

Alueellisen junaliikenteen jatkoselvitys

Liikennöintikustannukset ja matkustajapotentiaali

Simo Airaksinen, Henri Miettinen, Atte Supponen & Juhani Mutikainen
WSP Finland Oy

Julkaisun nimi Alueellisen junaliikenteen jatkoselvitys, Liikennöintikustannukset ja matkustajapotentiaali			
Tekijät Simo Airaksinen, Henri Miettinen, Atte Supponen & Juhani Mutikainen WSP Finland Oy			
Toimeksiantaja ja asettamispäivämäärä Liikenne- ja viestintävirasto Traficom			
Julkaisusarjan nimi ja numero Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 8/2022		ISSN(verkkajulkaisu) 2669-8781 ISBN(verkkajulkaisu) 978-952-311-833-1	
Asiasanat Alueellinen junaliikenne, lähijunaliikenne, taajamajunaliikenne, liikennöintikustannukset			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Alueellisen junaliikenteen kehittämistarpeiden ja -mahdollisuuksien selvittäminen on osa valtakunnallista liikennejärjestelmäsuunnitelmaa (2021–2032). Tämän työn lähtökohtina toimivat Väyläviraston vuonna 2021 tekemät selvitykset (rata)kapasiteetista, kalustosta ja infrastruktuurista sekä maankäytöstä (Väyläviraston julkaisuja 79a ja 79b/2021). Tämän selvityksen tavoitteena on tuottaa tietoa alueellisen junaliikenteen potentiaalista eri alueilla yhdenmukaisella tavalla. Alueellista junaliikennettä on tarkasteltu päivittäisenä lähimatkustuksena. Kaukomatkustuksen tarkastelu on rajattu työn ulkopuolelle, mutta nykyisten kaukojunien tarjoamat vaihtoyhteydet on huomioitu.</p> <p>Tarkasteluihin on pyritty ottamaan mukaan kaikki selvityksen laadinta-aikaan ajankohtaiset yhteysvälit. Mukana tarkasteluissa on 13 yhteysväliä, joista seitsemän on aiemmista Väyläviraston selvityksistä ja kuusi on uusia. Tarkastelujen lähtökohtana olleet liikennöintimallit ovat pääosin peräisin aiemmista selvityksistä. Lisäksi työssä on tehty herkkystarkastelut tunnin vuorovälin liikennöintimallista ja maankäytön tehostamisesta.</p> <p>Liikennöintikustannusten osalta työssä on muodostettu vähimmäis- ja enimmäisarviot. Liikennöintikustannukset muodostuvat kilometrikustannuksista, henkilöstökustannuksista ja kiinteistä kustannuksista, joille on työssä muodostettu arviot vaihteluvälineen. Matkustajapotentiaalia on arvioitu työssä laaditulla yksinkertaistetulla liikennemallilla, joka perustuu työssäkäyntitilaston tietoihin asemaseutujen välisestä liikkumisesta ja henkilöliikennetutkimuksen perusteella toteutettuun lähi- ja taajamajunaliikenteen kulkutapamalliin. Kustannustehokkuutta varten on arvioitu yhteysvälien junaliikenteen lipputulot.</p> <p>Lähi vuosina toteutettu lähijunaliikenne edellyttäisi hyvin suurta subventiota jokaisella tarkastellulla yhteysväliellä. Kustannustehokkaimmilla yhteysväleillä Salo–Turku–Naantali, Tampere–Sastamala ja Hanko–Karjaa(–Helsinki) vaadittu subventiotaso olisi 65–85 %. Kaikki muut yhteysvälit ovat heikosti tai hyvin heikosti kustannustehokkaita yhteysvälejä. Kaikkien yhteysvälien junaliikennettä voi toteuttaa, jos jatkoselvityksissä tunnistetaan ratkaisut rahoitukseen.</p> <p>Alueellisen junaliikenteen kustannustehokkuutta parantaa, jos liikennöinti voidaan keskittää matkustajamääriltään suurimmille osuuksille. Toisaalta mitä isompi liikennöintikokonaisuus on, sitä kustannustehokkaampi järjestelmä on. Osalla yhteysväleistä joukkoliikennettä voisi olla kannattavampaa kehittää panostamalla kaukojunaliikenteeseen tai linja-autoliikenteeseen. Alueellisen junaliikenteen vaihtoehtona on tarkasteltu linja-autoliikenteen kehittämistä.</p> <p>Järjestämistapaan, liikennöinnin hankintaan, toimivaltaan, liikennöintimalliin sekä kaluston ja varikkopalveluihin liittyvät valinnat vaikuttavat merkittävästi liikennöintikustannuksiin. Nämä asiat on kuitenkin rajattu tämän työn ulkopuolelle ja ovat jatkoselvitystarpeita, mikäli alueellista junaliikennettä aletaan järjestää ja hankkia.</p>			
Yhteyshenkilö Anna Pätynen, Traficom	Raportin kieli suomi	Luottamuksellisuus julkinen	Kokonaissivumäärä 100+11
Jakaja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom	Kustantaja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom		

Publikation Tilläggsutredning av den regionala tågtrafiken, Trafikeringskostnader och passagerarpotential			
Författare Simo Airaksinen, Henri Miettinen, Atte Supponen & Juhani Mutikainen WSP Finland Oy			
Tillsatt av och datum Transport- och kommunikationsverket Traficom			
Publikationsseriens namn och nummer Traficoms forskningsrapporter och utredningar 8/2022		ISSN (webbpublikation) 2342-0294 ISBN (webbpublikation) 978-952-311-1	
Ämnesord Regional tågtrafik, närtågstrafik, regionaltågstrafik, trafikeringskostnader			
<p>Sammandrag Utredningen av den regionala tågtrafikens utvecklingsbehov och -möjligheter är en del av den nationella transport-systemplanen (2021–2032). Utgångspunkterna för det här arbetet är utredningarna av (ban)kapacitet, materiel och infrastruktur samt markanvändning som gjordes av Trafikledsverket 2021 (Trafikledverkets publikationer 79a och 79b/2021).</p> <p>Syftet med den här utredningen är att på ett enhetligt sätt producera information om den regionala tågtrafikens potential i olika regioner. Den regionala tågtrafiken har granskats som dagligt resande i närområdet. Granskningen av fjärrresande har begränsats så att det faller utanför ramen av arbetet, men hänsyn har tagits till de bytesförbindelser som nuvarande fjärrtåg erbjuder.</p> <p>I granskningarna har man strävat efter att inkludera alla förbindelsesträckor som är aktuella vid tidpunkten för utarbetandet av utredningen. Inkluderat i granskningarna är 13 förbindelsesträckor, varav sju är från tidigare utredningar gjorda av Trafikledsverket och sex är nya. De trafikeringsmodeller som varit utgångspunkten för granskningarna kommer till största delen från tidigare utredningar. Dessutom har man i arbetet gjort känslighetsgranskningar med en timmes intervaller av trafikeringsmodellen och effektiveringen av markanvändningen.</p> <p>Beträffande trafikeringskostnaderna har minimi- och maximiuppskattningar tagits fram i arbetet. Trafikeringskostnaderna består av kilometerkostnader, personalkostnader och fasta kostnader, för vilka uppskattningar med intervaller har tagits fram i arbetet. Passagerarpotentialen har uppskattats med en förenklad trafikmodell som upprättats i arbetet. Trafikmodellen grundar sig på sysselsättningsstatistikens uppgifter om färder mellan stationsområden och den färdmodell för lokal- och regionaltågstrafik som förverkligats utgående från resvaneundersökningen. För kostnadseffektiviteten har tågtrafikens biljettintäkter av förbindelsesträckorna uppskattats.</p> <p>Lokaltågstrafik som genomförs under de närmaste åren skulle kräva en mycket stor subvention för varje granskad förbindelsesträcka. För de mest kostnadseffektiva förbindelsesträckorna Salo–Åbo–Nådendal, Tammerfors–Sastamala och Hangö–Karis(–Helsingfors) skulle subventionsnivån som krävs vara 65–85 procent. Alla andra förbindelsesträckor är förbindelsesträckor med svag eller mycket svag kostnadseffektivitet. Alla förbindelsesträckors tågtrafik kan förverkligas om lösningar för finansiering identifieras i tilläggsutredningarna.</p> <p>Den regionala tågtrafikens kostnadseffektivitet kan förbättras om trafikeringsmodellen kan koncentreras till sträckor med störst passagerarantal. Å andra sidan är systemet mer kostnadseffektivt ju större trafikeringshelheten är. Det skulle kunna vara mer lönsamt att utveckla kollektivtrafiken för några av förbindelsesträckorna genom att satsa på fjärrtågstrafiken eller busstrafiken. Som alternativ till den regionala tågtrafiken har utvecklingen av busstrafiken granskats.</p> <p>Val relaterade till anordnandesätt, upphandling av trafikeringsmodellen, befogenhet, trafikeringsmodell samt materiel och depå-tjänster har en betydande inverkan på trafikeringskostnaderna. Dessa frågor faller dock utanför ramen av detta arbete och tilläggsutredningar behövs om den regionala tågtrafiken ska börja organiseras och upphandlas.</p>			
Kontaktperson Anna Pätynen, Traficom	Språk finska	Sekretessgrad offentlig	Sidoantal 100+11
Distribution Transport- och kommunikationsverket Traficom		Förlag Transport- och kommunikationsverket Traficom	

Title of publication Follow-up study on regional rail transport, Operating costs and passenger potential			
Author(s) Simo Airaksinen, Henri Miettinen, Atte Supponen & Juhani Mutikainen WSP Finland Oy			
Commissioned by, date Finnish Transport and Communications Agency Traficom			
Publication series and number Traficom Research Reports 8/2022		ISSN (online) 2342-0294 ISBN (online) 978-952-311-1	
Keywords Regional rail transport, commuter rail transport, operating costs			
<p>Abstract</p> <p>The study of the development needs and opportunities of regional rail transport is one of the measures included in Finland's National Transport System Plan (2021–2032). This study is a follow-up to the Finnish Transport Infrastructure Agency's studies carried out in 2021 on (railway) infrastructure capacity, rolling stock and infrastructure and on land use (FTIA publications 79a and 79b/2021).</p> <p>The objective of this study is to provide harmonised information on the potential of regional rail transport in different regions. To this end, regional rail transport is examined as daily short-distance transport. The examination of long-distance transport was excluded from the study, but the transfer connections provided by current long-distance train services are taken into account.</p> <p>The aim was to include in the examinations all routes for which regional rail transport services had been considered at the time of the study. As a result, a total of 13 routes were included in the examinations, of which seven were included in previous studies carried out by the Finnish Transport Infrastructure Agency and six were new. The operating models that served as the basis of the examinations were primarily taken from these previous studies. In addition, sensitivity analyses of the one-hour interval operating model and more efficient land use were carried out.</p> <p>As regards operating costs, the report includes minimum and maximum estimates. Operating costs consist of kilometre costs, personnel costs and fixed costs, for which the report provides estimates with ranges of variation. Passenger potential was assessed with a simplified transport model prepared as part of the study, which is based on employment statistics data on passenger movement between areas surrounding passenger stations and a mode of transport model for commuter and regional rail transport prepared on the basis of the National Travel Survey. Cost efficiency was assessed on the basis of the estimated rail transport ticket income of each route.</p> <p>The provision of regional rail transport services in the next few years would require very large subventions on every one of the examined routes. On the most cost-efficient routes of Salo–Turku–Naantali, Tampere–Sastamala and Hanko–Karjaa(–Helsinki), the required subvention level would be 65–85%. All other routes have low or very low cost efficiency. Rail transport services can be provided on all the routes if solutions for funding are identified in follow-up studies. The cost efficiency of regional rail transport could be improved by consolidating services to sections that have the highest passenger numbers. On the other hand, the more comprehensive the transport services are, the more cost-efficient the system is overall. On some of the routes, it might be more cost-efficient to develop public transport by investing in long-distance rail transport or bus transport services instead. As an alternative to regional rail transport, the report examines the development of bus transport.</p> <p>The operating costs of regional rail transport are significantly affected by choices related to the organisation method, the procurement of transport services, sphere of competence, the operating model, rolling stock and depot services. However, these were all excluded from this study and will need to be examined further in future studies, if the organisation and procurement of regional rail transport services are to commence.</p>			
Contact person Anna Pätynen, Traficom	Language Finnish	Confidence status public	Pages, total 100+11
Distributed by Finnish Transport and Communications Agency Traficom		Published by Finnish Transport and Communications Agency Traficom	

ALKUSANAT

Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (2021–2032) on todettu, että Liikenne- ja viestintävirasto sekä Väylävirasto selvittävät alueellisen junaliikenteen kehittämistarpeita ja -mahdollisuuksia. Tämän mukaisesti Väylävirasto on toteuttanut kaksi selvitystä vuonna 2021 aiheeseen liittyen. Toisessa selvityksessä on keskitetty ratakapasiteettiin, infrastruktuurin kehittämistarpeisiin sekä kalustovaihtoehtojen tarkasteluun (Väyläviraston julkaisu 79a/2021). Toisessa selvityksessä on tarkasteltu maankäytöllisiä valmiuksia ja potentiaalia (Väyläviraston julkaisu 79b/2021).

Mahdollisuuksia alueellisen junaliikenteen aloittamiseen on selvitetty usean vuoden ajan eri puolilla Suomea. Vuonna 2020 käynnistyi liikenne- ja viestintäministeriön pilottihanke, jossa alueellista junaliikennettä edistettiin Tampereen seudulla, Kotkan ja Kouvolan välillä sekä Etelä-Pohjanmaalla. Piloteissa kehitettiin eri tavoin alueellista junaliikennettä ja pilotit on vakinaistettu vuonna 2022 osana LVM:n yhdeksänvuotista ostoliikennesopimusta, joka on voimassa vuoden 2030 loppuun. Tampereen seudulla kunnat ovat lisäksi tilanneet lisää liikennettä omalla rahoituksellaan elokuusta 2022 alkaen.

Tämä Liikenne- ja viestintävirasto Traficomın tilaama selvitys on osa valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman toimenpidettä ja jatkotyö mainituille Väyläviraston selvityksille. Tässä selvityksessä on tarkasteltu aiempien selvitysten jatkosuositusten mukaisesti alueellisen junaliikenteen liikennöintikustannuksia, matkustajapotentiaalia ja liikennöinnin kustannustehokkuutta. Matkustajapotentiaalia on tarkasteltu yhdenmukaisella tavalla alueiden välillä. Tavoitteena on ollut tutkia suurin osa kaikista yhteysväleistä, joilla voisi olla lähijunaliikennettä.

Työtä on ohjannut ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet:

Pipsa Eklund, pj.	Traficom
Anna Pätynen	Traficom
Laura Langer	Traficom
Jouni Karhunen	Traficom
Suvi Jousmäki	Traficom
Tuomo Suvanto	Traficom
Kaisa Sainio	Traficom
Aimo Huhdanmäki	Väylävirasto

Työn yhteydessä järjestettiin sidosryhmätilaisuus 25.8.2022, johon osallistui 88 henkilöä. Lisäksi työstä järjestettiin esittelytilaisuus 8.12.2022, johon osallistui 98 henkilöä ja jossa esitettyjen kommenttien perusteella työn raportti viimeisteltiin.

Selvityksen toteutti WSP Finland Oy. Työn projektipäällikkönä toimi Simo Airaksinen ja työhön osallistuivat Henri Miettinen, Atte Supponen ja Juhani Mutikainen.

Helsinki, 22. joulukuuta 2022

Pipsa Eklund
johtaja
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

FÖRORD

I den nationella transportsystemplanen (2021–2032) har bekräftats att Transport- och kommunikationsverket och Trafikledsverket utreder den regionala tågtrafikens utvecklingsbehov och -möjligheter. I enlighet med detta har Trafikledsverket under 2021 genomfört två utredningar relaterade till temat. Den ena utredningen fokuserar på bankapacitet, infrastrukturens utvecklingsbehov samt granskning av materielalternativ (Trafikledsverkets publikation 79a/2021). Den andra utredningen granskar markanvändningsberedskap och potential (Trafikledsverkets publikation 79b/2021).

Möjligheterna att inleda regional tågtrafik har under flera år utretts på olika håll i Finland. År 2020 inleddes ett pilotprojekt av kommunikationsministeriet, där den regionala tågtrafiken främjades i Tammerforsregionen, mellan Kotka och Kouvola samt i södra Österbotten. I försöken utvecklades den regionala tågtrafiken på olika sätt och försöken etablerades 2022 som en del av kommunikationsministeriets nioåriga köptrafikavtal som gäller till slutet av 2030. I Tammerforsregionen har kommunerna dessutom beställt mer trafik med sin egen finansiering från och med augusti 2022.

Den här utredningen som beställts av Transport- och kommunikationsverket Traficom är en del av åtgärden i den nationella transportsystemplanen och ett uppföljningsarbete av Trafikledsverkets tidigare nämnda utredningar. I enlighet med uppföljningsrekommendationerna från de tidigare utredningarna har den här utredningen granskat trafikeringskostnaderna för den regionala tågtrafiken, passagerarpotentialen och trafikeringskostnadseffektivitet. Passagerarpotentialen har granskats på ett enhetligt sätt mellan regionerna. Målet har varit att undersöka största delen av alla förbindelsesträckor som skulle kunna ha lokal tågtrafik.

I samband med arbetet anordnades ett evenemang för intressenter den 25 augusti 2022 där 88 personer deltog. Dessutom anordnades ett presentationsevenemang den 12 december 2022 där 98 personer deltog, och utgående från de kommentarer som presenterades färdigställdes arbetets rapport.

I styrgruppen för arbetet har ingått Pipsa Eklund (ordförande), Anna Pätynen, Laura Langer, Jouni Karhunen, Tuomo Suvanto, Suvi Jousmäki och Kaisa Sainio från Traficom och Aimo Huhdanmäki från Trafikledsverket. Utredningen genomfördes av WSP Finland Oy Simo Airaksinen var projektchef i arbetet och Henri Miettinen, Atte Supponen och Juhani Mutikainen deltog i arbetet.

Helsingfors, den 22 december 2022

Pipsa Eklund
direktör
Transport- och kommunikationsverket Traficom

FOREWORD

Finland's National Transport System Plan (2021–2032) states that the Finnish Transport and Communications Agency Traficom and the Finnish Transport Infrastructure Agency will study the development needs and opportunities of regional rail transport. In accordance with this statement, the Finnish Transport Infrastructure Agency carried out two studies on regional rail transport in 2021. The first of the two studies focused on examining Finland's railway infrastructure capacity, infrastructure development needs and rolling stock options (FTIA publication 79a/2021), while the second examined the conditions and potential of land use in the context of regional rail transport (FTIA publication 79b/2021).

The possibility of commencing the provision of regional rail transport services has been looked into for several years in different parts of Finland. In 2020, the Ministry of Transport and Communications launched pilot projects for promoting regional rail transport in the Tampere region, between Kotka and Kouvola and in South Ostrobothnia. These pilot projects developed regional rail transport services in various ways, and in 2022 they were integrated into the Ministry of Transport and Communications' nine-year purchased services agreement that extends to the end of 2030. In the Tampere region, municipalities have also been ordering more regional rail transport services with their own funding from August 2022 onwards.

This study commissioned by the Finnish Transport and Communications Agency Traficom is part of the measure included in the National Transport System Plan and a follow-up to the aforementioned studies carried out by the Finnish Transport Infrastructure Agency. In accordance with the follow-up recommendations provided in those previous studies, this study examines the operating costs, passenger potential and cost efficiency of regional rail transport. Passenger potential is examined in a harmonised manner between regions. The aim has been to examine the majority of the routes on which regional rail transport services could potentially be provided.

The preparation of the study also included the holding of a stakeholder event on 25 August 2022, which was attended by 88 participants, and a presentation event on 12 December 2022, which was attended by 98 participants. The study report was finalised on the basis of comments presented at the latter event.

The steering group of the study consisted of Pipsa Eklund (chair), Anna Pätynen, Laura Langer, Jouni Karhunen, Tuomo Suvanto, Suvi Jousmäki and Kaisa Sainio from Traficom and Aimo Huhdanmäki from the Finnish Transport Infrastructure Agency. The study was conducted by WSP Finland Oy. The project manager of the study was Simo Airaksinen, and the work was also contributed to by Henri Miettinen, Atte Supponen and Juhani Mutikainen.

