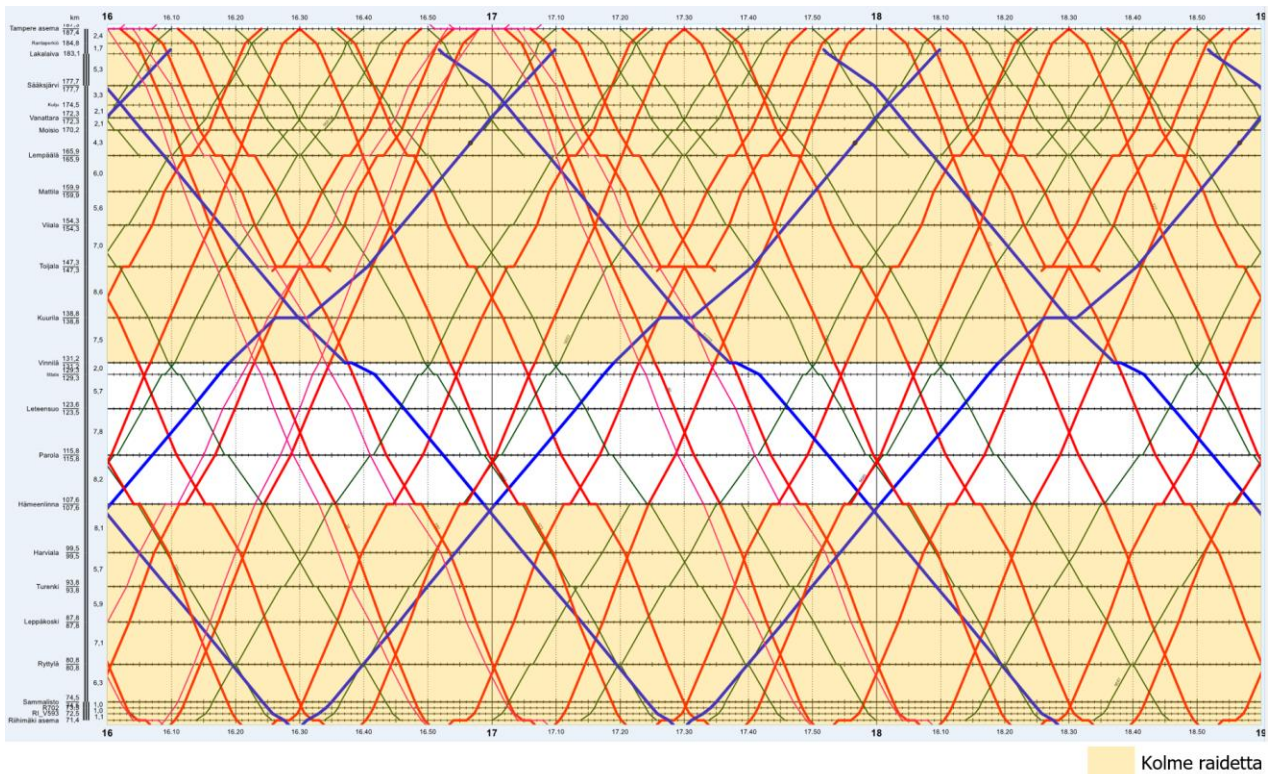


Kuva 33. Raskaampi vaihtoehto. Sn90-tavarajuna molempiin suuntiin. Lähtökohtana kolmas raide pohjoisesta Toijalan liikennepaikan eteläpuolelle saakka. Riihimäeltä kolmas raide sinne saakka, jossa etelään menevä nopea kaukojuna saavuttaa tavarajunan, eli Hämeenlinnaan.

Alla (Kuva 34) on esitetty raskaamman vaihtoehdon herkkyystarkastelu, jonka avulla tutkittiin, miten hyvin aikataulurakenne kestäisi pieniä myöhästymisiä ja muutoksia henkilöjunien aikatauluihin. R-junan ja kolmannen kaukojunan osalta on esitetty kaksi eri tarkastelutilannetta.

1. kolmas kaukojuna on hidas kaukojuna ja R-juna lähtee Tampereelta etelään xx:15.
2. kolmas kaukojuna on nopeampi ja R-juna lähtee Tampereelta etelään nykytilanteen aikataulun mukaisesti xx:35.

Herkkyystarkastelussa etelään päin kulkeva tavarajuna joutuu pysähtymään lisäraideosuuden päähän.

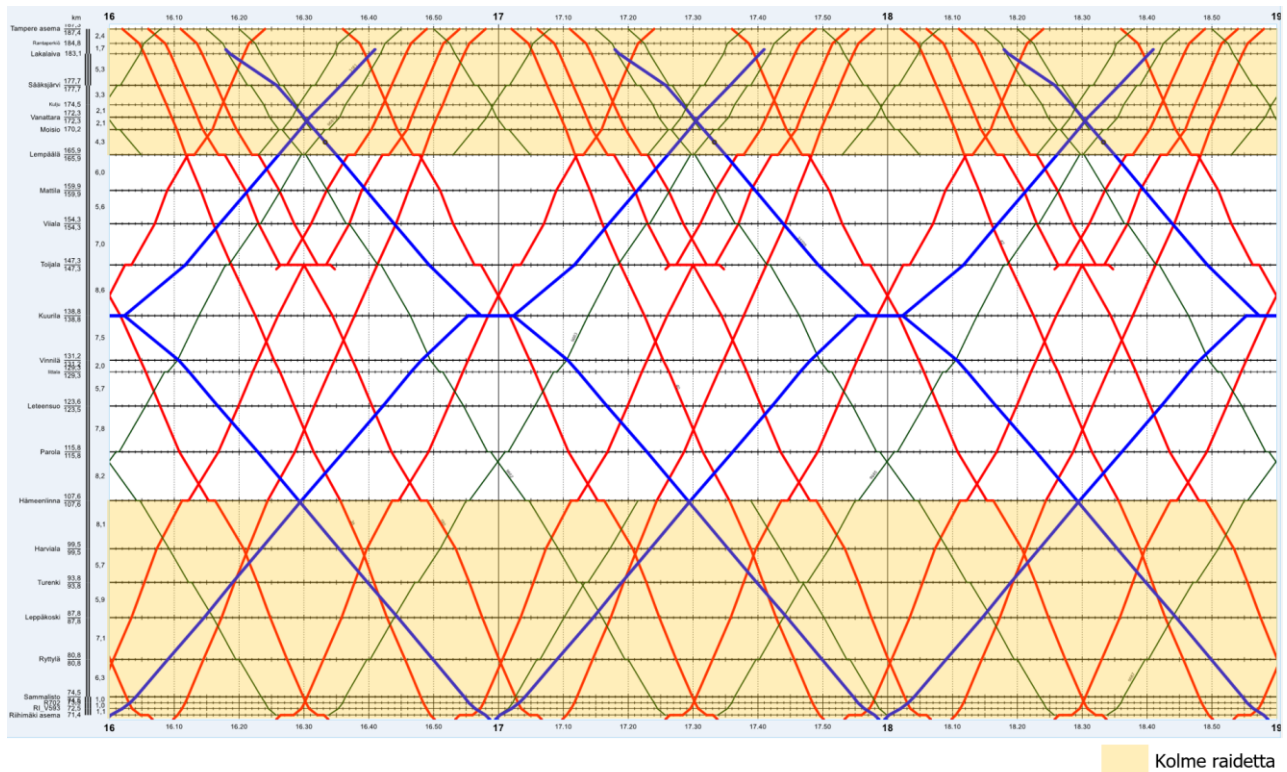


Kuva 34. Raskaamman vaihtoehdon herkkyystarkastelu. Sn90-tavarajuna molempiin suuntiin. Henkilöjunien osalta on esitetty useita mahdollisia aikatauluviivoja, joista jotkut ovat vaihtoehtoisia toisilleen. Merkitsevää on, ettei yksikään niistä risteä tavarajunan viivan kanssa osuudella Vinnilä–Hämeenlinna.

Herkkyystarkastelun perusteella lisäraide tarvittaisiin rataosuuksille Riihimäki–Hämeenlinna ja Vinnilä–Tampere. Ratkaisu mahdollistaa sn90-tavarajunan kulun Tampereelta Riihimäelle nykytilanteen kaltaisesti ilman pysähdyksiä (pois lukien mahdollinen pysähdys lisäraideosuuden päähän). Tarkastelut ovat karkeita eikä tämän työn tarkkuustasolla oteta kantaa, onko lisäraide tarpeen päättää juuri olemassa olevien liikennepaikkojen kohdalle. Vaihtoehtoisesti lisäraiteen eteläosa voisi jatkua esimerkiksi Hämeenlinnasta pohjoiseen ja vastapainoksi pohjoisosa päättyisi lähemmäs Toijalaa. Mikäli tavoitteena on mahdollistaa tavarajunan liikennöinti pysähtymättä, osittaisen kolmannen raiteen tarvittava kokonaispituus on samaa luokkaa eri ratkaisuihin.

6.1.3 Tarkastelu: Kolmas raide Lempäälään saakka, Riihimäen päässä tarvittavalta pituudelta

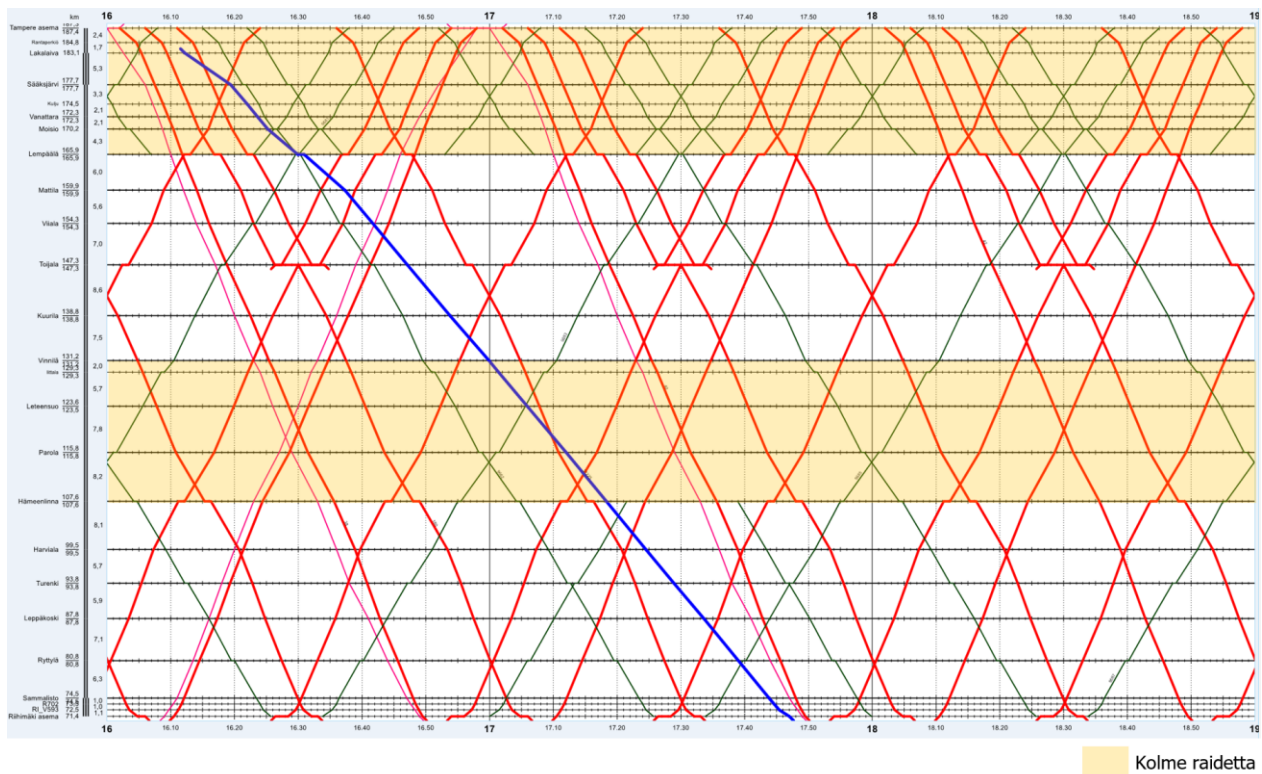
Tässä tarkastelussa (Kuva 35) lähtökohtana oli kolmas raide pohjoisesta Lempäälään saakka ja tavoitteena tutkia, kuinka pitkälle pohjoiseen lisäraide tulisi Riihimäeltä ulottaa, mikäli tavarajunan pysähdysten määrä halutaan rajata yhteen. Junamäärät kuitenkin puoltavat pidemmän lisäraideosuuden toteuttamista rataosuuden pohjoispäähän, joten lisäraide on suositeltavaa toteuttaa Tampere–Toijala/Kuusela- ja Tuusula–Riihimäki-osuuksille Tampere–Lempäälä- ja Hämeenlinna–Riihimäki-osuuksien sijaan.



Kuva 35. Sn90-tavarajuna molempiin suuntiin. Kolme raidetta osuuksilla Tampere–Lempäälä ja Hämeenlinna–Riihimäki.

6.1.4 Tarkastelu: Kolmas raide paikkaan, jossa yksi kaukojuna ohittaa tavarajunan

Mikäli lisäraiteella tavoiteltaisiin lähinnä tavaraliikenteen matka-aikojen kilpailukyvyyn säilyttämistä, voitaisiin raiteen pituus minimoida rakentamalla se paikkaan, jossa vain yksi henkilöjuna ohittaa tavarajunan. Alla esitetyssä tarkastelussa (Kuva 36) kolmas raide tulisi osuudelle Vinnilä–Hämeenlinna, jossa kolmas kaukojuna ohittaa tavarajunan. Tavarajuna ehtii Sammalistoon ennen seuraavia henkilöjunia.



Kuva 36. Kolmas raide osuudelle Vinnilä–Hämeenlinna, jossa kaukojuna ohittaa sn90-tavarajunan.

Lisäraide sijoittuisi Toijalan ja Hämeenlinnan välille eli osuudelle, jossa junamäärät ovat kaikista pienimmät. Ratkaisu palvelisi pääasiassa tavarajunan matka-aikaa, kun taas kapasiteettihiyödyt jäisivät vähäisemmiksi. Lisäksi se olisi erittäin sidottu aikataulurakenteeseen, eikä mahdollisen kolmannen kaukojunan aikataulusta ole tässä vaiheessa todellista tietoa. Näiden syiden vuoksi vaihtoehtoa ei tutkittu enempää.

Hitaamman tavarajunan ohitukseen tarvittava osuus olisi luonnollisesti lyhyempi, mutta toisaalta Riihimäen päähän tarvittaisiin pidempi kolmas raide, koska nopea kaukojuna ottaisi tavarajunan kiinni ennen Sammalistoa.

6.2 Lempäälän uuden kohtauspaikan tarpeellisuus

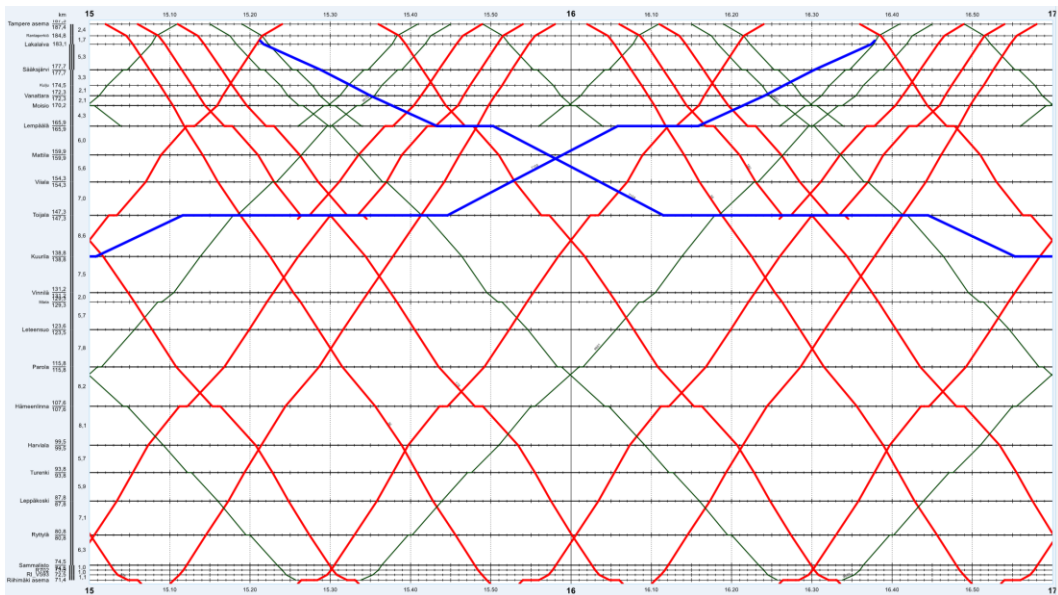
Vaikka työn aikataulurakenteissa oletuksena on neljän uuden kohtauspaikan (Lempäälän pohjoispuoli, Kuurila, Leteensuu, Leppäkoski) toteutuminen, tehtiin Lempäälän kohtauspaikan tarpeellisuudesta liikenteellinen tarkastelu. Kohtauspaikkaa on suunniteltu Lempäälän liikennepaikan pohjoispuolelle ja se on aikataulugrafiikoissa nimetty Moisioksi. Aiemmissa selvityksissä kohtauspaikka oli tunnistettu vähiten kiireelliseksi toteuttaa. Tarkastelussa tutkittiin, millaisella junamäärien kasvulla uusi kohtauspaikka muodostuu välttämättömäksi. Koska tarkoitus oli tutkia kohtauspaikan välttämättömyyttä, tarkastelussa ei ole otettu kantaa tavarajunien matka-aikojen kilpailukykyyn tai siihen, kuinka paljon vapauksia kohtauspaikka antaisi esimerkiksi lähijunien aikataulutukseen.

Skenaariossa VE2 (NYKY+) kohtauspaikan tarpeellisuus on vähäinen, sillä sekä Lempäälään päättyvän lähijunan että pääradan kolmannen kaukojunan puuttuessa tavaraliikenteelle on Sääksjärven ja Toijalan välillä tarjolla varsin hyvin kapasiteettia ja aikaikkunat Tampereen tasatuntisolmun kaukojunien välissä ovat pitkät.

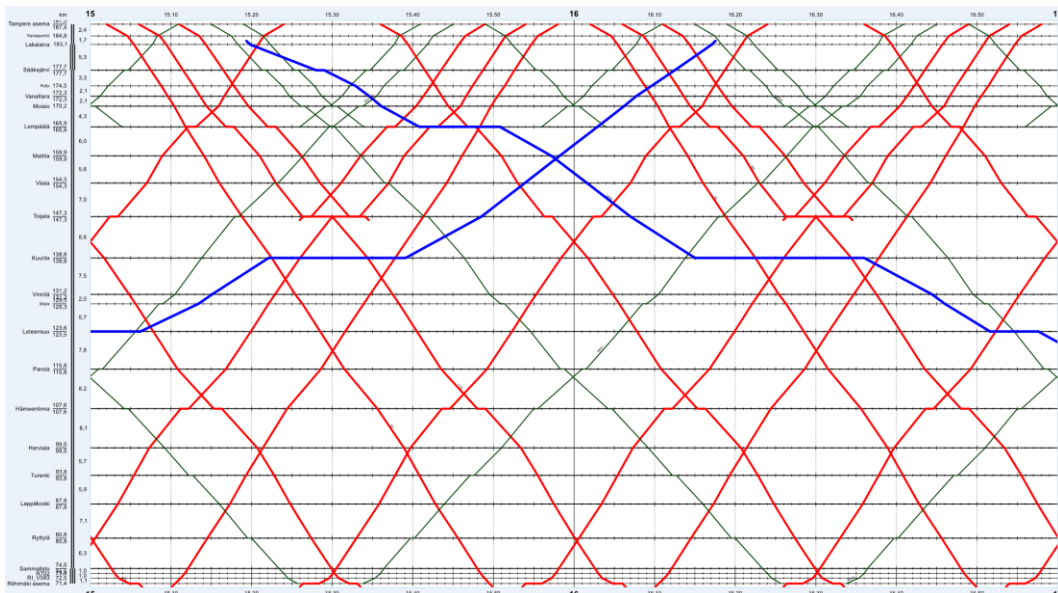
Sen sijaan skenaariossa VE3 junamäärät kasvavat, kun rataosuudelle lisätään Lempäälään päättyvä lähijuna 30 minuutin välein ja pääradan kolmas tunnittainen kaukojuna. Kohtauspaikka muodostuu välttämättömäksi nimenomaan kolmannen kaukojunan myötä, sillä hitaimmat (alle 80 km/h) tavarajunat eivät ehdi Sääksjärveltä Toijalaan kaukojunien välissä. Lähijunat tulevat pohjoisesta vain Lempäälään saakka, joten niiden liikennöinti ei suoranaisesti synnytä tarvetta tavaraliikenteen kohtauspaikalle. Lähijunille on kuitenkin suositeltavaa rakentaa oma kääntöraiteensa Lempäälän asemalle ja sen yhteydessä myös tavaraliikenteelle olisi mahdollista rakentaa oma sivuraide.

Uudelle etelän suunnan kohtauspaikalle vaihtoehtoisia ratkaisuja ovat kolmannen raiteen jatkaminen Sääksjärveltä etelään tai Lempäälän aseman kohdan kehittäminen neliraiteiseksi, jolloin tavarajuna voisi seistä Lempäälässä. Skenaariossa VE3 Lempäälän asemaa kehitetään joka tapauksessa lähijunia varten. Mikäli aseman kohta kehitetään neliraiteiseksi, voidaan kaksi raidetta varata läpikulkeville henkilöjunille, yksi kääntyville lähijunille ja yksi tavaraliikenteelle. Tavaraliikenteen aikataulusuunnittelua rajaisi tällöin se, ettei Lempäälän alueelle voisi pysäyttää samaan aikaan kahta tavarajunaa.

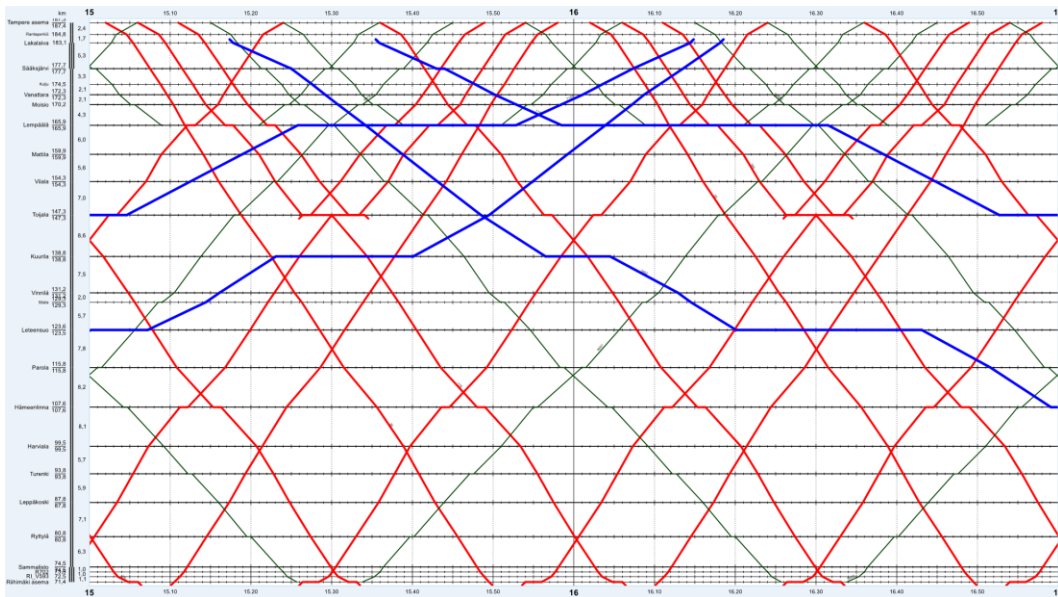
Tavarajunien nopeustaso ratkaisee sen, mahtuuko niitä tunnissa yksi vai kaksi suuntaansa. Tarve kahden tavarajunan pysäyttämiseksi Lempäälään voi syntyä silloin, kun Toijalan ja Tampereen välillä kulkee yhden tunnin aikana enemmän kuin yksi tavarajuna suuntaansa. Mikäli tavarajunia on vain yksi suuntaansa tunnissa, voidaan Lempäälän pysähdykset ajoittaa eri kellonaikoihin (Kuva 37). Pohjoiseen kulkevien nopeiden tavarajunien ei ole tarvetta pysähtyä Lempäälässä (Kuva 38). Kuvassa 38 on esitetty yksi hidas ja yksi nopea tavarajuna saman tunnin aikana, mutta aikataulurakenne on häiriöherkkä.



Kuva 37. Hitaan tavarajunan (referenssinopeutena T 7154:n aikataulu) pysähtymistarve Sääksjärven ja Toijalan välillä syntyy pääradan kolmannen kaukojunan myötä. Jos Lempäälän asema kehitetään neliraiteiseksi, voi väistäminen tapahtua kuvan mukaisesti siellä uuden kohtauspaikan sijaan. Molemmat kuvan tavarajunat voidaan liikennöidä, koska ne ovat Lempäälässä eri aikoihin. Sen sijaan klo 16.29 Sääksjärveltä etelään ei voisi lisätä tavarajunaa samalla aikataululla kuin tuntia aiemmin, sillä pohjoiseen kulkeva tulee silloin tavaraliikenneraiteelle.



Kuva 38. Samantyyppinen tilanne sn90-tavarajunilla kuin edellisessä kuvassa, Lempäälän asema on neliraiteinen. Sn80- ja sn90-tavarajunat ehtivät Kuurilasta Lempäälään tai Sääksjärvelle pysähtymättä, joten Toijalan raidepituudet ja ratapihan kapasiteetti ovat rajoite lähinnä kaikista hitaimmille tavarajunille.



Kuva 39. Yksi hidas ja yksi nopea tavarajuna suuntaansa saman tunnin aikana, Lempäälän asema on neliraiteinen. Hitaan tavarajunan lähtö Sääksjärveltä etelään xx:44 on kuitenkin häiriöherkkä, sillä aikaikkuna ylittää vastaantulevan liikenteen raide kaukojunien välissä on hyvin lyhyt.

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että kolmas tunnittainen kaukojuna aiheuttaa välttämättömän tarpeen ainakin jollekin infratoimenpiteelle Toijalan ja Sääksjärven välille. Uudelle etelän suunnan kohtauspaikalle vaihtoehtoisia ratkaisuja ovat kolmannen raiteen jatkaminen Sääksjärveltä etelään tai Lempäälän aseman kehittäminen neliraiteiseksi. Skenaarioiden VE3 henkilöjunamäärillä Lempäälän aseman kehittäminen neliraiteiseksi mahdollistaisi nopeustasoista riippuen 1–2 tavarajunaa tunnissa suuntaansa. Tätä suuremmat tavarajunamäärät vaativat enemmän toimenpiteitä, kuten kolmannen raiteen jatkamisen Sääksjärveltä etelään tai Lempäälän aseman yhden sivuraiteen rakentamisen niin pitkäksi, että siinä voi seistä kaksi tavarajunaa samaan aikaan. Liikennöintimallit neliraiteisella Lempäälän asemalla on esitetty luvusta 7.3 eteenpäin.

Kolmannen raiteen jatko Sääksjärveltä Lempäälään saakka tekisi etelään kulkevien tavarajunien kulusta helpompaa. Lisäraiteen myötä tavarajunat voisivat ylittää vastaantulevan liikenteen raiteen Lempäälän asemalla siten, ettei niille tule risteävää kulkutietä lähijunien kanssa. Esitetyissä grafiikkakuvissa aikaikkuna Sääksjärvellä lähijunien välissä ovat alle 10 minuuttia, mutta tilanteiden hallintaa helpottaa se, että lähijunat pysähtyvät Sääksjärvellä vaihteiden eteläpuolella, jolloin pohjoiseen menevälle lähijunalle voidaan tarvittaessa muodostaa kulkutie vasta silloin, kun se suorittaa matkustajapysähdystään.

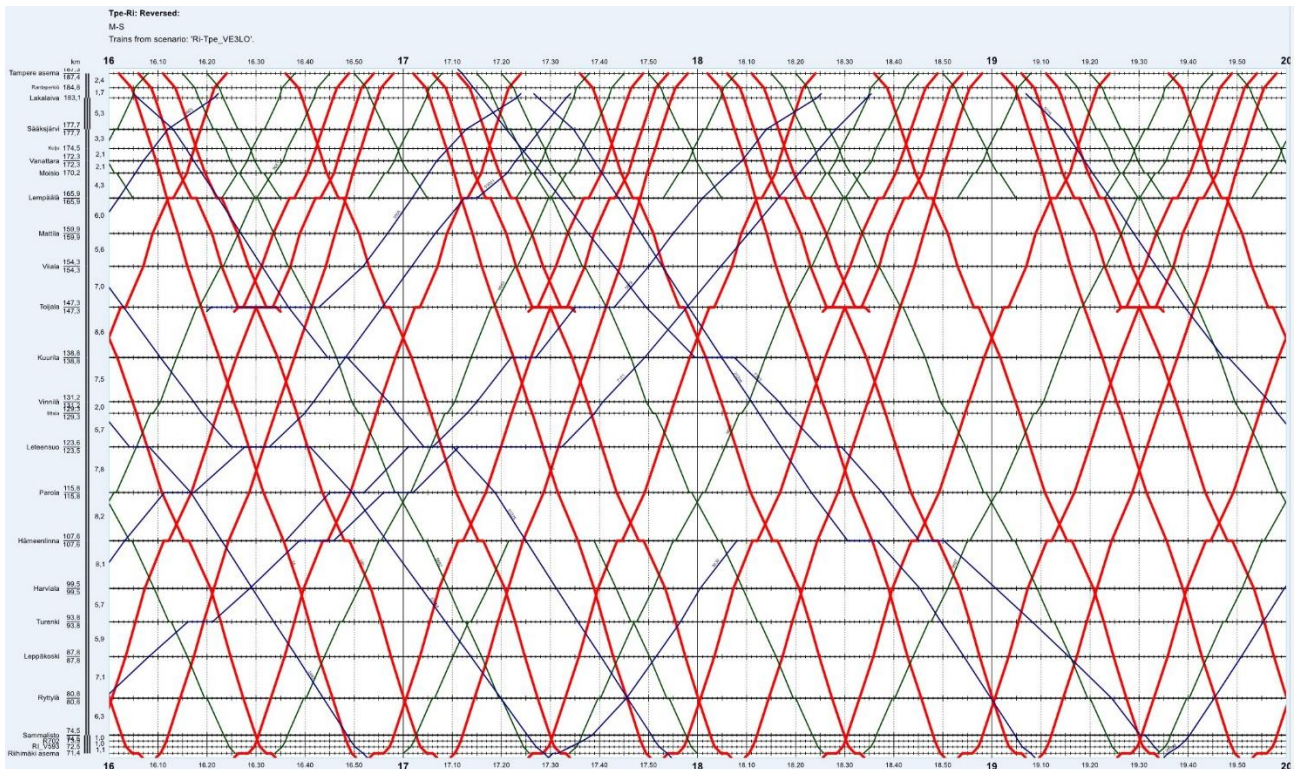
Uuden kohtauspaikan tarpeellisuutta skenaariossa VE4 ei erikseen tutkittu, sillä VE4:n junamäärillä lisäraide on joka tapauksessa suositeltava. VE4:n aikatauluissa Moisio kohtauspaikalla on kuitenkin selvästi vähemmän käyttöä kuin VE3:n aikatauluissa, sillä VE4:ssä kaikki lähijunat ajavat Toijalaan saakka, jolloin Lempäälän aseman lähijunien kääntöraide on vapaa tavarajunien käytettäväksi.