Helsinki, 22 December 2022

Pipsa Eklund
Director
Finnish Transport and Communications Agency Traficom

Sisällysluettelo

1	Työn tausta, tavoitteet ja lähtökohdat.....	12
1.1	Työn tausta.....	12
1.2	Tavoitteet ja sisällön rajaukset	12
1.3	Tarkastellut yhteysvälit	13
1.4	Keskeisiä joukkoliikennejärjestelmän kehittämisen lähtökohtia	15
2	Esimerkkejä alueellisesta junaliikenteestä	16
2.1	Helsingin seudun lähijunaliikenteen kehittyminen	16
2.2	Tampereen seudun lähijunaliikenteen kehittyminen	17
3	Kustannusten arviointimenetelmät.....	19
3.1	Liikennöintikustannusten laskentaperiaatteet	19
3.2	Kilometrikustannukset.....	19
3.3	Tuntipohjaiset henkilöstökustannukset	20
3.4	Kiinteät kustannukset.....	22
3.5	Liikennöintikustannustietojen vertailu.....	24
3.6	Infrastruktuurikustannukset.....	27
4	Matkustajapotentiaalin arviointimenetelmät	28
4.1	Alueellisen junaliikenteen käyttöä selittävät tekijät	28
4.1.1	Liityntäetäisyyden vaikutus junaliikenteen käyttöön	28
4.1.2	Vuoromäärän ja junaliikenteen käytön suhde	29
4.2	Matkustajapotentiaalia kuvaava malli	30
5	Kustannustehokkuuden arviointimenetelmät ja herkkyystarkastelut	34
5.1	Kustannustehokkuus	34
5.2	Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelu	35
5.3	Maankäytön tehostamisen herkkyystarkastelu	36
6	Alueelliset tarkastelut	37
6.1	Kemi–Tornio–Haaparanta.....	37
6.1.1	Liikennöintimalli.....	37
6.1.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	38
6.1.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	39
6.2	Liminka–Oulu–Ii	40
6.2.1	Liikennöintimalli.....	40
6.2.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	41
6.2.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	42
6.3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	43
6.3.1	Liikennöintimalli.....	43
6.3.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	44
6.3.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	45
6.4	Vaasa–Seinäjoki	47
6.4.1	Liikennöintimalli.....	47
6.4.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	47
6.4.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	49
6.5	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	50
6.5.1	Liikennöintimalli.....	50
6.5.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	51
6.5.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	52
6.6	Tampere–Sastamala	53

6.6.1	Liikennöintimalli.....	53
6.6.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	54
6.6.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	55
6.7	Rauma–Kokemäki	56
6.7.1	Liikennöintimalli.....	56
6.7.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	57
6.7.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	58
6.8	Heinola–Lahti–Orimattila	59
6.8.1	Liikennöintimalli.....	59
6.8.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	60
6.8.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	62
6.9	Lappeenranta–Imatra	63
6.9.1	Liikennöintimalli.....	63
6.9.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	64
6.9.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	65
6.10	Turku–Loimaa–Toijala	67
6.10.1	Liikennöintimalli.....	67
6.10.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	67
6.10.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	69
6.11	Turku–Uusikaupunki.....	70
6.11.1	Liikennöintimalli.....	70
6.11.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	71
6.11.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	72
6.12	Salo–Turku–Naantali	73
6.12.1	Liikennöintimalli.....	73
6.12.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	74
6.12.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	76
6.13	Hanko–Karjaa(–Helsinki)	77
6.13.1	Liikennöintimalli.....	77
6.13.2	Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset	77
6.13.3	Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus	79
6.14	Koonti yhteysvälien tuloksista	80
7	Vaihtoehtoisen linja-autoliikenteen liikennöintikustannukset	87
7.1	Tarkastelumenetelmä	87
7.2	Orimattila–Lahti–Heinola	89
7.3	Lappeenranta–Imatra	90
7.4	Tampere–Sastamala	91
8	Yhteenveto	92
8.1	Yhteysvälien lähitulevaisuuden kustannustehokkuus	92
8.1.1	Yhteysvälien kustannustehokkuus tässä selvityksessä	92
8.1.2	Kustannustehokkaimmat yhteysvälit.....	95
8.1.3	Heikon kustannustehokkuuden yhteysvälit	95
8.1.4	Hyvin heikon kustannustehokkuuden yhteysvälit.....	95
8.1.5	Kustannustehottomimmat yhteysvälit	96
8.2	Huomioon otettavat asiat jatkosuunnittelussa	96
9	Jatkoselvitystarpeet	98
10	Lähdeluettelo.....	100

Taulukot

Taulukko 1. Tampereen seudun lähijunaliikenteen lisävuorojen kustannukset.	18
Taulukko 2. Kilometrikustannuksien yhteenveto.	20
Taulukko 3. Henkilöstökustannusten yhteenveto.	21
Taulukko 4. Kiinteiden kustannusten yhteenveto.	24
Taulukko 5. Matkustajapotentialin arvioinnin lähtötiedot.....	32
Taulukko 6. Kemi–Tornio–Haaparanta-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.....	37
Taulukko 7. Infrastruktuurikustannukset Kemi–Tornio–Haaparanta-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).	38
Taulukko 8. Liikennöintikustannukset Kemi–Tornio–Haaparanta-yhteysvälillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.....	38
Taulukko 9. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut Kemi–Tornio–Haaparanta. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	40
Taulukko 10. Liminka–Oulu–Ii-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.....	41
Taulukko 11. Infrastruktuurikustannukset Liminka–Oulu–Ii päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).	41
Taulukko 12. Liikennöintikustannukset Liminka–Oulu–Ii-yhteysvälillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	42
Taulukko 13. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Liminka–Oulu–Ii. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.	43
Taulukko 14. Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.	44
Taulukko 15 Infrastruktuurikustannukset Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).	44
Taulukko 16. Liikennöintikustannukset Kuopion seudulla. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.....	45
Taulukko 17. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.	46
Taulukko 18. Vaasa–Seinäjoki-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.....	47
Taulukko 19. Infrastruktuurikustannukset Seinäjoki–Vaasa-välillä (MAKU 120, 2015=100)...	48
Taulukko 20. Liikennöintikustannukset Seinäjoki–Vaasa-välillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	48
Taulukko 21. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Vaasa–Seinäjoki Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.	50
Taulukko 22. Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.	51
Taulukko 23. Infrastruktuurikustannukset Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).	51
Taulukko 24. Liikennöintikustannukset Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-välillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.....	52
Taulukko 25. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Äänekoski–Jyväskylä–Muurame. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	53
Taulukko 26. Tampere–Sastamala-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.....	54
Taulukko 27. Infrastruktuurikustannukset Tampere–Sastamala-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).....	54
Taulukko 28. Liikennöintikustannukset Tampere–Sastamala-yhteysvälillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.....	55
Taulukko 29. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Tampere–Sastamala. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	56
Taulukko 30. Rauma–Kokemäki-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.	57

Taulukko 31. Infrastruktuurikustannukset Rauma–Kokemäki-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).....	57
Taulukko 32. Liikennöintikustannukset Rauma–Kokemäki-yhteysvälillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.....	58
Taulukko 33. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Rauma–Kokemäki. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	59
Taulukko 34. Heinola–Lahti–Orimattila-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.....	60
Taulukko 35. Infrastruktuurikustannukset Heinola–Lahti–Orimattila-välillä. (MAKU 120, 2015=100).	61
Taulukko 36. Heinola–Lahti–Orimattila-yhteysvälin liikennöintikustannukset.	61
Taulukko 37. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut Heinola–Lahti–Orimattila.	63
Taulukko 38. Lappeenranta–Imatra-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.	64
Taulukko 39. Infrastruktuurikustannukset Lappeenranta–Imatra-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).	64
Taulukko 40. Liikennöintikustannukset Lappeenranta–Imatra-yhteysvälillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	65
Taulukko 41. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden luvut Lappeenrannan ja Imatran välillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.	66
Taulukko 42. Turku–Loimaa–Toijala-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.....	67
Taulukko 43. Infrastruktuurikustannukset Turku–Loimaa–Toijala-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).	68
Taulukko 44. Liikennöintikustannukset Turku–Loimaa–Toijala-yhteysvälillä.....	68
Taulukko 45. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Turku–Loimaa–Toijala.	70
Taulukko 46. Turku–Uusikaupunki-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.	71
Taulukko 47. Infrastruktuurikustannukset Turku–Uusikaupunki-välillä (MAKU 120, 2015=100).	71
Taulukko 48. Liikennöintikustannukset Turku–Uusikaupunki-yhteysvälillä.	72
Taulukko 49. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Turku–Uusikaupunki.	73
Taulukko 50. Salo–Turku–Naantali-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.	74
Taulukko 51. Infrastruktuurikustannukset Salo–Turku–Naantali (MAKU 120, 2015=100).	75
Taulukko 52. Liikennöintikustannukset Salo–Turku–Naantali-yhteysvälillä.	75
Taulukko 53. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut Salo–Turku–Naantali.	76
Taulukko 54. Hanko–Karjaa(–Helsinki)-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.....	77
Taulukko 55. Infrastruktuurikustannukset Hanko–Karjaa(–Helsinki)-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).	78
Taulukko 56. Liikennöintikustannukset Hanko–Karjaa(–Helsinki)-yhteysvälillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	78
Taulukko 57. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Hanko–Karjaa–Helsinki. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	79
Taulukko 58. Koonti yhteysvälien matkustajapotentialista ja kustannustehokkuudesta päävaihtoehdossa. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.	80
Taulukko 59. Koonti matkustajapotentialista ja kustannustehokkuudesta herkkyytarkasteluissa. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.	81
Taulukko 60. LVM:n ostoliikenteen matkustajamäärätietoja vuodelta 2019 (LVM 2020).....	83
Taulukko 61. Tutkitut vaihtoehdot sekä linja-autoliikenteen ja junaliikenteen eroja.....	88
Taulukko 62. Kemi–Tornio–Haaparanta tunnin vuorovälin herkkyytarkastelun aikataulut....	101
Taulukko 63. Kemi–Tornio–Haaparanta tunnin vuorovälin herkkyytarkastelun aikataulut....	101

Taulukko 64. Liminka–Oulu–Ii päävaihtoehdon aikataulut.....	102
Taulukko 65. Liminka–Oulu–Ii tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.	102
Taulukko 66. Kuopio–Suonenjoki päävaihtoehdon aikataulut.....	102
Taulukko 67. Iisalmi–Kuopio–Matkus päävaihtoehdon aikataulut.	103
Taulukko 68. Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.	103
Taulukko 69. Seinäjoki–Vaasa päävaihtoehdon aikataulut.....	103
Taulukko 70. Seinäjoki–Vaasa tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.	104
Taulukko 71. Äänekoski–Jyväskylä–Muurame päävaihtoehdon aikataulut.	104
Taulukko 72. Äänekoski–Jyväskylä–Muurame tunnin vuorovälin aikataulut.	104
Taulukko 73. Tampere–Sastamala päävaihtoehdon aikataulut.....	105
Taulukko 74. Tampere–Sastamala tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.	105
Taulukko 75. Rauma–Kokemäki päävaihtoehdon aikataulut.	106
Taulukko 76. Rauma–Kokemäki tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.....	106
Taulukko 77. Heinola–Lahti päävaihtoehdon (VE1) aikataulut.....	106
Taulukko 78. Lahti–Orimattila päävaihtoehdon aikataulut.	106
Taulukko 79. Heinola–Lahti tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.	107
Taulukko 80. Lahti–Orimattila tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.....	107
Taulukko 81. Lappeenranta–Imatra päävaihtoehdon aikataulut.	108
Taulukko 82. Lappeenranta–Imatra tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.....	108
Taulukko 83. Turku–Loimaa–Toijala päävaihtoehdon aikataulut.....	109
Taulukko 84. Turku–Loimaa–Toijala tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.	109
Taulukko 85. Turku–Uusikaupunki päävaihtoehdon aikataulut.	109
Taulukko 86. Turku–Uusikaupunki tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.....	109
Taulukko 87. Salo–Turku–Naantali päävaihtoehdon ja tunnin vuorovälin aikataulut.	110
Taulukko 88. Hanko–Karjaa(–Helsinki) päävaihtoehdon aikataulut.....	111
Taulukko 89. (Hanko–Karjaa–Helsinki) päävaihtoehdon aikataulut.....	111

1 Työn tausta, tavoitteet ja lähtökohdat

1.1 Työn tausta

Työn lähtökohdiana toimii valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelman (2021–2032) toimenpidekirjaus: *"Liikenne- ja viestintävirasto sekä Väylävirasto selvittävät alueellisen junaliikenteen kehittämistarpeita sekä -mahdollisuuksia valtakunnallisesta näkökulmasta huomioiden seudulliset näkemykset. Samassa yhteydessä virastot selvittävät yhdessä muiden toimijoiden kanssa muun muassa seudullisen raideliikenteen kehittämiskäytännön esitettyä duoraitiotieliikennettä ja sen edistämismahdollisuuksia sekä siihen liittyviä kustannuksia, haasteita ja hyötyjä."*

Väylävirasto on tehnyt vuonna 2021 kaksi selvitystä alueelliseen junaliikenteeseen liittyen:

- Infrastrukturi, kapasiteetti ja kalusto (Väyläviraston julkaisu 79a/2021)
- Maankäyttö (Väyläviraston julkaisu 79b/2021)

Selvityksissä on tunnistettu jatkoselvitystarpeiksi mm. liikennöinnin aloittamisen edellytykset, toteuttavuus, yhteiskuntataloudelliset vaikutukset, alueellisen junaliikenteen rooli liikennejärjestelmässä sekä kokonaisvaltaisen kehittämissuunnitelman hahmottaminen.

1.2 Tavoitteet ja sisällön rajaukset

Työ on jatkoselvitys Väyläviraston aiemmille selvityksille. Aiemmasta selvityksestä on otettu lähtökohdaksi esimerkiksi tarkastellut ratainfrastruktuurin ja -kapasiteetin mahdollistama tarjonta ja aikataulurakenne sekä suunnitellut investoinnit.

Työn tavoitteena on ollut erityisesti tarkastella liikennöintikustannuksia ja matkustajapotentiaalia yhdenmukaisella tavalla kaikilla ajankohtaisilla yhteysväleillä. Tätä kautta tavoitteena on ollut arvioida liikennöinnin kustannustehokkuutta sekä tunnistaa potentiaalisimpia yhteysvälejä näistä näkökulmista. Työllä on tavoiteltu parempaa tietopohjaa ja ymmärrystä alueellisen junaliikenteen kustannuksista ja riittävästä kysynnän tasosta poliittiseen ja alueiden kanssa käytävään keskusteluun sekä taustatietoa valtakunnalliseen liikennejärjestelmäsuunnitelmaan. Työssä tuodaan esiin myös merkittävimmät liikenteelliset erot joukkoliikenteen järjestämiseksi junaliikenteenä ja linja-autoliikenteenä.

Matkustajapotentiaalın arvioissa alueellista junaliikennettä on tarkasteltu lähijunaliikenteenä. Tämä tarkoittaa sitä, että matkustusta on arvioitu osana päivittäisiä liikkumistottumuksia. Tämä johtaa kysynnän tarkasteluun alueellisen työssäkäynnin pohjalta ja asemien vaikutusalueiden määrittämiseen pienemmäksi kuin esimerkiksi kaukojunaliikenteessä. Kaukojunamatkustus, jossa liityntämatkat ovat pidempiä ja matkustaminen ei vastaa lähiliikenteen matkustusprofiilia, on rajattu tämän työn ulkopuolelle. Kaukojunien mahdollistamat matkustusmahdollisuudet ovat kuitenkin huomioitu matkustajapotentiaalın arvioinnissa niillä yhteysväleillä, joilla kaukojunat palvelevat yhteysvälin asemia.

Liikennöintikustannuksiin ja matkustajapotentiaaliin liittyy monia muitakin näkökulmia ja asioita. Liikennöintikustannuksiin vaikuttavat esimerkiksi, minkä laajuisina kokonaisuuksina liikennettä hankitaan, liikenteen järjestämistapa, kaluston hankinta sekä varikkopalveluiden toteuttaminen. Matkustajapotentiaaliin vaikuttavat esimerkiksi maankäytön kehittyminen ja alueelliset erityispiirteet. Nämä on kuitenkin rajattu tämän työn ulkopuolelle, koska tavoitteena on ollut luoda yhdenmukainen arviointimalli kaikille alueille ja arvioida matkustajapotentiaalia lähivuosien aikajänteellä. Tässä työssä maankäytön kehittyminen on huomioitu vain herkkyystarkastelulla. Maankäytön kehittämispotentiaalia on arvioitu kattavammin osalla yhteysvälejä aikaisemmassa Väyläviraston selvityksessä 79b/2021.

Työssä ei ole tarkasteltu joukkoliikenteen rahoitusta. Tällä hetkellä valtio ei myönnä joukkoliikenteen valtionavustusta kohdistuen sitä tiettyyn joukkoliikenteen kulkutapaan, vaan yleisenä avustuksena kaikkeen palvelusopimusasetuksen mukaiseen liikennöintiin. Mikäli valtion rahoitus joukkoliikenteeseen kasvaa, todennäköisesti jotkin seudut saattaisivat haluta käyttää rahan alueellisen junaliikenteen sijasta kaupunkiseudun joukkoliikenteen kehittämiseen muilla tavoin.

Työssä alueellista junaliikennettä käsitellään lähijunaliikenteenä. Tällä tarkoitetaan junaliikennettä, jolla ei ole tarkoitus kulkea merkittävän pitkiä matkoja ja jossa juna tyypillisesti pysähtyy melko usein. Lainsäädännössä ja eri säädöksissä samanlaisesta junaliikenteestä käytetään monia eri termejä: alueellinen junaliikenne, kaupunki- ja esikaupunkiliikenne sekä taajamajunaliikenne.

Termeistä huolimatta esimerkiksi lainsäädännössä taajamajunaliikenteelle asetetut velvoitteet koskevat myös tässä selvityksessä käsiteltyä lähijunaliikennettä. Toisaalta hallituksen esityksessä 240/2022 termi taajamajunaliikenne korvataan termillä lähijunaliikenne. Samalla lähijunaliikenteeksi on määritetty junaliikenne, jossa matkustetaan tyypillisesti lyhyitä asiointi- ja työmatkoja ja pysähtymisväli on taaja. Lainsäädännön asettamat velvoitteet koskevat Traficomia valvontaviranomaisena, sillä esimerkiksi rautatiekuljetuslain 8 a §:n 3 momentissa on säädetty poikkeus koskien taajamajunaliikennettä.

1.3 Tarkastellut yhteysvälit

Työssä on tarkasteltu samoja yhteysvälejä, jotka ovat olleet mukana Väyläviraston aiemmissa selvityksissä (Väyläviraston julkaisuja 79a ja 79b/2021). Lisäksi työhön on otettu mukaan uusia tarkasteltavia yhteysvälejä. Tarkastellut yhteysvälit on kartalla kuvassa 1. Yhteysvälit on numeroitu pohjoisesta etelään.

Työssä on tarkasteltu yhteensä 13 yhteysväliä, joista seitsemän on edellisistä Väyläviraston selvityksistä:

2. Oulun seutu	Liminka–Kempele–Oulu–Ii
3. Kuopion seutu	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki
4. Vaasan ja Seinäjoen seutu	Vaasa–Seinäjoki
5. Jyväskylän seutu	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame
8. Lahden seutu	Heinola–Lahti–Orimattila
6. Lappeenranta–Imatra	Lappeenranta–Imatra
11. Varsinais-Suomi	Turku–Uusikaupunki

Muut kuusi yhteysväliä on lisätty joukkoon tämän työn aikana:

- | | |
|---------------------|-------------------------|
| 1. Meri-Lappi | Kemi–Tornio–Haaparanta |
| 6. Pirkanmaa | Tampere–Sastamala |
| 7. Satakunta | Rauma–Kokemäki |
| 10. Varsinais-Suomi | Turku–Loimaa–Toijala |
| 12. Varsinais-Suomi | Salo–Turku–Naantali |
| 8. Länsi-Uusimaa | Hanko–Karjaa(–Helsinki) |



Kuva 1. Työssä tarkastellut alueellisen junaliikenteen yhteysvälit.

1.4 Keskeisiä joukkoliikennejärjestelmän kehittämisen lähtökohtia

Joukkoliikennejärjestelmän kehittäminen, erityisesti raideliikenteen kehittäminen, edellyttää pitkäaikaista maankäytön ja liikennejärjestelmän kokonaisvaltaista kehittämistä. Alueellisen junaliikenteen kehittäminen voi tukea tavallisesti monia valtakunnallisia, alueellisia ja seudullisia tavoitteita liikenteen ja päästöjen vähentämiseksi. Joukkoliikennettä on tärkeää kehittää kokonaisuutena ja valita kustannustehokkaimpia ratkaisuja, jotta joukkoliikenteen kokonaismatkustajamääriä voidaan kasvattaa. Esimerkiksi kaikissa keskisuurissa kaupungeissa joukkoliikenteen järjestämistapa muuttui viimeistään vuonna 2014, jolloin siirryttiin tilaaja-tuottaja-malliin. Matkustajamäärät ovat kasvaneet monilla kaupunkiseuduilla erittäin merkittävästi koronapandemian alkuun asti. Merkittävänä tekijänä on ollut esimerkiksi yhtenäisen joukkoliikennejärjestelmän luominen. Parhaimmillaan maankäyttöä on kehitetty esimerkiksi Kuopiossa siten, ettei ole tarvinnut perustaa uusia linjoja uusien alueiden palvelemiseksi.

Alueellisen junaliikenteen toteuttamisen kannalta olennaisia tekijöitä ovat mm. seuraavat:

- Liikenteen rajaaminen osuuksille, joilla maankäyttö on tiiveintä ja matkustajapotentiaali on suurin. Nopeutta ja kustannustehokkuutta tukee parhaiten, että junat pysähtyvät vain maankäytöltään merkittävimmillä asemilla.
- Liikenteessä tavoitellaan houkuttelevaa tarjontaa kustannustehokkaasti. Vuorovälin tulisi olla enintään tunnin ja aikataulujen vakiominuuttisia, jotta tarjonta olisi asiakkaalle houkuttelevaa. Toisaalta tehokkaimmillaan voidaan tavoitella tunnin kierrosaikaa ja tunnin vuorovälin vakiominuuttinen aikataulu voi olla matkustajapotentiaaliin nähden kustannustehotonta.
- Pääosassa seutuja haasteena on suppea liikennöintikokonaisuus. Tällöin liikenteen tehokkuus väistämättä heikentyy. Monet junaliikenteeseen liittyvät asiat ja palvelut on järjestettävä ja varmistettava, olipa liikennettä kuinka paljon tai vähän. Junaliikenteeseen liittyy monia kiinteitä kustannuksia.
- Linja-autoliikenne voi olla monilla seuduilla kustannustehokas ja kilpailukyinen vaihtoehto joukkoliikenteen kehittämiseksi. Jos junia liikennöidään tunnin välein, karkeasti samalla rahalla voidaan tarjota bussiliikenteessä vähintäänkin puolen tunnin vuoroväli nopeinta reittiä liikennöitäessä. Monilla seuduilla maankäyttöä on merkittävästi muualla kuin radan varressa ja asemien ympäristöissä. Linja-autoliikenteen etuna on, että keskustan ulkopuolisille merkittävillä alueilla voidaan tarjota suora ja vaihdoton yhteys.

2 Esimerkkejä alueellisesta junaliikenteestä

2.1 Helsingin seudun lähijunaliikenteen kehittyminen

Helsingin seudulla lähijunaliikennettä on ollut vuosikymmeniä. Liikennettä alettiin kutsua lähiliikenteeksi vuonna 1969, jolloin otettiin käyttöön ensimmäiset sähkömoottorijunat, Sm1-junat. Sähkömoottorijunilla liikennöintiin aluksi Kirkkonummelle ja vuodesta 1972 Riihimäelle. Vuonna 1975 avautui Martinlaakson rata, joka on suunniteltu vain lähijunaliikenteelle.

Lähijunaliikenteen tarjontaa on lisätty vähitellen. Tyypillisenä tarjontana oli aluksi kullakin linjalla 30 minuutin vuoroväli. Maankäyttöä on kehitetty määrätietoisesti asemien ympäristöön, mikä on mahdollistanut lisäraiteiden toteuttamisen ja liikenteen lisäämisen. Ensimmäinen kaupunkirata Tikkurilaan avattiin vuonna 1996, minkä myötä useilla asemilla alettiin liikennöidä 5 min vuorovälillä. Merkittävänä laajenuksena Kehärata avattiin vuonna 2015.

HSL-alueen sisäisessä junaliikenteessä toimivaltaisena viranomaisena on HSL. HSL-liikennettä varten on hankittu 81 kappaletta Sm5-kaupunkijunaa vuosina 2009–2017 (kalustohankinta yli 500 miljoonaa euroa). Kaluston on hankkinut ja sen omistaa pääkaupunkiseudun kaupunkien omistama Pääkaupunkiseudun Junakalusto Oy. Kaluston säilytystä ja huoltoa varten on tehty pitkä sopimus Ilmalan varikon käytöstä. Kalustoa kunnossapidosta ja huollosta vastaa kilpailutuksen myötä nykyisin VR Fleet Care Oy. HSL on kilpailuttanut lähijunaliikenteen operoinnin 10 vuodeksi (lisäksi 3 vuoden optio). Kilpailutuksen on voittanut VR. Kilpailutettu liikennöintisopimus on alkanut vuoden 2021 kesäkuussa.

HSL:n lähijunaliikenteen matkustajamäärä on noin 60 miljoonaa/vuosi. Liikennesuorite on noin 7,5 milj. junakm/vuosi ja 10 milj. yksikkökm/vuosi. Lähtöjä on arkisin 750 ja vuodessa 220 000. Junaliikenteestä HSL:lle aiheutuvat kustannukset ovat noin 90 milj. eur/vuosi. Lähijunaliikennettä kehitetään merkittävimmin seuraavaksi toteuttamalla Espoon kaupunkirata, jonka kustannukset ovat noin 300 milj. euroa. Investoinnista valtion osuus on 50 % ja Espoon osuus 50 %.

LVM hankkii VR:ltä Etelä-Suomen taajamajunaliikennettä, joka ulottuu Helsingistä Tampereelle, Kouvolaan ja Kotkaan sekä Riihimäen ja Lahden välille. Kokonaisuuden liikennöinti kuuluu LVM:n ja VR:n väliseen ostosopimukseen, joka on tehty vuosiksi 2022–2029. Taajamajunaliikennettä liikennöidään Sm4-lähijunilla. Lisäksi Sm2-lähijunia käytetään etupäässä ruuhka-ajan liikenteessä. VR on hankkimassa SmX-junia yli 250 miljoonalla eurolla. Ostoliikennesopimuksen jälkeen VR luovuttaa uuden SmX-kaluston mahdollisen kilpailun voittavan operaattorin käyttöön.

Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen matkustajamäärä on noin 7,7 milj./vuosi (2019). Korona-aikana matkustajamäärä on pudonnut ja oli vuonna 2021 noin 4,2 milj. Lähtöjä on arkisin 200. LVM:n ostoliikennekorvaus Etelä-Suomen taajamajunaliikenteestä oli 12,7 milj. eur vuonna 2019 ja 19,2 milj. eur vuonna 2021. Ostosopimus on nettoperusteinen eli VR saa lipputulot. Pandemian vaikutukset matkustajamääriin ja lipputuloihin on kuitenkin huomioitu korvauksessa.

2.2 Tampereen seudun lähijunaliikenteen kehittyminen

Liikenne- ja viestintäministeriö antoi syksyllä 2018 seutukunnille mahdollisuuden hakea mukaan kuntien ja ministeriön yhteiseen alueellisen junaliikenteen pilottihankkeeseen. Yksi mukaan valituista seuduista oli Tampereen seutu. Pääkoh- teeksi valittiin Nokia–Tampere–Toijala-välin lähijunayhteyden kehittäminen. Mu- kaan pilottihankkeeseen pääsemiseen vaadittiin kuntien valmiutta osallistua osal- taan kustannuksiin. Muita pilottialueita olivat Kouvolan ja Kotkan välinen lähiju- naliikenne, jossa kehitettiin kaupunkien Waltti-lipputuotteiden kelpoisuutta lähiju- naliikenteessä sekä Etelä-Pohjanmaalla Seinäjoen ja Ähtärin välisten yhteyksien kehittäminen.

Tampereen seudulla lähijunaliikennettä täydennettiin siten, että liikennettä on ar- kipäivisin aamusta alkuiltaan. Lähijunat tarjoavat täydentäviä yhteyksiä. Nyssen toimivalta-alueella Nokialla, Tampereella, Lempäälässä ja Orivedellä on mahdolli- suus matkustaa Nyssen lipputuotteilla kaikissa junissa, niin lähi- kuin kaukojunis- sakin. Alkuvaiheessa oli mahdollisuus matkustaa vain Nyssen kausilippuilla, mutta myöhemmin lippuyhteistyö on laajentunut arvo- ja mobiililippuihin.

Liikennetarjonnan lisäys aloitettiin joulukuussa 2019 liikenne- ja viestintäministe- riön tilaamana. MAL-sopimuksen mukaisesti alkuvaiheen pilotin palvelutaso katso- taan vakiintuneeksi ja tämä sisältyy LVM:n VR:ltä ostamaan henkilöjunaliikenteen kokonaisuuteen vuosille 2022–2030. Elokuussa 2021 lähijunaliikennettä kehitet- tiin avaamalla Tesoman seisake. Elokuussa 2022 lähijunaliikennettä on täyden- netty siten, että lähijunia liikennöidään Nokian, Tampereen ja Toijalan välillä tun- nin välein arkipäivisin aamusta iltaan. Vuorojen määrä kasvoi Tampere–Nokia-vä- lillä kymmenellä ja Tampere–Toijala-välillä viidellä vuorolla suuntaansa.

Lisäksi liikennettä on täydennetty jonkin verran Tampereen ja Vilppulan välillä. Vilppula on eri suunnassa Tampereelta kuin lähijunaliikenteen ratasuunnat län- teen Nokiaan ja etelään Lempäälään ja Toijalaan. Elokuussa 2022 lisätyn liiken- teen maksavat kokonaisuudessaan Tampereen seudun kunnat. Liikenne tilataan LVM:n ja VR:n välisen ostoliikennesopimuksen kautta, mutta lisäliikenteen rahoit- tavat seudun kunnat. Viikonloppuisin on toistaiseksi vain yksi lauantaivuoropari, joka puoliittaa kaukojunien alkuillan vuorovälin Tampereen ja Nokian välillä.

Liikennöinnin järjestämiseksi ei toteutettu kilpailutusta, vaan liikenne päätettiin ostaa suoraan VR:ltä. Tämä on mahdollista vielä 31.12.2023 asti ennen EU-asetuksen (Euroopan parlamentin ja neuvoston asetus 2016/2338 asetuksen (EY) N:o 1370/2007 muuttamisesta) siirtymäajan päättymistä, minkä jälkeen kaikki raideliikenteen julkisesti tuetut hankinnat kilpailutetaan.

Vuonna 2019 pilottina käynnistetyn liikenteen rahoittaa liikenne- ja viestintämi- nisteriö. Vuoden 2022 elokuusta hankitun lisäliikenteen rahoittavat Tampereen seudun kunnat Tampereen kaupunkiseudun joukkoliikennelautakunnan päätök- sellä 10.11.2021. Kuntien välisten maksuosuuksien suuruudet ratkaistiin asukas- lukuun ja ratakilometreihin sekä hyötyjä maksaa -periaatteeseen perustuen. Tällä tarkoitetaan erityisesti kaukana Tampereesta sijaitsevien kuntien saamia maan- käyttö- ja saavutettavuushyötyjä. Vastaavasti kunnat saavat itselleen vuorojen lipputulot, jolloin niillä on kannustin markkinoida junaliikennettä. Tampereen päärautatieaseman lipputulot jyvitetään suhteessa Nokian, Tesoman, Lempäälän, Viialan ja Toijalan asemille. Tarkemmat kustannusjaot ovat nähtävillä taulukosta 1.

Taulukko 1. Tampereen seudun lähijunaliikenteen lisävuorojen kustannukset.

Kunta	Bruttokustannusten jakoosuudet Tampereen ja Nokian välillä.	Bruttokustannusten jakoosuudet Tampereen ja Lempäälän välillä.	Nettokustannusten jakoosuudet Tampereen, Lempäälän ja Akaan välillä 25 %:n lipputulo-olettamalla.	eur/v
Nokia	54,8 %			269 000 €
Tampere	45,2 %	17,0 %	21,4 %	317 000 €
Lempäälä		29,7 %	28,1 %	124 000 €
Akaa		53,3 %	50,5 %	223 000 €
yhteensä				933 000 €

Nokian aseman matkustajamäärät olivat vuoden 2019 tammi-maaliskuussa 31 000. M-junaliikenteen aloittamisen jälkeen vuoden 2020 tammi-maaliskuussa Nokian aseman matkustajamäärät olivat 45 000. Maaliskuussa 2020 alkoi koronapandemia laajassa mitassa Suomessa. Samaan aikaan tehdystä tutkimuksesta 60 prosenttia Nokian ja Tampereen väliä työmatkaa tekevästä henkilöautonomistajista koki M-junan lisänsä heidän julkisen liikenteensä käyttöä. VR ei kerro yksittäisen yhteysvälin matkamääriä julkisuuteen, mutta matkustajamäärien nousu on havainnoinut myös syksyn 2022 aikana vuorotarjonnan parantua.

Tampereen seudun lähijunaliikenteen matkustajamääristä ei voi kuitenkaan vielä muodostaa pitkäaikaisia arvioita lähijunaliikenteen lisäämisen ja matkustajamäärien välisestä yhteydestä. Tampereen seudun lähijunaliikenteen matkustajamääristä on tilastoja vain pandemian poikkeusajalta, jolloin matkustajamäärien vaihtelu selittyy liikenteen määrän sijaan kunkin poikkeusajan muutoksilla. Lähijunaliikenteen lisäämisen kysyntäjoustoa voi arvioida aikaisintaan tulevana vuonna 2023, jolloin poikkeusaikojen jälkeiseltä ajalta on riittävästi tilastotietoa.

3 Kustannusten arviointimenetelmät

3.1 Liikennöintikustannusten laskentaperiaatteet

Liikennöintikustannukset on arvoitu yhdistämällä käytössä olevia kustannustietoja ja selvityksen laatineen konsultin kokemusta pikaraitioliikenteen liikennöintikustannusten laskennasta. Liikennöintikustannusten arviointia on hankaloittanut merkittävästi se, että VR on salannut nykyisen junaliikenteen kustannustiedot liikesalaisuuksiksi. Työssä käytetyt arviot on jouduttu muodostamaan ilman nykyisen junaliikenteen toteumatietoja. Yleinen etu olisi, että kustannustietoja ei salattaisi ja tietoja voitaisiin hyödyntää uuden liikenteen suunnittelussa.

Liikennöintikustannukset on arvioitu määrittämällä liikennöinnin eri kustannusosille yksikköhinnat, joiden kertominen liikennöintisuoritteilla tuottaa kokonaiskustannukset. Yksikköhinnat määritetään linjakilometreille, työtunneille, vaunumäärälle ja liikennekokonaisuudelle osana kiinteitä kustannuksia.

Laskennan pohjalla käytetään arkipäivän junaliikennettä, joka laajennetaan koko vuoden tasolle kertoimella 365. Tätä vuosikerrointa on käytetty, koska matkusta- jaennustemallikin pohjautuu keskimääräisen vuorokauden liikenteen laajentamiseen koko vuoden tasolle kertoimella 365. Toisaalta tämän kertoimen käyttö yliarvioi hieman liikennöintikustannuksia. Viikonloppuisin ja pyhinä liikennöinti voisi olla harvempaa kuin arkisin, jolloin kustannusten laajennuskerroin voisi olla myös 300 tai 360.

3.2 Kilometrikustannukset

Kilometrikustannukset sisältävät junan energiakustannukset, ratamaksut ja kunnossapitokustannukset. Laskennan pohjalla oleva kilometrien määrä lasketaan kertomalla linjan pituus kilometreissä lähtöjen määrällä. Laskennassa ei huomioida siirtoajoja varikon ja linjan välillä. Siirtoajojen huomiointi vaatisi varikkoratkaisun päättämistä, mikä on rajattu tämän työn ulkopuolelle. Kilometrikustannuksien yhteenveto on esitetty taulukossa 2.

Energiakustannukset ovat junien ajamiseen ja käyttämiseen kuluvan energian kustannukset. Ne on arvioitu kertomalla energiankulutus energian hinnalla. VTT:n LIPASTO-tietokannan mukaan Sm4-junayksikön energiankulutus on 5,5 kWh/km ja Sm5-junayksikön energiankulutus 6,5 kWh/km (tiedot vuodelta 2017). Väyläviraston arvio energian hinnalle laski 2010-luvun aikana arviosta 6 snt/kWh arvioon 4,5 snt/kWh (Väylävirasto 2020). Toisaalta energian hinta on noussut viime aikoina. Näiden tietojen pohjalta energiakustannusten enimmäisarviona käytetään **0,39 €/km**. Energiakustannusten vähimmäisarviona käytetään arvoa **0,25 €/km**.

Ratamaksut ovat radanpitäjän perimiä hallinnollisia maksuja rataverkon vähimmäiskäyttöpöalvelujen käytöstä. Ratamaksu on Väyläviraston hankearviointiohjeen mukaan **0,18 €/km** lähiliikenteen sähkömoottorijunalle (Väylävirasto 2020).

Kaluston kunnossapitokustannukset sisältävät kaluston vuorokausihuollon ja muun ylläpidon kustannukset. Näiden kustannusten suuruutta on hankala arvioida yleisellä tasolla ilman tietoa siitä, miten kunnossapito järjestetään. Kaluston kunnossapito on kustannustehokkainta järjestää osana laajan kalustomäärän kunnossapitoa keskitetysti. Tässä selvityksessä tutkituilla yhteisväleillä ei kuitenkaan ole

tietoa siitä, toteutettaisiinko kaluston kunnossapito yhdessä jonkin muun junaliikenteen kaluston kanssa vai omana kokonaisuutenaan. Kalustokustannusten määrittäminen hankaloittaa myös olemassa olevien kunnossapitosopimusten salatut hintatiedot.

Konsultti on arvioinut pikaraitioliikenteen yleissuunnitelmien yhteydessä raitioliikenteen kunnossapitokustannuksiksi hieman alle 2 €/km. Tässä selvityksessä alueellisen junaliikenteen kunnossapitokustannuksiksi arvioidaan hyvin karkeasti 1,5–2,5 €/km. Kustannusten suuruusluokka vaikuttaa oikealta myös vertaillen tällä kustannusarviolla syntyviä kokonaiskustannuksia muihin olemassa oleviin arvioihin ja tietoihin junaliikenteen kustannustasosta.

Kunnossapitokustannusten epäselvän suuruusluokan vuoksi kilometrikustannusten enimmäis- ja vähimmäisarvio ei ole tarkka summa tunnistetuista kustannusosista. Kilometrikustannusten **enimmäisarviona käytetään 3,0 €/km ja vähimmäisarviona 2,0 €/km.**

Taulukko 2. Kilometrikustannuksien yhteenveto.

Kilometrikustannukset	Enimmäisarvio	Vähimmäisarvio
Energiakustannukset	0,39 €/km	0,25 €/km
Ratamaksut	0,18 €/km	0,18 €/km
Kunnossapitokustannukset	2,5 €/km	1,5 €/km
Yhteensä	3,0 €/km	2,0 €/km

3.3 Tuntipohjaiset henkilöstökustannukset

Henkilöstökustannukset sisältävät junan henkilöstön kustannukset. Junan henkilöstöä ovat junan kuljettaja ja lippuja tarkastava konduktööri tai lipuntarkastaja. Henkilöstökustannukset lasketaan tuntipohjaisesti. Laskennan pohjalla oleviksi tunneiksi lasketaan kunkin junayksikön päivän ensimmäisen lähtöajan ja viimeisen saapumisajan välinen aika, pois lukien yli kahden tunnin tauot. Tämä aika kuvaa karkeasti liikennöintiin tarvittavaa työtuntien määrää.

Työtuntien laskentamenetelmä tuo esiin eroja eri alueiden liikennöintimallien mahdollistamassa liikenteen tehokkuudessa. Tehokkain mahdollinen liikennöinti edellyttäisi junien ajamista jatkuvasti pienimmillä mahdollisilla liikenteenhoidon ja työehtosopimusten mahdollistamilla kääntöajoilla. Tätä ei saavuteta monilla yhteysväleillä, joissa aikaisemmin tutkitut alueellisen junaliikenteen aikataulut ovat hajanaisia ja sisältävät paljon odotusaikaa pääteasemilla.

Yhtenä tämän tehokkuuden mittarina voi käyttää aikataulujen liikkeelläoloajan ja työtuntien määrän suhdelukua. Liikkeelläoloaika on kunkin junayksikön ajoaikojen summa. Tehokkaimmilla yhteysväleillä suhdeluku on hieman yli 80 %. Toisaalta näin korkea tehokkuus edellyttää tyypillisesti tiukkoja aikatauluja ja siten riskin heikosta aikataulujen luotettavuudesta. Tehottomilla yhteysväleillä suhdeluku on hieman alle 50 %, mikä johtuu niukan ratakapasiteetin pakottamista pitkistä 1–2 h tauoista junayksiköiden liikennöinnissä.

Nämä eri yhteysvälien eroavaisuudet aikataulujen mahdollistamassa liikennöinnin tehokkuudessa ovat syy siihen, miksi osa kustannuksista arvioidaan tässä selvityksessä tuntipohjaisesti. Junaliikennettä hankittaessa HSL eikä LVM ole käyttänyt kustannusperusteena tunteja. HSL:n ja VR:n sekä LVM:n ja VR:n välisissä sopimuksissa sekä yleisesti ulkomailla palkoista aiheutuvat ja siten tuntiperusteiset kustannukset jyvitetään kilometripohjaiseen veloituskustannukseen. Tästä puolestaan aiheutuu se, että kilometrikustannukset vaihtelevat jonkin verran kunkin kohteen junaliikenteen keskinopeuden suhteessa. Suomessa raitiovaunu- ja linja-autoliikenteessä on vakiintunut tapa veloittaa liikennöintiä kilometrikustannuksen lisäksi tuntipohjaisella kustannuksella. Tässä työssä henkilöstökustannusten yhdistäminen kilometrikustannuksiin olisi edellyttänyt eri alueiden liikennöintimallien synnyttämien erojen tasapäistämistä, mikä ei olisi palvellut työn tavoitetta eri alueiden kustannustehokkuuden erojen selvittämisestä.

Junan kuljettajan kustannuksiksi on laskettu 67–80 €/h. Laskennassa junakuljettajan kuukausiansioksi on oletettu 5 000–6 000 €/kk. Kuukausiansio-olettamasta on johdettu yhden työtunnin kustannusarvio huomioimalla työnantajan sivukulut (oletus 40 % ansiosta). Kuljettajan työajan määrä (oletus 196 työpäivää vuodessa ja 7,63 tuntia päivässä) ja junan kuljettamiseen käytettävissä oleva työaika (oletus 84 % työajasta) on arvioitu työehtosopimuksen perusteella (PALTA ja PAU 2022). Konduktöörin tai lipuntarkastajan kustannukset on laskettu samoilla periaatteilla mutta pienemmällä 3 500 €/kk ansio-olettamalla, jolloin konduktöörin kustannukset ovat noin 47 €/h.

Henkilöstökustannusten enimmäisarviona on konduktöörin tai lipuntarkastajan kustannukset ja veturinkuljettajan kustannukset suuremmalla ansio-olettamalla. Tämä **enimmäisarvio on 126,66 €/h** ja kuvaa käytännössä suurinta mahdollista kustannusten tasoa edellä mainittujen oletusten puitteissa.

Henkilöstökustannusten vähimmäisarviona käytetään pelkkää veturinkuljettajan kustannusarviota pienemmällä ansio-olettamalla ilman konduktööriä tai lipuntarkastajaa. Tämä **vähimmäisarvio on 66,66 € €/h** ja kuvaa käytännössä pienintä mahdollista kustannusten tasoa edellä mainittujen oletusten puitteissa. Vähimmäisarvion käyttäminen edellyttää sitä, että matkustajien lippujen tarkastaminen ratkaistaan ilman juniin osoitettavaa erillistä henkilökuntaa. Tämä onnistuu esimerkiksi Helsingin ja Tampereen seuduilla, joissa joukkoliikenteen toimivaltaisilla viranomaisilla on erityistä henkilöstöä lippujen tarkastamiseen joukkoliikenteessä. Muilla kaupunkiseuduilla samankaltainen kiertävä lipuntarkastus edellyttäisi lipuntarkastusorganisaation perustamista. Tätä on kuitenkin tehotonta toteuttaa vain alueellisen junaliikenteen tarpeisiin, koska kaikilla yhteysväleillä liikkuvien junayksiköiden määrä on pieni. Henkilöstökustannuksien yhteenveto on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Henkilöstökustannusten yhteenveto.