6.3 Neljännen raiteen tarpeellisuus osuudella Tampere tavarajunien Sääksjärvi

Sääksjärven ja Tampere tavarajunien väli on nykyisin kolmiraiteinen; osuuden itäisin raide toimii tavaraliikenneraiteena. Skenaarioiden VE3 ja VE4 junamäärillä on Lempäälän ja Sääksjärven välille suositeltavaa rakentaa yksi lisäraide. Mikäli lisäraide rakennetaan myös Sääksjärven pohjoispuolelle, tulisi Sääksjärven ja Tampereen tavarajunien välillä (tämän työn aikatauluissa Lakalaiva) välisestä osuudesta neliraiteinen.

Uusi tavaraliikenneraide mahdollistaisi tavarajunien keskinäiset kohtaamiset Sääksjärven ja tavarajunien välillä, mikäli tavaraliikenteelle varataan kaksi raidetta ja henkilöliikenteelle kaksi. Vaihtoehtoisesti tilanteessa, jossa lähijunaliikenne aiheuttaa tarpeen varata kolme raidetta henkilöliikenteen käyttöön, uusi tavaraliikenneraide palvelisi tavarajunia samaan tapaan kuin nykyään. Liikennemäärien kasvaessa osuudesta voi muodostua pullonkaula, mikäli tavarajunien täytyy päästä liikennöimään itäisen henkilöliikenneraiteen yli. Raide helpottaisi junien lähtöä Tampereen tavarajunien välillä etelään 10 promillen nousuun. Lisäksi raide olisi osittain valmiina Lempäälä–Tampere–välin mahdollista neljättä raidetta varten. Toisaalta Tampereen tavarajunien välillä on suunniteltu uutta sijaintia ja jo pelkästään kolmannen raiteen jatko Sääksjärveltä etelään päin helpottaa tavaraliikenteen kulkua.

Tavaraliikenneraide ei ole välttämätön, mutta se helpottaa aikataulusuunnittelua, parantaa välityskykyä ja lyhentää joidenkin tavarajunien matka-aikaa. Alla on esitetty työssä suunniteltu tilanne (Kuva 40), jossa Sääksjärvellä on neljä tavarajunaa lyhyen ajan sisään klo 17.10–17.35. Tilanne ei ole mahdollinen ilman tavaraliikenneraidetta, vaan liikenne tulisi aikatauluttaa eri tavalla.

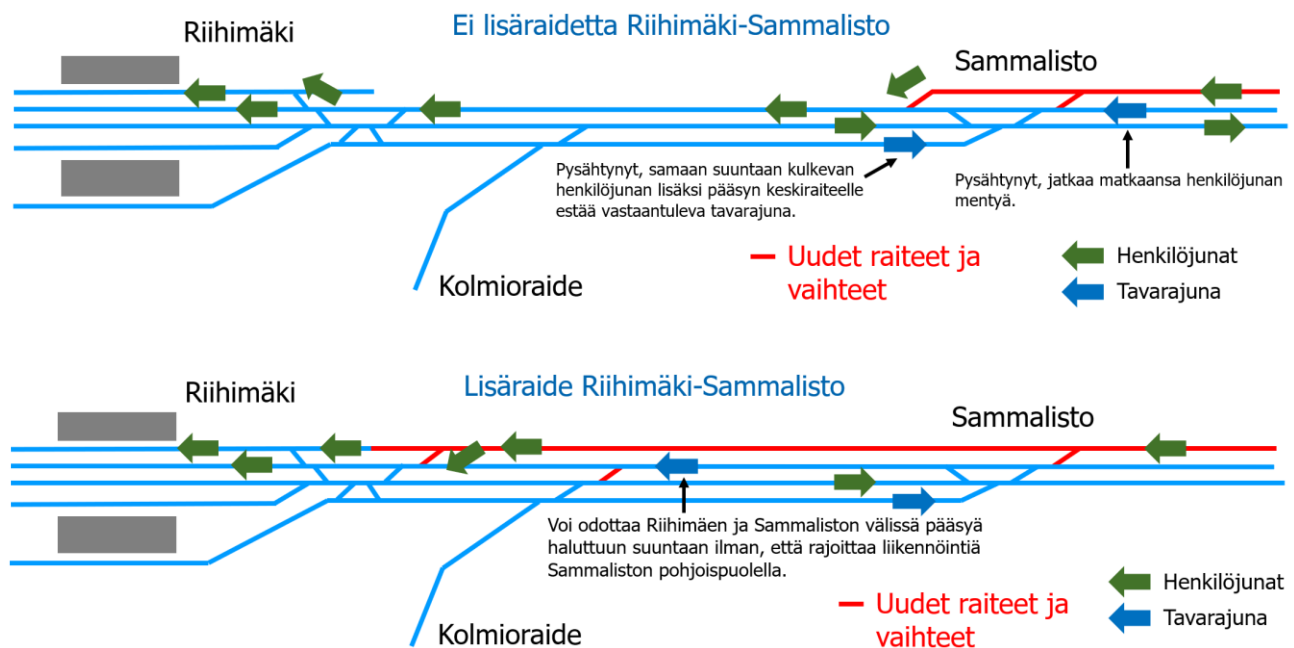


Kuva 40. Aikataulurakenne VE3LO (LO=lisäraide osittain) aikavälillä 16–20. Yksi lisäraide rakennettu osuuksille Tampere–Kuurila ja Turenki–Riihimäki. Osuuksilla Tampere asema–Lakalaiva, Sääksjärvi–Kuurila ja Turenki–Sammalisto on kolme raidetta sekä osuuksilla Sääksjärvi–Lakalaiva (=Tampere tavara) ja Riihimäki–Sammalisto neljä raidetta.

6.4 Neljännen raiteen tarpeellisuus osuudella Riihimäki–Sammalisto

Riihimäen ja Sammaliston väli on nykyisin kolmiraiteinen; osuuden itäisin raide toimii tavaraliikenneraiteena. Riihimäen ja Sammaliston välisestä osuudesta tulisi neliraiteinen, mikäli lisäraide toteutetaan Riihimäeltä alkaen. Sammaliston eteläpuolella uuden raiteen tarve on kuitenkin selkeästi Sammaliston pohjoispuolta vähäisempi, sillä suurin osa tavarajunista voisi jatkossakin liikennöidä itäpuolen tavaraliikenne-raidetta päästäkseen Riihimäen kolmioraiteelle tai tavararatapihoille.

Riihimäki–Sammalisto-välin neljännen raiteen toteuttamisella ei ole vaikutusta tässä työssä suunniteltuihin aikataulurakenteisiin. Samoin kuin Sääksjärven ja Tampereen tavararatapihan välillä, lisäraide saattaisi joissain tilanteissa helpottaa tavarajunien keskinäisiä kohtaamisia. Raide mahdollistaisi etelään päin kulkevan tavarajunan siirtymisen pois Sammaliston pohjoispuolen keskiraiteelta henkilöjunista riippumatta, jolloin keskiraide vapautuisi seuraavalle tavarajunalle (Kuva 41).



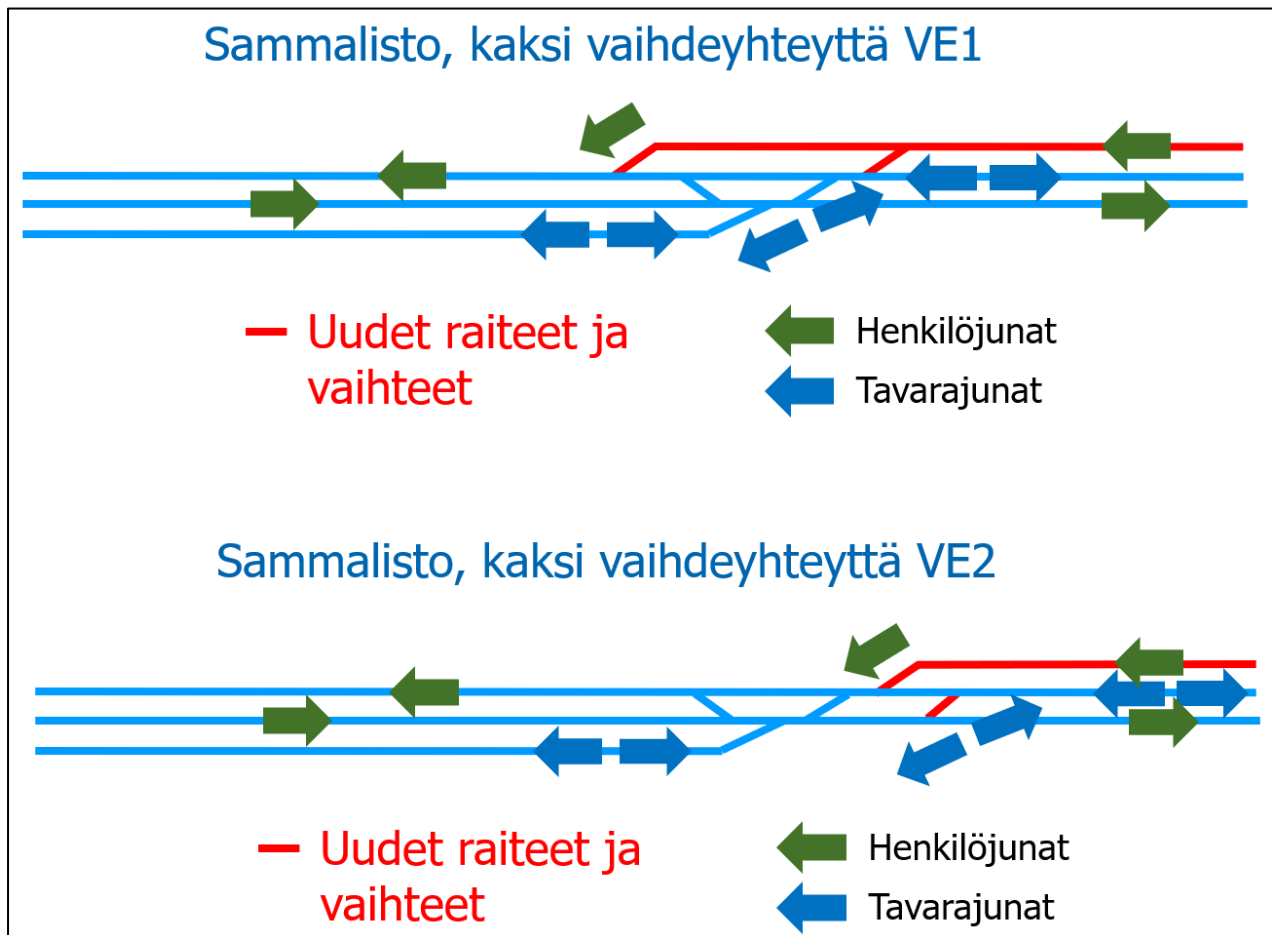
Kuva 41. Mahdollisia liikennöintimalleja Riihimäen ja Sammaliston välillä ilman lisäraidetta ja lisäraiteen kanssa.

Lisäraide saattaisi sujuvoittaa niiden etelään päin menevien tavarajunien kulkua, jotka eivät pysähdy Riihimäellä. Riihimäen eteläpuolella tulee olemaan neljä raidetta pääradan junille (kaukojunat kulkevat keskellä ja lähijunat reunoilla) Helsinki–Riihimäki 3.vaiheen toteutuessa. Etelään päin kulkeva tavarajuna, joka ei kulje Riihimäen tavararatapihojen kautta, voisi kulkea Sammaliston ja Riihimäen välillä henkilöjunien rinnalla. Ilman länsipuolen neljättä raidetta se joutuisi kulkemaan Riihimäen ja Sammaliston välin henkilöjunien kanssa samalla raiteella tai ylittämään vastaantulevan liikenteen raiteen itäiselle raiteelle päästäkseen. Ne etelään päin menevät tavarajunat, jotka eivät kulje tavararatapihojen kautta, ovat kuitenkin merkittävässä vähemmistössä. Lisäksi tavarajunalle tulisi joka tapauksessa risteävä kulkutie kaukojunan kanssa, koska Riihimäen pohjoispuolella kaukojuna ajaa reunalla ja tavarajuna keskellä, kun taas Riihimäen eteläpuolella tilanne on lähtökohtaisesti toisin päin.

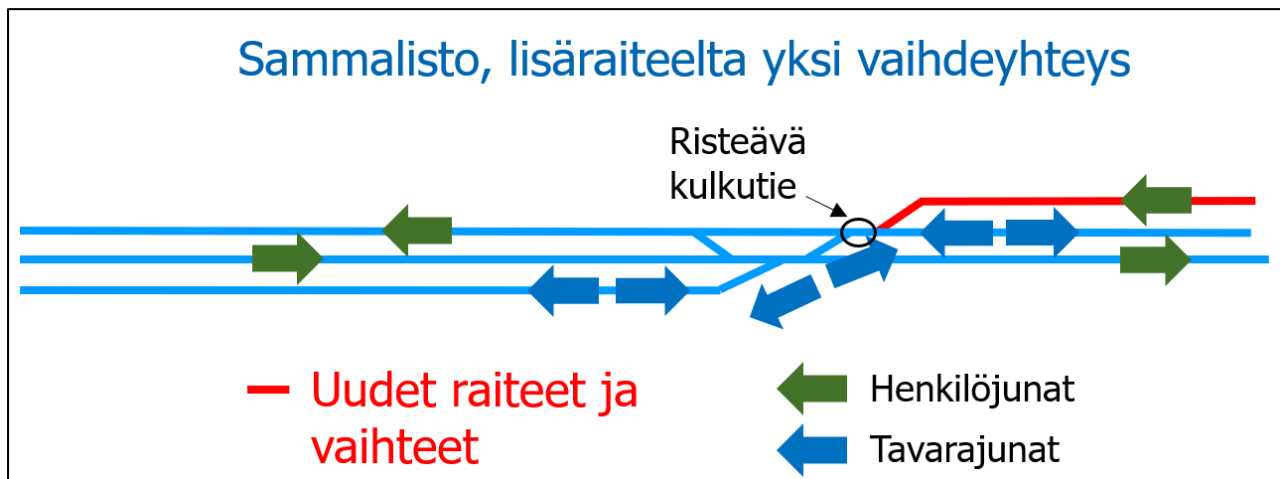
Henkilöjuna liikenteessä neljäs raide parantaisi häiriösietoisuutta tilanteessa, jossa nopea kaukojuna saavuttaa etelään päin kulkevan R-junan. Neljännen raiteen myötä junat voivat ajaa Sammalistosta Riihimäelle tarvittaessa rinnakkain, R-juna läntistä raidetta (pysähtyy Riihimäellä raiteella 1) ja kaukojuna läntistä keskiraidetta (ohittaa Riihimäen raidetta 2). Nykytilanteen aikataulussa R-junan ja kaukojunan saapumisaikojen ero Riihimäellä on neljä minuuttia. Tässä työssä suunnitelluissa aikatauluissa junat eivät saavu Riihimäelle peräkkäin.

Mikäli lisäraide loppuu pohjoisesta Sammalistoon, vaihteyhteyksiä tulee olla yhteensä kaksi, jotta etelän suunnan henkilöliikenne ei vaikuta tavarajunien siirtymiin tavaraliikenneraiteiden välillä (Kuva 42). Työn aikataulurakenteet on tehty tällä oletuksella. Henkilöjunien käyttämät vaihteet olisi hyvä rakentaa nopeudelle 140 km/h. Toinen vaihtoehto on raidegeometrian taittaminen niin, että etelän suunnan henkilöjunat

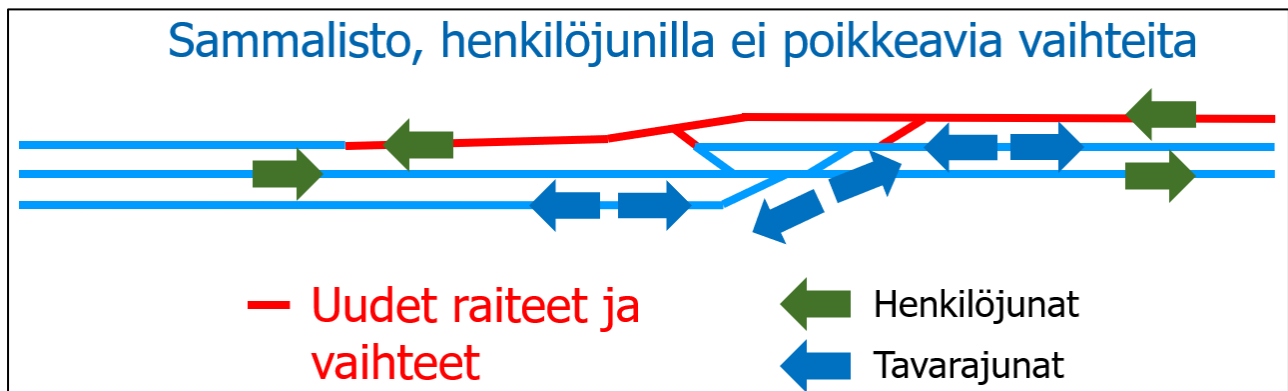
eivät kulje poikkeavan vaihteen kautta (Kuva 44). Sen sijaan Riihimäen aseman kohdalla on 100 km/h nopeusrajoitus, joten mikäli lisäraide jatkuu Riihimäelle saakka ja nopeiden kaukojunien käyttämät vaihteet sijaitsevat vasta siellä, voi niiden nopeustaso olla pienempi.



Kuva 42. Kolmas raide loppuu pohjoisesta Sammalistoon, kaksi eri tapaa toteuttaa kaksi vaihdeyhteyttä. VE1 on liikenteellisesti suositeltavampi, sillä VE2:ssa tavaraliikenne varaa pohjoisen suunnan henkilöliikenneraiteen pidemmäksi aikaa.



Kuva 43. Kolmas raide loppuu pohjoisesta Sammalistoon, yksi yhteys nykyisille raiteille. Tavarajunille tulee risteävä kulkutie etelän suunnan henkilöjunien kanssa.



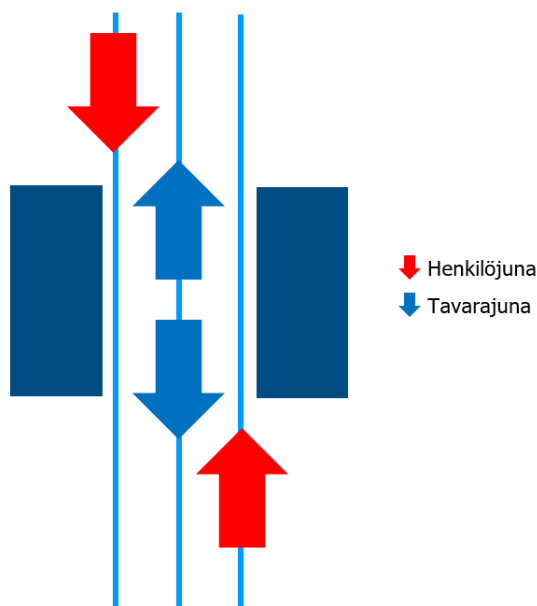
Kuva 44. Kolmas raide loppuu pohjoisesta Sammalistoon, myöskään etelän suunnan henkilöjunilla ei ole poikkeavaa vaihdetta.

7 Raiteistonkäyttö

Tässä luvussa esitetyt liikennöintimallit perustuvat tässä työssä laadittuihin aikatauluihin. Luvussa esitetyt liikennöintimallit käsittävät linjaosuudet, Lempäälän aseman sekä Toijalan ja Hämeenlinnan ratapihat. Lempäälän aseman osalta on esitetty mahdolliset liikennöintimallit eri kehittämisvaiheissa. Lempäälän aseman kuvissa ei ole esitetty kaikkia vaihteita. Toijalan ja Hämeenlinnan osalta liikennöintimallit on esitetty kolmen linjaraiteen tilanteessa. Liikennöintimallit Riihimäen ja Sammaliston välillä on esitetty edellisessä luvussa.

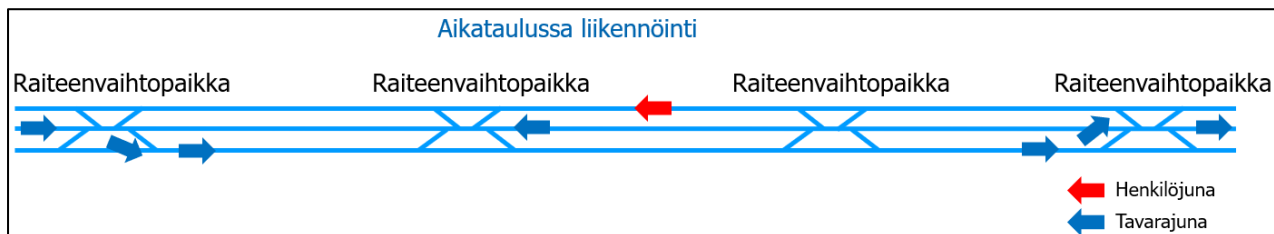
7.1 Toijala–Riihimäki, kolme raidetta

Toijalan ja Riihimäen välillä tavarajunat liikennöivät pääsääntöisesti keskellä, jotta ne voivat kohdata linjalla vastaantulevasta liikenteestä riippumatta. Henkilöjunat liikennöivät pääasiassa reunimmaisilla raiteilla. Osassa työssä suunnitelluista aikataulurakenteista D-juna liikennöi Turengin ja Hämeenlinnan välillä keskimmaisella raiteella. Myös jotkut yöjunat hyödyntävät keskimmäistä raidetta.

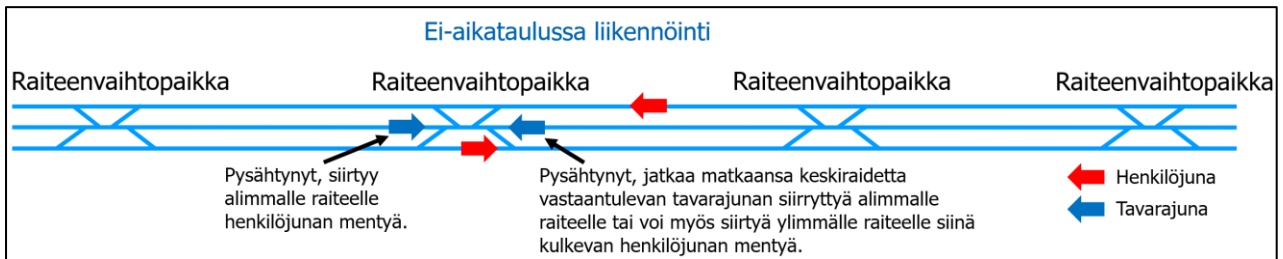


Kuva 45. Pääsääntöinen liikennöintimalli osuudella Riihimäki–Toijala.

Alla (Kuva 46, Kuva 47) on esitetty toimintamalli, jolla tavarajunien keskinäiset kohtaamiset linjalla voidaan suorittaa. Raiteenvaihtopaikat ja niiden yhteyteen toteutettavien vaihteiden rakentaminen nopeustasolle 80 km/h ovat tärkeä osa liikennöintimallin toimivuutta. Uusia raiteenvaihtopaikkoja ei ehdoteta, sillä niitä on nykyisin riittävän tiheästi (5–9 kilometrin välein).



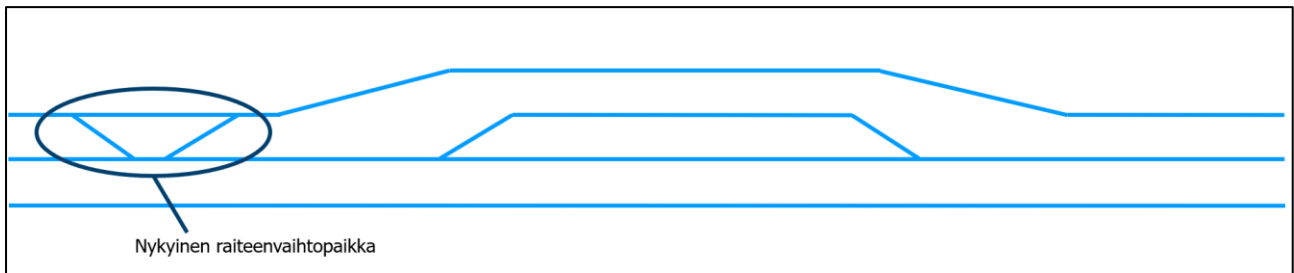
Kuva 46. Tavarajunien keskinäiset kohtaamiset linjalla kolmen raiteen tilanteessa. Aikataulussa liikennöitynä toinen tavarajuna siirtyy reunaraiteelle ja junat kohtaavat vauhdissa. Aikataulutuksen sijaan, ettei reunaraiteista toisella ole henkilöjunaa. Lähtökohtaisesti henkilöjunia ei ole reunaraiteilla niin usein, että tavarajunien kohtaaminen olisi pakko ajoittaa kahden vierekkäisen raiteenvaihtopaikan väliin, vaan kohtaamisessa on pelivaraa useamman liikennepaikkavälin verran.



Kuva 47. Tavarajunien keskinäiset kohtaamiset linjalla kolmen raiteen tilanteessa. Ei-aikataulussa liikennöitynä ainakin toinen tavarajuna voi joutua pysähtymään. Toinen siirtyy reunaraiteelle vähintään yhden liikennepaikkavälin ajaksi silloin, kun siinä ei ole henkilöjunaa. Mikäli molemmilla reunaraiteilla on henkilöjuna, molemmat tavarajunat pysähtyvät raiteenvaihtopaikan eri puolille odottamaan (kuvan tilanne). Riihimäen ja Tampereen välillä pystygeometria on raiteenvaihtopaikkojen ympäristössä pääsääntöisesti suotuisa, vaikka tavarajuna joutuisi pysähtymään sellaisen kohdalle. Kuvassa tavarajunat ovat pysähtyneet nokikkain lähelle raiteenvaihtopaikkaa, mutta järkevämpää voi olla henkilöliikenneraiteen kautta kiertävän tavarajunan pysäyttäminen joitain kilometrejä aiemmaksi ja liikkeellelähdon ajoittaminen henkilöjunan perään, jotta tavarajuna pääsee henkilöliikenneraiteelle suoraan vauhdista.

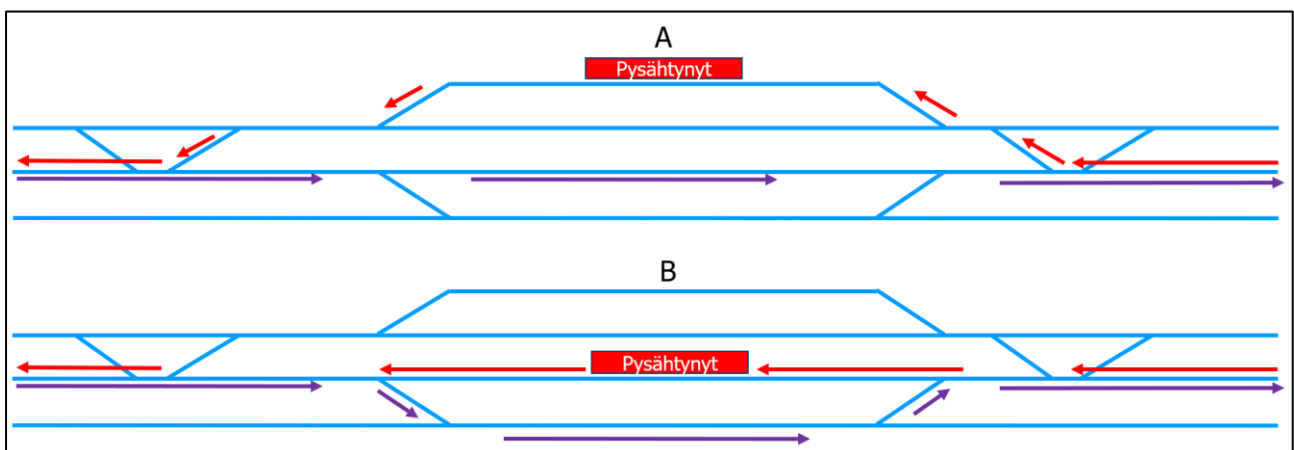
Vaihtoehtoisesti tavaraliikenteen käyttöön voitaisiin varata itäisin raide. Toimintamallia puoltaa ratapihojen ja Riihimäen kolmioraiteen sijaitseminen radan itäpuolella. Tällöin tavarajunien keskinäisissä kohtaamisissa etelään kulkeva tavarajuna ei kuitenkaan voisi vaihtaa raidetta vastaantulevasta liikenteestä riippumatta. Toijalan ja Riihimäen välillä, jossa henkilöjunille riittää lähtökohtaisesti kaksi raidetta, henkilöjunien liikennöinti reunaraiteilla antaa myös vapauksia asemien tekniseen toteutettavuuteen, sillä välilaituri ei ole välttämätön. Laituri keskiraiteelle vaatisi suurempia muutostöitä ainakin Turenkiin. Tampereen ja Lempäälän/Toijalan välillä saattaa puolestaan olla tarve liikennöidä henkilöjunia kaikilla kolmella raiteella, jolloin keskimäinen raide on järkevää varata molempien suuntien liikenteelle.