Henkilöstökustannukset	Enimmäisarvio	Vähimmäisarvio
Kuljettaja	79,99 €/työtunti	66,66 €/työtunti
Konduktööri tai lipuntarkastaja	46,66 €/työtunti	ei sisälly
Yhteensä	126,66 €/työtunti	66,66 €/työtunti

3.4 Kiinteät kustannukset

Kiinteät kustannukset sisältävät kaluston pääomakustannukset, varikkokustannukset ja hallintokustannukset. Nämä kustannukset ovat pääosin irrallisia liikennöitävän liikenteen määrästä, minkä takia niitä kutsutaan kiinteiksi. Kiinteät kustannukset lasketaan kiinteänä euromääränä kullekin liikennöintivuodelle. Kiinteiden kustannusten yhteenveto on esitetty taulukossa 4.

Kaluston pääomakustannukset on laskettu kaluston hinnasta käyttämällä 30–40 vuoden poistoaikaa ja 3,5 % korkotasoa. Kaluston hinta on laskettu karkeasti 50 m pitkälle kalustolle käyttämällä yksikköhintaa 100 000 €/kalustometri. Näillä oletuksilla yhden junayksikön pääomakustannusten **enimmäisarvio on 272 857 €/vuosi** ja **vähimmäisarvio 234 136 €/vuosi**.

Edellä mainittu yksikköhinta kuvaa karkeasti kaikkien viimeaikaisten suomalaisten sähkömoottorijuna- ja raitiovaunuhankintojen hintatasoa. Vertailtuja hankintoja ovat Sm3-, Sm4-, Sm5-, ja SmX-sähkömoottorijunahankinnat ja kaikki Artic-raitiovaunumallien hankinnat. Edellisten hankintojen hintatasosta poikkeaa kuitenkin Sm6-sähkömoottorijunien hankinta. Näiden Allegro-junien hankinnan hintataso on lähes kaksinkertainen muihin hankintoihin nähden, kun hankintahintaa suhteutetaan kalustometrien määrään. Hintatasoa nostaa hyvin pieni hankintaerä ja vaativat tekniset ratkaisut (kaksinkertainen sähköjärjestelmä ja kulunvalvontalaitteisto).

Sm6-kalustohankinnan kalleus osaltaan osoittaa haasteet alueellisen junaliikenteen kalustohankinnoissa. Alueellisen junaliikenteen yhteysvälit edellyttävät verrattain pieniä kalustomääriä, joita olisi hyvin hankala tai hyvin kallista hankkia erillisinä hankintoina. Vakiintuneet kalustotoimittajat eivät välttämättä edes osallistu kaluston hankintakilpailutuksiin, jos kalustohankinnan suurusluokka on vain muutamia kymmeniä miljoonia euroja. Alueellisen junaliikenteen jatkosuunnittelussa on siis otettava huomioon, että pieniä kalustomääriä ei ole mahdollista tai tarkoituksenmukaista hankkia yksittäisille yhteysväleille tai edes muutamien alueiden yhteishankintana.

Alueellisen junaliikenteen kalusto on todennäköisesti tarkoituksenmukaisinta järjestää siten, että hankinta yhdistetään nykyiseen kalustoon ja muutenkin tehtäviin kalustohankintoihin. Tulevan vuosikymmenen aikana VR ja HSL-alueen kalustoyhtiö Pääkaupunkiseudun Junakalusto Oy tulevat tekemään kalustohankintoja. Alueellinen junaliikenne olisi huomioitava näiden hankintojen optioissa siten, että alueellisen junaliikenteeseen voidaan tilata samaa kalustoa tai uuden kaluston isompi hankintamäärä mahdollistaa nykyisten Sm4- tai Sm5-junayksiköiden siirtämisen uusille yhteysväleille. Vaihtoehtoisesti uusia yhteysvälejä voisi liikennöidä modernisoiduilla Sm2-junayksiköillä.

Kaluston tarkempi määrittely edellyttää omia jatkoselvityksiä alueellisen junaliikenteen järjestämistavoista, kaluston hallintatavoista ja rautatieliikenteen sääntelyn muutoksista. Nämä seikat on rajattu tämän selvityksen ulkopuolelle, minkä takia tässä selvityksessä on vain yleisesti oletettu 50 metriä pitkä junakalusto. Selvityksen lähtökohtana on, että kullekin alueelle hankitaan oma kalusto. Junaliikenteen kustannustehokkuutta parantaisi, jos kalustoyhtiöt ja -ratkaisut toteutettaisiin yhdessä valtakunnallisesti.

Junakaluston kapasiteettia ei ole myöskään tarkennettu. Tässä selvityksessä on oletettu, että yhden junayksikön kapasiteetti riittäisi kaikille lähdoille. On mahdollista, että kapasiteetti ei riitä ruuhkaisimmilla yhteysväleillä. Tätä ei kuitenkaan tutkita osana tätä selvitystä, koska matkustajapotentiaalin arviointimalli tuottaa nousijamäärät vain koko vuorokauden tasolla. Kapasiteetin riittävyyden selvittäminen edellyttäisi tarkempaa huipputunnin matkustajamäärien arviointia suhteessa huipputunnin junavuoroihin. Tämä on tehtävä ruuhkaisimpien ja potentiaalisimpien yhteysvälien jatkoselvityksissä. Jatkoselvityksissä on myös määritettävä, lisätäänkö kapasiteettia tarvittaessa kasvattamalla kalustokokoa tai lisäämällä kaluston määrää.

Kaluston pääomakustannuksiin vaikuttaa myös liikenteen ylläpitoon tarvittava varakaluston määrä. Luotettavaan liikennöintiin tarvitaan enemmän kalustoa kuin vain päivittäisen liikenteen edellyttämä kalusto, jotta liikenteessä olevien junayksiköiden vikaantuessa tai ennakoitavien kunnossapitotoimien aikaan liikennettä ei tarvitse keskeyttää. Tarvittavan varakaluston määrä riippuu useista tekijöistä, kuten kalustomäärän suurusluokasta, kaluston kunnossapidon laadusta ja kunnossapidon työajoista. Mitä suurempi on kalustomäärän suurusluokka, sitä pienempi varakaluston voi mitoittaa mittakaavaetujen ansiosta. Jos kaluston kunnossapito on laadukasta ja ennakoivaa, kalusto vikaantuu harvoin, mikä pienentää tarvetta varakalustolle. Jos huoltotoimenpiteitä voi toteuttaa öisin tai viikonloppuisin kaluston ollessa muutenkin poissa liikenteestä, tarvittavan varakaluston määrä pienentyy. Tyypillisesti raideliikenteessä saavutetaan noin 80–90 % saatavuusasteita, eli varakaluston määrä on noin 10–20 % liikenteen sitomasta kalustomäärästä.

Tässä selvityksessä tutkittujen yhteysvälien varakaluston määrän mitoituksen haasteena on hyvin pienet kalustomäärät. Kun kullakin yhteysvälillä liikenteen sitoma kalustomäärä on vain 1–4 junayksikköä, yksikin varakalustoyksikkö muodostaa hyvin suuren osan kalustomäärästä. Varakalustoa ei kuitenkaan voi olla hankkimatta, jotta liikennöinti olisi luotettavaa ja kalustoa voi kierrättää pidempi-aikaisissa huoltotoimenpiteissä. Kunkin yhteysvälin liikennöintikustannusten **enimmäisarviossa on oletettu yksi varajunayksikkö** kullekin yhteysvälille.

Vähimmäisarvio ei sen sijaan sisällä yhtään varakalustoa. Tämä olisi mahdollista saavuttaa esimerkiksi Helsingin ja Tampereen seuduilla, jossa uudet yhteysvälit voisi sisällyttää nykyisiin kalustokokonaisuuksiin ja siten välttää tarpeen yhteysvälin omalle varayksikölle. Toinen mahdollisuus pienentää varakaluston määrää on toteuttaa uusia yhteysvälejä alueellisina nippuina, jolloin yhteysvälit voisivat jakaa yhteisen varakaluston. Tällaisen ratkaisun heikkous on, että kaluston vikaantuessa kuluu jonkin aikaa, kunnes varakalusto saadaan linjalle liikenteeseen.

Varikkokustannukset ovat varikon pääomakustannuksia, ylläpitokustannuksia ja käyttökustannuksia. Erän suuruutta on hyvin hankala arvioida, kuten kaluston kunnossapitokustannusten kohdalla. Erän suuruus riippuu merkittävästi operaattorista, operaattorin junaliikenteen määrästä ja kalustoratkaisusta. Helsingissä raitioliikenteen varikkokustannuksiksi on arvioitu karkeasti 1 500 €/vuosi/kalustometri sisältäen varikon pääomakustannukset ja varikon käyttömenot osana Ruskeasuon varikon hankintapäätöstä. Tässä selvityksessä varikkokustannusten **enimmäisarviona käytetään 2 000 €/vuosi/kalustometri** ja **vähimmäisarviona 1 000 €/vuosi/kalustometri**. Kun kalustoksi oletetaan 50 metriä pitkät

junayksiköt, yhden junayksikön vuotuiset varikkokustannukset ovat enimmillään 100 000 €/junayksikkö ja vähimmillään 50 000 €/junayksikkö.

Hallintokustannuksia ovat junaliikenteen järjestämisen tueksi toteutetun yhtiön tai yksikön kustannukset sekä työnjohto. Näiden toimintojen tarpeellisuus riippuu hyvin merkittävästi siitä, mikä on alueellisen junaliikenteen järjestämistapa. Mikäli alueellista junaliikennettä ei yhdistetä lainkaan muihin kalusto- ja liikennöintikonaisuuksiin, toimiva hallinto edellyttäisi noin viiden hengen yhtiötä. Heidän yhteen lasketuiksi henkilöstökustannuksiksi arvioidaan **250 000 €/vuosi**, ja tätä käytetään tässä selvityksessä hallintokustannusten enimmäisarviona. Toisaalta jos uusi yhteysväli solahtaa osaksi jo nykyistä ja laajempaa junaliikenteen kokonaisuutta, uusi yhteysväli voisi edellyttää hyvin vähän, jos lainkaan uusia hallintokustannuksia. Tällaisia yhteysvälejä voisivat olla Helsingin ja Tampereen seudun uudet yhteysvälit. Täten liikennöintikustannusten vähimmäisarviossa ei oleteta lainkaan hallintokustannuksia.

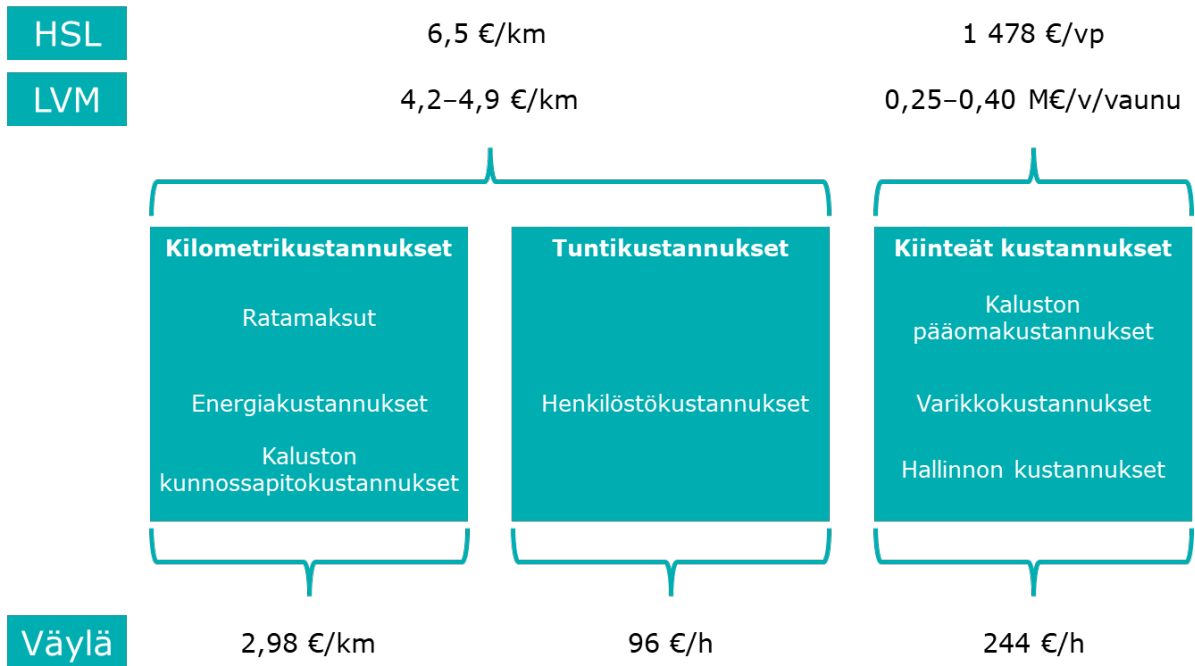
Taulukko 4. Kiinteiden kustannusten yhteenveto.

Kiinteät kustannukset	Enimmäisarvio	Vähimmäisarvio
Kaluston pääomakustannukset	271 857 €/junayksikkö /vuosi	234 136 €/junayksikkö /vuosi
Varakaluston mitoitus	1 varakalustoyksikkö	ei varakalustoa
Varikkokustannukset	100 000 €/junayksikkö /vuosi	50 000 €/junayksikkö /vuosi
Hallintokustannukset	250 000 €/vuosi	ei sisälly

3.5 Liikennöintikustannustietojen vertailu

Työssä laadittua alueellisen junaliikenteen kustannustietoa voidaan verrata joihinkin tähän selvitykseen käytettävissä oleviin tietoihin. Näitä tietolähteitä ovat Väyläviraston Liikenneväylien hankearviointiohje, HSL:n arvioima kustannustaso Hangon yhteysvälin alueelliseen selvitykseen ja LVM:n ja VR:n ostoliikennesopimuksen julkiset hintatiedot (Väylävirasto 2020, Uudenmaan liitto 2022 & LVM ja VR 2022).

Väyläviraston Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018 -julkaisu määrittää lähijunaliikenteen kilometrikustannusten suuruudeksi 2,98 €/km, henkilöstökustannuksiksi 96 €/h ja tässä työssä käsitetyksi kiinteiksi kustannuksiksi 244 €/h. HSL:n kustannusarvio muuttuville kustannuksille on 6,5 €/km sisältäen kilometrikustannukset ja henkilöstökustannukset. Kiinteiden kustannusten arvio on 1 487 €/vaunupäivä. LVM:n ostoliikennesopimuksen hintatasoa ei voi täysin suoraan laskea julkisista hintatiedoista. Saatavilla olevien tietojen perusteella voi kuitenkin todeta, että VR:n liikennöimän lähijunaliikenteen muuttuvat kustannukset ovat 4,19–4,88 €/km ja kiinteät kustannukset ovat 248 962–403 632 €/junayksikkö/vuosi. Nämä tiedot on koottu myös kuvaan 2.

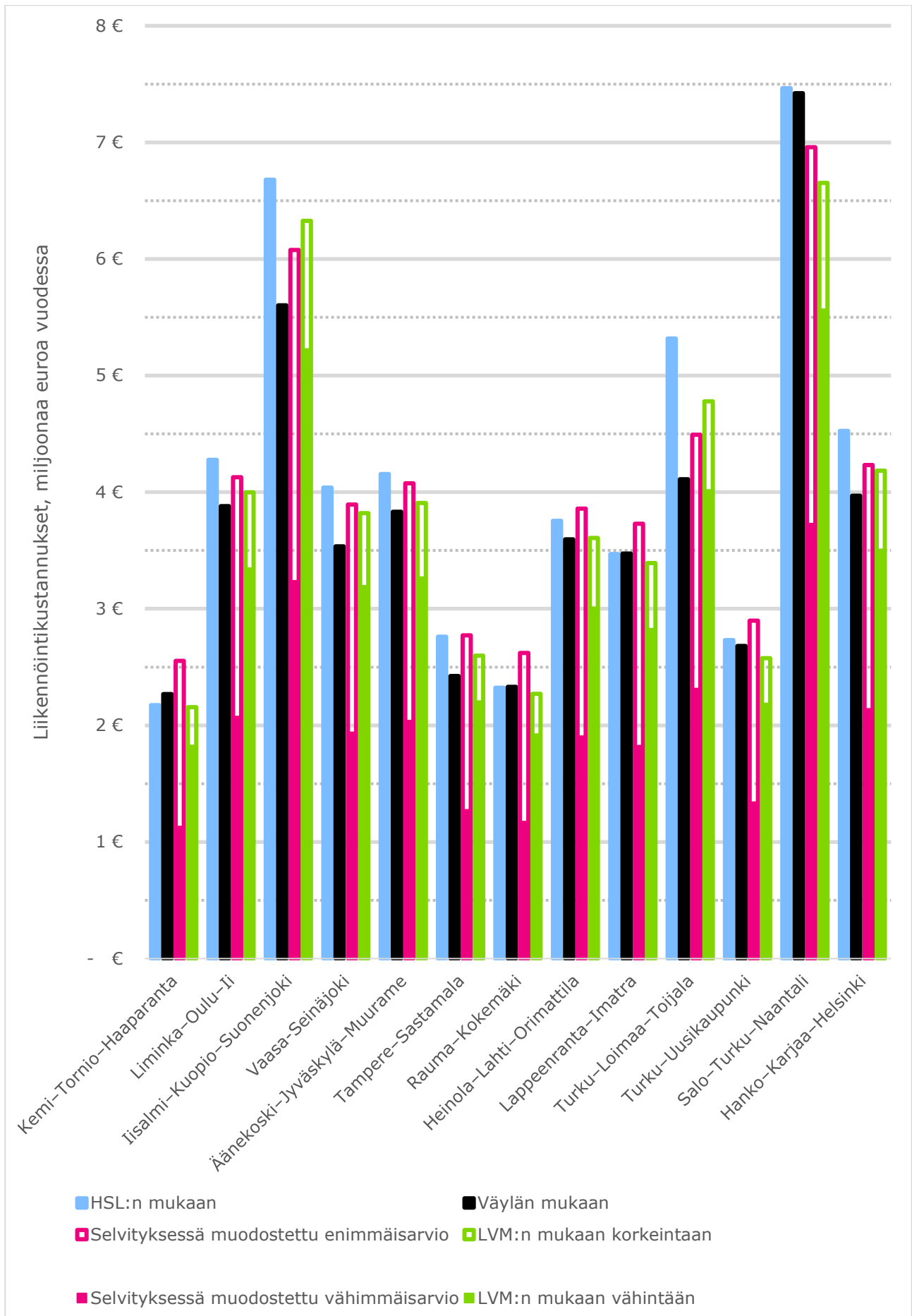


Kuva 2. Tähän selvitykseen käytettävissä olevat vertailutiedot liikennöintikustannusten tasosta.

Näiden tietojen keskinäistä suoraa vertailua hankaloittaa kustannusten erilainen rakenne ja tarkemman kustannuserittelyn puute. Helpoin tapa vertailla näitä tietoja onkin laskea eri yhteysvälien liikenteen kokonaiskustannukset kaikilla eri yksikkökustannuksilla. Tästä kaikkien kustannusten ja yhteysvälien laskelmasta voi havaita, tuottavatko eri kustannustiedot saman suuruusluokan tuloksia. Tämän laskelman tulokset esitetään kuvassa 3.

Vertailusta voi päätellä, että kaikilla eri yksikkökustannuksilla laskettavat liikennöintikustannukset ovat pääosin samalla tasolla. Toisaalta laskelmasta voi havaita joitakin eroja. Korkeaan kilometrikustannukseen perustuva HSL:n kustannus tuottaa hieman muita kustannusmalleja kalliimpia tuloksia niillä yhteysväleillä, joissa linjakilometrejä on paljon suhteessa muihin suoritteisiin. Lisäksi joillakin yhteysväleillä LVM:n ostoliikennesopimuksen kustannustaso on jonkin verran alaisempi kuin muilla kustannusmalleilla.

Tässä selvityksessä muodostetut arviot erottuvat siten, että vähimmäisarvio on merkittävästi alaisempi kuin muut kustannustiedot, kun taas enimmäisarvio tuottaa suurimman tuloksen vain muutamalla yhteysväleillä. Tämän vertailun pohjalta voi päätellä, että vähimmäisarvio on hyvin optimistinen arvio alueellisen junaliikenteen kustannuksista, kun taas enimmäisarvio ei tosiasiassa kuvaa liikennöintikustannusten todellista ylärajaa. Tässä selvityksessä käytettävä kustannusmalli edellyttää siis kokonaisuudessaan kustannustehokkaasti suunniteltua ja toteutettua junaliikennettä, jotta käytettyjä arvioita ei ylitetä.



Kuva 3. Yhteysvälien liikennöintikustannukset laskettuna eri yksikkökustannuksilla.

3.6 Infrastruktuurikustannukset

Liikennöintikustannusten lisäksi yhteysväleille on arvioitu infrastruktuurikustannukset. Nämä kustannukset vastaavat arvioitua investointitarvetta päävaihtoehdon liikennöintimallin mukaiseen liikennöintiin. Edellisissä Väyläviraston selvityksessä mukana olleiden yhteysvälien infrastruktuurikustannusarviot on poimittu suoraan tähän selvitykseen. Uusien yhteysvälien infrastruktuurikustannusten arvio on tehty osana tätä työtä samoilla periaatteilla yhteistyössä Väyläviraston kanssa.

Infrastruktuurikustannusten oikeassa tasossa on merkittävästi epävarmuuksia. Tässä työssä esitetyt infrastruktuurikustannukset ovat Väyläviraston arvion mukaan todennäköisesti useimmilla yhteysväleillä liian alhaisia. Toisaalta on mahdollista, että joillakin yhteysväleillä esitetyt kustannukset ovat liian suuria. Esitettyjä investointikustannuksia käytetään alueiden välisen vertailun mahdollistamiseen. Yksittäisiä yhteysvälejä koskevaan päätöksentekoon kustannusarvioita on tarkennettava paikallisten olosuhteiden mukaan.

Infrastruktuurikustannuksia ei käsitellä vertailtaessa yhteysvälien kustannustehokkuuden eroja, koska ne ovat pääosin pieniä verrattuna liikennöintikustannuksiin. Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokan eroja on havainnollistettu vertaamalla lähijunaliikenteen kokonaiskustannuksia vuositasolla. Tämän vuositason vertailuun infrastruktuurikustannusten kuoletus on laskettu 30 vuoden ajalle. Tämä aika on infrastruktuurikustannusten kuolettamiseen lyhyt aika, sillä infrastruktuurin käyttöikä voi olla huomattavasti pidempikin. Havainnollistus on kuitenkin tehty lyhyellä kuoletusajalla, jotta havaitaan, että lyhyelläkään kuoletusajalla infrastruktuurikustannukset eivät muodosta kovin suurta osaa alueellisen lähijunaliikenteen kustannuksista.

4 Matkustajapotentiaalin arviointimenetelmät

4.1 Alueellisen junaliikenteen käyttöä selittävät tekijät

Matkustajapotentiaalin eli yhteysvälinen mahdollisen matkustuskysynnän arviointi on toteutettu datapohjaisesti kahdessa vaiheessa. Ensimmäiseksi kartoittavassa työvaiheessa on selvitetty liikkumistutkimusten avulla nykyisen lähijuna- ja taajamajunaliikenteen käyttöä selittäviä tekijöitä. Toisessa kuvaavassa työvaiheessa on muodostettu matkustuskysyntää kuvaava malli, joka kertoo sen kuinka paljon eri tekijät muuttavat matkustuskysyntää.

Ensimmäisessä työvaiheessa on selvitetty liikkumistutkimusten avulla lähi- ja taajamajunaliikenteen käyttöä selittäviä tekijöitä. Tutkimusaineisto on valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus (HLT 2016), joka sisältää perustiedot suomalaisten matkoista (Liikennevirasto 2018). Tutkimusaineistoon on liitetty tiedot lähimmästä juna-asemasta, aseman vuoromäärästä ja liityntäetäisyydestä asemalle.

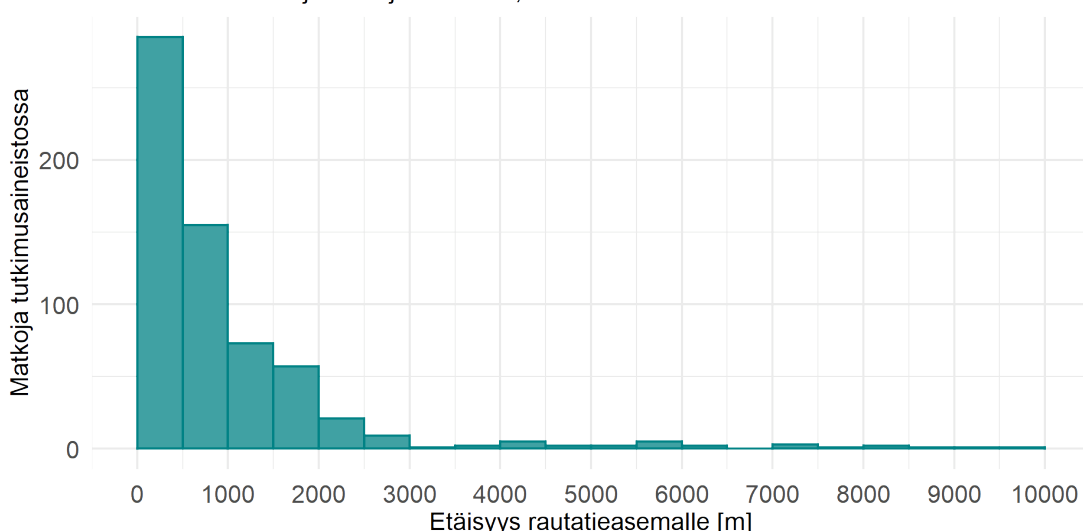
Tutkimuksen aineistossa on rajallinen määrä lähi- ja taajamajunaliikenteen havaintoja. Koko aineistossa lähi- ja taajamajunaliikenteen havaintoja on noin 600 kappaletta. Aineistosta voidaan tehdä vain yleispiirteisiä havaintoja.

4.1.1 Liityntäetäisyyden vaikutus junaliikenteen käyttöön

Liityntäetäisyyden tarkasteluun on valittu HLT 2016:n matkat, joiden pääkulutapa on lähijuna, taajamajuna tai kiskobussi. Henkilöliikennetutkimuksen havainnoissa noin 95 % lähi- ja taajamajunilla tai kiskobussilla tehdyistä matkoista matkan lähtöpaikka on alle 2,5 kilometrin linnuntie-etäisyydellä rautatieasemasta (Kuva 4).

Liityntäetäisyys lähi- ja taajamajunamatkoilla

HLT2016 valtakunnallinen ja seutujen aineisto, n = 638



Kuva 4. Linnuntie-etäisyys lähimmälle juna-asemalle henkilöliikennetutkimuksen (2016) lähi- ja taajamajunamatkoilla. Noin 95 % etäisyyksistä on alle 2500 metriä pitkiä.

Tämä viittaa siihen, että alueellisen junaliikenteen käyttäjämäärät voi kuvata lähes kokonaan aseman lähiympäristön ominaisuuksien pohjalta. Kauempaakin tehdään liityntämatkoja, mutta nämä ovat suhteessa harvinaisia. Liityntäetäisyydet voivat olla merkittävästi pidempiä kaukojunaliikenteessä, koska runkomatkan

osuus on lähi- ja taajamajunaliikennettä pidempi. Kaukojunamatkustuksen tarkastelu on kuitenkin rajattu tämän työn ulkopuolelle, koska kaikilla tarkastelluilla yhteysväleillä alueellinen junaliikenne olisi profiililtaan enimmäkseen lähijunaliikennettä.

Tulokset liityntäetäisyydestä ovat pääosin linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa. Liityntäetäisyydet asemalle vaihtelevat kulkutavoittain, mutta ovat jopa autolla saapuvien joukossa pääosin lyhyitä. Kävelen saapuvien maksimi-liityntäetäisyys on ollut noin 1000–1500 metriä asemalle kaikilla eri raidekulkumuodoilla (El-Genaidy ym. 2013, Suomalainen 2014). Pyörällä saapuvista 90 % saapuu alle kolmen kilometrin etäisyydeltä ja autollakin 50 % matkustajista (Suomalainen 2014). Norjassa autolla saapuvien matkustajien osalta keskimääräinen saapumisetäisyys ollut noin 4 kilometriä (Lunke 2020).

4.1.2 Vuoromäärän ja junaliikenteen käytön suhde

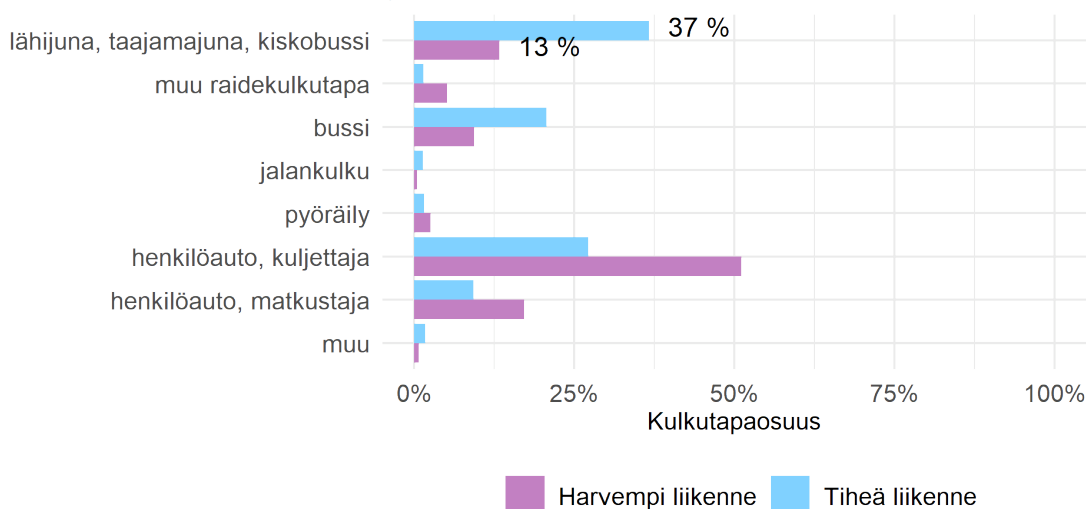
Vuoromäärän ja junaliikenteen käytön tarkastelussa on laskettu matkojen kulkutapaosuudet asemaseuduilla. Tutkimusaineistosta on poimittu yli 5 km matkat ja sellaiset matkat, joiden lähtöpaikka on alle 2,5 km ja määräpaikka 1,0 km etäisyydellä rautatieasemasta. Asemat on jaettu kahteen ryhmään:

1. Harvempi junaliikenne: Asemavälit, joilla on alle 100 junavuoroa päivässä.
2. Tiheä junaliikenne: Asemavälit, joilla on yli 100 junavuoroa päivässä (Helsingin seudun lähijunaliikenne).

Harvemman vuorotarjonnan yhteysväleillä junaliikenteen kulkutapaosuudet jäävät merkittävästi alemmalle tasolle kuin tiheän liikenteen alueella (Kuva 5), mikä on odotettavissa oleva tulos. Eron suuruus viittaa kuitenkin siihen, että tarkastelussa on välttämätöntä huomioida yhteysvälin vuoromäärä, joka on merkittävä selittävä tekijä kulkutapaosuudelle.

Kulkutapaosuus asemaseutujen välisillä matkoilla

HLT2016 valtakunnallinen aineisto, n = 585

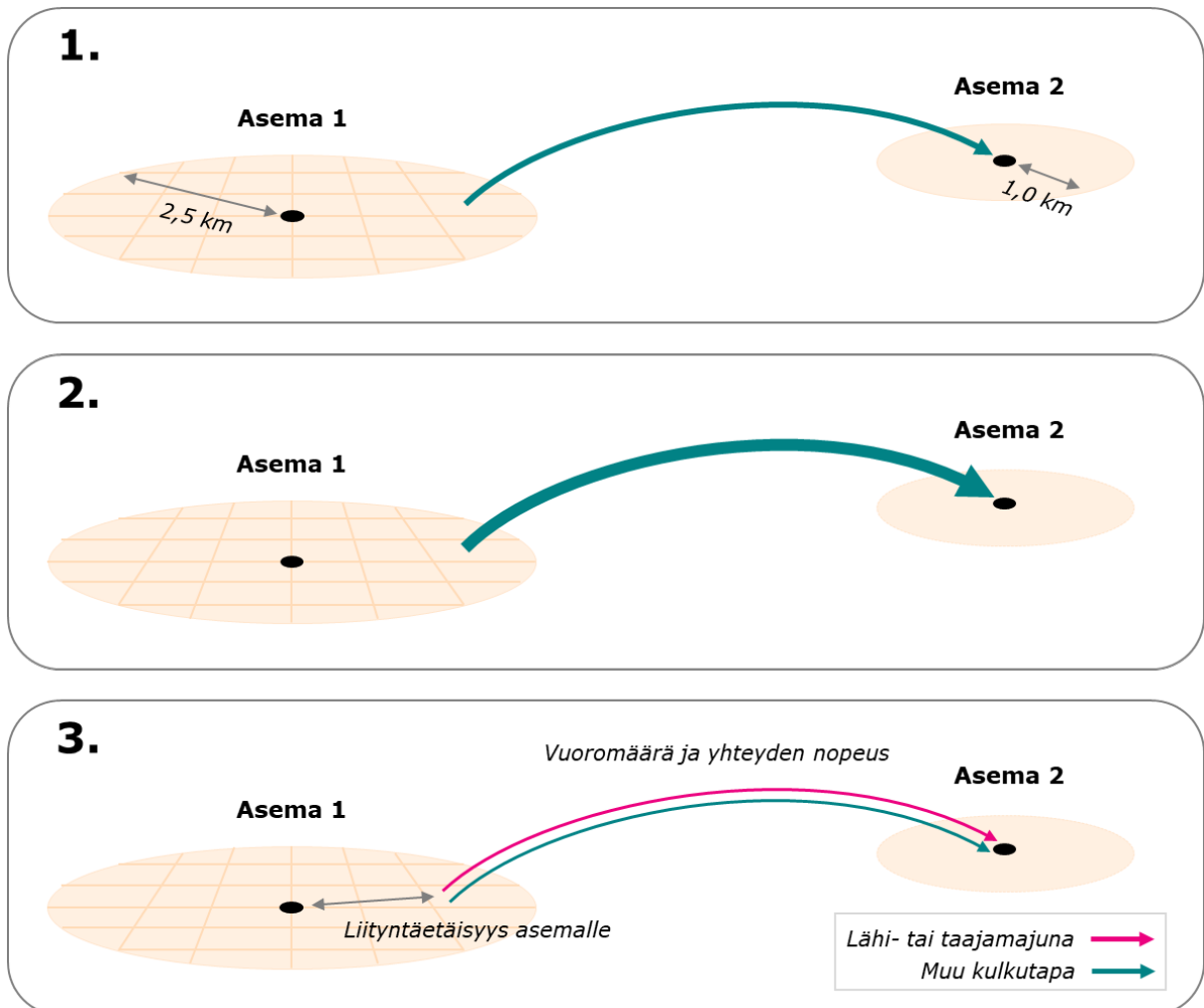


Kuva 5. Kulkutapaosuudet eri vuorotarjonnan matkoilla. Aineistoon on rajattu yli 5 km matkat ja sellaiset matkat, joiden lähtöpaikka on alle 2,5 km ja määräpaikka 1,5 km etäisyydellä juna-asemasta.

4.2 Matkustajapotentiaalia kuvaava malli

Matkustajapotentiaalin kuvaamiseen käytetään tätä työtä varten laadittua yksinkertaistettua liikennemallia, joka perustuu työssäkäyntitilaston tietoihin asemaseutujen välisestä liikkumisesta ja henkilöliikennetutkimuksen perusteella toteutettuun lähi- ja taajamajunaliikenteen kulkutapamalliin. Mallin periaatteellinen rakenne on kuvattu alla (Kuva 6):

1. Lasketaan aseman lähiympäristön asuinruuduista määräasemille suuntautuvat työmatkat (YKR työssäkäyntitilasto 2021). Tarkasteluun rajattu 2,5 km etäisyys kotiasemasta ja 1,0 km määräasemasta.
2. Laajennetaan työmatkojen määrä käsittämään myös muut matkaryhmät. Tietolähteenä HLT2016, josta on laskettu työmatkojen ja muiden matkojen osuus asemien välisestä liikenteestä.
3. Mallinnetaan todennäköisyys käyttää junaa kulkutapana perustuen liityntäetäisyyteen asuinpaikasta (250 m YKR ruutu) kotiasemalle sekä junayhteyden nopeuteen ja vuoromäärään.



Kuva 6. Matkustajapotentiaalia kuvaavan mallin periaatteellinen rakenne.

Kuluttavan valintamalli on tyypiltään logistinen regressiomalli, joka kuvaa todennäköisyyttä, että ruudusta tehtävälle toiselle asemaseudulle suuntautuvalla matkalla valitaan kuluttavaksi lähi- tai taajamajuna. Valintaa selitetään kolmella muuttujalla:

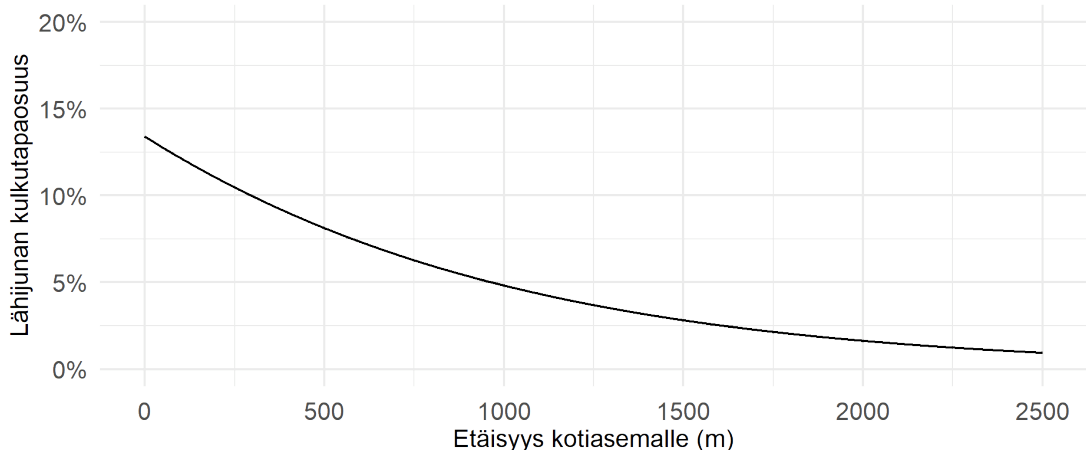
1. Liityntäetäisyys lähtöasemalle
2. Asemavälin vuoromäärä
3. Asemavälin yhteyden nopeus (etäisyys / matka-aika)

Kuluttapamallin keskeinen ominaisuus on sen jousto maankäytön sijoittumisen ja junaliikenteen tarjonnan (matka-aika, vuoromäärät) suhteen. Mallin kuluttavan valinnassa huomioidaan liityntäetäisyydet asemalle 250 metrin ruutuihin perustuen ja asemavälin vuoromäärä ja matka-aika. Nämä ovat tärkeimpiä liikenteen järjestämisen kustannustekijöitä, joten ne tulee huomioida osana matkustuspotentiaalin arviota – mikä tarkoittaa, että panostus korkeaan vuoromäärään tai yhteyden nopeuttaminen nostaa myös matkustajapotentiaalia.

Toisaalta mallissa ei ole yhtä rajausta aseman vaikutusalueella olevalle asukasmäärälle. Kuluttapamallissa aseman vaikutusalue hiipuu vähitellen liityntäetäisyyden kasvaessa, huomioiden sen, että korkean palvelutason aseman vaikutusalue on suurempi kuin heikommalla vuorotarjonnalla – eli hyvän palvelutason pysäkillä ollaan valmiita saapumaan etäämmältäkin. Alla on esitetty mallin jousto liityntäetäisyyden suhteen esimerkkitalanteessa (Kuva 7).

Liityntäetäisyyden vaikutus junan käyttöön osana matkaketjua

Kuvaajan muut parametrit: Vuorojen määrä 18 kpl/vrk ja junan matkanopeus 50 km/h



Kuva 7. Liityntäetäisyyden vaikutus junan valintatodennäköisyyteen. Todennäköisyys riippuu etäisyyden ohella myös lähtö- ja määräaseman välisestä vuoromäärästä ja nopeudesta, jotka tässä esimerkissä tasolla 18 vuoroa päivässä ja 40 km/h.

Valintatodennäköisyys lasketaan 250 m tilastoruutuihin, huomioiden kunkin ruudun etäisyys kotiasemasta. Aseman matkustajamäärä saadaan kertomalla valintatodennäköisyys ruudun asukasmäärällä ja keskimääräisellä matkaluvulla. Asemalta asemalle kysyntä saadaan edelleen suuntaamalla asemaseudun matkat työssäkäynnin suhteessa määräasemille.

Laadinnan lähtötietona on käytetty alla esitettyjä lähtötietoja (Taulukko 5):

- Matkustusmalli laaditaan perustuen valtakunnalliseen henkilöliikennetutkimukseen (Liikennevirasto 2018) ja YKR-työssäkäyntitilastoon (SYKE 2020).

- Nykytilanteen junaliikenteen tarjontatiedot on tuotettu Digitrafficin vuoden 2019 aikataulutiedoista.
- Tulevien yhteysvälien tarjontatiedot on tuotettu osana tätä selvitystä ja näissä on huomioitu vaihtoyhteydet nykyisiin lähi- ja kaukojuniin.
- Mallin laadinnan jälkeen tarkistetaan, että se toistaa nykyiset havainnot asemien matkustajamääristä (Traficom 2019) riittävän tarkasti.

Taulukko 5. Matkustajapotentiaalin arvioinnin lähtötiedot

Tietolähde	Sisältö
Digitraffic 2019	Nykyiset junaliikenteen vuoromäärät ja matka-ajat
Tilastokeskuksen ruututietokanta 2021	Asukkaat ja työpaikat 250 m ruuduissa
Yhdyskuntarakenteen seurantarjestelmä 2021	Asukkaiden työmatkojen suuntautuminen
Valtakunnallinen henkilöliikennetutkimus 2016	Junaliikenteen kulkutapaosuus ja matkojen taustatiedot
Traficom junaliikenteen matkustajatilastot 2019	HSL:n ja VR:n junaliikenteen matkustajat asemittain

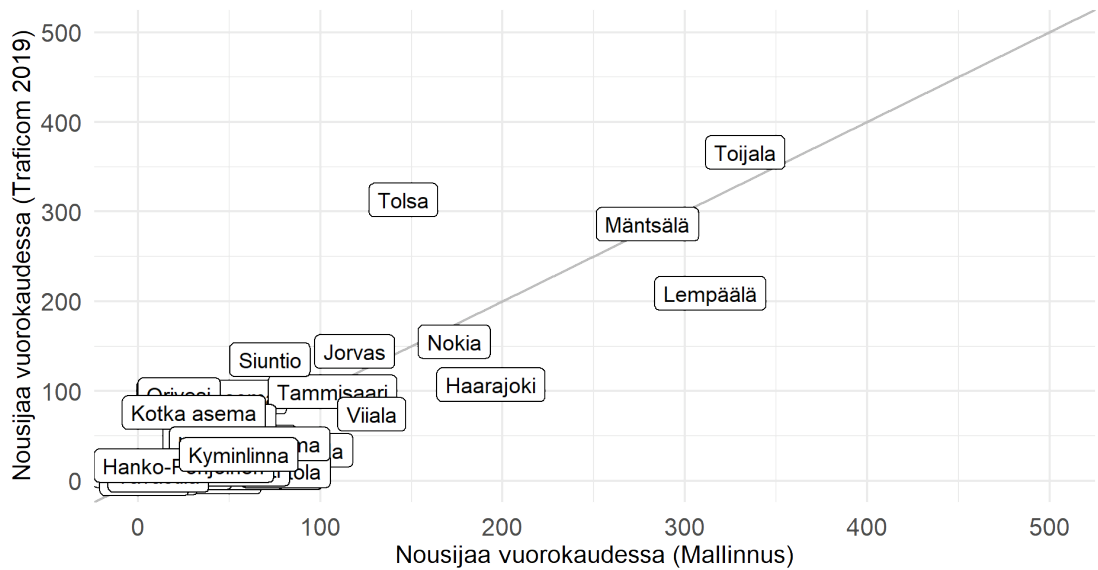
Mallin soveltuvuuden arviointi

Matkustusmallin soveltuvuutta arvioidaan ennustamalla mallin avulla rautatieasemien nykyiset matkustajamäärät ja vertaamalla niitä toteutuneisiin matkustajamääriin (Traficom 2019). Matkustajatilastoista on poimittu asemia, joissa liikennöi nykyisin lähi- ja/tai taajamajunaliikennettä, jotka ovat vuoromääriltään samankaltaista kuin tuleva alueellinen junaliikenne.