Alla on esitetty mahdollisia raiteistoratkaisuja rataosuuden uusille kohtauspaikoille tilanteessa, jossa linjaraiteita on kolme. Esimerkkinä on käytetty Kuurilaa, jossa kohtausraiteen toteuttaminen keskelle nähtiin liikenteellisesti kaikista tarpeellisimmaksi. Tällöin keskimmäistä linjaraidetta kulkevat tavarajunat voivat kohdata toisensa muusta liikenteestä riippumatta. Lisäraiteet sisältävissä työn aikataulurakenteissa Kuurilan kohtausraide on keskellä, Leteensuon ja Leppäkosken sitä vastoin reunalla.



Kuva 48. Kuurilan raiteisto tilanteessa, jossa kohtausraide on toteutettu keskelle. Kuva on yksinkertaistettu, lisää vaihteyhteyksiä esimerkiksi itäiselle raiteelle (kuvassa alin raide) voidaan toteuttaa tarpeiden mukaan.

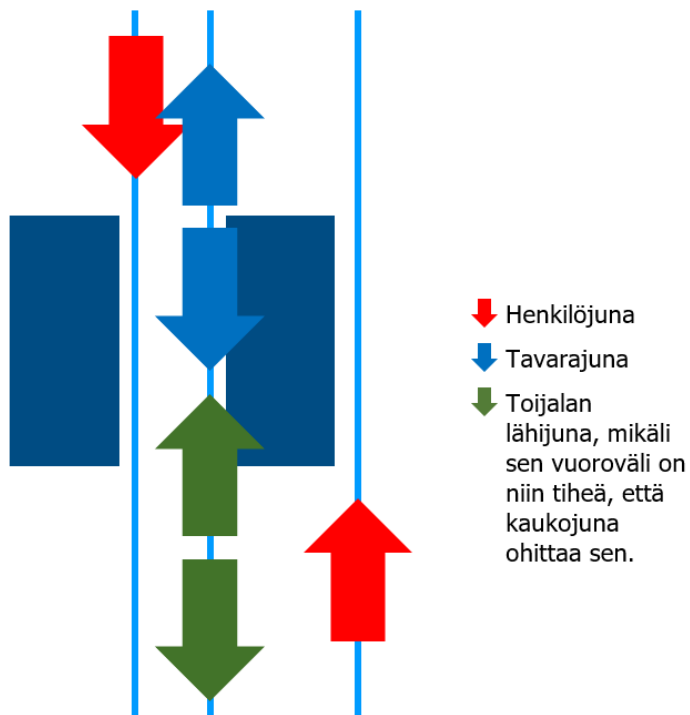
Teknisen toteutettavuuden kannalta voi olla perusteltua jättää kohtausraide reunimmaiseksi raiteeksi, ja tietyillä liikennepaikoilla myös radanpidolla on tarpeita sivuraiteen käytölle. Tällöin toinen tavarajunista joutuu kulkemaan henkilöliikenneraidetta pitkin tai sen yli. Tämä tuo aikataulusuunnittelulle pieniä rajoitteita ja voi aiheuttaa eri liikennetilanteissa viiveitä, mutta välttämätöntä kohtausraiteen toteuttaminen keskelle ei kuitenkaan ole. Alla (Kuva 49) on esitetty tapoja järjestää tavarajunien keskinäinen kohtaaminen tilanteessa, jossa kohtausraide on reunalla. Vaihtoehdossa A pysähtyvä tavarajuna ajaa kohtausraiteelle kulkien henkilöliikenneraiteen yli. Vaihtoehdossa B pysähtyvä tavarajuna jää keskimmaiselle linjaraiteelle ja ohittava tavarajuna kiertää henkilöliikenneraiteen kautta, minkä hyvänä puolenä on se, ettei pysähtyvän junan jarruttamiseen ja kiihdyttämiseen kulu henkilöliikenneraiteen kapasiteettia. Vaihtoehto B on toteutettavissa pelkillä uusilla raiteenvaihtopaikoilla ilman sivuraidetta.



Kuva 49. Kuurilan käynnissä olevaan ratasuunnitelmaan perustuva raiteisto tilanteessa, jossa lisäraide tulee toisen kohtausraiteen tilalle ja toinen kohtausraide jää reunalle. Tavarajunien keskinäiset kohtaamiset voidaan järjestää pääsääntöisesti kahdella tavalla (A ja B). Nuolet kuvastavat toisensa kohtaavia tavarajunia.

7.2 Lempäälä–Toijala, kolme raidetta

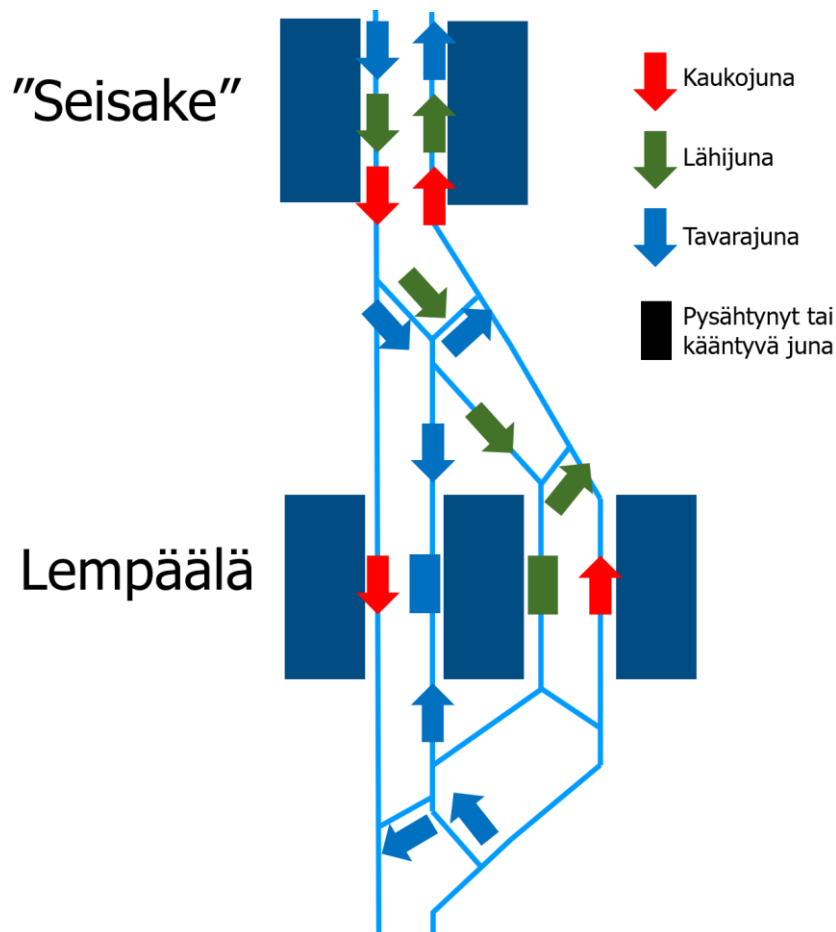
Lempäälän ja Toijalan välillä liikennöintimalli on yhteensopiva Toijalan eteläpuolen kanssa eli tavarajunat liikennöivät pääsääntöisesti keskellä. Kuitenkin Toijalan lähijunien 30 minuutin vuorovälillä osa lähijunavuoroista ajetaan keskiraiteella. Työssä oletettiin Toijalan lähijunan vuorovälin olevan tiheimmillään 30 minuuttia, jolloin kaukojuna ohittaa sen vain yhteen suuntaan kerrallaan, eli neljäs raide ei ole välttämätön.



Kuva 50. Pääsääntöinen liikennöintimalli osuudella Lempäälä–Toijala. Laiturit kuvastavat Viialan asemaa.

7.3 Tampere–Lempäälä, kaksi raidetta

Alla (Kuva 51) on esitetty liikennöintimalli tilanteessa, jossa Lempäälän asema on neliraiteinen, mutta linjaraiteita on edelleen kaksi. Pysähtyvien tavarajunien ja kääntyvien lähijunien käytössä olevia raiteita esitetään toteutettavaksi keskelle, jotta liikennöinti on mahdollisimman riippumatonta vastaantulevasta liikenteestä. Kuvassa tavarajunien käytössä on läntinen keskiraide ja lähijunilla itäinen keskiraide, mutta tilanteen voi järjestää toisinkin päin. Liikenteellisesti tilanteiden ero on se, tuleeko tavarajunalle risteävä kulkutie saapuvan vai lähtevän lähijunan kanssa.



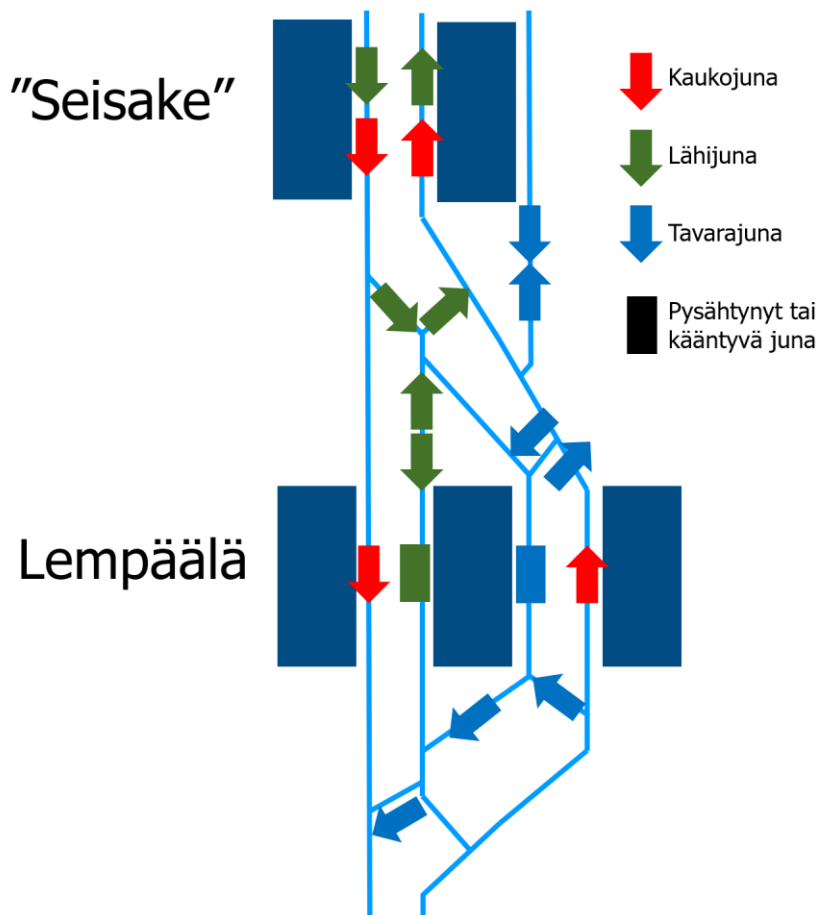
Kuva 51. Liikennöintimalli neliraiteisella Lempäälän asemalla. Linjaraiteita on nykytilanteen mukaisesti kaksi. "Seisake" on tyyppiesimerkki kaikista Tampereen ja Lempäälän välisistä uusista lähijuna-asemista.

7.4 Tampere–Lempäälä, kolme raidetta

Tampereen ja Lempäälän välillä kolmiraiteisessa tilanteessa optimaaliseen liikennöintimalliin vaikuttaa muun muassa lähijunaliikenteen vuoroväli, Tampereen tavararatapihan sijainti tulevaisuudessa sekä kolmannen raiteen päätepiste (pohjoispäässä Tampereen asema vai tavararatapiha, eteläpäässä Lempäälä vai Toijala). Pohjoinen päätepiste vaikuttaa siihen, mitä raiteita henkilöjunat ajavat. Mikäli Tampereen aseman ja Lakalaivan välillä on nykytilanteen mukaisesti vain kaksi linjaraidetta, henkilöjunien ei lähtökohtaisesti kannata käyttää itäistä raidetta Lakalaivan eteläpuolen kolmiraiteisella osuudella. Alla on kuvattu, kuinka linjaraiteiden käyttö voisi eri tilanteissa mennä:

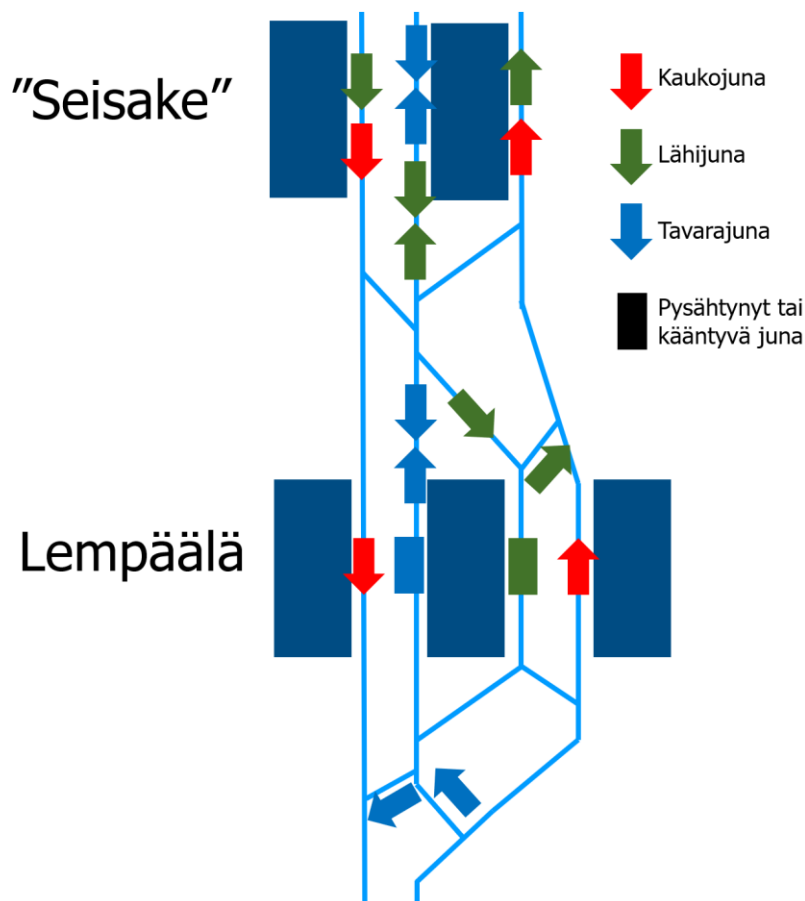
1. Mahdollinen ensimmäinen vaihe: Kolmas raide jatkettu Sääksjärveltä Lempäälään, ei inframuutoksia Sääksjärven pohjoispuolella. Kaksi läntisintä raidetta voidaan varata henkilöjunien käyttöön. Mikäli reunaraiteet varattaisiin henkilöjunille ja inframuutoksia Sääksjärven pohjoispuolella ei tehdä, kaikki pohjoiseen kulkevat henkilöjunat joutuisivat kulkemaan sn80-vaihteiden kautta Tampereen tavararatapihan eteläpuolella. Tavaraliikenne kulkee itäistä raidetta Lempäälän ja

tavararatapihan välillä. Liikennöintimalli on siis sama kuin tällä hetkellä Sääksjärven ja tavararatapihan välillä, mutta jatkuu Sääksjärven sijaan Lempäälään saakka.



Kuva 52. Liikennöintimalli tilanteessa, jossa kolmas raide on rakennettu vain välille Sääksjärvi–Lempäälä. Tavarajunat voivat liikennöidä lähijunista riippumatta. "Seisake" on tyypiesimerkki kaikista Tampereen ja Lempäälän välisistä uusista lähijuna-asemista.

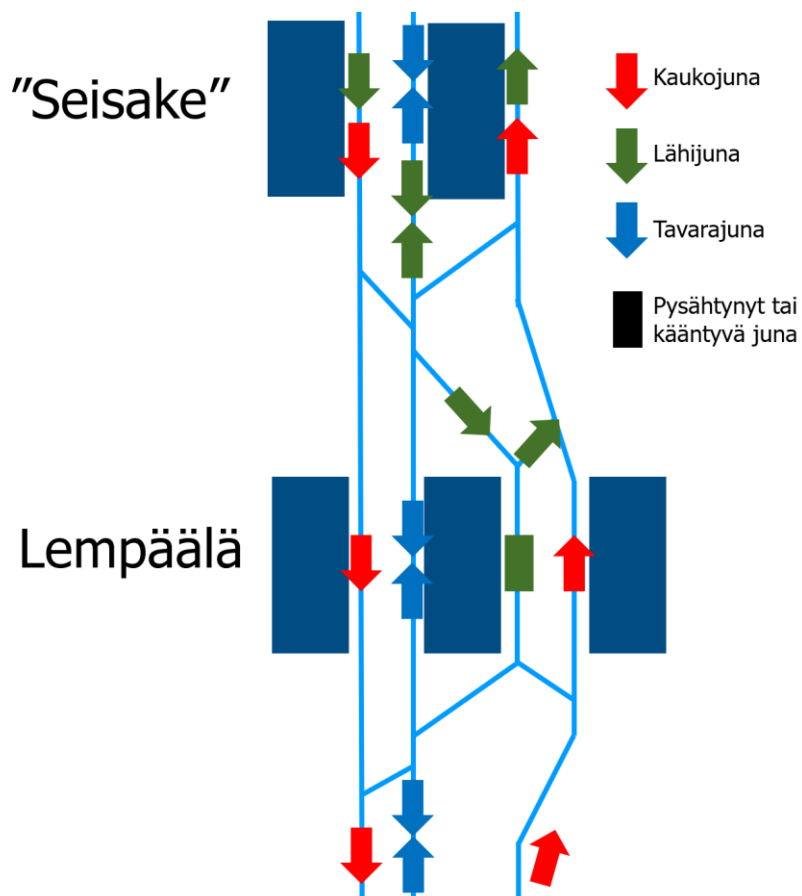
2. Kolme raidetta henkilöliikenteen käytössä koko matkalla Tampereen asemalta Lempäälään. Tiheämmän lähijunaliikenteen vuoksi henkilöjunaliikenne tarvitsee kolme raidetta. Keskiraide on lähijunan käytössä silloin, kun kaukojuna ohittaa lähijunan. Kaukojunat kulkevat reunaraiteilla. Tavaraliikenne voi käyttää kaikkia raiteita, mutta lähtökohtaisesti keskiraiteella on eniten kapasiteettia, ja sitä voidaan hyödyntää molempiin kulkusuuntiin.



Kuva 53. Liikennöintimalli tilanteessa, jossa kolmas raide on rakennettu koko matkalle Tampereen asemalta Lempäälään ja henkilöliikenne tarvitsee kolme raidetta. "Seisake" on tyyppiesimerkki kaikista Tampereen ja Lempäälän välisistä uusista lähijuna-asemista.

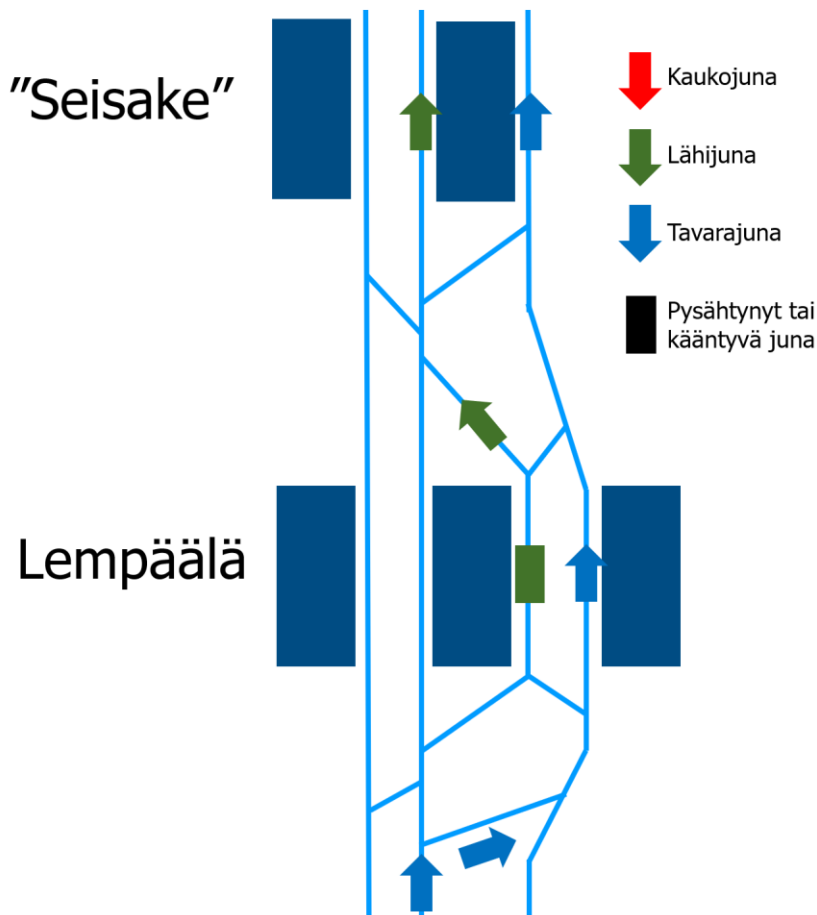
Kaksi edellä mainittua mallia siis poikkeavat toisistaan Lempäälän aseman pohjoispään raiteistoratkaisujen suhteen, mikäli tavoitetilä on, etteivät nopeat henkilöjunat kulje poikkeavien vaihteiden kautta. Ensimmäisessä mallissa pohjoiseen kulkevat kaukojunat käyttävät Lempäälän ja Lakalaivan välillä keskimäistä raidetta, koska Lakalaivan pohjoispuolella on vain kaksi raidetta. Toinen malli on yhteensopiva Lempäälän ja Riihimäen välisen mallin kanssa, eli keskiraide varataan tavaraliikenteelle ja vuorovälistä riippuen ajoittain lähijunille. Tavaraliikenteen osalta mallien ero on se, tapahtuuko itäpuolelta keskiraiteelle siirtyminen vasta Lempäälässä vai heti Tampereen tavararatapihalta lähtiessä.

3. Kolme raidetta Tampereen asemalta esimerkiksi Toijalaan. Malli on sama kuin edellisessä kuvassa, mutta kolmiraiteinen osuus jatkuu Lempäälästä etelään. Liikennöintimalli on yhteensopiva Lempäälän ja Riihimäen välisen mallin kanssa.



Kuva 54. Liikennöintimalli tilanteessa, jossa kolmas raide jatkuu Lempäälästä etelään. "Seisake" on tyypiesimerkki kaikista Tampereen ja Lempäälän välisistä uusista lähijuna-asemista.

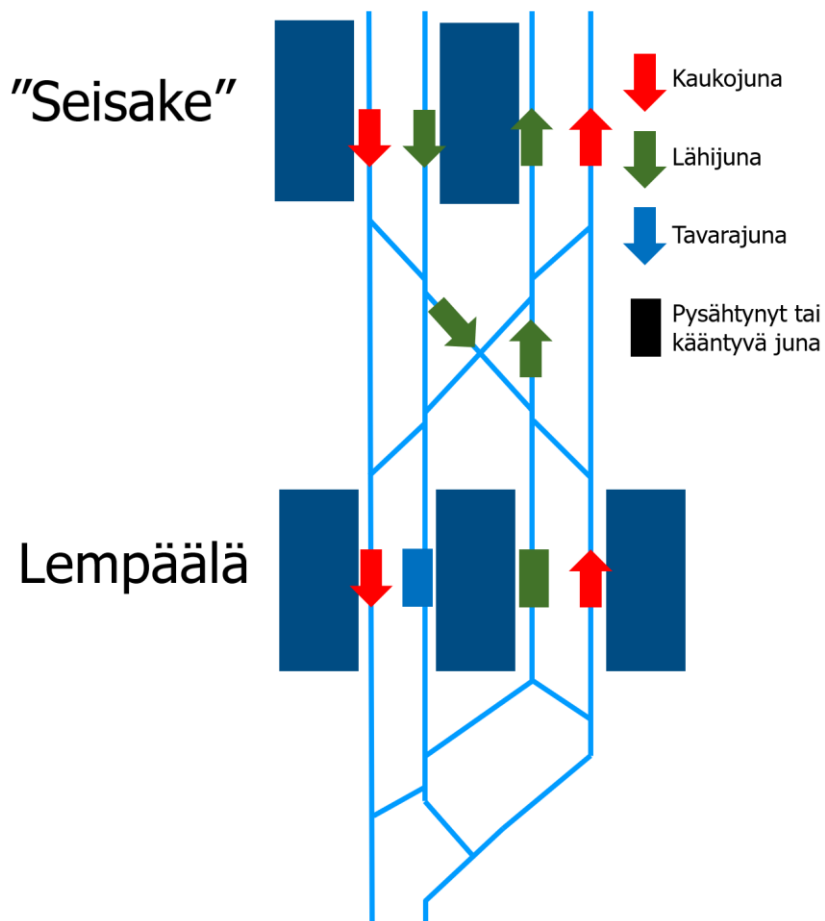
Vaikka pääasiallinen malli on henkilöjunien liikennöinti reunaraiteilla ja tavarajunien liikennöinti keskiraiteella, erityisesti lähi- ja tavarajunien välille voi aiheutua tilanteita, joissa on järkevää toimia toisin päin. Alla (Kuva 55) on esitetty esimerkkinä tilanne, jossa pohjoisen suuntaan liikennöi samaan aikaan lähi- ja tavarajuna. Mikäli junat liikennöisivät pääsääntöisen mallin mukaan eli tavarajuna keskellä ja henkilöjuna reunalla, junille aiheutuisi risteävä kulkutie Tampereen tavaratapihan eteläpuolella. Sen sijaan toisin päin eli kuvan mukaan liikennöitynä risteäviä kulkuteitä ei tule lainkaan, mikäli Lempäälän eteläpuolella on raiteenvaihtopaikka.



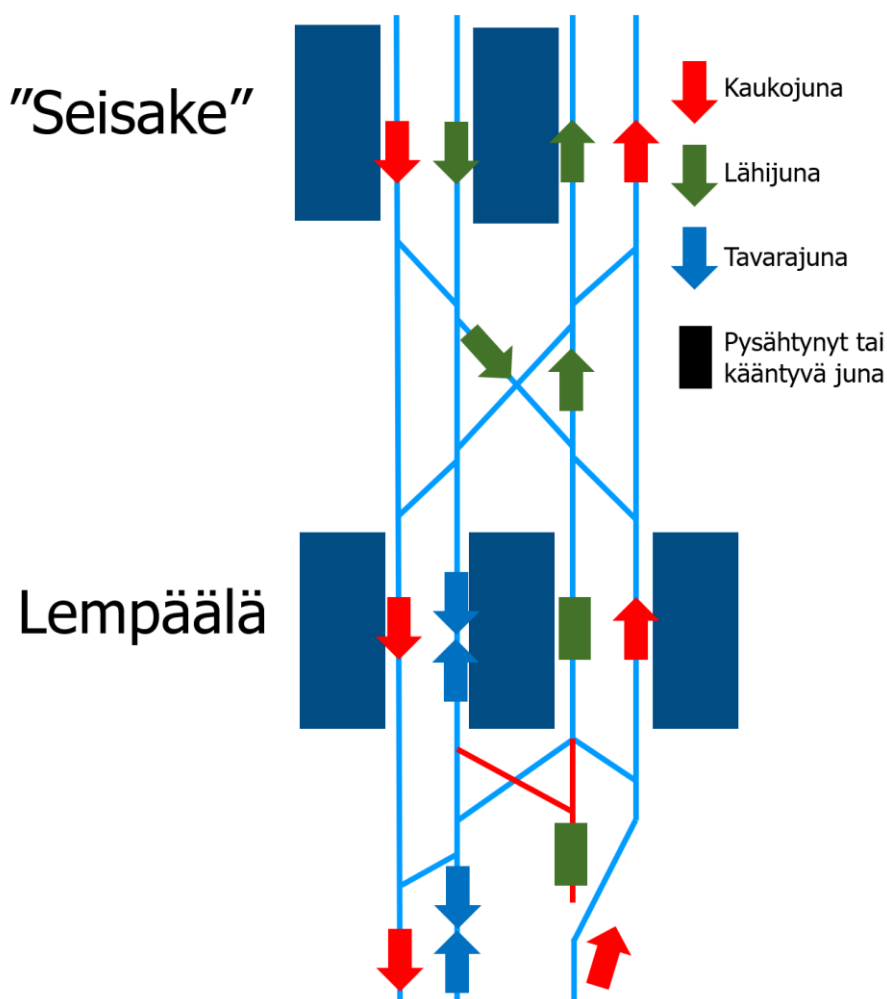
Kuva 55. Esimerkki tilanteesta, jossa pääsääntöisestä liikennöintimallista (henkilöjunat reunalla, tavarajunat keskellä) voidaan poiketa. Kuvan mukainen tilanne on kuitenkin mahdollista järjestää vain silloin, kun pohjoiseen päin ei kulje kaukojunaa. "Seisake" on tyypiesimerkki kaikista Tampereen ja Lempäälän välisistä uusista lähijuna-asemista.

7.5 Tampere–Lempäälä, neljä raidetta

Tampereen ja Lempäälän välin ollessa neliraiteinen, lähijunat liikennöivät keskellä, jotta ne voivat Lempäälässä kääntyä muista henkilöjunista riippumatta. Näin myös vältetään uusien laitureiden rakentaminen itäpuolen uudelle neljännelle raiteelle. Kaukojunat (ja mahdollisesti R-junat pysähdyspaikoista riippuen) liikennöivät reunaraiteilla. Tavaraliikenne voi käyttää kaikkia raiteita; lähijunaliikenteen vuorovälin ollessa 15 minuuttia on reunaraiteilla lähtökohtaisesti enemmän kapasiteettia. Toisaalta tavarajuna- ja lähijunilla ei ole merkittävää nopeuseroa, jolloin myös keskiraiteiden käyttö on mahdollista.



Kuva 56. Liikennöintimalli tilanteessa, jossa osuus Tampere–Lempäälä on neliraiteinen ja Lempäälän eteläpuolella on kaksi raidetta. Tavaraliikenne voi käyttää tilanteen mukaan kaikkia raiteita. "Seisakkeen" läntinen reunalaituri on jäänne kaksi- ja kolmiraitteisista vaihteista. Neliraiteisessa tilanteessa se on lähijunille tarpeeton, mutta voi palvella poikkeustilanteita tai etelään päin liikennöivää R-junaa.



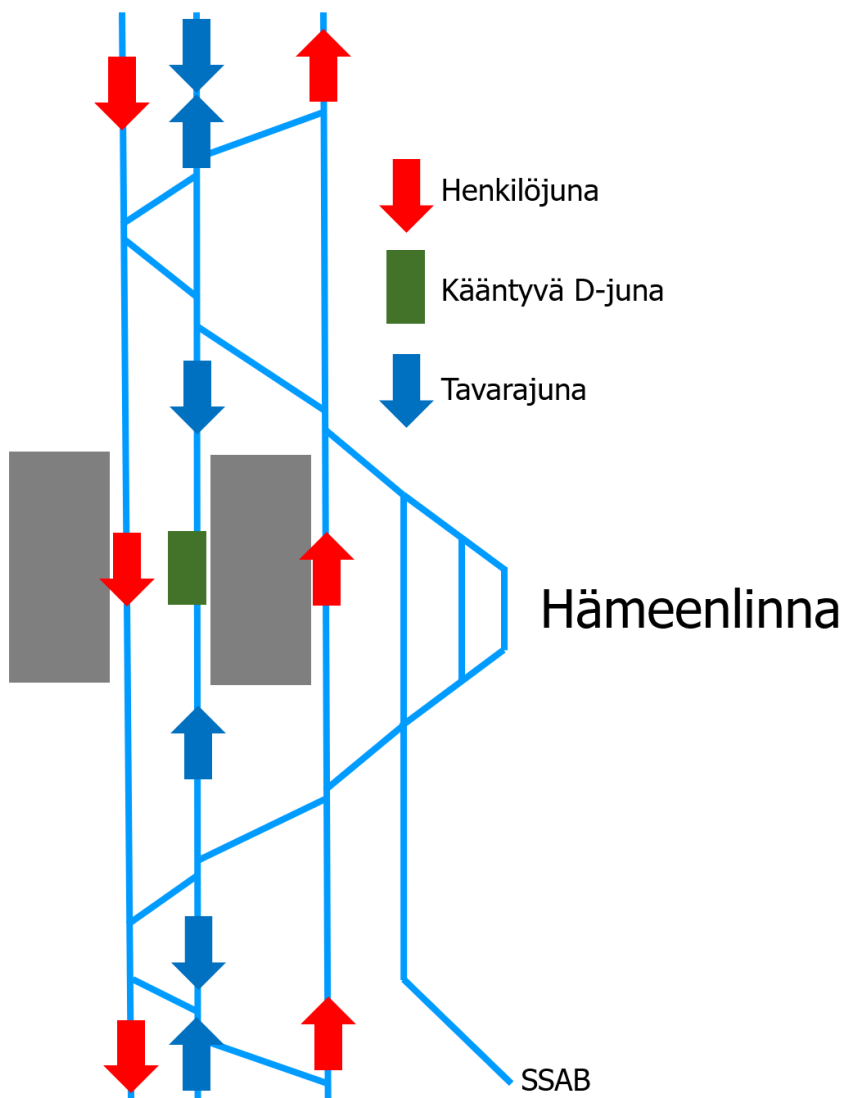
Kuva 57. Liikennöintimalli tilanteessa, jossa osuus Tampere–Lempäälä on neliraiteinen ja Lempäälän eteläpuolella on kolme raidetta. Kuvaan on ideatasolla merkitty punaisella lähijunien kääntöraide, jonka tarpeellisuus ei noussut tässä työssä esiin, mutta jota voidaan tulevaisu suunnitteluvaiheissa tarvittaessa tutkia.

7.6 Hämeenlinnan ja Toijalan ratapihat

Työssä suunniteltujen aikataulujen osalta on varmistettu tavarajunien mahtuminen Toijalan ja Hämeenlinnan nykymuotoisille ratapihoille. Aikatauluissa on otettu huomioon, etteivät pitkät tavarajunat mahdu Toijalan sivuraiteille. Lisäraiteen sisältävissä aikatauluissa osalla pitkistä junista on suunniteltu pysähdys Toijalassa, mutta näissä tilanteissa juna voi seistä lisäraideosuudella ratapihan eteläpuolella (esim. T 3767 skenaariossa VE4L klo 15.04). Samoin Hämeenlinnassa esimerkiksi pohjoisesta tuleva juna voi odottaa lisäraideosuudella ratapihan raiteen vapautumista. Junamäärien kasvaessa voi Hämeenlinnaan aiheutua nykyisellä infrastruktuurilla tilanteita, jossa etelään päin suuntaava, pysähtynyt tavarajuna heikentää etelään päin kulkevien henkilöjunien palvelutasoa tai hieman pidentää matka-aikaa. Mikäli tavarajuna

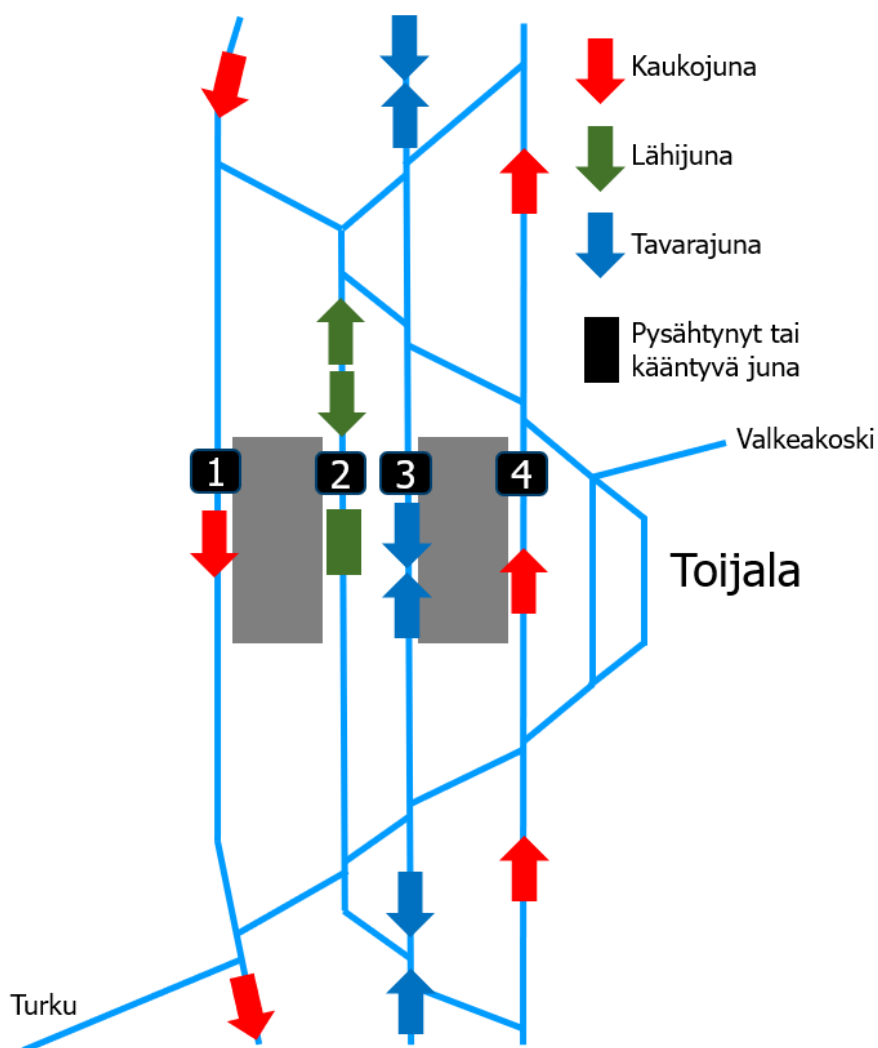
pysähtyy raiteella 2, joutuu nopea henkilöjuna kiertämään sivuraiteen kautta. Mikäli tavarajuna pysähtyy raiteella 1, aiheutuu pysähtyvien henkilöjunien matkustajille tasonvaihto.

Lisäraiteen sisältävissä aikatauluissa oletuksena on raiteen toteuttaminen niin, että yksi laituriraiteista muuttuu linjaraiteeksi (Hämeenlinnassa raide 1, Toijalassa raide 1 tai 2). Tällöin tavaraliikenteen käytössä olevien ratapihan raiteiden määrä ei vähene. Liikennöintimalli Hämeenlinnan liikennepaikalla on esitetty alla (Kuva 58).



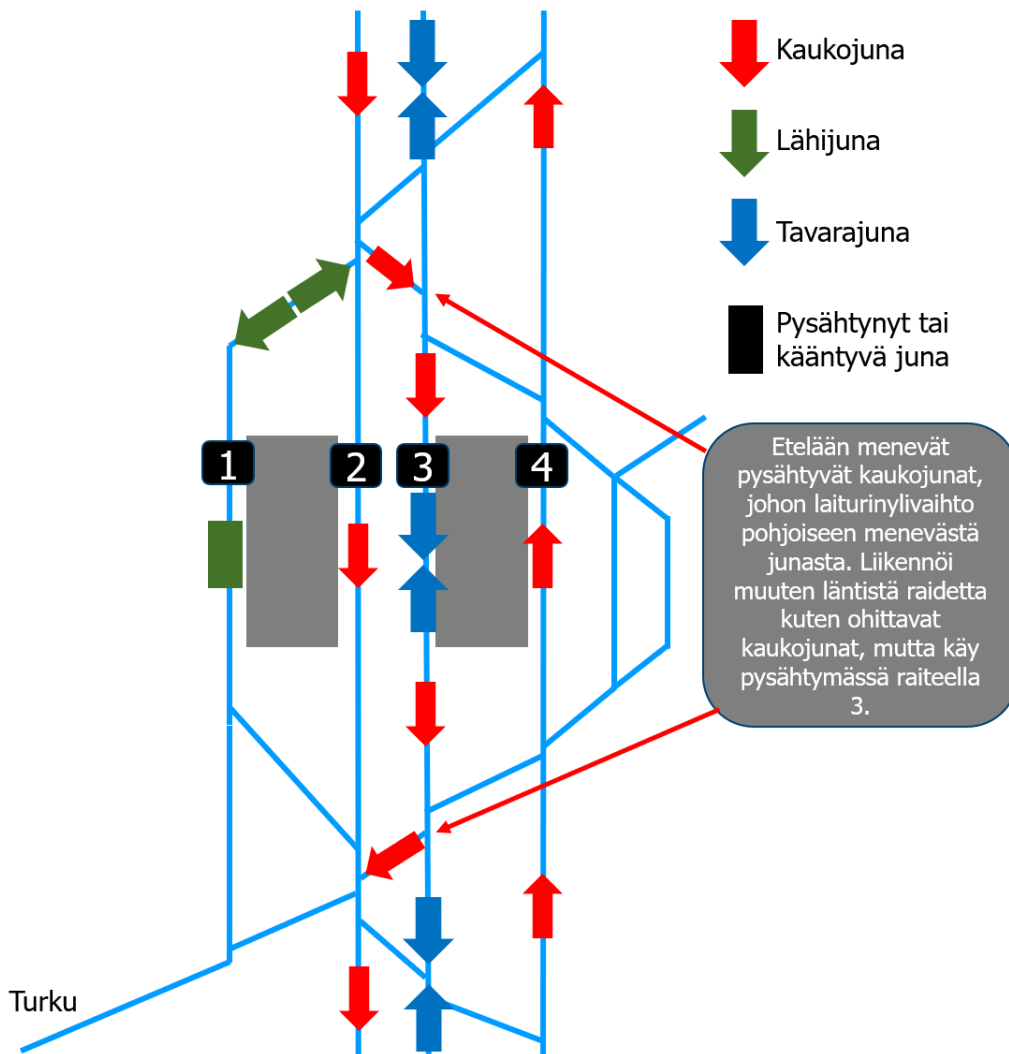
Kuva 58. Pääsääntöinen liikennöintimalli Hämeenlinnan liikennepaikalla kolmen linjaraiteen tilanteessa.

Toijalassa liikennöintimalliin vaikuttaa linjaraiteiden tekninen toteutettavuus eli se, onko asemarakennusta lähinnä oleva raide 1 mahdollista muuttaa läntiseksi linjaraiteeksi. Ratkaisua puoltaa mahdollisuus kääntää lähijunia keskellä, jolloin risteävät kulkutiet vastaan tulevan liikenteen kanssa vähenevät. Mikäli ratkaisu on teknisesti mahdollinen, liikennöintimalli on esitetty alla olevassa kuvassa (Kuva 59). Ratkaisun tekninen toteutettavuus vaatii lisäselvitystä.



Kuva 59. Pääsääntöinen liikennöintimalli Toijalan liikennepaikalla kolmen linjaraiteen tilanteessa, mikäli läntinen linjaraide on raide 1.

Mikäli läntinen linjaraide on raide 2, kääntyville lähijunille voidaan varata nykytilanteen mukaisesti ensisijaisesti raide 1. Tällöin pohjoiseen lähtevälle lähijunalle tulee risteävä kulkutie vastakkaisen suunnan henkilöliikenteen kanssa. Toisaalta ratkaisun hyvänä puolena on se, että etelään meneville pysähtyville kaukojunille tulee vähemmän risteäviä kulkuteitä, mikäli niiden halutaan laiturinylivaihtojen vuoksi pysähtyvän raiteella 3 (Kuva 60).



Kuva 60. Pääsääntöinen liikennöintimalli Toijalan liikennepaikalla kolmen linjaraiteen tilanteessa, mikäli läntinen linjaraide on raide 2.

Toijalassa mahdollisia yhdistelmiä samaan aikaan paikalla olevien junien ja niiden kulkusuuntien suhteen on niin paljon, että esitetyt liikennemallit ovat vain pääsääntöisiä ja erinäisissä tilanteissa niistä kannattaa poiketa. Esimerkiksi Turusta tuleva henkilöjuna ja Helsinkiin menevä henkilöjuna voivat kohdata myös raiteilla 1 ja 2, mikäli tavaraliikenneraide (raide 3) on vapaa kääntyvälle lähijunalle tai jos Toijalan lähijuna ei lainkaan ole.

8 Kapasiteetin käyttöaste

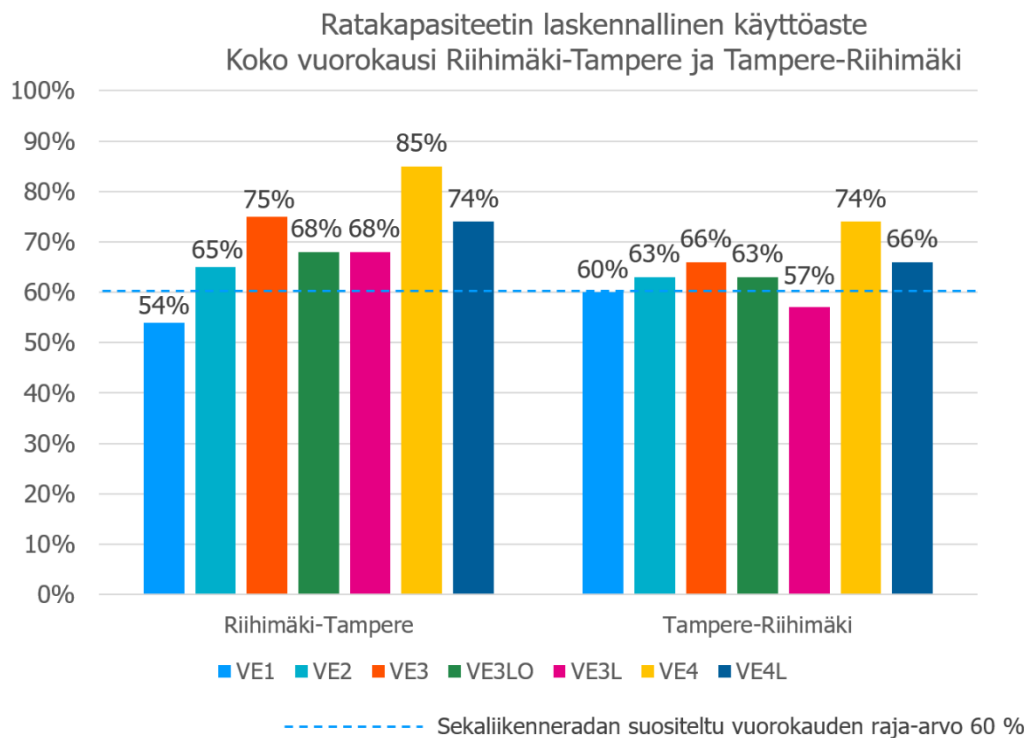
Kapasiteetin käyttöasteita eri infrastruktuuri- ja aikatauluvaihtoehtoissa arvioitiin käyttäen Kansainvälisen rautatiejärjestö UIC:n määrittämästä ohjeistuksesta Suomessa tehtäviä hankearviointeja varten

edelleen kehitettyä laskentamenetelmää (Väylävirasto 2019). Menetelmä perustuu tarkasteltavan alueen ja ajanjakson aikataulun "puristamiseen" tiiviimpään minimijunavälien puitteissa mahdolliseen muotoon, mikä kertoo kuinka suuri osuus tarkasteltavasta ajanjaksosta ei ole käytettävissä esimerkiksi lisäliikenteelle tai häiriötilanteessa liikenteen uudelleenjärjestelylle. Tuloksena saatava prosenttiluku kuvaa siis aikataulun mukaisen liikenteen käyttämää ratakapasiteettia. UIC:n suosittamat ylärajat sekaliikennerradan aikataulunmukaiselle kapasiteetin käytölle ovat 60 % vuorokauden ja 75 % ruuhkahuipun aikana.

Kapasiteetin käyttöasteen tarkastelut on tehty kaksiraiteisille rataosuuksille tarkoitetulla lähestymistavalla, jossa kapasiteetin käyttöä arvioidaan kaikilla kahden liikennepaikan välisellä osavälillä, ja tulkitaan koko välin käyttöasteeksi näistä saatu maksimi. Näin huomioidaan vain osittain tarkasteluvälillä kulkevien junien ja esimerkiksi tavarajunien ohitusten mahdollinen vaikutus kapasiteetin käyttöön. Kolmiraiteisilla osuuksilla (Riihimäki–Sammalisto, Sääksjärvi–Tampere sekä vaihtoehtokohtaisesti muita liikennepaikkavälejä) tarkastelut kohdistuivat niihin kahteen raiteeseen, joita henkilöliikenne pääasiassa käyttää (yksi etelään ja yksi pohjoiseen).

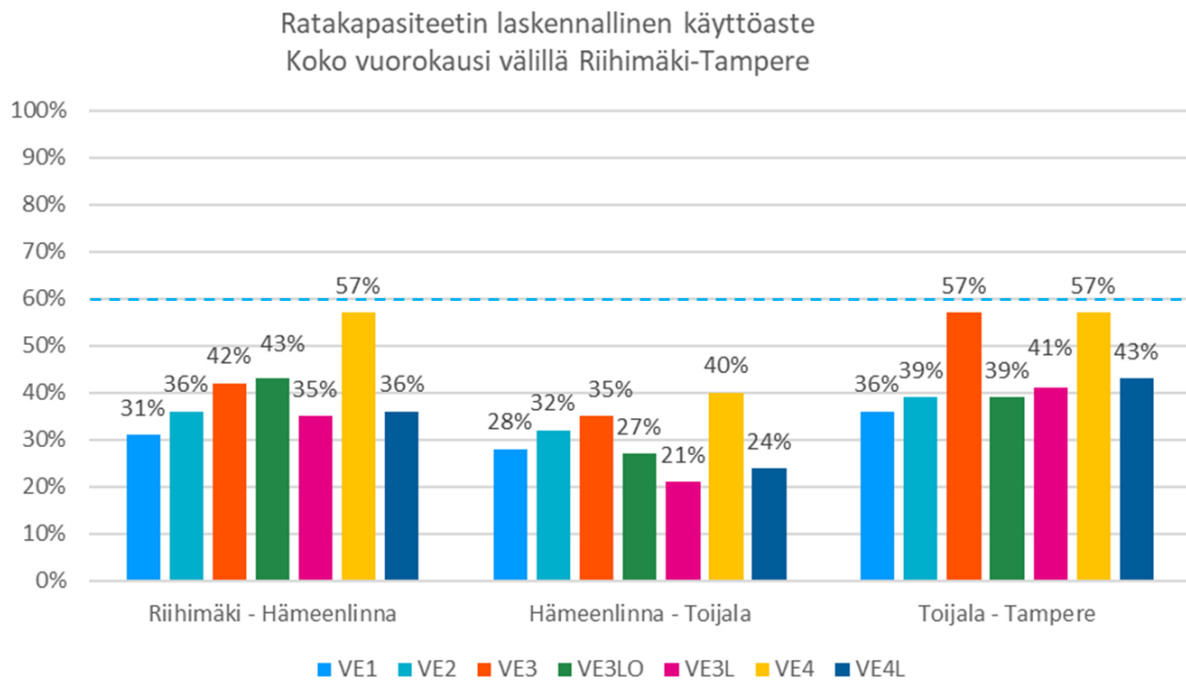
Käyttöasteen laskennassa on käytetty minimijunavälin arvona kolme minuuttia kaikilla liikennepaikkaväleillä. Arvo perustuu arvioituun, Digirata-hankkeen mahdollistamaan minimiväliin. Tarkastelut on tehty aikataulu- ja infrastruktuuriskenaarioille VE1, VE2, VE3, VE3LO, VE3L, VE4 ja VE4L. Skenaarioissa VE1–4 ei ole infraparannuksia liikennepaikkojen välillä, skenaariossa VE3LO on lisäraide väleillä Riihimäki–Turenki ja Kuurila–Tampere, ja skenaarioissa VE3L ja VE4L on lisäraide koko välillä Riihimäki–Tampere. Huipputuntitarkastelut on jaettu kolmeen osaan: Riihimäki–Hämeenlinna, Hämeenlinna–Toijala ja Toijala–Tampere. Huipputunti voi olla eri vaihtoehdoissa eri tunti.

Koko vuorokaudelle lasketut käyttöasteet on esitetty alla (Kuva 61). Tarkastelluista skenaarioista käyttöaste ylittää sekaliikennerradan ohjeellisen vuorokausitason 60 % sekä etelään että pohjoiseen kaikissa tilanteissa lukuun ottamatta vaihtoehtoa VE3L etelään ja vaihtoehtoa VE1 molempiin suuntiin. Osan liikenteestä siirtäminen lisäraiteelle vaihtoehtojen VE3 ja VE4 mukaisissa kysyntätilanteissa vapauttaa itä- ja länsiraiteen kapasiteetista 7–11 %. Skenaariossa VE3 saadaan tarkastellulla aikataulurakenteella osittaisella lisäraiteella (VE3LO) lähes yhtä suuri kapasiteettihyöty kuin koko välin kattavasta lisäraiteestakin (VE3L). Syy tähän on, että tavarajunat voivat käyttää itä- ja länsiraidetta pääosin kohdissa, joissa esimerkiksi kauko- ja lähijunan nopeuseron vuoksi on vapaata kapasiteettia vain osalla matkasta. Täten vapaata kapasiteettia ei koko Riihimäki–Tampere-välillä kulkeville junille olisi käytettävissä merkittävästi enempää, vaikka tavarajunat voisivatkin käyttää kolmatta raidetta myös näillä osuuksilla. Kapasiteetin jakamisessa kulkusuuntien välillä on myös jonkin verran liikkumavaraa skenaarioissa VE3L, VE3LO ja VE4L, riippuen mitkä junat milloinkin lisäraidetta käyttävät.

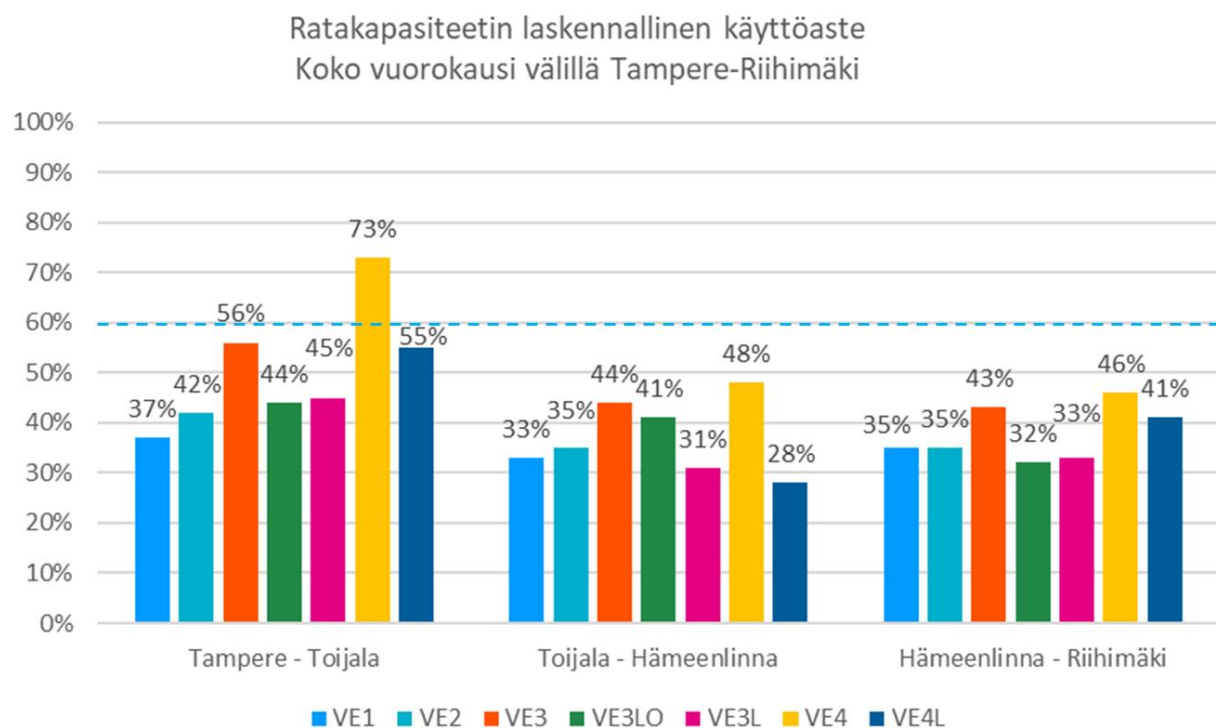


Kuva 61. Koko vuorokauden kapasiteetin käyttöaste välillä Riihimäki–Tampere molempiin kulkusuuntiin eri kysyntä- ja infrastruktuuriskenaarioissa.

Kuvissa 62 ja 63 on esitetty koko vuorokauden kapasiteetin käyttöasteet jaoteltuna osaväleittäin.



Kuva 62. Koko vuorokauden kapasiteetin käyttöaste suuntaan Riihimäki–Tampere tärkeimmillä liikennepaikkaväleillä eri vaihtoehtoisissa.

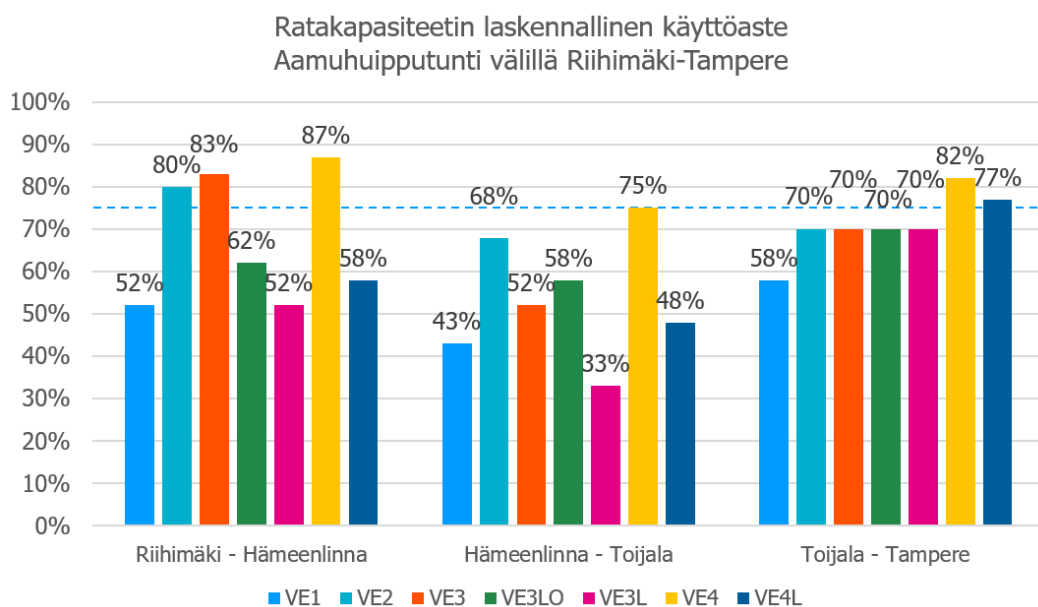


Kuva 63. Koko vuorokauden kapasiteetin käyttöaste suuntaan Tampere–Riihimäki tärkeimmillä liikennepaikkaväleillä eri vaihtoehtoisissa.