Keskimäärin malli ennustaa asemien matkustajamäärien suuruusluokkaa ja järjestystä hyvin. Mallin ja havaintojen välinen korrelaatio on korkea ja kaikkien asemien matkustajamäärien summa sama; mikä tarkoittaa hyvää vastaavuutta suhteessa tilastoihin. On tärkeää huomata, että keskimäärin hyvästä vastaavuudesta huolimatta asemakohtaisesti voi esiintyä suuriakin poikkeamia. Siksi jatkossa ei esitetä yksittäisten asemien tuloksia.

Lisäksi mallin soveltuvuuden arvioinnissa testattiin kulkutapamallin joustoa vuoromäärien kasvattamisen suhteen. Vuorotarjonnan kysyntäjousto vaihtelee yhteysväleittäin välillä 0,2–0,6; mikä vastaa kohtuullisen hyvin kirjallisuuden perusteella tunnettua vaihteluväliä.

Asemakohtaisten havaintojen lukumäärä: 40 kpl



Kuva 8. Mallin ennustamat matkustajamäärät nykyisille asemille ja toteutuneet havainnot. Keskimäärin mallinnettu matkustajamäärä ja havainnot vastaavat hyvin toisiaan.

Menetelmän rajoitteita:

- Malli kuvaa keskimääräistä päivittäistä liikkumista suhteessa asukasmääriin ja työssäkäyntiin asemien ympäristössä, joten se ei kykene huomioimaan seudullisia erityiskohteita (esimerkiksi matkailukohteet).
- Malli ei sisällä junaliikenteen ja muiden kulkutapojen hintoja, eli junan ja muiden kulkutapojen välisen hintasuhteen oletetaan siten olevan samankaltainen kuin tutkimusaineiston keräysaikana. Tämä ei välttämättä pidä paikkaansa, jos polttoaineiden ja/tai sähkön hinnat kasvavat voimakkaasti. Autoilun kilometrikustannuksen kallistuminen saattaisi parantaa erityisesti pitkien yhteysvälien junaliikenteen potentiaalia.
- Kilpailevaa bussiliikennettä ei huomioida, mikä voi vääristää potentiaalia ylöspäin kaupunkiseutujen sisäisessä liikenteessä, joissa asemien välillä liikennöi junien ohella tiheästi kulkevaa bussiliikennettä.

5 Kustannustehokkuuden arviointimenetelmät ja herkkyystarkastelut

5.1 Kustannustehokkuus

Kustannustehokkuuden arviointi on toteutettu vertaamalla tunnistettuja liikennöintikustannuksia arvioituun matkustajapotentialiin. Kustannustehokkuuden arviointi perustuu matkustajapotentialin muuttamiseen euroiksi lipputulo-olettamalla. Tätä potentiaalista lipputuloa verrataan liikennöintikustannuksiin. Vertailun perusteella voi tunnistaa kunkin yhteysvälin edellyttämän subventiotason. Subventio on liikennöintikustannusten ja lipputulojen erotus, eli kuvaa kunkin yhteysvälin liikenteen tuottamaa tappiota, joka edellyttää liikenteen rahoitusta sen ylläpitämiseksi. Tässä työssä ei oteta kantaa siihen, miten tämä rahoitus tulisi järjestää.

Kilometripohjainen lipputulo-olettama on 0,078 €/matkustajakilometri, joka on nykyinen pääradan ja Lahden oikoradan lähijunaliikenteen keskimääräinen lipputulo (Uudenmaan liitto 2022). Matkapohjainen lipputulo-olettama on 1,1 €/matka, joka kuvaa suurien kaupunkiseutujen keskimääräistä lipputuloa. Lipputulo-oletuksena on käytetty nykyisen junaliikenteen lipputuloja, koska matkustajapotentialin arviointimenetelmä ei huomioi lipputulojen vaikutusta. Nykyistä junaliikennettä korkeammilla tai pienemmilla lippujen hinnoilla olisi vaikutuksia matkustajamääriin, mitä tässä selvityksessä ei voida arvioida.

Näitä lipputulo-olettamia käytetään kunkin yhteysvälin eduksi siten, että kustakin matkasta lasketaan lipputulot korkeamman lipputulo-olettaman mukaan. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että korkeintaan 14 kilometriä pitkien matkojen lipputulot ovat 1,1 €/matka, kun taas yli 14 kilometriä pitkien matkojen lipputulot ovat 0,078 €/matkustajakilometri.

Kuten liikennöintikustannusten arvioinnissa, tämä lipputulojen laskemiseen käytetty menetelmä on optimistinen. Näin kuitenkin vältetään perusteettomat erot eri alueiden kustannustehokkuudessa, kun lipputuloja ei vain lasketa jommallakummalla lipputulo-olettamalla. Esimerkiksi jos lipputulot laskettaisiin vain kilometripohjaisesti, paljon lyhyitä matkoja sisältävä yhteysväli vaikuttaisi perusteettomasti vähemmän kustannustehokkaalta kuin paljon pitkiä matkoja sisältävä yhteysväli.

Kunkin yhteysvälin edellyttämä subventiotaso on laskettu liikennöintikustannusten enimmäisarviolle ja vähimmäisarviolle. Lisäksi on laskettu, kuinka paljon matkustajamäärien tai lipputulojen pitäisi kasvaa, jotta lipputulot kattaisivat puolet liikennöintikustannuksista niillä yhteysväleillä, joissa lipputulot eivät muuten olisi niin suuria.

Kustannustehokkuuden arvioinnissa ei oteta huomioon investointikustannuksia. Tämä tehdään siksi, että lähes kaikilla yhteysväleillä tunnistetut investointikustannukset ovat 30 vuoden kuoletusajalla pienempiä kuin liikennöintikustannusten arvioiden vaihteluväli. Lisäksi joillakin alueilla kustannustehokas junaliikenne edellyttäisi seuraavassa luvussa kuvatun herkkyystarkastelun mukaisesti tunnistettuja investointeja suurempia investointeja, joiden kustannuksia tai mittaluokkaa ei ole arvioitu. Alueiden investointikustannusten suuruusluokka kuvataan kunkin alueen tuloksissa.

Eri alueiden keskinäisiä kustannustehokkuuden eroja verrataan kunkin alueen junaliikenteen edellyttämällä subventiotasolla. Lähtökohtaisesti niillä alueilla, joissa lipputulot ovat suurimmat suhteessa liikenteen edellyttämiin liikennöintikustannuksiin, alueellinen junaliikenne olisi kannattavinta toteuttaa. Johtopäätöksissä on kuitenkin huomioitava muitakin tekijöitä kuin vain tässä selvityksessä tuotetut laskelmat.

5.2 Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelu

Selvityksen aikana tunnistettiin, että suurimmat matkustajapotentiaalin arviot syntyvät yhteysväleillä Salo–Turku–Naantali, jossa on tarkasteltu tiheintä ja säännöllisintä junaliikenteen tarjontaa. Toisaalta useilla muilla yhteysväleillä suunniteltu vain pieniä raitininvestointeja edellyttävä harvempi ja epäsäännöllinen junaliikenne vaatii sellaisia kalustomääriä, jotka pääteasemien välisten ajoaikojen puolesta mahdollistaisivat yhtä tiheän ja säännöllisen junaliikenteen. Tämän havainnon pohjalta laadittiin herkkyystarkastelu, jossa matkustajapotentiaalia arvioidaan tunnin vuorovälin liikenteelle ja kustannustehokkuutta tarkastellaan ottamatta huomioon tarvittavia raitininvestointeja. Herkkyystarkastelun tavoitteena on tutkia, voisiko arvioitua suurempia raitininvestoinneilla parantaa junaliikenteen kustannustehokkuutta.

Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa matkustajapotentiaalia arvioidaan kaikilla yhteysväleillä 18 vuorolle päivässä suuntaansa. Tämä vuoromäärä kuvaa säännöllistä tunnin vuorovälin junaliikennettä klo 6–24. Matkustajapotentiaalin arviointimalli ei kuitenkaan tunnista junaliikenteen säännöllisyyttä tai ajoittumista, joten matkustajapotentiaalin arvio voisi kuvata myös paremmin kysyntähuippuihin kohdistettua junaliikennettä. Herkkyystarkastelussa ei muuteta muun henkilöjunaliikenteen vuoromääriä, eli 18 alueellisen junaliikenteen vuoroa päivässä toteutetaan mallissa kaiken muun henkilöjunaliikenteen päälle.

Tämä ei ole käytännössä mahdollista suurimmalla osalla yhteysväleistä ilman lisäinvestointeja ratakapasiteettiin. Herkkyystarkastelun innostuksena olleelle Salo–Turku–Naantali-yhteysvälillekin edellytettäisiin pidempää kaksoisraideosuutta Salon ja Hajalan välille. Lisäinvestointien lisäksi useilla yhteysväleillä pitäisi muokata muun junaliikenteen aikatauluja, jotta alueellisen junaliikenteen vakioaikataulurakenne olisi mahdollista toteuttaa. Riittävän ratakapasiteetin varmistaminen lisäinvestoinneilla tai aikataulusuunnittelulla on kuitenkin rajattu tämän herkkyystarkastelun ulkopuolelle.

Herkkyystarkastelun liikennöintikustannukset on arvioitu samalla tavalla huomioidatta ratakapasiteetin rajoitteita. Jos yhteysvälin ajoaika on korkeintaan 25 minuuttia, yhteysvälin liikennöintikustannukset on laskettu yhden junayksikön tunnin kierrosajalla. Jos ajoaika on yli 25 ja korkeintaan 55 minuuttia, liikennöintikustannukset on laskettu kahden junayksikön kahden tunnin kierrosajalla. Vastaavasti yli 55 ja korkeintaan 85 minuutin ajoajan kustannukset on laskettu kolmen junayksikön ja kolmen tunnin kierrosajalla sekä yli 85 ja korkeintaan 115 minuutin ajoajat neljän junayksikön ja neljän tunnin kierrosajalla.

Nämä oletukset kierrosajoista ja kalustomääristä voivat paikoin edellyttää haastavia aikataulurakenteita. Joillakin yhteysväleillä voi olla tarpeen kasvattaa kalustomääriä ja kierrosaikoja hieman, jotta alueen kaiken junaliikenteen aikataulurakenteesta saa toimivan ja häiriösietoisen.

5.3 Maankäytön tehostamisen herkkyytstarkastelu

Selvityksen aikana tunnistettiin, että kaikilla yhteysväleillä kustannustehokkaan junaliikenteen toteuttaminen edellyttäisi arvioitua suurempia matkustajamääriä. Yksi tapa kasvattaa matkustajamääriä olisi tehostaa asemien ympäristöjen joukkoliikennettä tukevaa maankäyttöä. Tämän ajatuksen pohjalta laadittiin herkkyytstarkastelu, jossa kaikkien asemien vaikutusalueen maankäyttöä tihennetään. Kustannustehokkuutta voidaan siten tarkastella karkeasti sellaisessa tilanteessa, jossa maankäyttöä on kasvatettu nykytilanteesta.

Herkkyytstarkastelulla tavoitteena on lisätä ymmärrystä siitä, kuinka paljon maankäyttöä tulisi tehostaa joukkoliikennekeskeisesti, jotta junaliikenne olisi merkittävästi kustannustehokkaampaa. Tämä vaikutus vaihtelee eri yhteysväleillä jonkin verran riippuen siitä, kuinka paljon asemien ympäristössä on maankäyttöä nykytilanteessa ja miten työssäkäynti suuntautuu eri alueilla.

Maankäytön kasvun herkkyytstarkastelussa matkustajapotentiaalin arvioinnin pohjalla oleviin maankäyttötietoihin on lisätty 1 000 asukasta jokaisen yhteysvälin jokaisen aseman vaikutusalueelle. Lisäyksen on oletettu kohdistuvan laajempaa 2,5 kilometrin vaikutusaluetta tarkemmin kilometrin säteelle asemasta. Maankäytön lisäys on jaettu tasaisesti kilometrin rajauksen sisään kohdistuviin asuinruutuihin.

6 Alueelliset tarkastelut

6.1 Kemi–Tornio–Haaparanta

6.1.1 Liikennöintimalli

Lapissa on tarkasteltu Kemin, Tornion ja Haaparannan yhteysväliä. Pysähdyspaikkoja ovat Kemi, Laurila, Tornio–Itäinen, Tornion päärautatieasema ja Haaparanta. Näistä Suomen puolella olevista asemista vain Kemissä on ympärivuorokautista junaliikennettä, lisäksi asemalla Tornio–Itäinen on yöjunaliikennettä ja Haaparannassa Ruotsin alueellista junaliikennettä. Yhteysväliä ei ole tutkittu aikaisemmin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Yhteysvälistä ei ole myöskään laadittu selvityksiä, joita olisi hyödynnetty tässä työssä. Yhteysvälin tarkastelut perustuvat tässä selvityksessä kehitettyihin oletuksiin ja ajatuksiin.

Yhteysvälillä liikennöitäisiin yhdellä junayksiköllä. Junayksiköllä liikennöitäisiin vaihtelevilla vuoroväleillä siten, että pääteasemien jatkoyhteyksiä palveltaisiin mahdollisimman hyvin. Kemissä jatkoyhteytenä ovat kaukojunat ja Haaparannassa paikallisjunat. Kemi–Tornio–Haaparanta-lähijunalle on myös suunniteltu junavuoroja, joilta ei ole hyviä vaihtoyhteyksiä muihin juniin ja jotka palvelevat yksin Kemin ja Tornion kaupunkiseutujen välistä liikennettä. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalın arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 6.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyttä, yhteysvälillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä yhdellä junayksiköllä. Ajoaika päätepysäkkien välillä on 25 minuuttia, jolloin tunnin vuorovälillä kääntöajat olisivat keskimäärin 5 minuuttia. Tämä aikataulurakenne on kuitenkin hyvin kunnianhimoinen, eli todennäköisesti kierrosaikaa olisi tarve pidentää yhdellä tunnilla ja kasvattaa kalustomäärää yhdellä junayksiköllä. Jos linjan ajoaika voisi pienentää joillakin minuuteilla, tunnin vuorovälin liikenne olisi todennäköisemmin mahdollista toteuttaa kolmella junayksiköllä.

Taulukko 6. Kemi–Tornio–Haaparanta-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päivvaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	11 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	689 km	1 127 km
Työtuntien määrä päivässä	17,07 h	17,92 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	53,71 %	94,88 %
Kalustomäärä	1 junayksikkö	1 junayksikkö

6.1.2 Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset

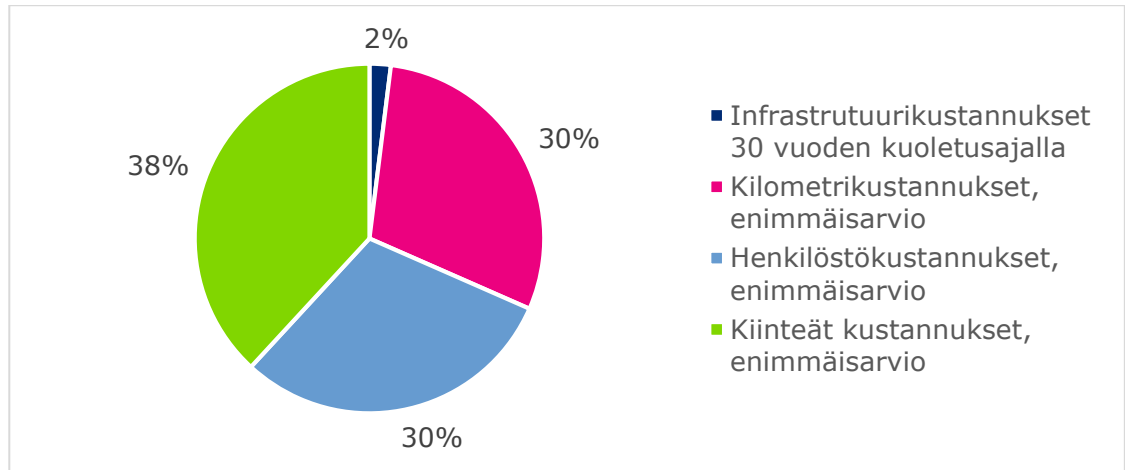
Meri-Lapissa ainoat infrastruktuuritarpeet liittyvät uusien seisakkeiden toteuttamiseen. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä, kuten kaksoisraidetta, ei tarvita lähiliikenteen laajentamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 7. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 8. Kemin seudulla liikennöintikustannukset ovat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota, koska yhteysvälin liikennöintiä ei voi tehostaa yhdistämällä sitä osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 9.

Taulukko 7. Infrastruktuurikustannukset Kemi–Tornio–Haaparanta-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteinen, ei sis. pysäköinti	2 kpl	388 778 €	777 556 €
pysäköintialue 20 ap	2 kpl	62 969 €	125 938 €
pyöräkatos ja -telineet	2 kpl	20 000 €	40 000 €
Yhteensä			943 514 €

Taulukko 8. Liikennöintikustannukset Kemi–Tornio–Haaparanta-yhteysväliillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehto	Herkkyystarkastelu
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	770 000 €/v	1 260 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	480 000 €/v	790 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	790 000 €/v	830 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	420 000 €/v	440 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	990 000 €/v	990 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	230 000 €/v	230 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	2 550 000 €/v	3 080 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	1 130 000 €/v	1 460 000 €/v



Kuva 9 Yhteysvälin Kemi–Tornio–Haaparanta infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat toisiinsa verrattuna.

6.1.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Kemi–Tornio–Haaparanta matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 9. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Lähivuosina toteutettuna alueellisen junaliikenteen kustannustehokkuus olisi hyvin heikkoa.

Toisaalta on tunnistettava, että yhteysväliällä Kemi–Tornio–Haaparanta matkustajapotentiaalin arvio ei sisällä Ruotsin puolella olevia asukkaita, työpaikkoja ja jatko yhteyksiä. Yhteysväliällä on myös jonkin verran kaukomatkustuksen potentiaalia Suomen ja Ruotsin henkilöjunaverkot yhdistävänä yhteytenä. Jos tämän yhteysvälin matkustajapotentiaali olisi esimerkiksi 20 % suurempi kuin tässä selvityksessä arvioitu, yhteysvälin kustannustehokkuus parantuisi samalle tasolle kuin Oulun seudulla.

Junaliikenteen kustannustehokkuutta on kuitenkin mahdollista parantaa, jos ratakäytävän suuntaiset linja-autolinjat voidaan muuttaa liityntälinjoiksi junaliikenteeseen. Tällöin on kuitenkin haasteena riittävän joukkoliikenteen palvelutason tarjoaminen asemien välisillä alueilla. Kustannustehokkuutta voisi osaltaan parantaa myös mahdollinen integraatio Oulun seudun lähijunaliikenteeseen jos Ouluun toteutetaan junaliikennettä. Mahdollisen integraation myötä liikennöintikustannukset voisivat olla lähempänä tässä selvityksessä arvioituja vähimmäiskustannuksia.

Yhteysvälin mahdollisissa jatkoselvityksissä on huomioitava Haaparannan aseman ympäristön maankäytön ja aseman mahdollistamien pidempien matkaketjujen vaikutus lähijunaliikenteen kustannustehokkuuteen. Joka tapauksessa yhteysvälin junaliikenne edellyttäisi ainakin alkuvaiheessa hyvin merkittävää rahoitusta.

Taulukko 9. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut Kemi–Tornio–Haaparanta. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Tunnusluku	Päävaihtoehto	Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkastelussa
Nousijamäärä vuodessa	102 000	126 000	126 000
Matkustajakilometrien määrä vuodessa	1 650 000	2 000 000	2 010 000
Lipputulotarve	150 000 €	180 000 €	180 000 €
Subventiotarve	980 000– 2 400 000 €	1 280 000– 2 900 000 €	950 000– 2 370 000 €
Subventioaste	87– 94 %	88– 94 %	84– 93 %
Matkustajamäärien tarvittava kasvu, jotta lipputulot kattaisivat 50 % liikennöintikustannuksista	279– 753 %	302– 748 %	211– 600 %

6.2 Liminka–Oulu–Ii

Oulun seudulta on tarkasteltu Limingan ja Iin välistä yhteysväliä. Pysähdyspaikkoina ovat Tupos, Kempele, Oulu, Linnanmaa ja Haukipudas. Näistä nykyisin Oulussa ja Kempeleessä on matkustajaliikennettä. Yhteysvälin tiedot pohjautuvat aikaisempiin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksiin (Väylävirasto 2021a & 2021b).

6.2.1 Liikennöintimalli

Tutkittu alueellisen junaliikenteen liikennöintimalli on sama kuin aikaisemmissa Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Yhteysväleillä liikennöitäisiin kahta junayksikköä siten, miten aikaisempien selvitysten laatimisen aikaan vapaa ratakapasiteetti sallisi. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 10.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyyttä, yhteysvälillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kahdella junayksiköllä. Ajoaika päätepysäkkien välillä on 45 minuuttia, jolloin tunnin vuorovälillä kääntöajat olisivat keskimäärin 15 minuuttia.