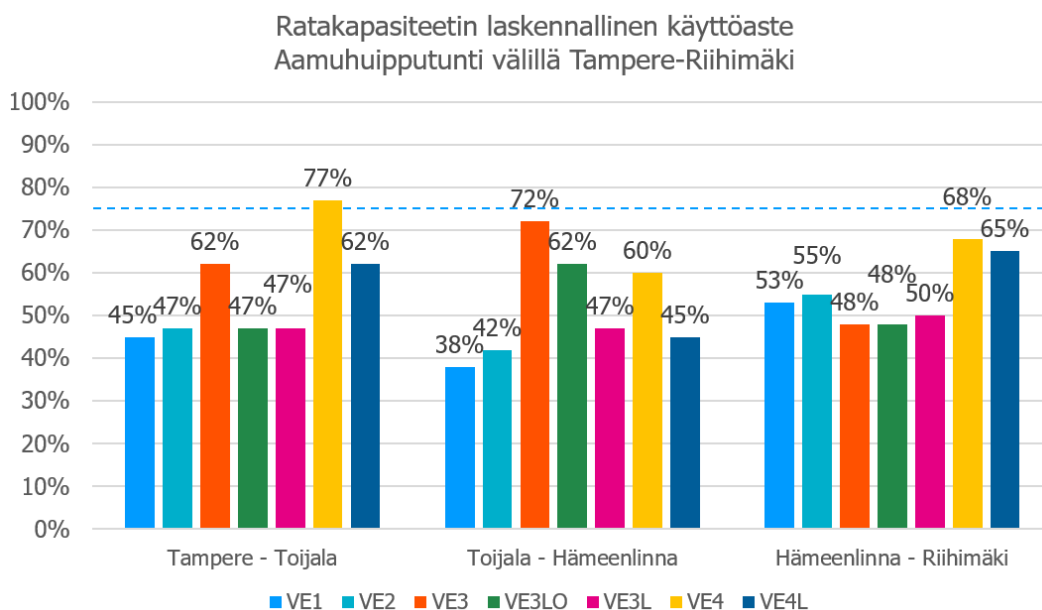
Aamupäivän huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet on esitetty kuvissa 64 ja 65, ja iltahuipputunnin kuvissa 66 ja 67. Kuvaajiin on katkoviivalla merkitty ohjeellinen 75 % yläraja tuntikohtaiselle kapasiteetin käytölle sekaliikenneradalla. Tulokset havainnollistavat junavuorojen lisäämisen ja toisaalta liikenteen lisäraiteille siirtämisen vaikutusta pääraiteiden kapasiteetin käyttöön.

Joissain tapauksissa laskennallinen kapasiteetin käyttö voi kuitenkin saada epäintuitiivisen arvon tarkastellun aikataulun yksityiskohtien takia. Laskentamenetelmässä tulosarvo saadaan sovittamalla puristettuun aikatauluun junavuoroa, joka on ensimmäinen tarkasteluajankohdan jälkeen tarkasteluvälin alusta lähtevä juna. Tällöin esimerkiksi hitaan tavarajunan ajoittuminen tarkasteltavan huipputunnin loppuun ennen nopeaa kaukojunaa voi lisätä käytettyä kapasiteettia suhteessa toiseen vaihtoehtoon, joissa vapaata kapasiteettia kokonaisuutena olisikin enemmän. Tästä syystä yksittäisen huipputunnin kapasiteetin käyttö saattaa olla erityisen korkea pienemmän junatarjonnan skenaarioissa, joissa tavarajunien ohitusten lukumäärä voidaan pitää matalana, vaikka pitemmältä aikaväliltä kapasiteetin käyttö olisikin vähäisempää.

Aamuhuipputunnin aikana 75 %:n raja ylittyy Riihimäki–Tampere-suuntaan skenaarioissa VE2, VE3 ja VE4. Osittainen tai kokonainen lisäraide laskee kapasiteetin käytön tämän rajan alle lukuun ottamatta Toijala–Tampere-väliä vaihtoehdon VE4 junatarjonnalla. Suuntaan Tampere–Riihimäki raja ylittyy vain välillä Tampere–Toijala skenaariossa VE4.

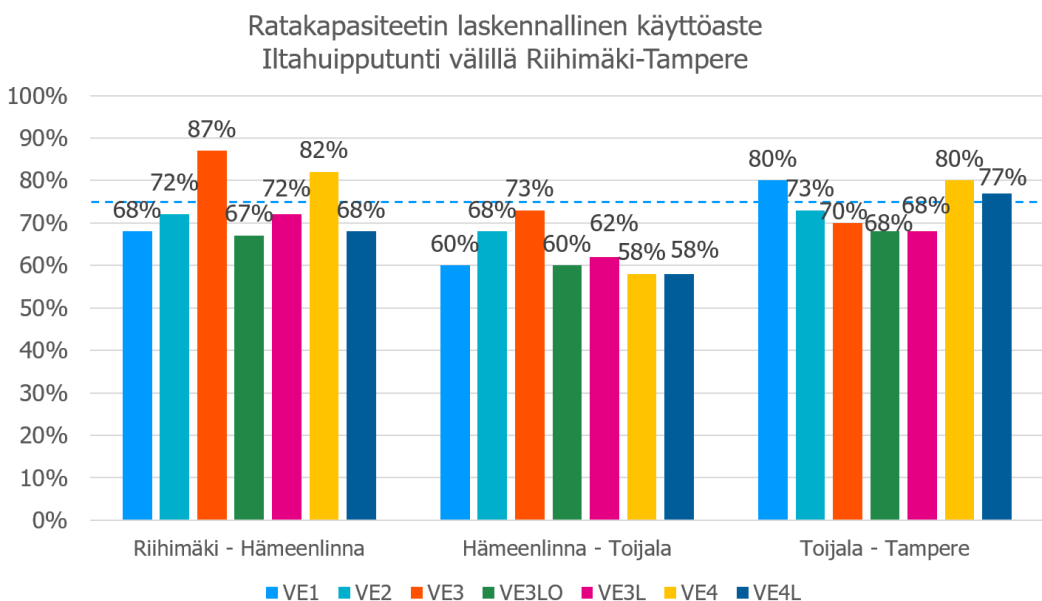


Kuva 64. Aamuhuipputunnin kapasiteetin käyttöaste suuntaan Riihimäki–Tampere tärkeimmillä liikennepaikkaväleillä eri vaihtoehdoissa.

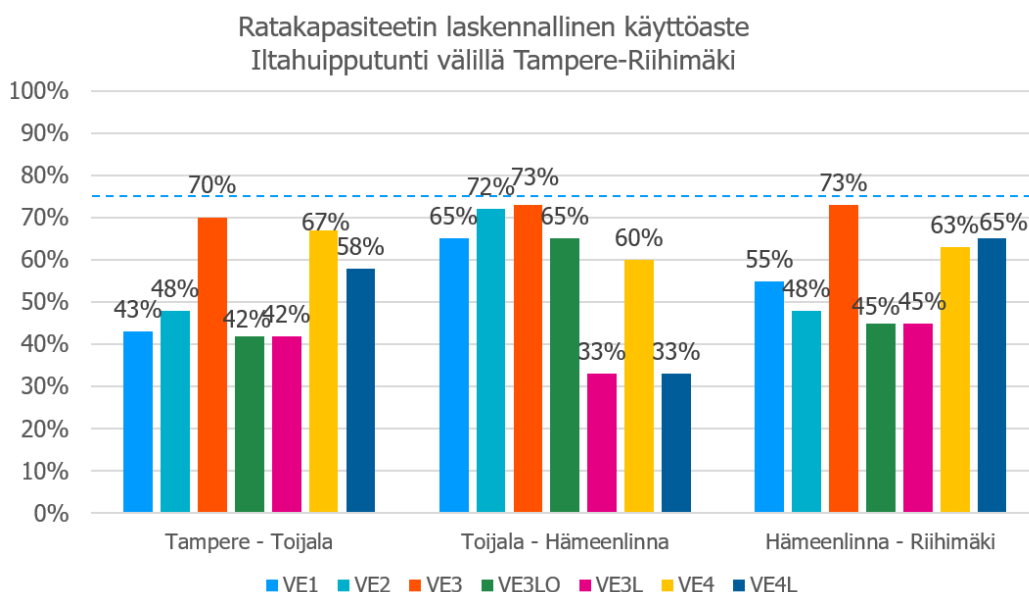


Kuva 65. Aamuhuipputunnin kapasiteetin käyttöaste suuntaan Tampere–Riihimäki tärkeimmillä liikennepaikkaväleillä eri vaihtoehtoissa.

Myös iltahuipun aikana vaihtoehtoissa VE3 ja VE4 kapasiteetin käyttö on pääsääntöisesti suurinta Riihimäeltä pohjoiseen, ja vaihtoehdon VE4 osalta ylittää 75 % rajan myös lisäraiteellisessa skenaariossa välillä Toijala–Tampere. Välillä Toijala–Tampere kapasiteetin käyttö skenaariossa VE1 on erityisen korkea, sillä kello 16–17 tällä välillä kulkee tarkastellussa aikataulurakenteessa kaksi tavarajunaa. Tampereelta etelään suuntaan 75 % raja ei ylity missään skenaariossa, ja lisäraiteen vaikutus kapasiteetin käyttöasteeseen pääraiteilla on selvästi nähtävissä.



Kuva 66. Iltahuipputunnin kapasiteetin käyttöaste suuntaan Riihimäki–Tampere tärkeimmillä liikennepaikkaväleillä eri vaihtoehtoissa.



Kuva 67 Iltahuipputuntin kapasiteetin käyttöaste suuntaan Tampere–Riihimäki tärkeimmillä liikennepaikkaväleillä eri vaihtoehdoissa.

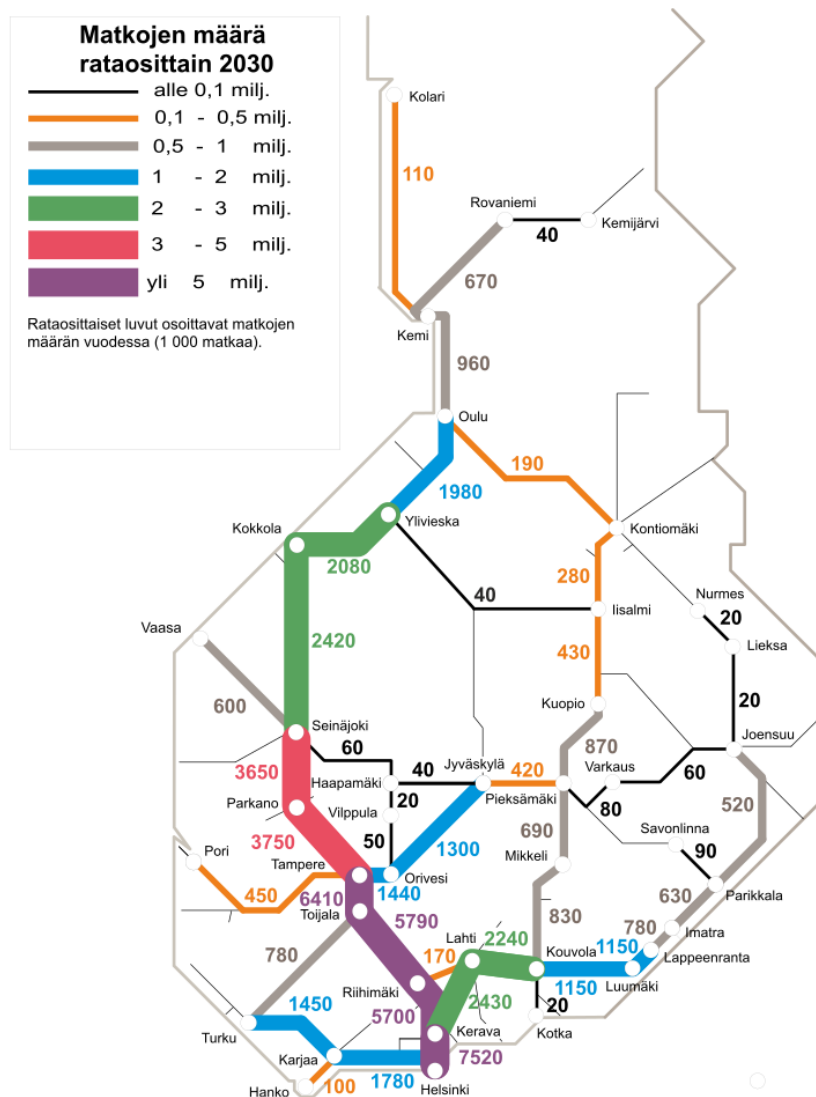
9 Matkustajakysyntäennusteet

9.1 Ennusteiden lähtökohdat

Matkustajaennusteet (matkustajamäärät ja matkojen suuntautuminen) arvioitiin EMME-ohjelmassa toimivalla valtakunnallisella liikenne-ennustemallilla (LIVIMA). Valtakunnallisessa liikennemallissa tarkastellaan neljää matkaryhmää: työ- ja koulumatkat, työasiamatkat, ostos- ja asiointimatkat sekä matkailumatkat ja se sisältää kulkutapoina auton, bussin, junan ja lentokoneen. Liikennemalli kattaa koko Suomen jaettuna noin 1000 liikennettä syöttävään osa-alueeseen. Aluejaon takia liikennemallin tuloksia tulee pitää suuntaa antavina ja kyky ennustaa yksittäisten teiden tai asemien käyttöä on rajoittunut. Liikennemallia tulisikin käyttää kuvaamaan hankkeiden tuomaa muutosta suhteessa tunnettuun nykytilaan eikä niinkään kuvaamaan absoluuttista liikenne- tai matkustajamäärää verkon tietyllä osalla.

Nyt laadittuja liikenne-ennusteita on kalibroitu ylöspäin välillä Riihimäki–Tampere, jotta ne olisivat mahdollisimman yhtenevät alkuvuonna 2024 laadittujen tuoreimpien junaliikenteen valtakunnallisten ennusteiden kanssa (Traficom 2024). Kysyntää ennustettaessa ei laskettu varsinaista uutta kysyntäennustetta

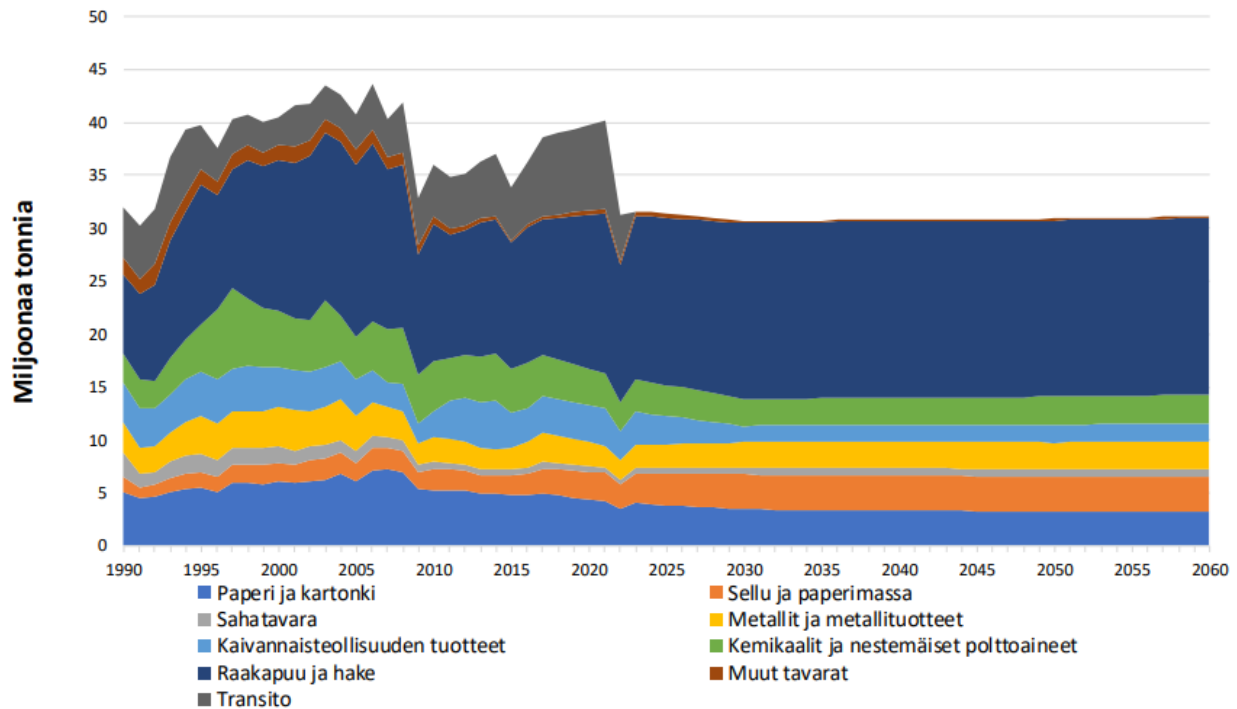
tai matkojen suuntautumisen muutosta, vaan matkustajamäärät arvioitiin muutosmallilla, joka siirtää matkoja kulkutapojen välillä sen mukaan, miten kilpailukykyisiä ne ovat kunkin alueparin välillä. Perusennustevuotena on 2030 (Kuva 68).



Kuva 68. Vuoden 2030 ennustetut matkustajamäärät rataverkolla (Traficom 2024).

Liikenne-ennusteet on arvioitu valtakunnallisen liikennemallin avulla kaikille skenaarioille VE1-5 erikseen. Skenaarioita VE2-5 on verrattu nykytyyppiseen VE1-skenaarioon.

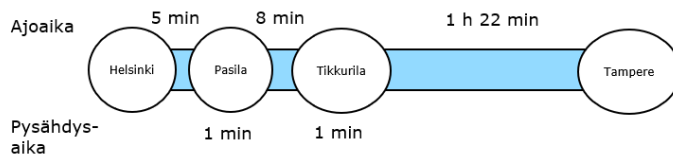
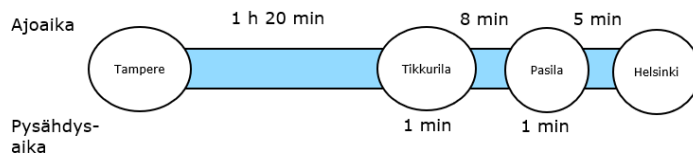
Rautatiekuljetusten ennustettu määrä ei juuri muutu tuoreimmissa valtakunnallisissa ennusteissa (Traficom 2024), kuljetusten määrät on esitetty kuvassa 69.



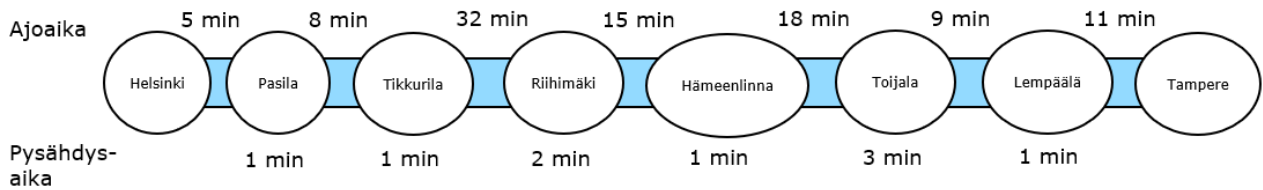
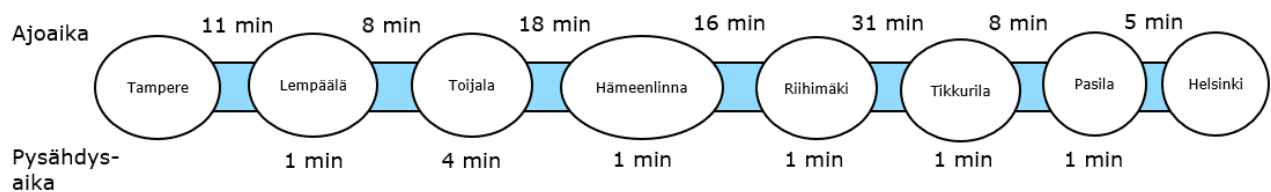
Kuva 69. Rautatiekuljetusten määrä (1995–2022) ja ennustettu (2023–2060) kokonaiskuljetusmäärä (Traficom 2024).

9.1.1 VE1 Nyky

Skenaariossa VE1 on kuvattuna nykytilanteen mukainen kaukoliikennetarjonta (yksi hidas ja yksi nopea juna tunnissa Helsingin ja Tampereen välillä). R-juna kulkee kahden tunnin välein ja M-juna Toijalaan saakka kahden tunnin välein. Tavaraliikenne on nykyisen kaltainen. Junien matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE1 on esitetty alla (Kuva 70, Kuva 71, Kuva 72, Kuva 73, Kuva 74).

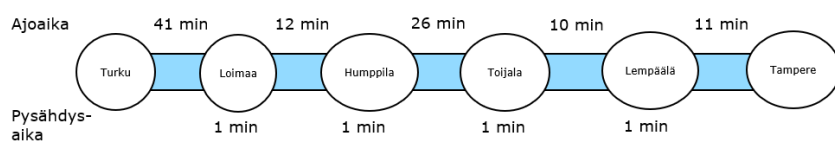
Helsinki – Tampere 1 h 37 min**Tampere – Helsinki 1 h 35 min**

Kuva 70. Nopean kaukojunan matka-aika ja pysähdyspaikat VE1-VE5 (kaikissa skenaarioissa samat).

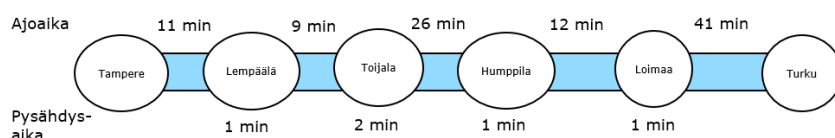
Helsinki – Tampere 1 h 47 min**Tampere – Helsinki 1 h 46 min**

Kuva 71. Hitaan kaukojunan matka-aika ja pysähdyspaikat skenaarioissa VE1-VE3.

Turku – Tampere 1 h 44 min

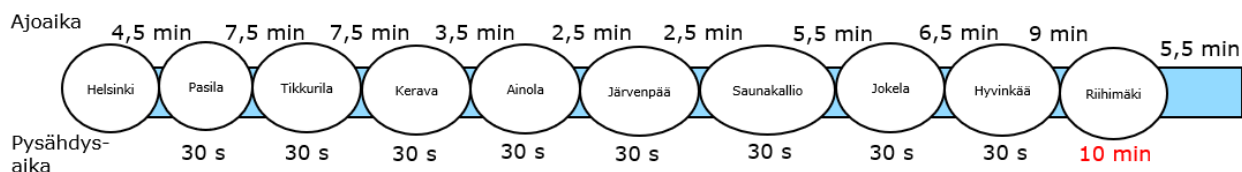


Tampere – Turku 1 h 44 min

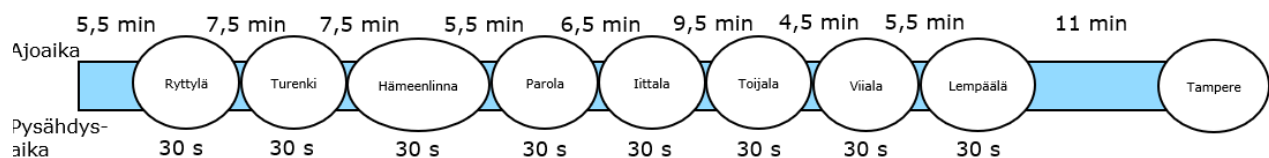


Kuva 72. Turun suunnan junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaarioissa VE1-VE3. Aikataulu mahdollistaa myös uusia pysähdyspaikkoja Turun ja Toijalan välille, mutta matkustajaennusteet on laadittu nykyisillä pysähdyspaikoilla.

Helsinki – Tampere 2 h 10 min

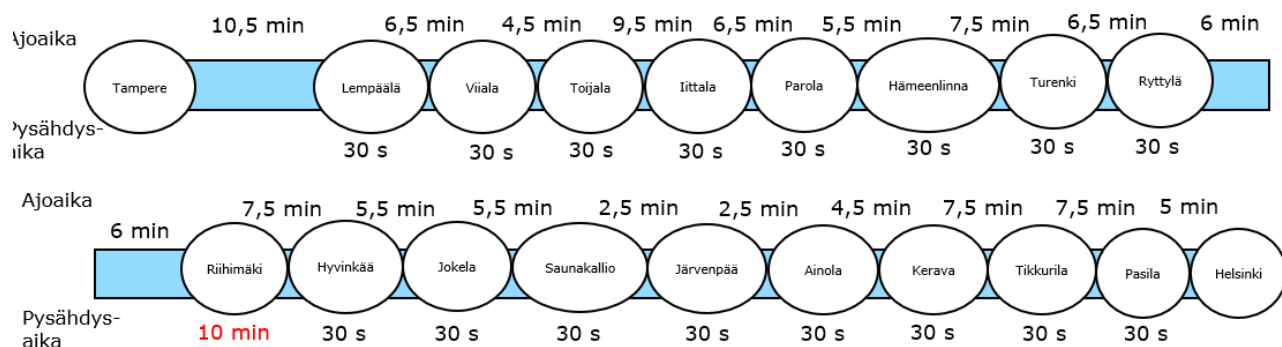


Riihimäki – Tampere 1 h 7 min

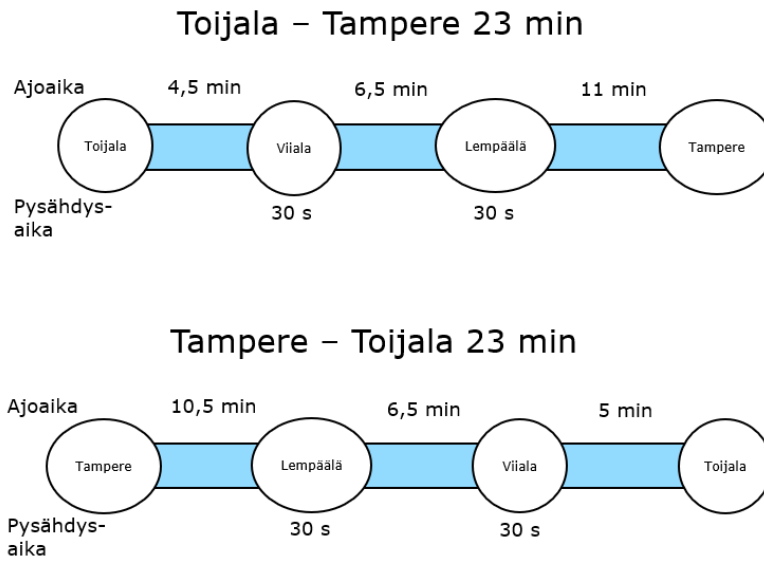


Tampere – Helsinki 2 h 9 min

Tampere – Riihimäki 1 h 7 min

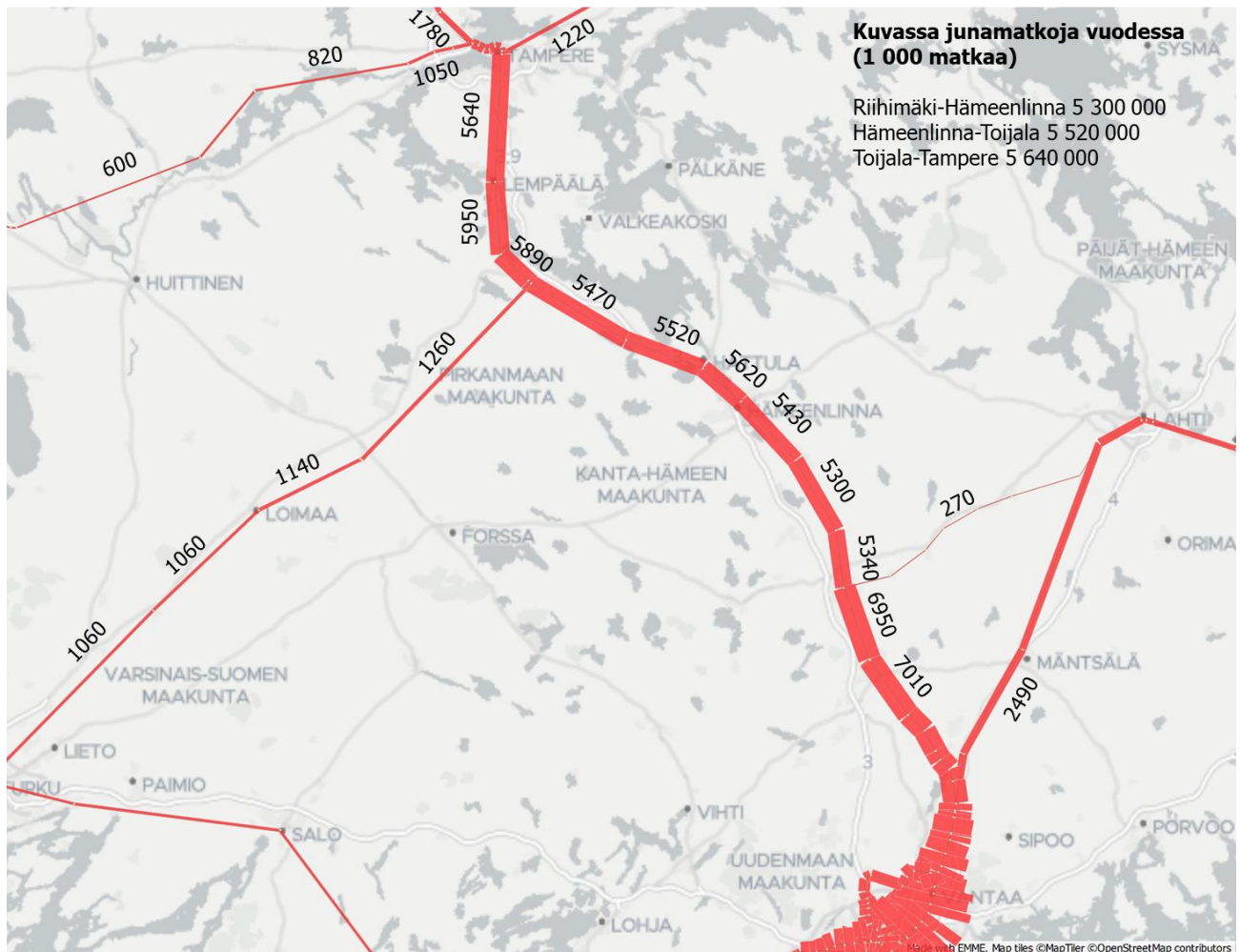


Kuva 73. R-junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE1. Riihimäen pysähdysaikana on käytetty nykyistä 10 minuuttia. Näin ollen matka-ajat kasvavat Tampereen ja Lempäälän välisten uusien pysähdyspaikkojen myötä, vaikka todellisuudessa näin ei välttämättä olisi, mikäli Riihimäen pysähdysaika samalla lyhennettäisiin. Tulevaisuuden aikatauluista Riihimäen eteläpuolella ei ole tietoa.



Kuva 74. M-junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE1.

Matkustajamäärä on kalibroitu välillä Riihimäki–Tampere, mutta ei välillä Turku–Tampere, joka on mallissa yläkanttiin. Liikennemallin ennustamat vuosittaiset matkustajamäärät skenaariossa VE1 on esitetty alla (Kuva 75).

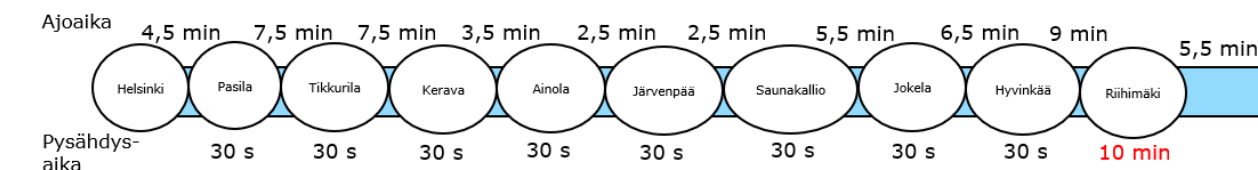


Kuva 75. Matkustajamäärät (molemmat suunnat yhteensä) vuodessa skenaariossa 2030 VE1.

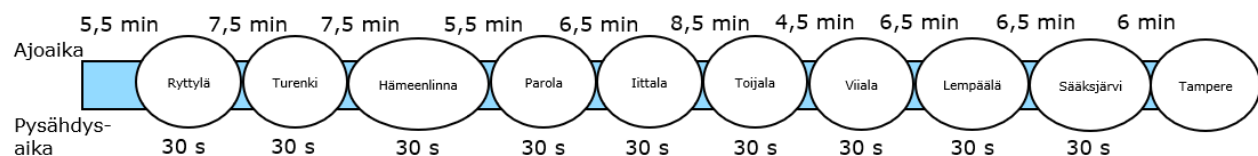
9.1.2 VE2 Nyky+

Skenaariossa VE2 on skenaarion VE1 tapaan nykytyyppinen kaukojunatarjonta, mutta R- ja M-junat on tiennetty kulkemaan tunnin välein. Lisäksi on toteutettu Sääksjärven asema. R- ja M-junien matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE2 on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 76, Kuva 77). Muiden junien matka-ajat ja pysähtymiskäyttäytyminen vastaavat skenaariota VE1.

Helsinki – Tampere 2 h 12 min

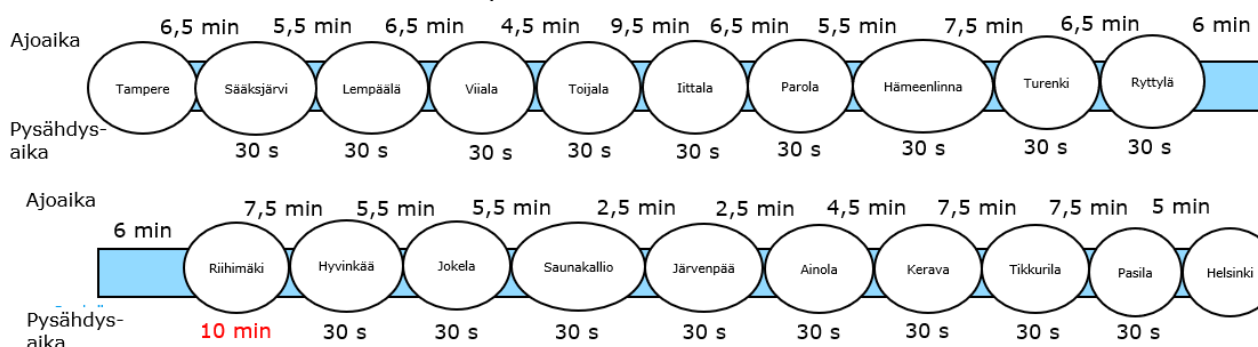


Riihimäki – Tampere 1 h 9 min



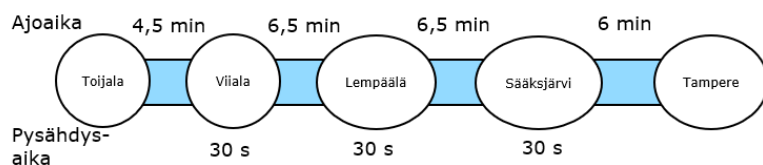
Tampere – Helsinki 2 h 11 min

Tampere – Riihimäki 1 h 9 min

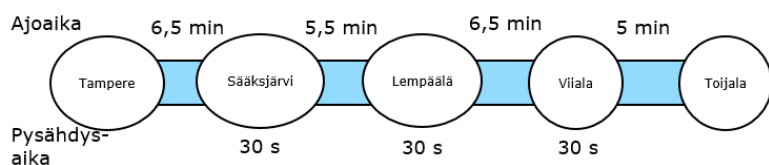


Kuva 76. R-junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE2. Riihimäen pysähdysaikana on käytetty nykyistä 10 minuuttia. Näin ollen matka-ajat kasvavat Tampereen ja Lempäälän välisten uusien pysähdyspaikkojen myötä, vaikka todellisuudessa näin ei välttämättä olisi, mikäli Riihimäen pysähdysaikaa samalla lyhennettäisiin. Tulevaisuuden aikatauluista Riihimäen eteläpuolella ei ole tietoa.

Toijala – Tampere 25 min

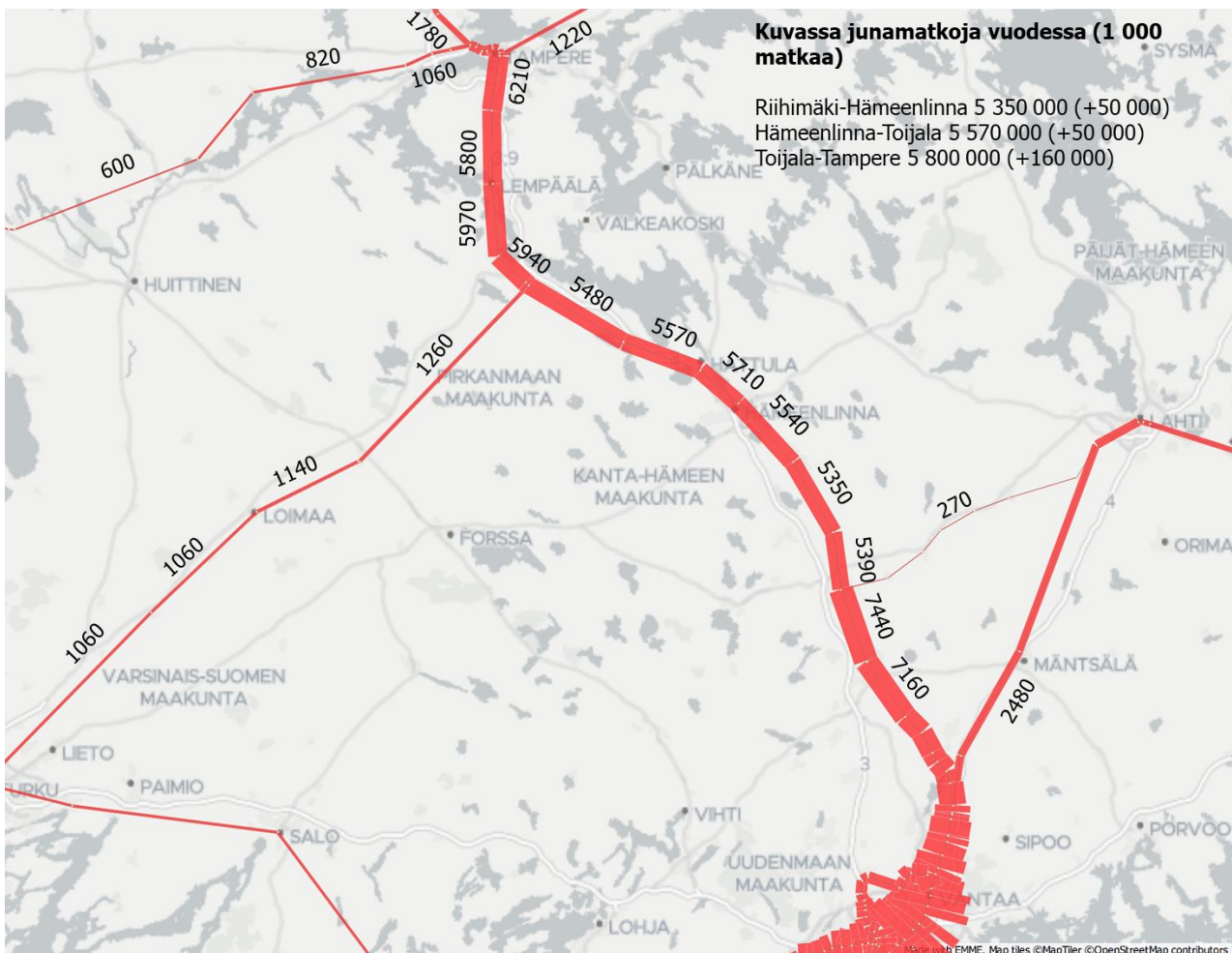


Tampere – Toijala 25 min



Kuva 77. M-junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE2.

Liikennemallin ennustamat vuosittaiset matkustajamäärät skenaariossa VE2 on esitetty alla (Kuva 78).



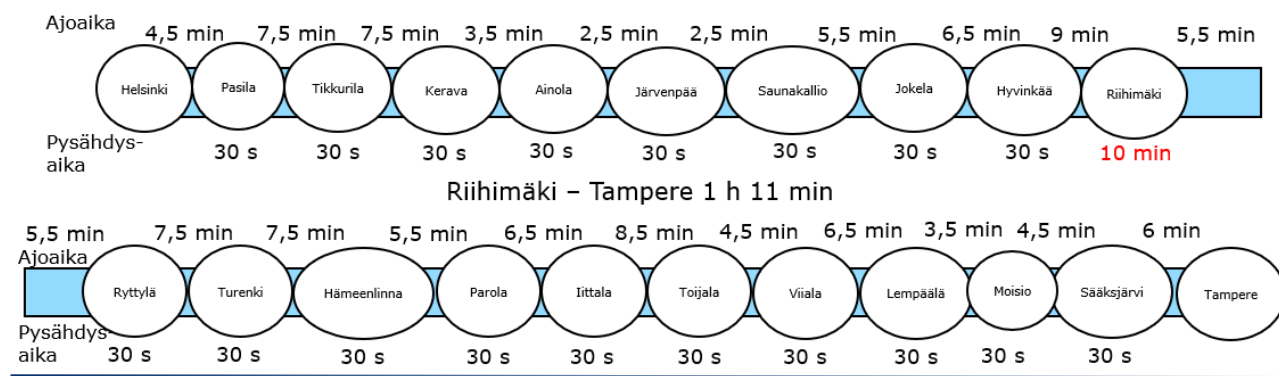
Kuva 78. Matkustajamäärät (molemmat suunnat yhteensä) vuodessa skenaariossa 2030 VE2.

R-junan tihentäminen kasvattaa mallin mukaan vuosittaista matkustajamäärää Toijalan eteläpuolella noin 50 000 matkustajalla verrattuna skenaarioon VE1. Lempäälästä Tampereelle kasvua on noin 160 000 matkustajaa vuodessa, ja Sääksjärveltä Tampereelle yli 500 000 matkustajaa vuodessa. Suuri kasvu välillä Sääksjärvi–Tampere selittyy pitkälti Sääksjärven aseman avaamisella itsessään, ei lähijunien vuorovälin tihentymisellä.

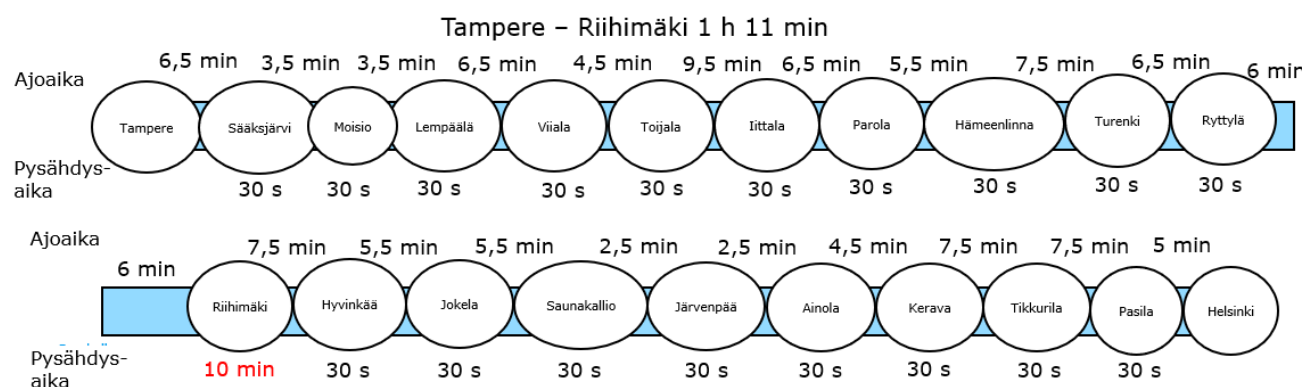
9.1.3 VE3 Henkilöliikenteen kasvu

Skenaariossa VE3 kaukojunatarjonta Helsingin ja Tampereen välillä kasvaa yhdellä hitaalla junalla tunnissa. Lisäksi Turun ja Tampereen välillä ajetaan tunnitainen juna ja M-juna tihentyy puolen tunnin vuoroväliin Lempäälään saakka. Sääksjärven lisäksi toteutetaan Moision asema. R- ja M-junien matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE3 on esitetty seuraavissa kuvissa (Kuva 79, Kuva 80). Muiden junien matka-ajat ja pysähtymiskäyttäytyminen vastaavat skenaariota VE1.

Helsinki – Tampere 2 h 14 min

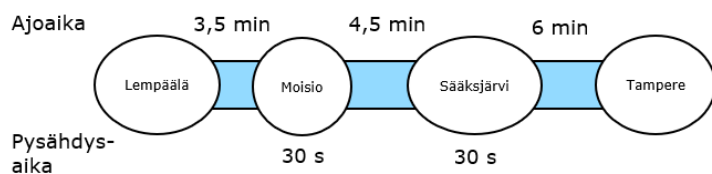


Tampere – Helsinki 2 h 13 min

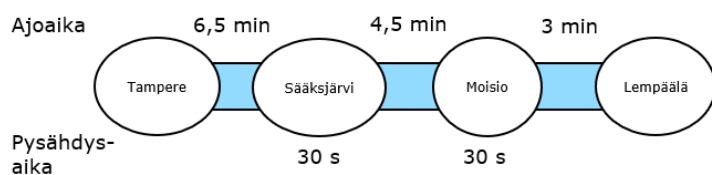


Kuva 79. R-junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE3. Riihimäen pysähdysaikana on käytetty nykyistä 10 minuuttia. Näin ollen matka-ajat kasvavat Tampereen ja Lempäälän välisten uusien pysähdyspaikkojen myötä, vaikka todellisuudessa näin ei välttämättä olisi, mikäli Riihimäen pysähdysaika samalla lyhennettäisiin. Tulevaisuuden aikatauluista Riihimäen eteläpuolella ei ole tietoa.

Lempäälä – Tampere 15 min

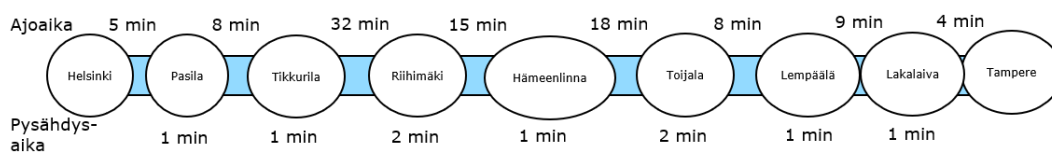


Tampere – Lempäälä 15 min

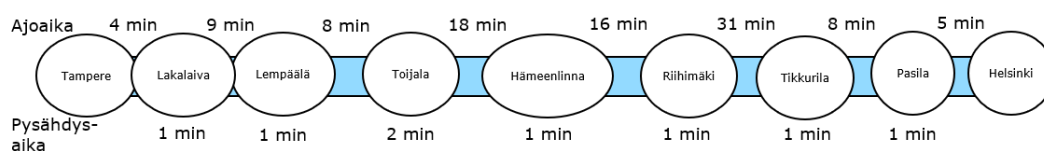


Kuva 80. M-junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaariossa VE3.

Helsinki – Tampere 1 h 48 min

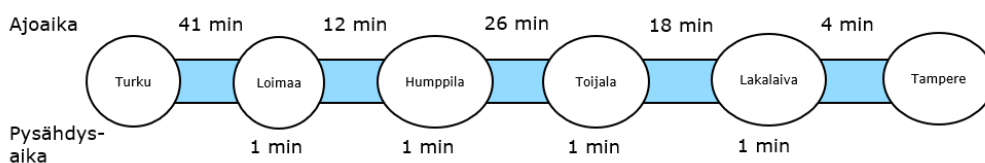


Tampere – Helsinki 1 h 47 min

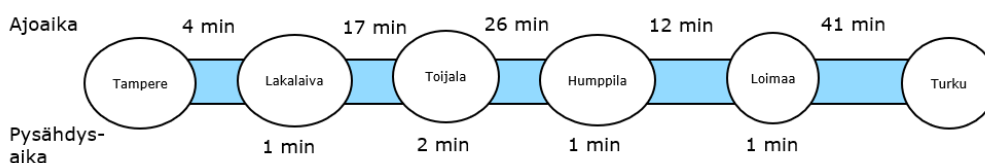


Kuva 82. Hitaan kaukojunan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaarioissa VE4-VE5.

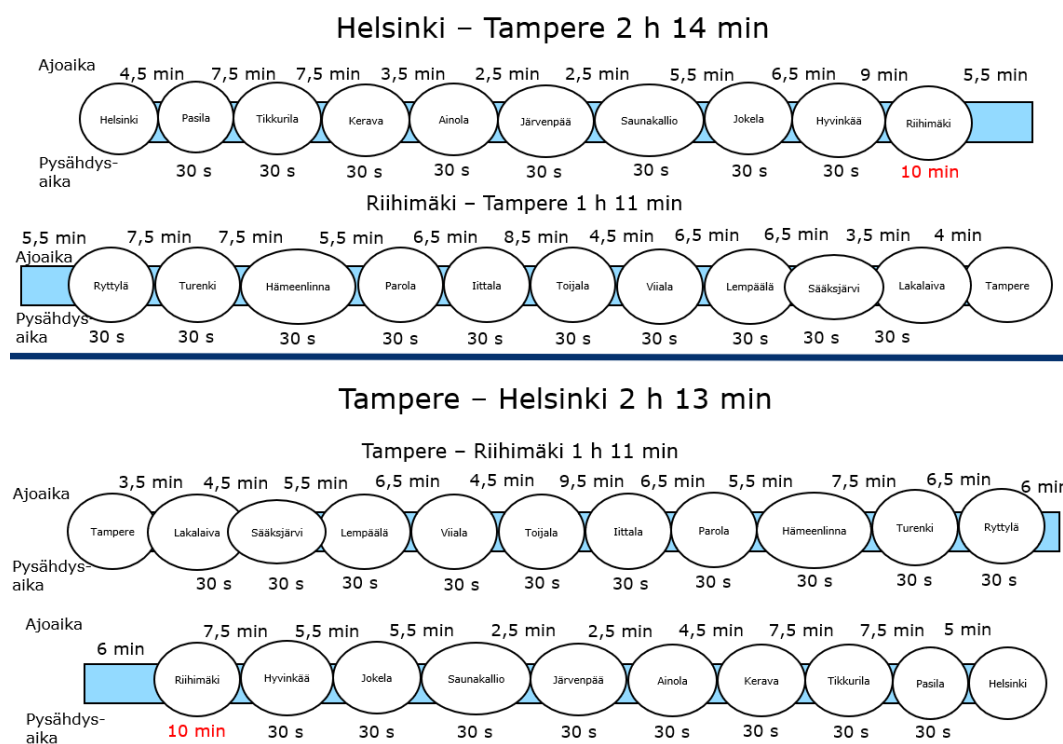
Turku – Tampere 1 h 45 min



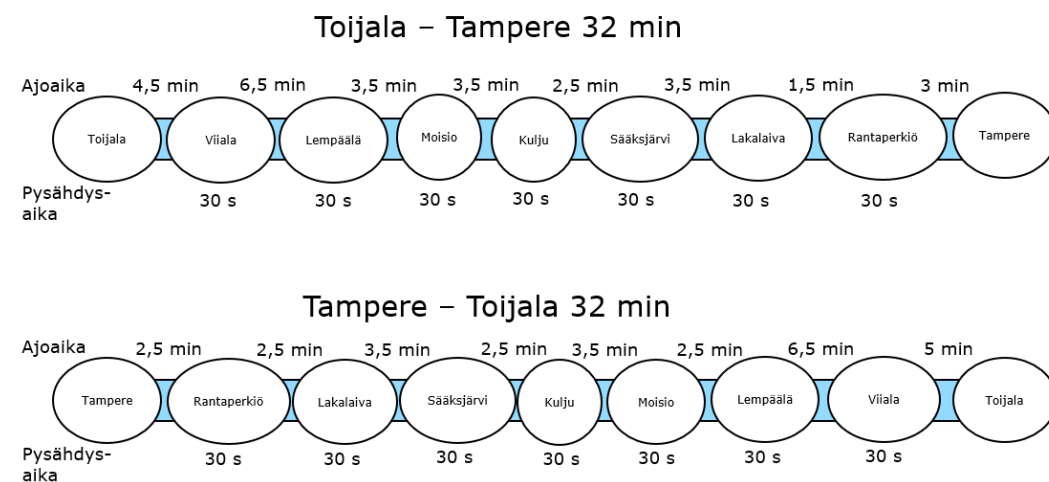
Tampere – Turku 1 h 45 min



Kuva 83. Turun suunnan junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaarioissa VE4-VE5. Aikataulu mahdollistaa myös uusia pysähdyspaikkoja Turun ja Toijalan välille, mutta matkustajaennusteet on laadittu nykyisillä pysähdyspaikoilla.

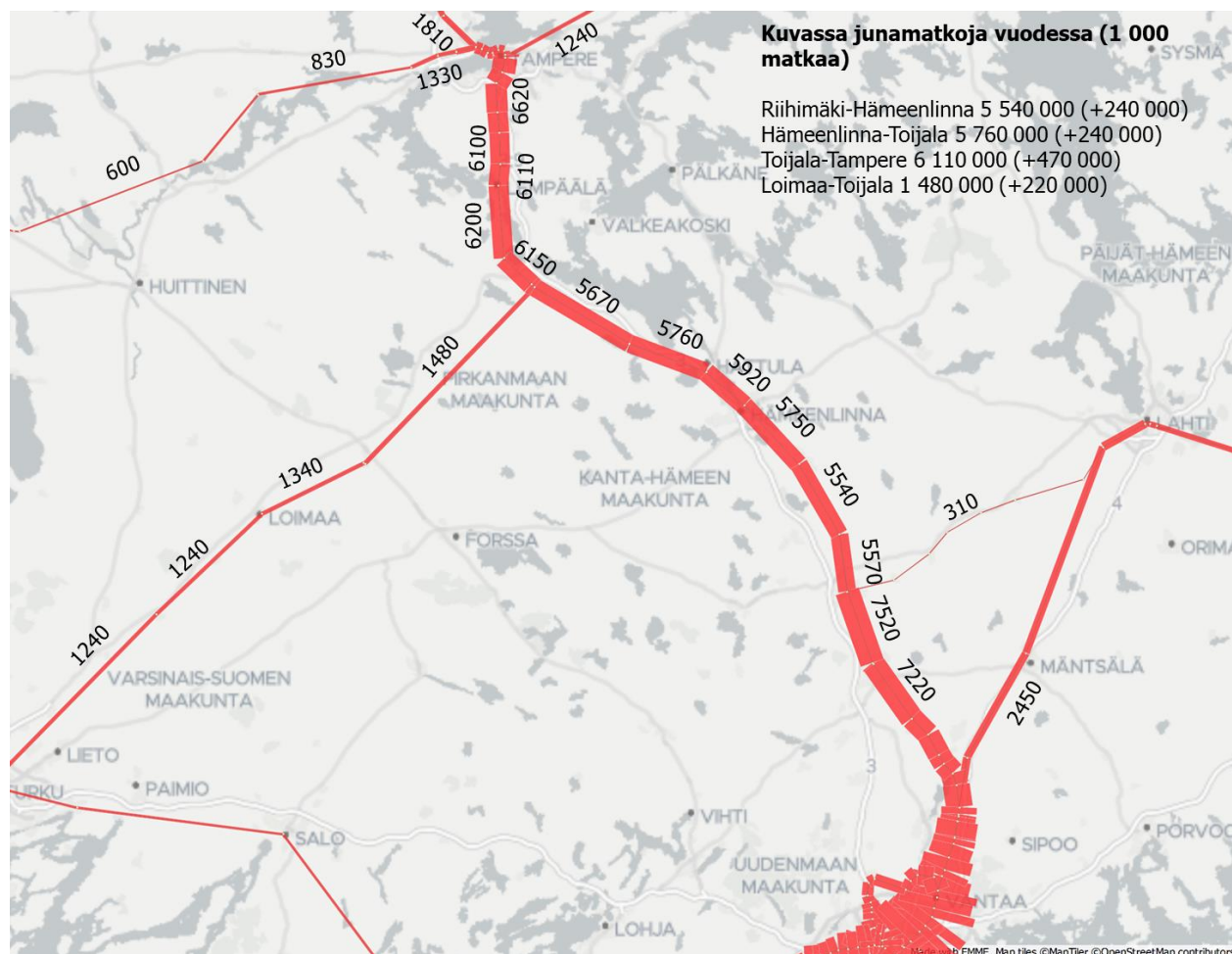


Kuva 84. R-junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaarioissa VE4-VE5. Riihimäen pysähdysaikana on käytetty nykyistä 10 minuuttia. Näin ollen matka-ajat kasvavat Tampereen ja Lempäälän välisten uusien pysähdyspaikkojen myötä, vaikka todellisuudessa näin ei välttämättä olisi, mikäli Riihimäen pysähdysaika samalla lyhennettäisiin. Tulevaisuuden aikatauluista Riihimäen eteläpuolella ei ole tietoa.



Kuva 85. M-junan matka-ajat ja pysähdyspaikat skenaarioissa VE4-VE5.

Liikennemallin ennustamat vuosittaiset matkustajamäärät skenaariossa VE4 on esitetty alla (Kuva 86).



Kuva 86. Matkustajamäärät (molemmat suunnat yhteensä) vuodessa skenaariossa 2030 VE4.

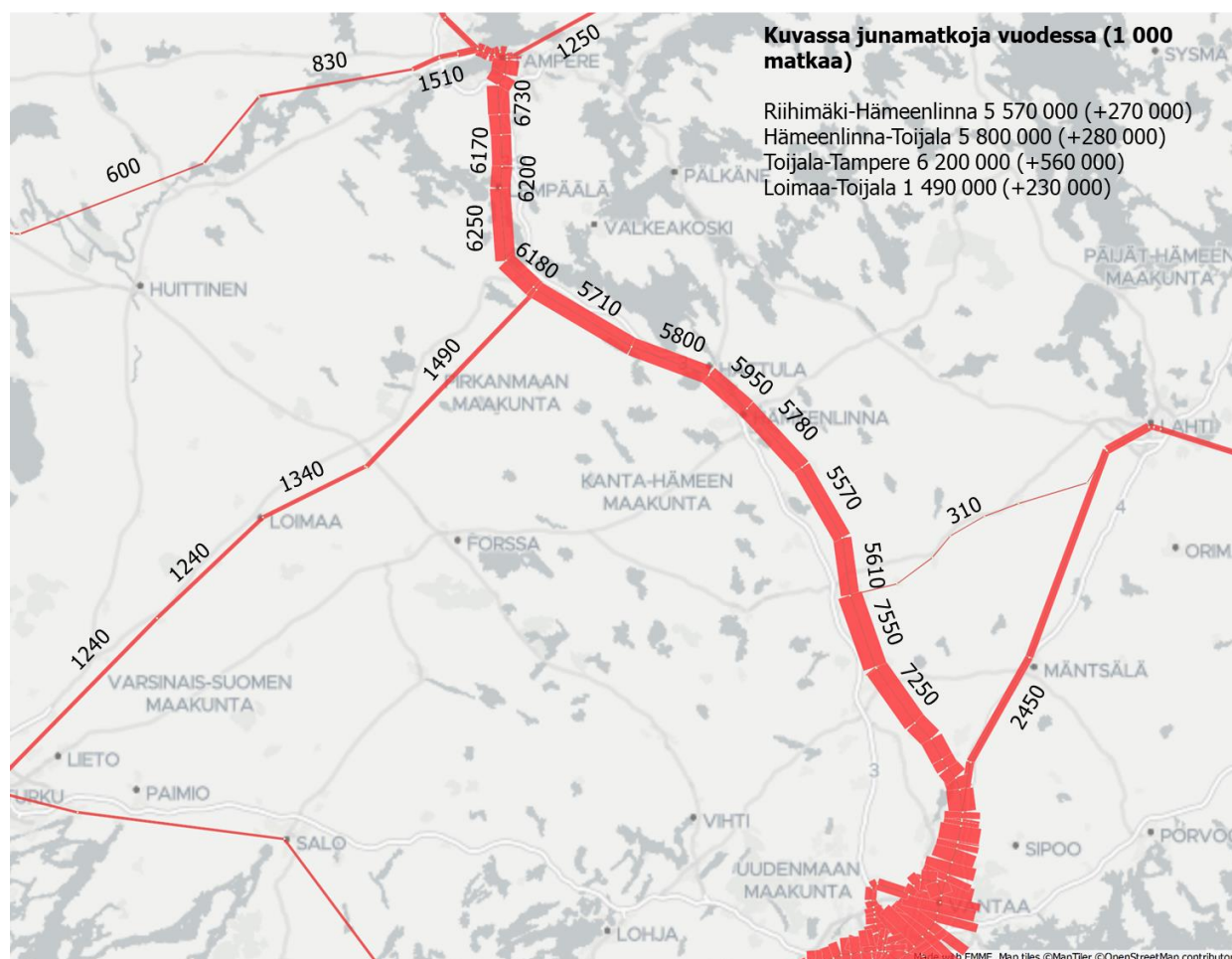
Kaukojunatarjonnan lisääntyminen ja lähijunien tihentyminen suhteessa skenaarioon VE1 kasvattaa mallin mukaan matkustajamäärää Toijalan eteläpuolella noin 240 000 matkustajalla vuodessa. Turun suunnan juna kasvattaa lisäksi Turun ja Tampereen välistä matkustamista noin 220 000 matkustajalla vuodessa. Toijalan ja Tampereen välillä matkustajamäärä kasvaa enemmän uusien asemien ja tihentyneen lähiliikenteen myötä (260 000–1 750 000 matkustajalla vuodessa). Matkustajamäärien tarkempi jakautuminen uusien asemien välille on esitetty alla (Kuva 87). Lakalaivan nousijamäärä on uusista asemista suurin, ja myös kaukojunat on kuvattu pysähtymään siellä.