Taulukko 10. Liminka–Oulu–Ii-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päävaihtoehto	Herkkyystarkastelu
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	10 kpl Liminka–Oulu–Ii 3 kpl Oulu–Ii	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	1 348 km	2 160 km
Työtuntien määrä päivässä	27,10 h	36,17 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	62,18 %	74,56 %
Kalustomäärä	2 junayksikköä	2 junayksikköä

6.2.2 Infrastrukturi- ja liikennöintikustannukset

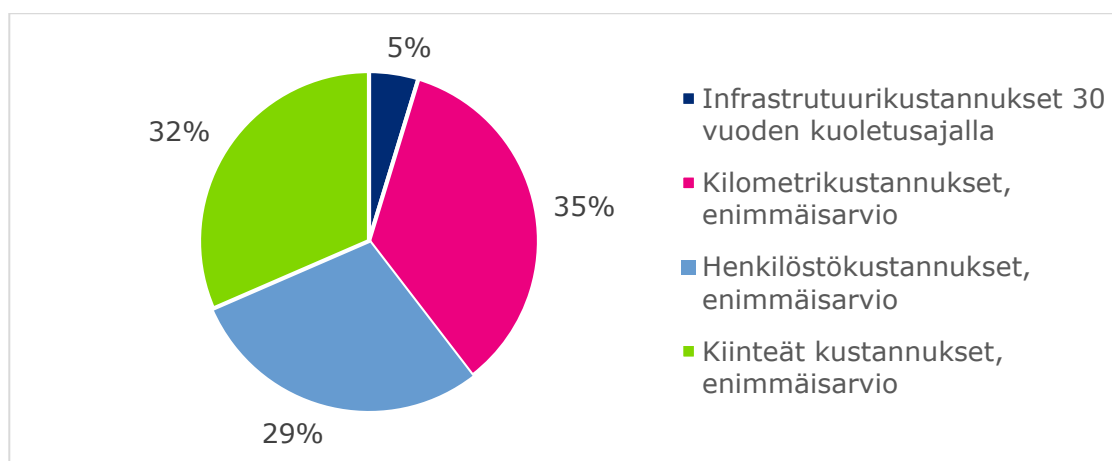
Oulun seudulla ainoat infrastruktuuritarpeet liittyvät laitureihin. Oulu asemalla on nykyisin kolme laituria, joka on arvioitu riittäväksi, ja Kempeleessä yksi, mutta muilla liikennepaikoilla ei ole lainkaan laitureita. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä, kuten kaksoisraidetta, ei tarvita lähiliikenteen aloittamiseen. Alueellisen juna-liikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 11. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 12. Oulun seudulla liikennöintikustannukset ovat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota, koska yhteysvälin liikennöintiä ei voi tehostaa yhdistämällä sitä osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Taulukossa tätä on kuvattu lihavoimalla enimmäiskustannusarvion luvut. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 10.

Taulukko 11. Infrastruktuurikustannukset Liminka–Oulu–Ii päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	7 kpl	388 778 €	2 721 444 €
laituri 250 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	1 kpl	619 199 €	619 199 €
pysäköintialue 20 ap	5 kpl	62 969 €	318 874 €
pyöräkatos ja -telineet	5 kpl	20 000 €	100 000 €
Yhteensä			3 755 190 €

Taulukko 12. Liikennöintikustannukset Liminka–Oulu–Ii-yhteysväلیلä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	1 510 000 €/v	2 420 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	950 000 €/v	1 520 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	1 250 000 €/v	1 670 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	660 000 €/v	880 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	1 370 000 €/v	1 370 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	470 000 €/v	470 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	4 130 000 €/v	5 460 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	2 080 000 €/v	2 870 000 €/v



Kuva 10. Yhteysvälin Liminka–Oulu–Ii infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat toisiinsa verrattuna.

6.2.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Liminka–Oulu–Ii matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 13. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Lähivuosina toteutettuna Oulun seudun lähijunaliikenteen kustannustehokkuus olisi heikkoa. Kustannustehokkuutta heikentää se, että Oulun seudun lähijunaliikennettä ei voi liittää osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta, joten lähijunaliikenteen liikennöintikustannukset olisivat todennäköisesti lähempänä tässä selvityksessä arvioitua enimmäiskustannuksia kuin vähimmäiskustannuksia.

Junaliikenteen kustannustehokkuutta on kuitenkin mahdollista parantaa, jos rata-käytävän suuntaiset linja-autolinjat voidaan muuttaa liityntälinjoiksi. Tällöin on kuitenkin haasteena riittävän joukkoliikenteen palvelutason tarjoaminen asemien välisillä alueilla. Yhteysvälin jatkoselvityksissä on tunnistettava maankäytön kehittymismahdollisuuksien ja linja-autoliikenteen mukauttamisen vaikutukset lähijunaliikenteen kustannustehokkuuteen. Joka tapauksessa yhteysvälin junaliikenne edellyttäisi ainakin alkuvaiheessa merkittävää rahoitusta.

Taulukko 13. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysväliällä Liminka–Oulu–Ii. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.

Tunnusluku	Päävaihtoehto	Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkastelussa
Nousijamäärä vuodessa	256 000	315 000	308 000
Matkustajakilometrien määrä vuodessa	3 430 000	4 260 000	4 320 000
Lipputulotarve	330 000 €	410 000 €	410 000 €
Subventiotarve	1 740 000– 3 800 000 €	2 460 000– 5 050 000 €	1 670 000– 3 720 000 €
Subventioaste	84– 92 %	86– 92 %	80– 90 %
Matkustajamäärien tarvittava kasvu, jotta lipputulot kattaisivat 50 % liikennöintikustannuksista	212– 520 %	250– 566 %	153– 403 %

6.3 Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki

6.3.1 Liikennöintimalli

Pohjois-Savossa on tarkasteltu Iisalmen ja Suonenjoen välistä yhteysväliä. Pysähdyspaikkoina ovat Iisalmi, Lapinlahti, Siilinjärvi, Kuopio, Iloharju/Savilahti, Matkus ja Suonenjoki. Näistä kaikilla paitsi Matkukseen ja Iloharjun/Savilahden asemilla on jo nykyisin junaliikennettä. Yhteysvälin tiedot pohjautuvat aikaisempiin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksiin (Väylävirasto 2021a & 2021b).

Tutkittu alueellisen junaliikenteen liikennöintimalli on sama kuin aikaisemmissa Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä tutkittuvaihtoehto VE2. Yhteysväleillä liikennöitäisiin neljää junayksikköä kuten aikaisempien selvitysten laatimisen aikainen vapaa ratakapasiteetti sallisi. Yhtä junayksikköä liikennöitäisiin Kuopion ja Suonenjoen välillä, kun kolmea muuta junayksikköä liikennöitäisiin Iisalmen ja Matkukseen välillä. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten lasken-

nassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 14.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyyttä, yhteysvälillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä neljällä junayksiköllä. Ajoaika päätepysäkkien välillä on 92 minuuttia, jolloin tunnin vuorovälillä kääntöajat olisivat keskimäärin 28 minuuttia.

Taulukko 14. Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päivavaihtoehto	Herkkyystarkastelu
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	6 kpl Kuopio–Suonenjoki 7 kpl Iisalmi–Matkus	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	1 906 km	4 680 km
Työtuntien määrä päivässä	39,63 h	71,58 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	58,37 %	71,58 %
Kalustomäärä	4 junayksikköä	4 junayksikköä

6.3.2 Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset

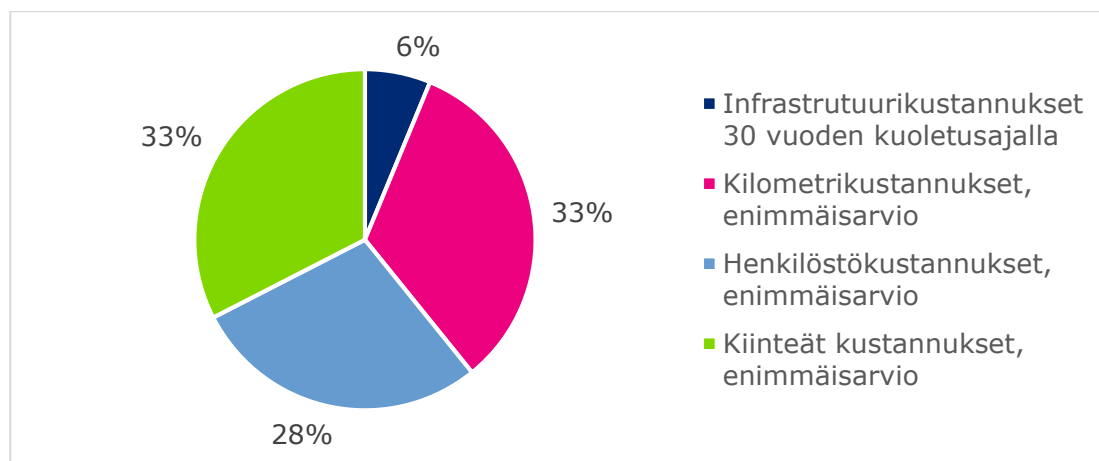
Kuopion seudulla ainoat infrastruktuuritarpeet liittyvät laitureihin. Laituritarvekin on toisaalta pieni, kun useimmilla asemilla on jo riittävät puitteet. Kehitettäviä asemia ovat ainoastaan Ioharju/Savilahti ja Matkus. Toimia kapasiteetin kasvattamiseksi ei tarvita lähiliikenteen aloittamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 15. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 16. Kuopion seudulla liikennöintikustannukset ovat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota, koska yhteysvälin liikennöintiä ei voi tehostaa yhdistämällä sitä osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Taulukossa tätä on kuvattu lihavoimalla enimmäiskustannusarvion luvut. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 11.

Taulukko 15 Infrastruktuurikustannukset Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-välillä päivävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	7 kpl	388 778 €	2 721 444 €
laituri 250 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	1 kpl	619 199 €	619 199 €
pysäköintialue 20 ap	5 kpl	62 969 €	318 874 €
pyöräkatos ja -telineet	5 kpl	20 000 €	100 000 €
Yhteensä			3 755 190 €

Taulukko 16. Liikennöintikustannukset Kuopion seudulla. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehto	Herkkyystarkastelu
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	2 140 000 €/v	5 240 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	1 340 000 €/v	3 290 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	1 830 000 €/v	3 310 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	960 000 €/v	1 740 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	2 110 000 €/v	2 110 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	940 000 €/v	940 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	6 080 000 €/v	10 660 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	3 240 000 €/v	5 970 000 €/v



Kuva 11. Yhteysvälin Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat toisiinsa verrattuna.

6.3.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 17. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Lähivuosina toteutettuna alueellisen juna-liikenteen kustannustehokkuus olisi heikkoa. Kustannustehokkuutta heikentää se, että lähijunaliikennettä ei voi liittää osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta, jolloin lähijunaliikenteen liikennöintikustannukset olisivat todennäköisesti lähempänä tässä selvityksessä arvioituja enimmäiskustannuksia kuin vähimmäiskustannuksia. Junaliikenteen kustannustehokkuutta on kuitenkin mahdollista parantaa, jos ratakäytävän suuntaiset linja-autolinjat Siilinjärven ja Kuopion välillä

voidaan muuttaa liityntälinjoiksi junaliikenteeseen. Tällöin on kuitenkin haasteena riittävän joukkoliikenteen palvelutason tarjoaminen asemien välisillä alueilla.

Kuopion ja Siilinjärven ulkopuolella junaliikennettä olisi mahdollisesti kannattavampaa kehittää nykyisen kaukojunaliikenteen tarjonnan pohjalta. Iisalmen, Lapinlahden, Kuopion seudun ja Suonenjoen välillä on jo kohtalaisesti kaukojunaliikennettä. Kaukojunayhteydet palvelevat alueellisia tarpeita kuitenkin paikoin huonosti, kun liikenne ei ole säännöllistä ja asemien määrä on karsittu. Puuttamalla näihin haasteisiin, eli hankkimalla lisää junavuoroja ja pysähdyksiä näille junille, alueita palvelevaa junaliikennettä voisi kehittää kustannustehokkaammin.

Yhteysvälin jatkoselvityksissä on tunnistettava maankäytön kehitysmahdollisuuksien ja linja-autoliikenteen mukauttamisen vaikutukset lähijunaliikenteen kustannustehokkuuteen. Joka tapauksessa yhteysvälin junaliikenne edellyttäisi ainakin alkuvaiheessa merkittävää rahoitusta.

Taulukko 17. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.

Tunnusluku	Päävaihtoehto	Tunnin vuorovälin herkkyytarkastelussa	Maankäytön kasvun herkkyytarkastelussa
Nousijamäärä vuodessa	304 000	453 000	372 000
Matkustajakilometrien määrä vuodessa	6 020 000	9 010 000	7 090 000
Lipputuloarvio	540 000 €	800 000 €	640 000 €
Subventiotarve	2 710 000– 5 540 000 €	5 170 000– 9 860 000 €	2 600 000– 5 440 000 €
Subventioaste	83–91 %	87–92 %	80–89 %
Matkustajamäärien tarvittava kasvu, jotta lipputulot kattaisivat 50 % liikennöintikustannuksista	202– 467 %	271– 563 %	154– 375 %

6.4 Vaasa–Seinäjoki

6.4.1 Liikennöintimalli

Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla on tarkasteltu Seinäjoen ja Vaasan välistä yhteysväliä. Pysähdyspaikkoina ovat Vaasan satama, Onkilahti, Vaasan asema, Laihia, Tervajoki, Isokyrö, Ylistaro ja Seinäjoki. Näistä nykyisin Vaasan asemalla, Tervajoella ja Seinäjoella on matkustajaliikennettä. Yhteysvälin tiedot pohjautuvat aikaisempiin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksiin (Väylävirasto 2021a & 2021b).

Tutkittu alueellisen junaliikenteen liikennöintimalli on sama kuin aikaisemmissa Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Yhteysväleillä liikennöitäisiin kahta junayksikköä siten, miten aikaisempien selvitysten laatimisen aikaan vapaa ratakapasiteetti sallisi. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 18.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyttä, yhteysväleillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kolmella junayksiköllä. Ajoaika päätepysäkkien välillä on 62 minuuttia, jolloin tunnin vuorovälillä kääntöajat olisivat keskimäärin 28 minuuttia.

Taulukko 18. Vaasa–Seinäjoki-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päivvaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	8 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	1 248 km	2 808 km
Työtuntien määrä päivässä	24,45 h	45,55 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	68,30 %	81,85 %
Kalustomäärä	2 junayksikköä	3 junayksikköä

6.4.2 Infrastrukturi- ja liikennöintikustannukset

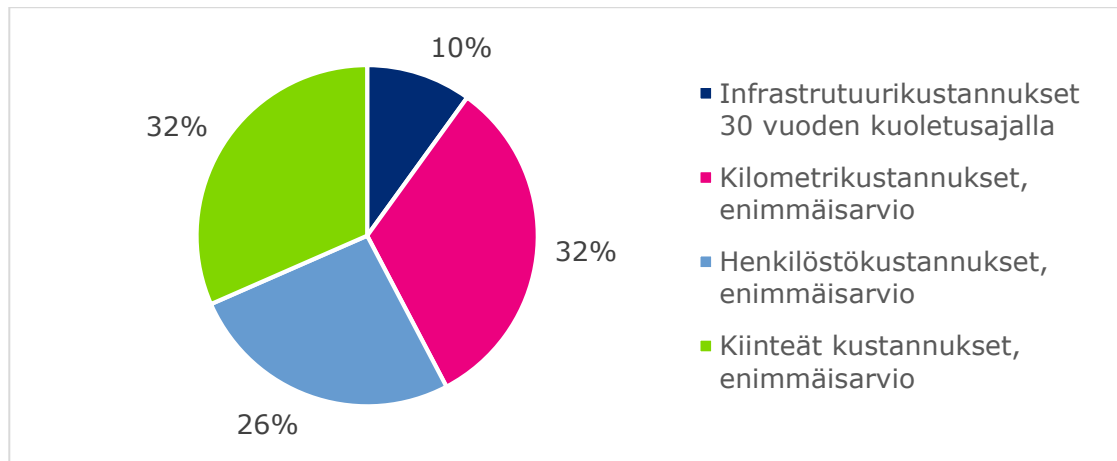
Seinäjoen ja Vaasan välillä infrastruktuuritarpeet liittyvät liikennepaikkojen kehittämiseen ja Vaasan sataman ja Vaasan aseman välisen radan sähköistämiseen. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä, kuten kaksoisraidetta, ei tarvita lähiliikenteen aloittamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 19. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 20. Vaasan ja Seinäjoen seudulla liikennöintikustannukset ovat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota, koska yhteysvälin liikennöintiä ei voi tehostaa yhdistämällä sitä osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Taulukossa tätä on kuvattu lihavoimalla enimmäiskustannusarvion luvut. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 12.

Taulukko 19. Infrastruktuurikustannukset Seinäjoki–Vaasa-välillä (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	3 kpl	388 778 €	1 166 333 €
laituri 250 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	1 kpl	619 199 €	619 199 €
tasonvaihtorakenteet	2 kpl	1 982 199 €	3 964 740 €
pysäköintialue 20 ap	4 kpl	62 969 €	251 786 €
pyöräkatos ja -telineet	5 kpl	20 000 €	100 000 €
sähköistys nykyisellä linjaosuudella	3 500 m	238 €	833 000 €
turvalaitevarustelu ja JKV (Vaskiluoto)	1 erä	1 000 000 €	1 000 000 €
Yhteensä			7 935 058 €

Taulukko 20. Liikennöintikustannukset Seinäjoki–Vaasa-välillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehto	Herkkyystarkastelu
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	1 400 000 €/v	3 150 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	880 000 €/v	1 980 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	1 130 000 €/v	2 100 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	590 000 €/v	1 110 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	1 370 000 €/v	1 740 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	470 000 €/v	700 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	3 890 000 €/v	6 990 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	1 940 000 €/v	3 790 000 €/v



Kuva 12. Yhteysvälin Seinäjoki–Vaasa infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat toisiinsa verrattuna.

6.4.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Vaasa–Seinäjoki matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 21. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Tämän selvityksen tulosten perusteella yhteysvälille ei ole kannattavaa toteuttaa erillistä alueellista junaliikennettä nykymuotoisen kaukojunaliikenteen sekaan. Alueellinen junaliikenne olisi hyvin kustannustehotonta, koska yhteysvälillä on verrattain vähän joukkoliikennettä tukevaa maankäyttöä ja välimatkat ovat pitkiä. Kustannustehokkuutta heikentää myös se, että lähijunaliikennettä ei voi liittää osaksi laajempaa kokonaisuutta, jolloin lähijunaliikenteen liikennöintikustannukset olisivat todennäköisesti lähempänä tässä selvityksessä arvioituja enimmäiskustannuksia kuin vähimmäiskustannuksia.

Junaliikennettä olisi mahdollisesti kannattavampaa kehittää nykyisen kaukojunaliikenteen tarjonnan pohjalta. Vaikka yhteysvälin lähimatkustuksen matkustajapotentiaali on pientä, kaukomatkustuksen matkustajapotentiaali voi olla suurempaa. Seinäjoen ja Vaasan välillä on jo kohtalaisesti kaukojunaliikennettä. Kaukojunayhteydet palvelevat alueellisia tarpeita kuitenkin paikoin huonosti, kun liikenne ei ole säännöllistä ja asemien määrä on karsittu. Puuttamalla näihin haasteisiin, eli hankkimalla lisää junavuoroja ja pysähdyksiä näille junille, alueita palvelevaa junaliikennettä voisi kehittää kustannustehokkaammin.

Toinen vaihtoehto yhteysvälin kehittämiseen voisi olla nykyisen kaukojunaliikenteen korvaaminen nopealla lähijunaliikenteellä. Tällainen junaliikenne vastaisi keskieurooppalaista Regional-Express tai RegioExpress-junaliikennettä. Nopeassa lähijunaliikenteessä yhdistetään lähijunien hyvät kiihtyvyyttä ja hidastuvuusominaisuudet sekä avarat eteistilat kaukojunien korkeaan huippunopeuteen ja korkean matkustusmukavuuden istuimiin. Konseptin soveltamisessa Suomeen on kuitenkin haasteena pieni potentiaalinen kalustomäärä, ellei nopeaa lähijunaliikennettä toteuteta jo muunkin liikenteen käytössä olevalla kalustolla.

Taulukko 21. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysväliillä Vaasa–Seinäjoki Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.

Tunnusluku	Päävaihtoehto	Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkastelussa
Nousijamäärä vuodessa	55 000	78 000	103 000
Matkustajakilometrien määrä vuodessa	2 010 000	2 780 000	3 430 000
Lipputuloarvio	160 000 €	220 000 €	270 000 €
Subventiotarve	1 780 000– 3 740 000 €	3 570 000– 6 770 000 €	1 670 000– 3 630 000 €
Subventioaste	92– 96 %	94– 97 %	86– 93 %
Matkustajamäärien tarvittava kasvu, jotta lipputulot kattaisivat 50 % liikennöintikustannuksista	517– 1138%	771– 1508 %	262– 627 %

6.5 Äänekoski–Jyväskylä–Muurame

6.5.1 Liikennöintimalli

Keski-Suomessa on tarkasteltu Äänekosken, Jyväskylän ja Muuramen välistä yhteysväliä. Pysähdyspaikkoina ovat Äänekoski, Suolahti, Laukaa, Vihtavuori, Lepävesi, Seppälä, Jyväskylä ja Muurame. Näistä ainoastaan Jyväskylän asemalla on nykyisin junaliikennettä. Yhteysvälin tiedot pohjautuvat aikaisempiin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksiin (Väylävirasto 2021a & 2021b).

Tutkittu alueellisen junaliikenteen liikennöintimalli on sama kuin aikaisemmissa Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Yhteysväleillä liikennöitäisiin kahta junayksikköä siten, miten aikaisempien selvitysten laatimisen aikaan vapaa ratakapasiteetti sallisi. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 22. Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyyttä, yhteysväliillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kolmella junayksiköllä. Ajoaika päätepysäkkien välillä on 56 minuuttia, jolloin tunnin vuorovälillä kääntöajat olisivat keskimäärin 34 minuuttia. Jos linjan ajoaikaa voisi pienentää muutamalla minuutilla, tunnin vuorovälin liikenne olisi mahdollista toteuttaa edullisemmin vain kahdella junayksiköllä.