Kuva 87. Matkustajamäärät (molemmat suunnat yhteensä) vuodessa skenaariossa 2030 VE4, Toijala–Tampere.

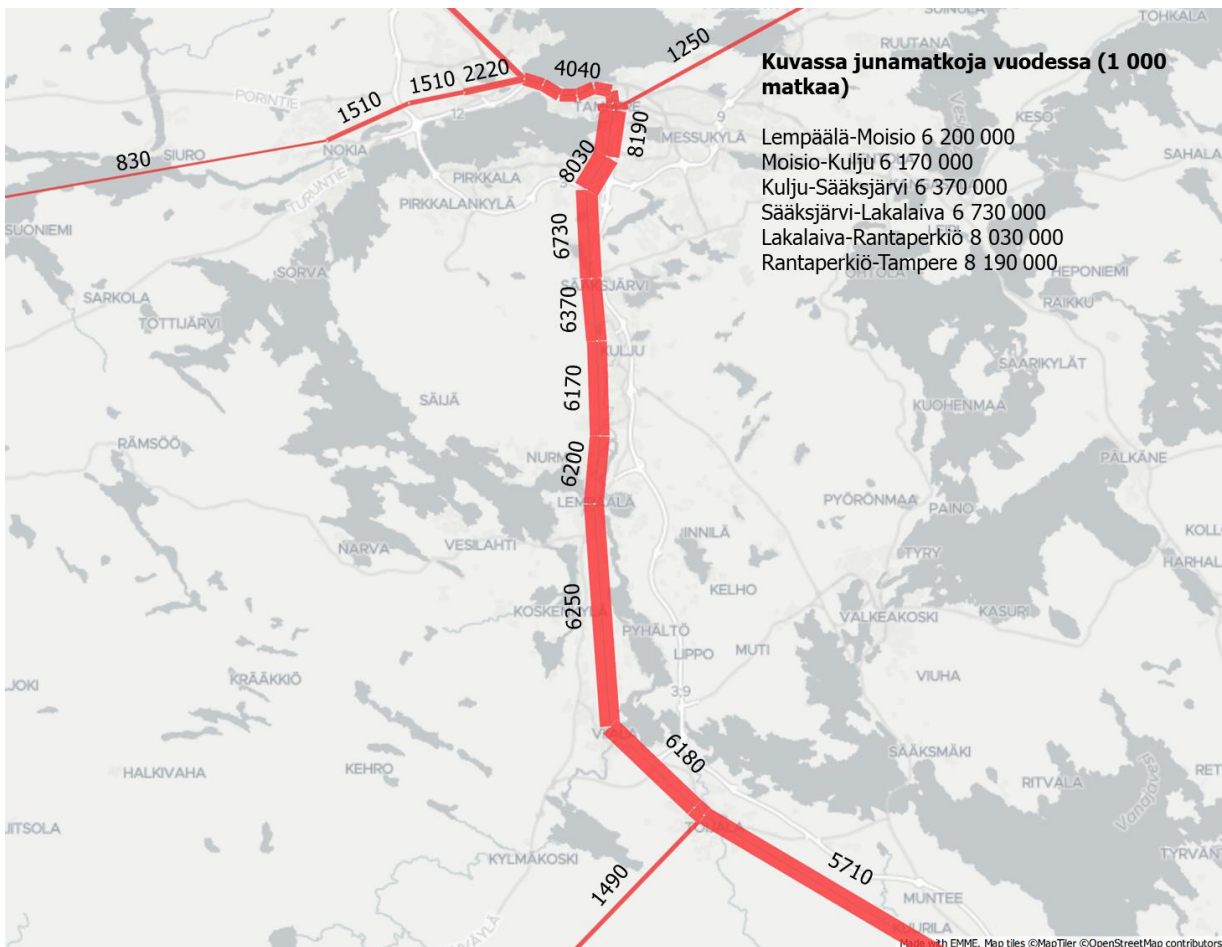
9.1.5 VE5 Maksimi + tiheämpi lähijunaliikenne

Skenaario VE5 vastaa muuten skenaarion VE4 kuvausta, mutta lähiliikennettä kulkee 15 minuutin välein Lempäälään ja tunnin välein Toijalaan (joka neljäs M-juna tunnissa jatkaa Lempäälästä Toijalaan saakka). Junien matka-ajat ja pysähdyspaikat ovat samat kuin skenaariossa VE4, ainoastaan M-junan tarjonnan määrä muuttuu. Liikennemallin ennustamat vuosittaiset matkustajamäärät skenaariossa VE5 on esitetty alla (Kuva 88).



Kuva 88. Matkustajamäärät (molemmat suunnat yhteensä) vuodessa skenaariossa 2030 VE5.

Kaukojunatarjonnan lisääntyminen ja lähijunien tihentyminen suhteessa skenaarioon VE1 kasvattaa mallin mukaan matkustajamäärää Toijalan eteläpuolella noin 270 000 matkustajalla vuodessa. Turun suunnan juna kasvattaa lisäksi Turun ja Tampereen välistä matkustamista noin 230 000 matkustajalla vuodessa. Toijalan ja Tampereen välillä matkustajamäärä kasvaa enemmän uusien asemien ja tihentyneen lähiliikenteen myötä (290 000–2 550 000 matkustajalla vuodessa). Matkustajamäärät ovat suuremmat erityisesti Lempäälän ja Tampereen välillä, jossa vuoroväli on lähijunilla 15 minuuttia. Matkustajamäärien tarkempi jakautuminen uusien asemien välillä on esitetty alla (Kuva 89). Lakalaivan nousijamäärä on uusista asemista suurin, ja myös kaukojunat on kuvattu pysähtymään siellä.



Kuva 89. Matkustajamäärät (molemmat suunnat yhteensä) vuodessa skenaariossa 2030 VE5, Toijala–Tampere.

9.1.6 Yhteenveto

R-junan vuorovälin tihentäminen tuntiin skenaariossa VE2 kasvattaa mallin mukaan vuosittaista matkustajamäärää noin 50 000 matkustajalla Toijalan eteläpuolella verrattuna skenaarioon VE1. Lempäälän pohjoispuolella kasvua on noin 160 000 matkustajaa vuodessa, ja Sääksjärveltä Tampereelle yli 500 000 matkustajaa vuodessa (suuri kasvu välillä Sääksjärvi–Tampere selittyy pitkälti Sääksjärven aseman avaamisella itsessään, ei lähijunien vuorovälin tihtymisellä).

Kaukojunatarjonnan lisääntyminen ja lähijunien tihtyminen skenaariossa VE3 suhteessa skenaarioon VE1 kasvattaa mallin mukaan matkustajamäärää Toijalan eteläpuolella noin 230 000 matkustajalla vuodessa. Vastaavasti Turun suunnan juna kasvattaa Turun ja Tampereen välistä matkustamista noin 230 000 matkustajalla vuodessa. Toijalan ja Tampereen välillä matkustajamäärä kasvaa enemmän uusien

asemien (Sääksjärven lisäksi Moisio) ja tihentyneen lähiliikenteen myötä (240 000–800 000 matkustajalla vuodessa verrattuna VE1:een)

Toijalan ja Tampereen välillä matkustajamäärä kasvaa uusien asemien (Moisio, Kulju, Sääksjärvi, Lakalaiva, Rantaperkiö) ja tihentyneen lähiliikenteen myötä skenaariossa VE4 noin 260 000–1 750 000 matkustajalla vuodessa verrattuna VE1:een. Lakalaivan matkustajamäärä on uusista asemista suurin, ja myös kaukojunat on kuvattu pysähtymään siellä.

Skenaariossa VE5 Toijalan ja Tampereen välillä matkustajamäärä kasvaa edelleen uusien asemien (Moisio, Kulju, Sääksjärvi, Lakalaiva, Rantaperkiö) ja tihentyneen lähiliikenteen myötä noin 290 000–2 550 000 matkustajalla vuodessa verrattuna VE1:een. Matkustajamäärät ovat suurimmat erityisesti Lakalaivan ja Tampereen välillä, jossa vuoroväli on lähijunilla 15 minuuttia.

Skenaarioiden vaikutukset yhteysvälikohtaisiin matkustajamääriin on koottu seuraavaan taulukkoon 3.

Taulukko 3. Yhteenvedo skenaarioiden vaikutuksista matkustajamääriin.

Matkustajaa vuodessa (molemmat suunnat) skenaarioit- tain	Riihimäki– Hämeen- linna	Hämeen- linna–Toijala	Toijala– Lempäälä	Lempäälä–Tam- pere	Loimaa–Toi- jala
2030 VE1	5 300 000	5 520 000	5 890 000	5 640 000	1 260 000
2030 VE2 muutos	+50 000	+50 000	+50 000	+160 000–570 000	+0
2030 VE3 muutos	+230 000	+230 000	+240 000	+430 000–790 000	+230 000
2030 VE4 muutos	+240 000	+240 000	+260 000	+470 000–1 750 000	+220 000
2030 VE5 muutos	+270 000	+280 000	+290 000	+560 000–2 550 000	+230 000

10 Toimenpidepolku

Työn lähtökohtana oli nykyinen infrastruktuuri, jonka lisäksi kolme uutta kohtauspaikkaa (Kuurila, Leteen-suo ja Leppäkoski) ja Digirata-hanke oletettiin toteutuneeksi. Esille nousevat infratoimenpiteet ovat varsin suuria pidemmän aikavälin investointeja ja perustuvat liikenteen kasvuskenaarioihin. Toimenpiteitä koskevan näkemyksen laatimisessa on hyödynnetty työn aikana suunniteltuja aikataulurakenteita. Työssä on kuitenkin pyritty muodostamaan kehittämiskokonaisuuksia, jotka palvelisivat myös erilaisia aikataulurakenteita ja toisivat lisäkapasiteettia sinne, jossa junamäärät ovat suurimmat.

Työhön sisältyi myös potentiaalisten nopeudennostotoimenpiteiden matka-aikavaikutusten analysointia, mutta työn aikana päädyttiin laatimaan kehittämistoimenpiteet radan nykyiselle nopeustasolle.

Näkemys toimenpidepolusta on seuraava:

1. Lempäälän aseman parantaminen neliraiteiseksi

- Mahdollistaa oman raiteen sekä tavaraliikenteelle että kääntyville lähijunille.
- Erittäin suositeltava, mikäli Lempäälän lähijunaliikenteessä on 30 minuutin vuoroväli. Lähijunan kääntäminen kahdesti tunnissa nykyisellä sivuraiteella (raide 3) on sovitettavissa tämän hetken junatarjonnan joukkoon vain rajoitetusti eikä varaa liikenteen kasvulle juurikaan olisi.
- Jokin infratoimenpide Sääksjärven ja Toijalan välille on välttämätön, mikäli osuudella liikennöi samaan aikaan hidas tavarajuna ja pääradan kolmas tunnittainen kaukojuna. Uuden kohtauspaikan sijaan toimenpiteeksi suositellaan Lempäälän aseman kohdan parantamista, sillä se palvelee sekä lähiliikennettä että molempien suuntien tavaraliikennettä.

2. Kolmas raide osuudelle Sääksjärvi–Lempäälä

- Parantaa häiriösietoisuutta ja tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä tilanteessa, jossa osuudella liikennöi lähijuna 30 minuutin välein ja pääradan kolmas tunnittainen kaukojuna.

3. Kolmas raide osuuksille Lempäälä–Toijala/Kuurila ja Turenki–Sammalisto. Tällöin osuudet Tampere tavana–Toijala/Kuurila ja Turenki–Riihimäki ovat kolmiraiteisia.

- Parantaa häiriösietoisuutta ja tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä tilanteessa, jossa junamäärät Toijalan pohjoispuolella ja Hämeenlinnan eteläpuolella kasvavat.

- Mahdollistaa nopeiden tavarajunien kulun Tampereelta Riihimäelle yhdellä pysähdyksellä tilanteessa, jossa pääradalla on kolme tunnittaista kaukojunaa.

3B. Mahdolliset lisäinvestoinnit

- Kolmas raide osuudelle Lakalaiva/Tampere tavara–Tampere asema riippuen lähijunaliikenteen kehittymisestä ja tavararatapihan siirrosta.
 - Neljäs raide (tavaraliikenneraide) osuudelle Sääksjärvi–Lakalaiva/Tampere tavara riippuen tavararatapihan siirrosta.
 - Neljäs raide osuudelle Sammalisto–Riihimäki.
 - Lisäraiteen tarpeellisuutta osuuksilla Tampere tavara–Sääksjärvi ja Sammalisto–Riihimäki on analysoitu erikseen luvuissa 6.3 ja 6.4.
4. Kolmas raide osuuksille Toijala/Kuurila–Vinnilä ja Hämeenlinna–Turenki. On mahdollista toteuttaa myös vaiheen 3 yhteydessä.
- Parantaa häiriösietoisuutta ja tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä tilanteessa, jossa junamäärät koko yhteysvälillä kasvavat.
 - Mahdollistaa nopeille tavarajunille nykyisen kaltaiset matka-ajat eli kulun Tampereelta Riihimäelle ilman pysähdyksiä tilanteessa, jossa pääradalla on kolme tunnittaista kaukojunaa.
5. Kolmas raide osuudelle Vinnilä–Hämeenlinna, jolloin koko matkalla Tampere–Riihimäki on kolme raidetta.
- Mahdollistaa tavaraliikenteen siirron omalle raiteelleen koko yhteysvälillä. Parantaa rataosuuden välityskykyä ja mahdollistaa vähintään toisen suunnan tavarajunan liikennöinnin ilman pysähdyksiä.
6. Neljäs raide osuudelle Tampere–Lempäälä.
- Tarvitaan, mikäli Lempäälän lähijunan vuoroväli on 15 minuuttia.

Esitetty vaiheistus ei ole kronologinen, vaan riippuvainen liikenteen kehittymisestä. Lempäälän aseman kohdan kehittämistä ja kolmannen raiteen jatkoa Sääksjärveltä Lempäälään voidaan tällä hetkellä pitää ensivaiheessa tarpeellisimpina vaiheina. Sen sijaan esimerkiksi vaihe 6 voi olla perusteltua toteuttaa ennen vaiheita 4 ja 5, mikäli lähijunaliikenne kehittyy merkittävästi, mutta kaukojunaliikenne ei. Toisaalta jos Tampereen seudun lähijunaliikenne ei kehity, lisäraide tarkastelualueen eteläpäässä olisi tavaraliikenteen matka-aikojen kannalta parempi ratkaisu, mikäli kaukojunien aikataulurakenne jatkossakin perustuu Tampereen tasatuntisolmuun.

Neljäs raide

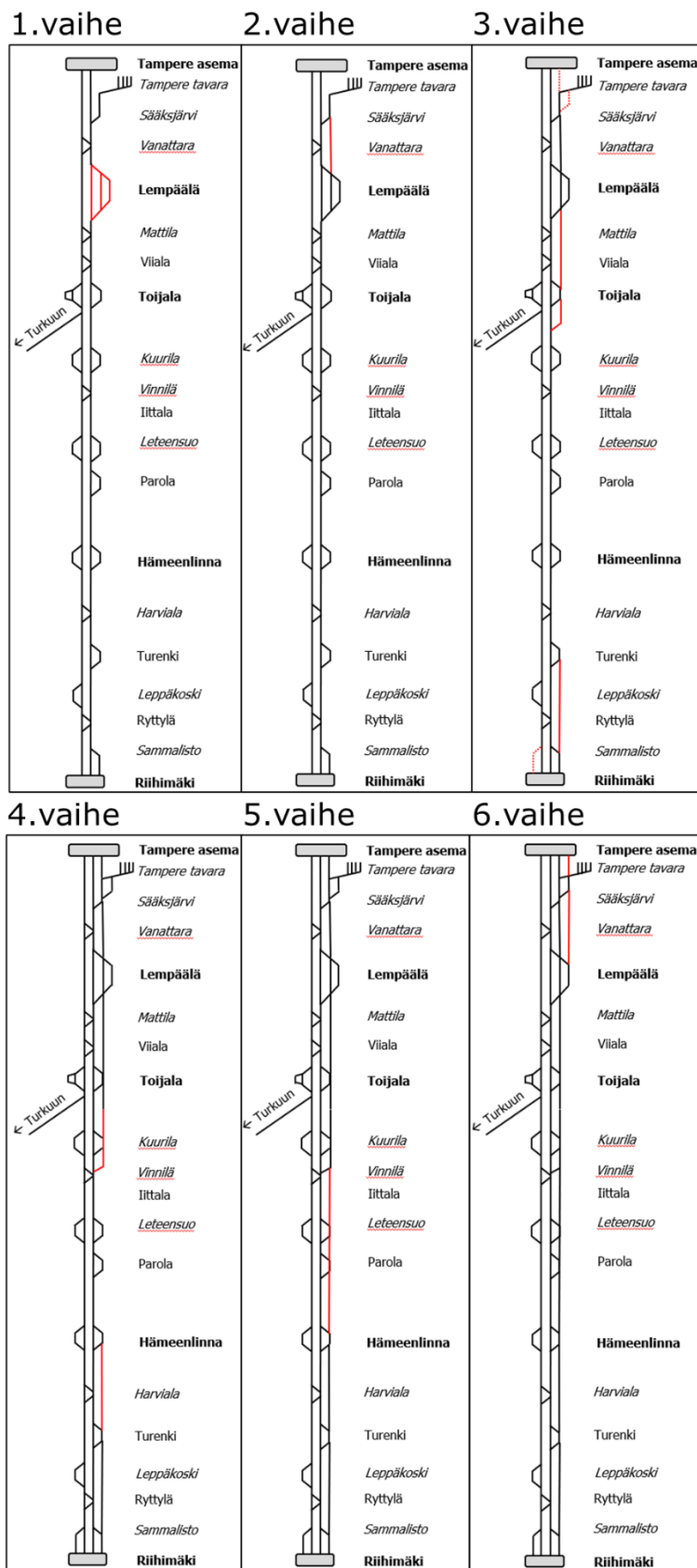
Neljättä raidetta välille Riihimäki–Toijala ei tutkittu, sillä työssä tutkittujen skenaarioiden henkilöjunamäärillä yhteensä kolme raidetta riittää palvelemaan henkilö- ja tavarajunaliikennettä. Myöskään Toijalan ja Lempäälän välisen neljännen raiteen tarve ei noussut tarkasteluissa esille. Huomattaviinkin junamäärien kasvuun voidaan vastata kehittämällä yhteysväliä pääsääntöisesti kolmiraiteiseksi.

Pieniä kehittämistoimenpiteitä

Alle on listattu mahdollisia kehittämistoimenpiteitä, jotka helpottaisivat liikennöintiä jo nykytilanteessa.

- Toijalan vaihdeyhteyksien parantaminen: pohjoispään vaihdekujat lähemmäs ratapihaa vähentämään vastaantulevan liikenteen raiteella liikennöintiä, pitkät vaihteet Turun henkilöjunille.
- Parolan välilaiturin leventäminen raiteelle 2 ja aidan poistaminen, jotta tavarajuna voi seistä sivuraiteella myös R-junan aikana.
- Hämeenlinnan raiteen 371 muuttaminen junakulkutieraiteeksi, jotta mahdollisuudet etelän suunnan tavarajunan pysähtymiselle paranevat.
- Turengin sivuraiteen pidentäminen etelään päin ja uusi vaihdeyhteys laiturin eteläpuolelle, jotta tavarajuna voi seistä sivuraiteella myös R-junan aikana.

Esitetty toimenpidepolku on esitetty alla (Kuva 90). Toteutusvaihekohtaiset uudet raiteet on esitetty punaisella. Kuvassa on esitetty vain se, mille liikennepaikkavälille lisäraiteita tulee. Lisäraiteiden puolisuuteen, uusien vaihteiden toteuttamiseen tai liikennepaikkojen raiteisiin tuleviin muutoksiin ei ole otettu kantaa.



Kuva 90. Esitetty toimenpidepolku. Vaiheeseen 3 on merkitty mahdolliset lisäinvestoinnit (3B) katkoviivalla. Lisäraiteiden puolisuuuteen, uusien vaihteiden toteuttamiseen tai liikennepaikkojen raiteisiin tuleviin muutoksiin ei ole otettu kantaa.

11 Jatkoselvitystarpeet

Myöhemmissä suunnitteluvaiheissa tulee tarkistaa, ovatko tämän työn liikenne rakenteiden taustalla olevat tekijät edelleen ajankohtaisia. Esimerkiksi tavaraliikenteen kehitysnäkymät vaikuttavat tarvittaviin infratoimenpiteisiin ja lisäraideosuuksien tarvittaviin pituuksiin. Tällä hetkellä Venäjän tavaraliikenne on hyvin vähäistä, mutta liikenteen paluuta tulevaisuudessa ei voida sulkea pois. Tällöin hitaiden tavarajunien määrä rataverkolla kasvaisi nykyisestä. Toisaalta on myös mahdollista, että nopeiden tavarajunien määrä kasvaa esimerkiksi yhdistettyjen kuljetusten lisääntyessä. Lisäraiteiden vaiheistuksen arvioinnissa tavaraliikenteen nopeustasoksi valittiin 90 km/h, mutta myöhemmissä vaiheissa tarkasteluja voidaan tehdä eri nopeustasolla. Henkilöliikenteen puolella Tampereen tasatuntisolmun on oletettu jatkossakin olevan kaukojunaliikenteen aikataulutusta ohjaava tekijä. Ostoliikenteen järjestämistapa on muuttumassa 2030-luvulle tultaessa ja liikenteeseen kohdistuva rahoitus vaikuttaa oleellisesti henkilöjunaliikenteen tarjontaan.

Liikenne rakenteiden häiriöherkkyyttä ja lisäraiteiden tarkkoja tarvittavia pituuksia voidaan myöhemmin tutkia tarkemmalla tasolla esimerkiksi simuloinnein. Kolmen raiteen liikennöintimalli ja tavarajunien keskinäiset kohtaamiset raiteenvaihtopaikkojen avulla vaativat jatkotarkasteluja, jotta liikennöinnistä ei tule liian häiriöherkkää.

Digirata-hankkeen edetessä tarkentuu, onko kolmen minuutin minimijunaväli todellisuudessa mahdollinen. Kolmen minuutin junaväli ei vaikuta työn johtopäätöksiin. Osassa aikataulurakenteista jotkin Tampereen tasatuntisolmun kaukojunat kulkevat lähellä Tamperetta kolmen minuutin välein, mutta tarve tälle riippuu esimerkiksi kaukojunien Lakalaivan pysähdyksestä. Ilman lisäraiteita tehdyissä aikataulurakenteissa jotkin tavarajunat saapuvat kohtauspaikalle vain kolme minuuttia ennen henkilöjunaa, mikä tekee rakenteista häiriöherkät. Johtopäätös on kuitenkin joka tapauksessa se, että tutkituilla liikennemäärillä lisäraiteet ovat tarpeellisia.

Keskeisimpien liikennepaikkojen raiteistojärjestelyjen tekninen toteutettavuus vaatii lisäselvitystä. Oleellinen kysymys on, onko uudet linjaraiteet mahdollista liittää laituriraiteisiin tässä työssä esitetyllä tavalla. Tavoitetilä on, etteivät nopeat kaukojunat kulje poikkeavien vaihteiden kautta. Lisäraiteiden toteuttamista Tampereen aseman ja Sääksjärven välillä tulee selventää myöhemmin, ja siihen vaikuttavat suunnitelmat lähijunaliikenteestä sekä tavararatapihan siirtämisestä. Se, rakennetaanko lisäraide heti ensimmäisessä vaiheessa Tampereen asemalta asti, vaikuttaa liikennöintimalleihin ja optimaalisiin raiteistojärjestelyihin esimerkiksi Lempäälän asemalla.

Toijalan ja Turun välisistä mahdollisista kehittämistoimenpiteistä voisi olla tarpeen tehdä oma selvitys, sillä nopeustasoista ja käytettävästä kalustosta on esitetty toisistaan merkittävästi poikkeavia vaihtoehtoja. Rataosuudesta on vuodelta 2007 suunnitelma nopeuden nostamisesta ratageometrian

mukaiseksi (RHK 2009). Tasoristeykset todennäköisesti poistuvat vuosien saatossa joka tapauksessa, joten ratageometrian mukainen nopeustaso 150–160 km/h voisi olla saavutettavissa varsin pienin toimenpitein. Näin ollen esimerkiksi Humppilaan esitetyn kaksoisraideosuuden tarpeellisuutta ja tarkkaa sijaintia ei välttämättä kannata arvioida nykyiseen nopeustasoon perustuen.

Lähdeluettelo

RHK 2009. Nopeuskaavio Toijala–Turku. Rajoitettu saatavuus.

Traficom 2024. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/fi/Liikenne/Liikennejarjestelma/valtakunnalliset-liikenne-ennusteet>

Varsinais-Suomen liitto 2023. Turku–Toijala-junaliikenteen uusien asemapaikkojen kehittämissuunnitelma. Saatavissa: https://varsinais-suomi.fi/wp-content/uploads/2023/08/Turku-Toijala_asemapaikkojen_kehittamissuunnitelma_raportti_31.5.2023-1.pdf

Väylävirasto 2019. Capacity and Punctuality in Railway Investment Socio-economic Assessment. Väyläviraston julkaisuja 5/2019. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-666-9>

Väylävirasto 2023. Tampereen kaupunkiseudun ratakapasiteettiselvitys. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-405-062-3>

Väylävirasto 2024a. Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn nostamisen vaihe 3: Hankearvioinnin päivitys. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-140-8>

Väylävirasto 2024b. Junaliikenteen vakioaikataulujärjestelmän suunnitteluperusteet ja soveltaminen Etelä-Suomessa. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-405-183-5>

Väylävirasto 2025a. Riihimäki–Tampere rataosuuden esiselvitys. Väyläviraston julkaisuja 42/2025.

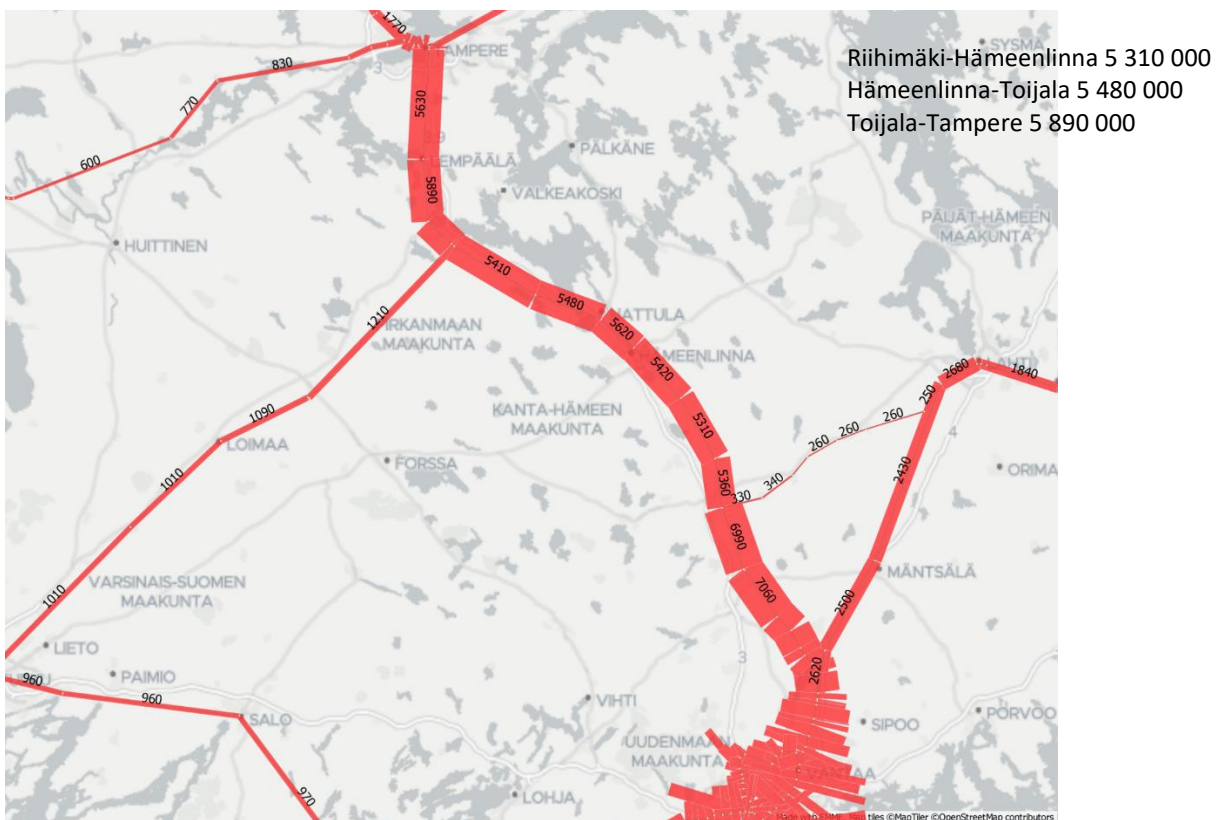
Väylävirasto 2025b. Riihimäki–Tampere rataosuuden hankearviointi. Väyläviraston julkaisuja 43/2025

Liite 1: Matkustajakysynnän pikatarkastelut

Työn alkuvaiheessa arvioitiin junaliikennöinnin ja rataverkon mahdollisia muutoksia ns. pikatarkasteluiden avulla. Pikatarkastelut laadittiin liikenne-ennustemallilla (LIVIMA) ja niiden tavoitteena oli haarukoida erilaisten junien liikennöintiin vaikuttavien muutosten keskinäistä suuruusluokkaa. Tulosten avulla säädettiin lopullisten skenaarioiden sisältöä. Hidas kaukojuna pysähtyy Tikkurilan jälkeen nykytyyppisesti Riihimäellä, Hämeenlinnassa, Toijalas-sa ja Lempäälässä. Nopea kaukojuna kulkee pysähtymättä Tikkurilasta Tampereelle. Liikennemalli on kalibroitu välillä Riihimäki-Tampere vastaamaan paremmin valtakunnallista junaliikenteen liikenne-ennustetta vuodelle 2030 (Traficom 2024). Turku-Tampere -välin liikennettä ei ole kalibroitu alaspäin, se on liikennemallissa yläkanttiin.

Tarkastellut pikaskenaariot olivat:

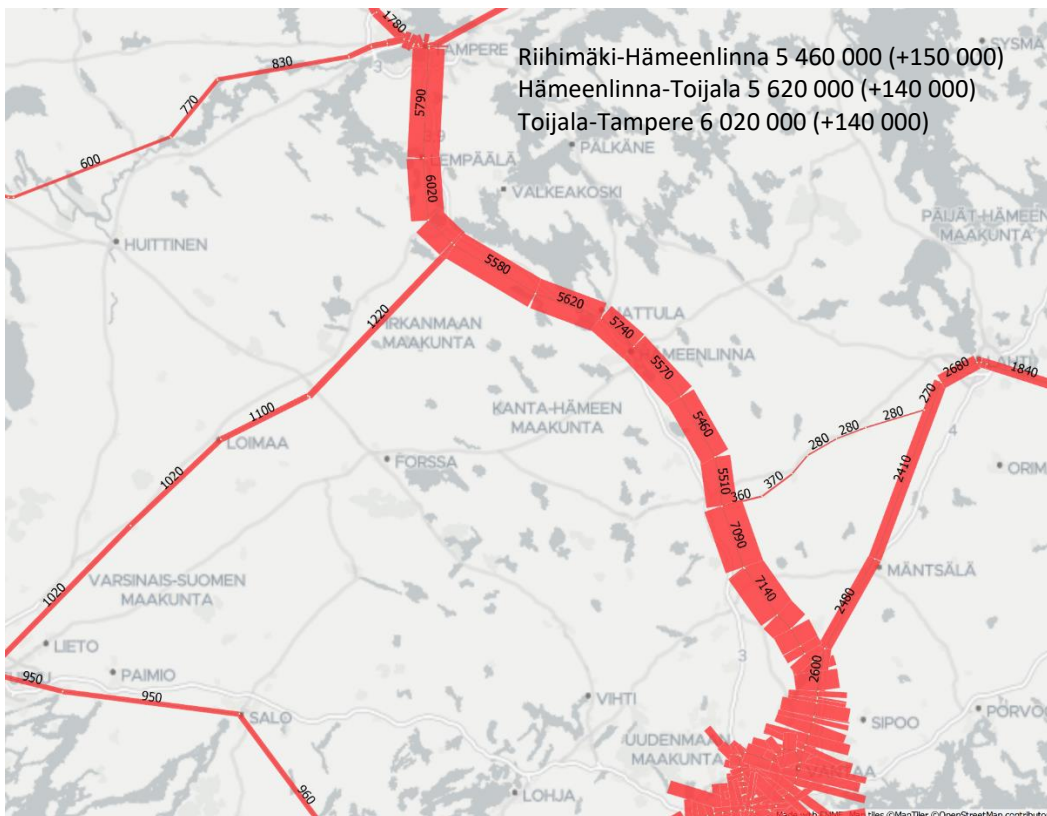
- **VeA**
 - Nykytyyppinen kaukojunatarjonta (1 nopea ja 1 hidas juna tunnissa)



Kuva 1. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeA (pikatarkastelu).

- **VeB**

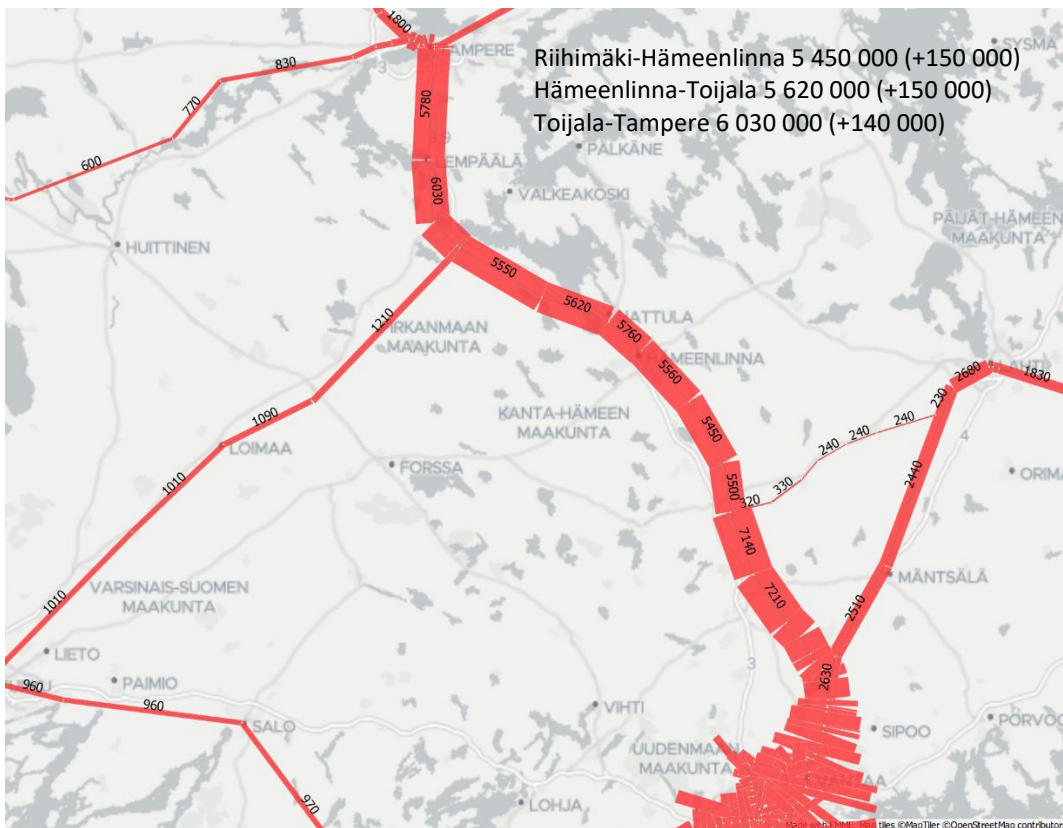
- Kolme kaukojuna tunnissa (2 hidasta ja 1 nopea)



Kuva 2. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeB (pikatarkastelu).

Toinen hidas kaukojuna tunnissa kasvattaa pitkämatkaista liikennettä Riihimäen ja Tampereen välillä mallin mukaan noin 140 000–150 000 matkustajalla vuodessa.

- **VeC**
 - Kolme kaukojuna tunnissa (2 nopeaa ja 1 hidas)

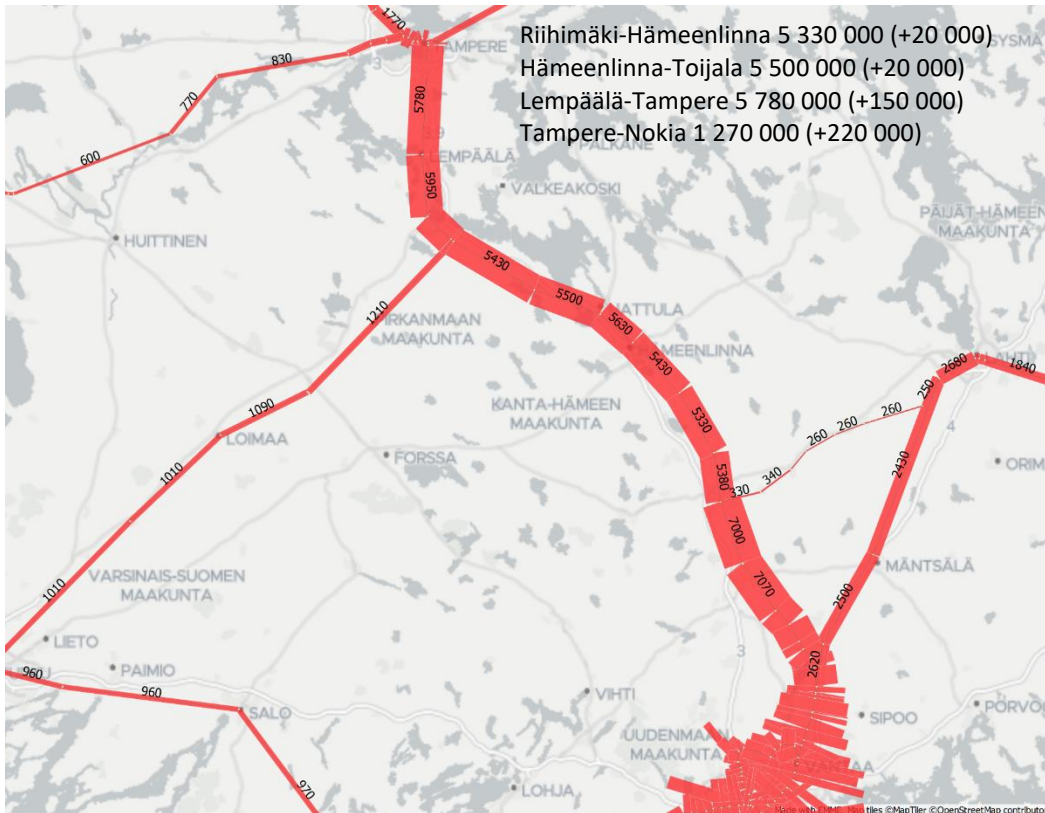


Kuva 3. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeC (pikatarkastelu).

Toinen nopea kaukojuna tunnissa kasvattaa pitkämatkaista liikennettä Riihimäen ja Tampereen välillä mallin mukaan myös noin 140 000–150 000 matkustajalla vuodessa. Ero nopean ja hitaan lisäjunan vaikutuksissa on hyvin pieni.

- **VeD**

- Nykytyyppinen kaukojunatarjonta (1 nopea ja 1 hidas juna tunnissa)
- Tampereen lähijunilla 30 min vuoroväli Toijalaan

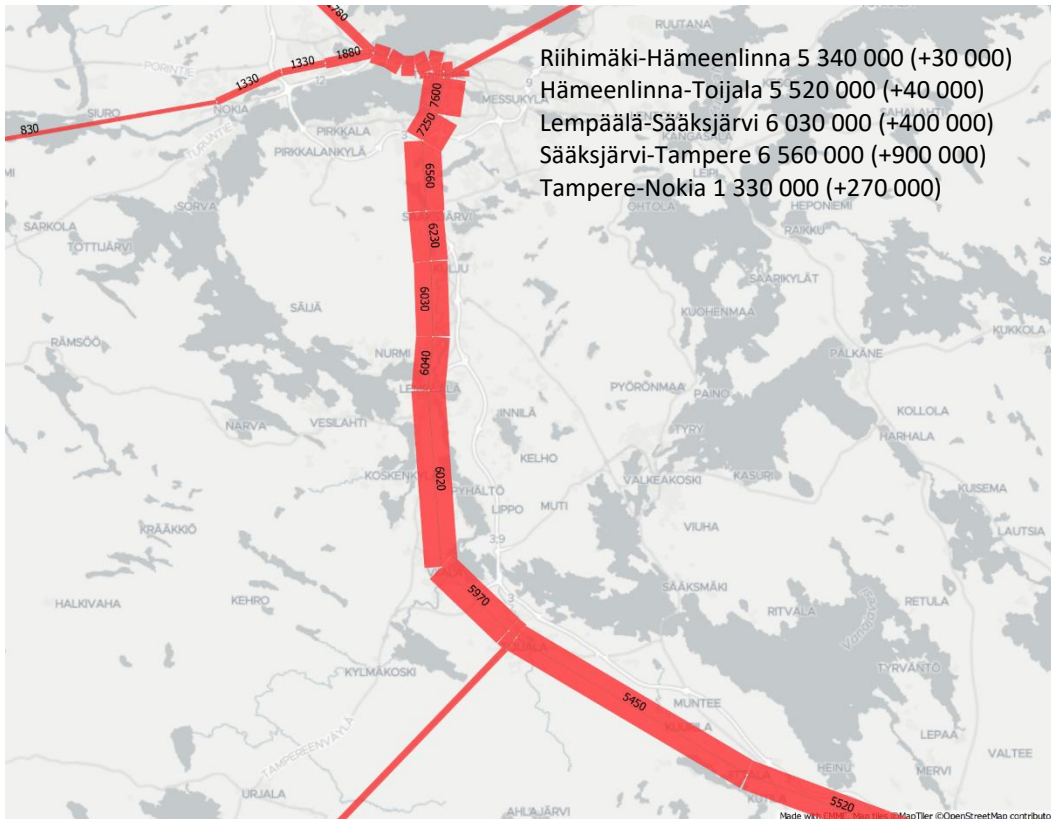


Kuva 4. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeD (pikataarkastelu).

Tampereen lähijunien tihentäminen nykyisestä Toijalaan saakka lisää matkustajamäärää Lempäälän ja Tampereen välillä mallissa noin 150 000 matkustajalla vuodessa. Matkustajamäärä kasvaa myös Nokian ja Tampereen välillä yli 200 000 matkustajalla vuodessa. Kasvua heijastuu hiukan myös pidempimatkaiseen liikenteeseen; matkustajamäärä kasvaa Toijalasta etelään noin 20 000 matkustajalla vuodessa.

- **VeD Tampereen seudun uudet seisakkeet**

- Nykytyyppinen kaukojunatarjonta (1 nopea ja 1 hidas juna tunnissa)
- Tampereen lähijunilla 30 min vuoroväli Toijalaan
- Toteutettu Sääksjärven, Kuljun, Moislon, Lakalaivan ja Rantaperkiön seisakkeet

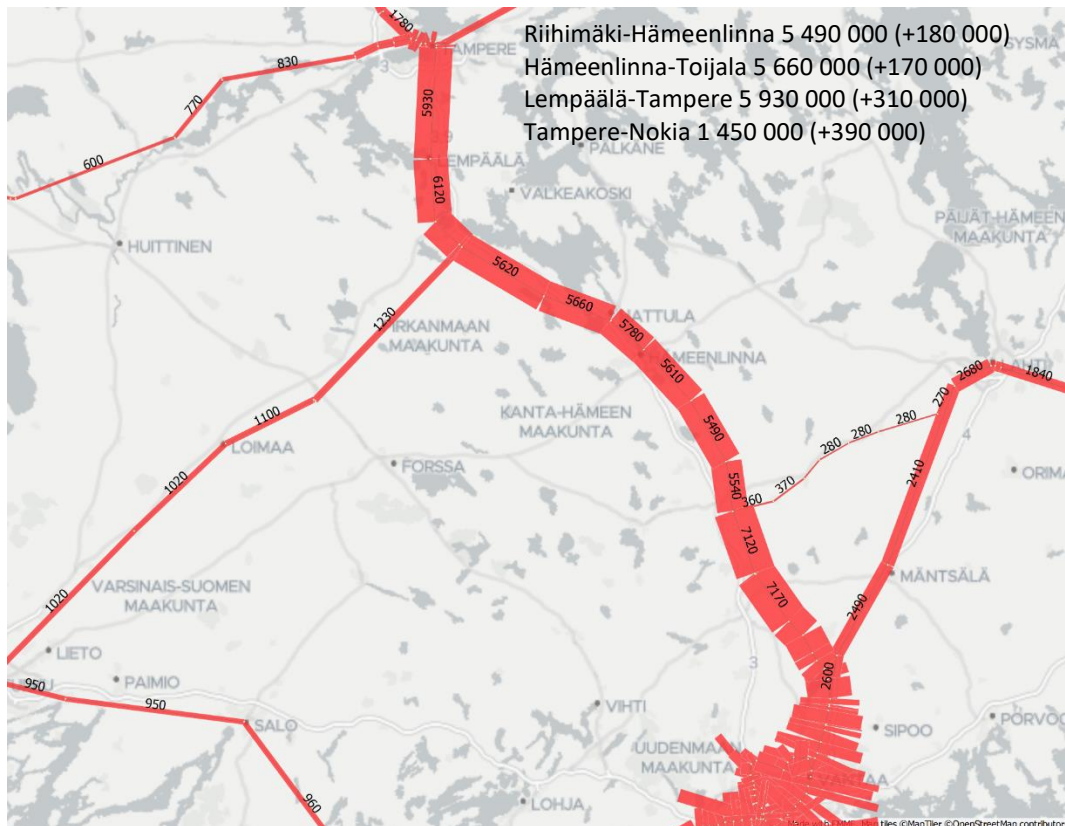


Kuva 5. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeD uudet seisakkeet (pikatarkastelu).

Uudet seisakkeet Tampereen lähiliikenteessä lisäävät selvästi matkustajamääriä Toijalan ja Tampereen välillä. Sääksjärven uuden seisakkeen ja Tampereen välillä matkustajamäärän kasvu on mallissa noin 900 000 matkustajaa vuodessa. Uusista seisakkeista eniten nousuja on Lakalaivassa ja Rantaperkiössä. Valtakunnallisessa mallissa aluejako on kuitenkin niin karkea, että seudullisen liikenteen nousijamäärien arviointi on hyvin epävarmaa ja suuntaa antavaa. Asemien käyttäjämäärä riippuu vahvasti maankäytön sijoittumisesta aseman läheisyyteen sekä tulevan maankäytön määrästä asemien lähistöllä.

- **VeE**

- Kolme kaukojuna tunnissa (2 hidasta ja 1 nopea)
- Tampereen lähijunilla 15 min vuoroväli Toijalaan

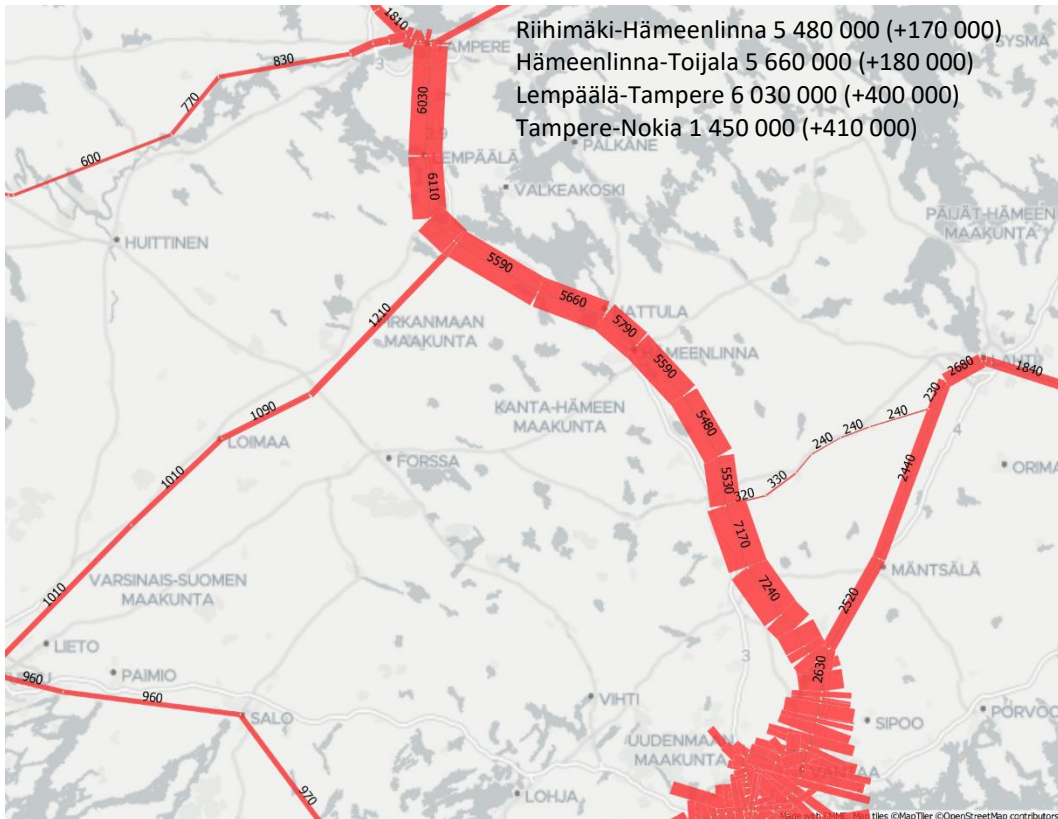


Kuva 6. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeE (pikatarkastelu).

Vielä tiheämmällä Tampereen lähiliikenteellä (Lempäälään saakka) saadaan mallissa yli 300 000 matkustajan kasvu vuodessa Lempäälästä Tampereelle sekä Nokian ja Tampereen välillä. Heijastus kaukoliikenteeseen on noin 20 000–30 000 matkustajaa lisää.

- **VeF**

- Kolme kaukojunaa tunnissa (2 nopeaa ja 1 hidas)
- Tampereen lähijunilla 30 min vuoroväli Toijalaan ja 30 min vuoroväli Lempäälään (yht. 15 min vuoroväli Lempäälään)

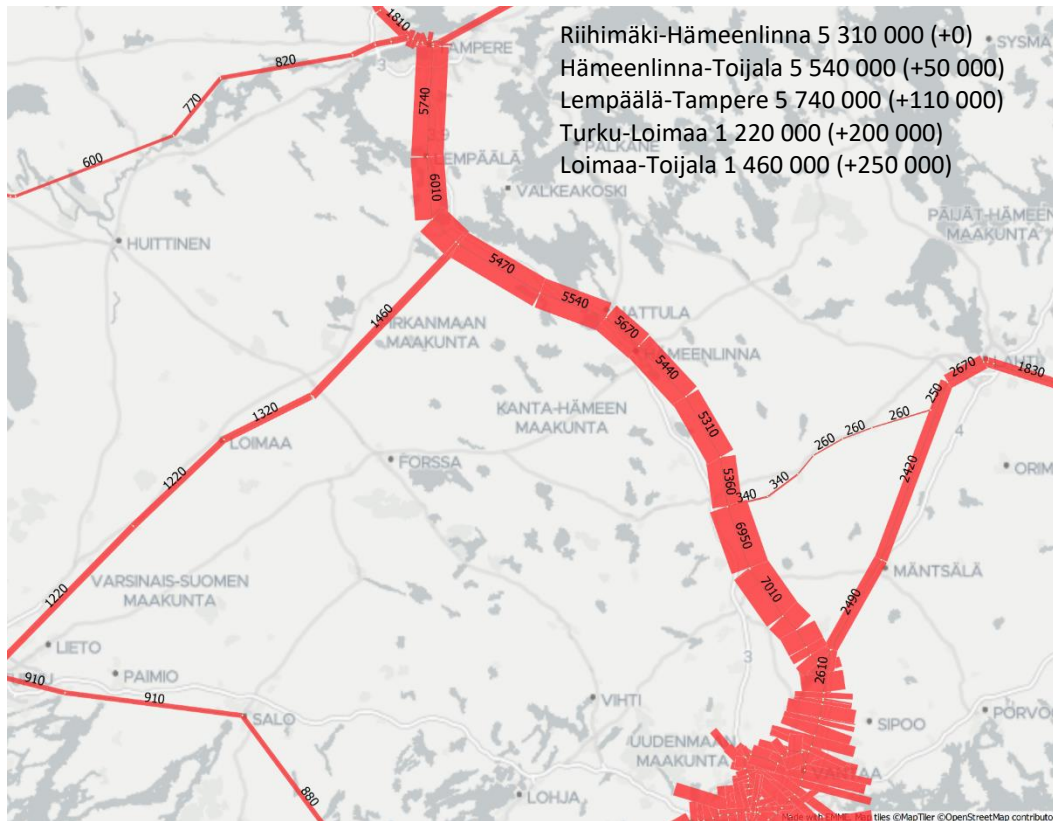


Kuva 7. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeF (pikatarkastelu).

Tihennetty lähiliikenne sekä Toijalaan että Lempäälään kasvattaa matkustajamäärää mallissa noin 400 000 matkustajalla vuodessa Lempäälän ja Tampereen sekä Nokian ja Tampereen välillä. Heijastus kaukoliikenteeseen on noin 20 000–30 000 matkustajaa lisää.

- **VeG**

- Nykytyyppinen kaukojunatarjonta (1 nopea ja 1 hidas juna tunnissa)
- Lisätty tunnittainen juna Tampere-Toijala-Humppila-Loimaa-Turku

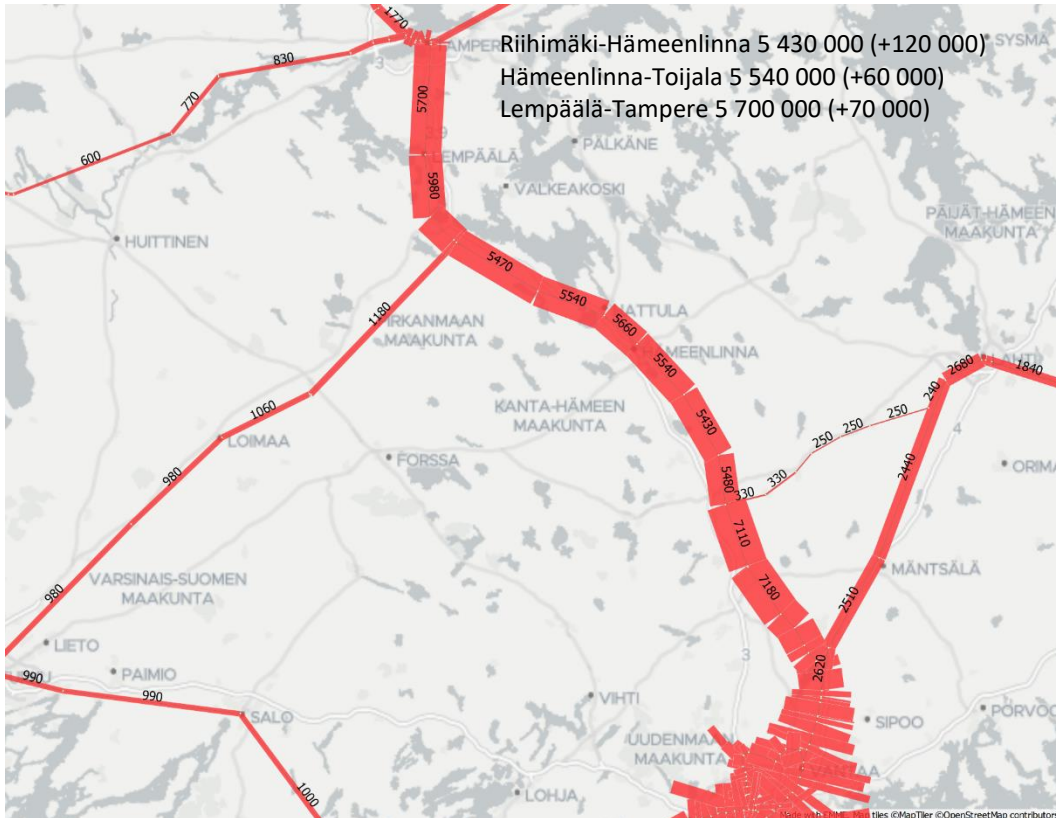


Kuva 8. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeG (pikatarkastelu).

Turun ja Tampereen välinen tunnittainen yhteys kasvattaa mallissa Turun ja Tampereen välisiä matkoja noin 200 000:lla vuodessa. Vaikutus näkyy myös Toijalan ja Hämeenlinnan välillä, mutta ei juuri Hämeenlinnan eteläpuolella, jonne kannattaa matkustaa Turusta Helsingin kautta.

- **VeH**

- Kolme kaukojuna tunnissa (1 nopea, 1 hidas ja 1 keskinopea, joka pysähtyy vain Hämeenlinnassa)



Kuva 9. Ennustetut matkustajamäärät 2030 VeH (pikatarkastelu).

Keskinopean kaukojunan (pysähdys vain Hämeenlinnassa) lisääminen tuo pienemmän matkustajamäärän kasvun kuin nopea tai hidas kaukojuna, ja etenkin Toijalan pysähtymisen puuttuminen näyttäisi vähentävän matkoja verrattuna hitaaseen kaukojunaan.

Pikatarkasteluiden perusteella ehdotetaan, että uusi kaukojuna kuvataan malliin hitaana, joka on kriittisempi junien aikataulujen osalta, mutta tuo myös matkustajahyötyjä useampien asemien osalta.



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-281-8
www.vayla.fi