Taulukko 22. Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	10 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	1 297 km	2 335 km
Työtuntien määrä päivässä	27,20 h	55,27 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	68,63 %	62,12 %
Kalustomäärä	2 junayksikköä	3 junayksikköä

6.5.2 Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset

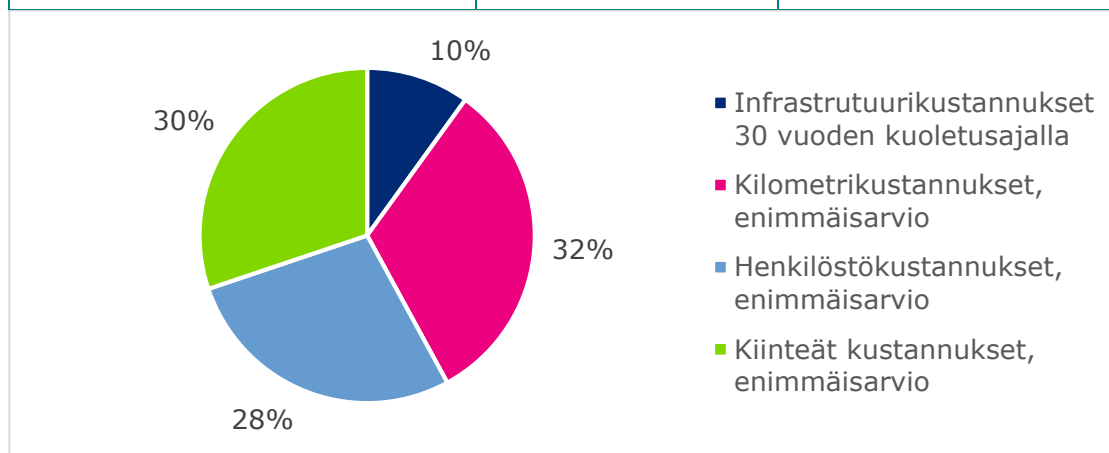
Jyväskylän seudulla infrastruktuuritarpeet koostuvat laituri- ja ylikäytävätarpeista, lisäkohtausraidetarpeesta ja sähköistystarpeista. Laitureita vaaditaan kaikille pysähdyspaikoille Jyväskylää lukuun ottamatta. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä ei tarvita lähiliikenteen aloittamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 23. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 24. Jyväskylän seudulla liikennöintikustannukset ovat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota, koska yhteysvälin liikennöintiä ei voi tehostaa yhdistämällä sitä osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Taulukossa tätä on kuvattu lihavoimalla enimmäiskustannusarvion luvut. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 13.

Taulukko 23. Infrastruktuurikustannukset Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	8 kpl	388 778 €	3 110 222 €
pysäköintialue 20 ap	5 kpl	62 969 €	318 874 €
pyöräkatos ja -telineet	7 kpl	20 000 €	140 000 €
tasonvaihtorakenteet	1 kpl	1 982 370 €	1 982 370 €
sähköistys nykyisellä linjaosuu- della	350 m	238 €	83 300 €
sähköistetty sivuraide ja turvalaitteet	1 400 m	1 621 €	2 269 231 €
vaihteet, pitkät	2 kpl	200 000 €	400 000 €
Yhteensä			8 299 970 €

Taulukko 24. Liikennöintikustannukset Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-välillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehto	Herkkyystarkastelu
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	1 450 000 €/v	2 620 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	910 000 €/v	1 640 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	1 260 000 €/v	2 550 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	660 000 €/v	1 340 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	1 370 000 €/v	1 740 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	470 000 €/v	700 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	4 080 000 €/v	6 910 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	2 040 000 €/v	3 680 000 €/v



Kuva 13. Yhteysvälin Äänekoski–Jyväskylä–Muurame infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat toisiinsa verrattuna.

6.5.3 Matkustajapotentiali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Äänekoski–Jyväskylä–Muurame matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 25. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Lähivuosina toteutettuna alueellisen junaliikenteen kustannustehokkuus olisi hyvin heikkoa. Kustannustehokkuutta heikentää se, että lähijunaliikennettä ei voi liittää osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta, jolloin lähijunaliikenteen liikennöintikustannukset olisivat todennäköisesti lähempänä tässä selvityksessä arvioitua enimmäiskustannuksia kuin vähimmäiskustannuksia. Junaliikenteen kustannustehokkuutta on kuitenkin mahdol-

lista parantaa, jos ratakäytävän suuntaiset linja-autolinjat voidaan muuttaa liittyn-
tälinoiksi junaliikenteeseen. Tällöin on kuitenkin haasteena riittävän joukkoliiken-
teen palvelutason tarjoaminen asemien välisillä alueilla.

Yhteysvälin mahdollisissa jatkoselvityksissä on tunnistettava maankäytön kehitys-
mahdollisuuksien ja linja-autoliikenteen mukauttamisen vaikutukset lähijunalii-
kenteen kustannustehokkuuteen. Joka tapauksessa yhteysvälin junaliikenne edel-
lyttäisi ainakin alkuvaiheessa hyvin merkittävää rahoitusta.

*Taulukko 25. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysväliillä
Äänekoski–Jyväskylä–Muurame. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä
toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.*

Tunnusluku	Päivaihto- ehto	Tunnin vuorovälin herkkyystarkas- telussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkaste- lussa
Nousijamäärä vuodessa	142 000	178 000	193 000
Matkustajakilo- metrien määrä vuodessa	2 680 000	3 290 000	3 510 000
Lipputuloarvio	230 000 €	290 000 €	300 000 €
Subventiotarve	1 810 000– 3 840 000 €	3 400 000– 6 620 000 €	1 740 000– 3 770 000 €
Subventioaste	89–94 %	92–96 %	85–93 %
Matkustajamää- rien tarvittava kasvu, jotta lip- putulot kattaisivat 50 % liikennöinti- kustannuksista	341–781 %	546–1110 %	236–570 %

6.6 Tampere–Sastamala

6.6.1 Liikennöintimalli

Läntisellä Pirkanmaalla on tarkasteltu Tampereen ja Sastamalan välistä yhteysvä-
liä. Pysähdyspaikkoina ovat Vammala, Karkku, Siuro, Nokia, Tesoma ja Tampere.
Näistä asemista Siurossa ei ole nykyisin junaliikennettä. Yhteysväliä ei ole tutkittu
aikaisemmin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Tässä selvityk-
sessä hyödynnetään *Sastamalan raideliikenteen ja asemanseutujen selvitystä*
(Ramboll 2021).

Yhteysväliä liikennöitäisiin yhtä junayksikköä. Junayksikkö liikennöisi kahden
tunnin vuorovälillä nykyisen kaukojunaliikenteen rinnalla. Alueellisen junaliiken-
teen yksikön myötä syntyisi tasainen tunnin vuoroväli kaikille asemille, joilla kau-
koliikenne pysähtyy. Aikataulurakenne edellyttää kuitenkin vielä yhteensovitta-
mista, koska kaukojunaliikenteellä on aamuisin Tampereen suuntaan nyt jo tunnin

vuoroväli. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aika-
taulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentialin arvioin-
nissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut
on esitetty taulukossa 26.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöinti-
mallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasi-
teetin riittävyttä, yhteysvälillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kahdella ju-
nayksiköllä. Toisella junayksiköllä liikennöitäisiin samanlaisella aikatauluraken-
teella kuin päivävaihtoehdossa.

Taulukko 26. Tampere–Sastamala-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päivävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	8 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	936 km	2 106 km
Työtuntien määrä päivässä	15,78 h	35,80 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	81,10 %	80,45 %
Kalustomäärä	1 junayksikkö	2 junayksikköä

6.6.2 Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset

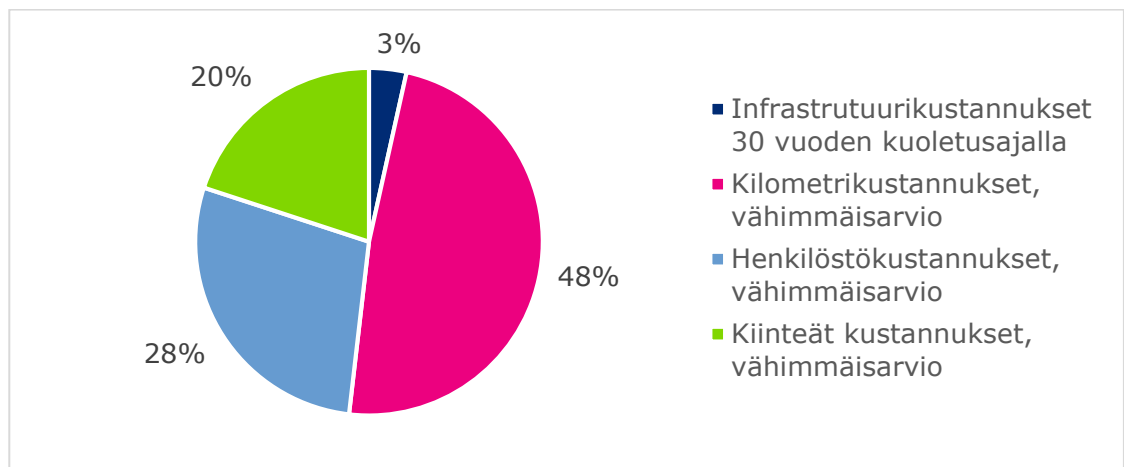
Läntisellä Pirkanmaalla ainoat infrastruktuuritarpeet liittyvät Siuron seisakkeen toteuttamiseen. Aseman toteutuminen edellyttää nykyisten lyhyiden vaihteiden muuttamista pitkiksi ja asemalaituria liityntäpysäköintialueineen. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä, kuten kaksoisraidetta, ei tarvita lähiliikenteen laajentami-
seen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustan-
nukset on esitetty taulukossa 27. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty
taulukossa 28. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havain-
nollistettu kuvassa 14.

Taulukko 27. Infrastruktuurikustannukset Tampere–Sastamala-välillä päivävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappale- määrä	Yksikkö- kustannus	Kokonais- kustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	1 kpl	388 778 €	388 778 €
pysäköintialue 20 ap	1 kpl	62 969 €	62 969 €
pyöräkatos ja -telineet	1 kpl	20 000 €	20 000 €
vaihteet, pitkät	2 kpl	200 000 €	400 000 €
Yhteensä			871 757 €

Taulukko 28. Liikennöintikustannukset Tampere–Sastamala-yhteysvälin. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	1 050 000 €/v	2 360 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	660 000 €/v	1 480 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	730 000 €/v	1 660 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	380 000 €/v	870 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	990 000 €/v	1 370 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	230 000 €/v	470 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	2 770 000 €/v	5 390 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	1 280 000 €/v	2 820 000 €/v



Kuva 14. Yhteysvälin Tampere–Sastamala infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat toisiinsa verrattuna.

6.6.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Tampere–Sastamala matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 29. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Tampereen ja Sastamalan välille tutkittu junaliikenteen liikennöintimalli, jossa yhdellä junayksiköllä täydennetään junaliikenteen vuoroväli tuntiin, on tehokas tapa tuottaa laadukasta joukkoliikennepalvelua. Yhteysvälin liikennöinti on tehokasta, kun paikallinen aikataulurakenne mahdollistaa lyhyet kääntoaajat ja hyvän integraation muuhun raideliikennejärjestelmään. Tämä mahdollistaa liikennöintikustannusten toteutumisen lähempänä arvioituja vähimmäiskustannuksia kuin arvioituja enimmäiskustannuksia. Junaliikenteen toteutuminen edellyttää vain pieniä investointeja.

Yhteysvälin jatkosuunnittelussa on kuitenkin kiinnitettävä huomiota siihen, että tehokas liikennöintimalli on mahdollista toteuttaa riittävän luotettavana. Lisäksi on ratkaistava aamun aikataulurakenteen haasteet, jossa kaukojunaliikenteellä onkin jo tunnin vuoroväli Tampereen suuntaan.

Taulukko 29. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysväliä Tampere–Sastamala. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Tunnusluku	Päivävaihto- ehto	Tunnin vuorovälin herkkyystarkaste- lussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkaste- lussa
Nousijamäärä vuodessa	258 000	347 000	296 000
Matkustajakilo- metrien määrä vuodessa	4 010 000	5 520 000	4 740 000
Lipputuloarvio	390 000 €	530 000 €	450 000 €
Subventiotarve	890 000– 2 390 000 €	2 290 000– 4 850 000 €	830 000– 2 320 000 €
Subventioaste	70–86 %	81–90 %	65–84 %
Matkustajamää- rien tarvittava kasvu, jotta lip- putulot kattaisivat 50 % liikennöinti- kustannuksista	65–258 %	167–409 %	42–208 %

6.7 Rauma–Kokemäki

6.7.1 Liikennöintimalli

Satakunnassa on tarkasteltu Rauman ja Kokemäen välistä yhteysväliä. Pysähdyspaikkoina ovat Rauma, Eurajoki, Kiukainen ja Kokemäki. Näistä asemista vain Kokemäellä on nykyisin junaliikennettä. Tässä selvityksessä hyödynnetään yhteysvälistä kuntien teettämiä selvityksiä (Proxion 2020 & 2021).

Yhteysväliä liikennöitäisiin yhdellä junayksiköllä. Junayksikkö liikennöisi siten, että mahdollisimman monelta Porin ja Tampereen kaukoliikenteen junalta olisi vaihdollinen yhteys Tampereen ja Rauman välillä. Lisäksi aikatauluihin on lisätty muitakin lähtöjä, jotka palvelevat huonommin yhteyksiä kaukojuniin. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 30.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyttä, yhteysvälillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kolmella junayksiköllä. Ajoaika päätepysäkkien välillä on 35 minuuttia, jolloin tunnin vuorovälillä kääntöajat olisivat keskimäärin 25 minuuttia. Jos linjan ajoaikaa voisi pienentää noin 10 minuutilla, tunnin vuorovälin liikenne olisi mahdollista toteuttaa merkittävästi halvemmalla vain yhdellä junayksiköllä.

Taulukko 30. Rauma–Kokemäki-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	8 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	752 km	1 692 km
Työtuntien määrä päivässä	16,98 h	34,63 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	54,96 %	60,64 %
Kalustomäärä	1 junayksikkö	2 junayksikköä

6.7.2 Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset

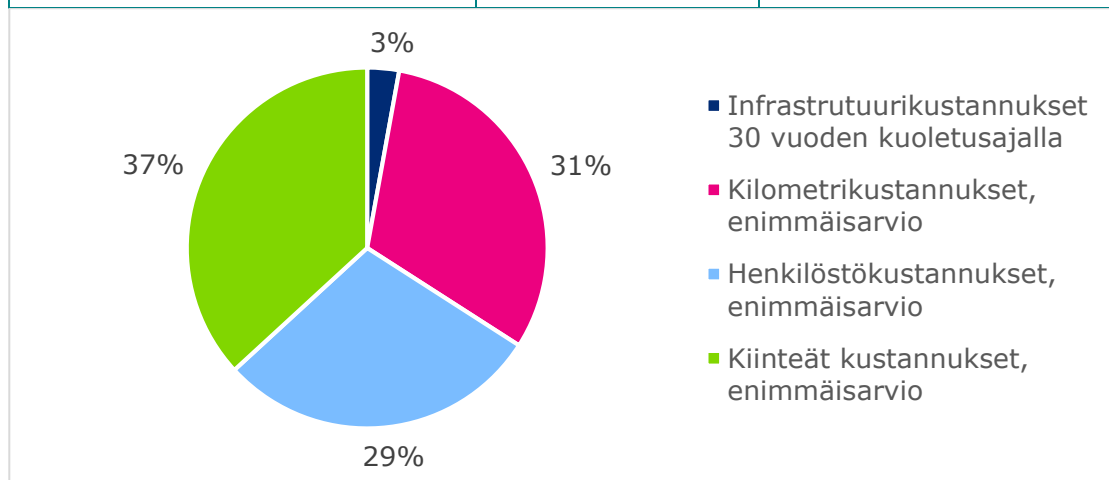
Satakunnassa ainoat infrastruktuuritarpeet liittyvät uusien seisakkeiden toteuttamiseen. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä, kuten kaksoisraidetta, ei tarvita lähiliikenteen laajentamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 31. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 32. Yhteysvälin liikennöintikustannukset ovat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota, koska yhteysvälin liikennöintiä ei voi tehostaa yhdistämällä sitä osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 15.

Taulukko 31. Infrastruktuurikustannukset Rauma–Kokemäki-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	3 kpl	388 778 €	1 166 334 €
pysäköintialue 20 ap	3 kpl	62 969 €	188 907 €
pyöräkatos ja -telineet	3 kpl	20 000 €	60 000 €
Yhteensä			1 415 271 €

Taulukko 32. Liikennöintikustannukset Rauma–Kokemäki-yhteysväliillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehto	Herkkyystarkastelu
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	840 000 €/v	1 900 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	530 000 €/v	1 190 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	790 000 €/v	1 600 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	410 000 €/v	840 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	990 000 €/v	1 370 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	230 000 €/v	470 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	2 620 000 €/v	4 870 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	1 180 000 €/v	2 500 000 €/v



Kuva 15. Yhteysvälin Rauma–Kokemäki infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suurusluokat toisiinsa verrattuna.

6.7.3 Matkustajapotentiali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Rauma–Kokemäki matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 33. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Rauman ja Kokemäen välillä alueellinen junaliikenne olisi hyvin kustannustehotonta. Yhteysvälin asemien ympäristön maankäyttö on liian pientä suhteessa kaupunkien välisiin etäisyyksiin, jotta yhteysväliillä tehtäisiin junaliikennettä perusteleva määrä lähijunamatkoja. Kustannustehottomuutta aiheuttaa myös epäedullinen liikennöintimalli. Jos radan nopeustaso olisi korkeampi, yhdellä junayksiköllä voitaisiin tarjota enemmän käyttökelpoisia vaihtoyhteyksiä muuhun junaliikenteeseen Kokemäellä. Kustannustehokkuutta heikentää myös se, että lähijunaliikennettä ei voi liittää osaksi laajempaa lähijunaliikenteen

kokonaisuutta, jolloin lähijunaliikenteen liikennöintikustannukset olisivat todennäköisesti lähempänä tässä selvityksessä arvioituja enimmäiskustannuksia kuin vähimmäiskustannuksia.

Toisaalta on tunnistettava, että vaikka yhteysvälin matkustajapotentiaali lähimatkustuksessa on pientä, kaukomatkustuksen matkustajapotentiaali voi olla suurempaa. Tässä selvityksessä on arvioitu vain päivittäistä lähimatkustusta. Rauman henkilöjunaliikenteessä voisi korostua enemmän luonteeltaan harvempi kaukomatkustus, sisältäen esimerkiksi matkailun.

Taulukko 33. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Rauma–Kokemäki. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Tunnusluku	Päävaihtoehto	Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkastelussa
Nousijamäärä vuodessa	13 000	17 000	21 000
Matkustajakilometrien määrä vuodessa	380 000	450 000	550 000
Lipputulotarve	30 000 €	40 000 €	40 000 €
Subventiotarve	1 150 000– 2 590 000 €	2 470 000– 4 830 000 €	1 130 000– 2 580 000 €
Subventioaste	97– 99 %	99– 99 %	96– 98 %
Matkustajamäärien tarvittava kasvu, jotta lipputulot kattaisivat 50 % liikennöintikustannuksista	1890– 4333 %	3432– 6767 %	1254– 2918 %

6.8 Heinola–Lahti–Orimattila

6.8.1 Liikennöintimalli

Päijät-Hämeessä on tarkasteltu Heinolan, Lahden ja Orimattilan välistä yhteysväliä. Pysähdyspaikkoina ovat Heinola, Vierumäki, Lahti ja Orimattila. Näistä asemista ainoastaan Lahden asemalla on nykyisin säännöllistä junaliikennettä. Yhteysvälin tiedot pohjautuvat aikaisempiin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksiin (Väylävirasto 2021a & 2021b).

Lahden seudun yhteysvälien haasteena on tutkittujen ratojen sähköistämättömyys. Ilman ratojen sähköistämistä yhteysväleillä ei voisi liikennöidä samalla sähkömoottorijunakalustolla kuin muita yhteysvälejä on suunniteltu. Lahden seudulle ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista hankkia erikseen omaa vaihtoehtoisen

käyttövoiman kalustoa, sillä kalustohankinta olisi liian pieni. Yhteysvälin kalustoksi tulisi saada käytössä olevaa kiskobussikalustoa tai yhdistää hankinta kiskobussit korvaavan kaluston hankintaan, jos tai kun sellainen toteutetaan.

Tutkittu alueellisen junaliikenteen liikennöintimalli on sama kuin aikaisemmissa Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä tutkittu vaihtoehto VE1. Yhteysväleillä liikennöitäisiin kahta junayksikköä siten, että yksi junayksikkö liikennöisi tunnin vuorovälillä Lahden ja Orimattilan välillä, kun toinen junayksikkö liikennöisi Heinolan ja Lahden välillä. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentialin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 34.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyyttä, yhteysvälillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kolmella junayksiköllä. Lahden ja Orimattilan yhteysvälillä tunnin vuoroväli toteutuu jo päävaihtoehdossa yhdellä junayksiköllä, kun linjan ajoaika on vain 19 minuuttia. Lahden ja Heinolan välillä ajoaika on 36 minuuttia, jolloin kahden junayksikön tunnin vuorovälillä kääntöajat olisivat keskimäärin 24 minuuttia.

Taulukko 34. Heinola–Lahti–Orimattila-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	6 kpl Lahti–Heinola 16 kpl Lahti–Orimattila	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	1 128 km	2 124 km
Työtuntien määrä päivässä	26,60 h	54,02 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	65,16 %	61,09 %
Kalustomäärä	2 junayksikköä	3 junayksikköä

6.8.2 Infrastrukturi- ja liikennöintikustannukset

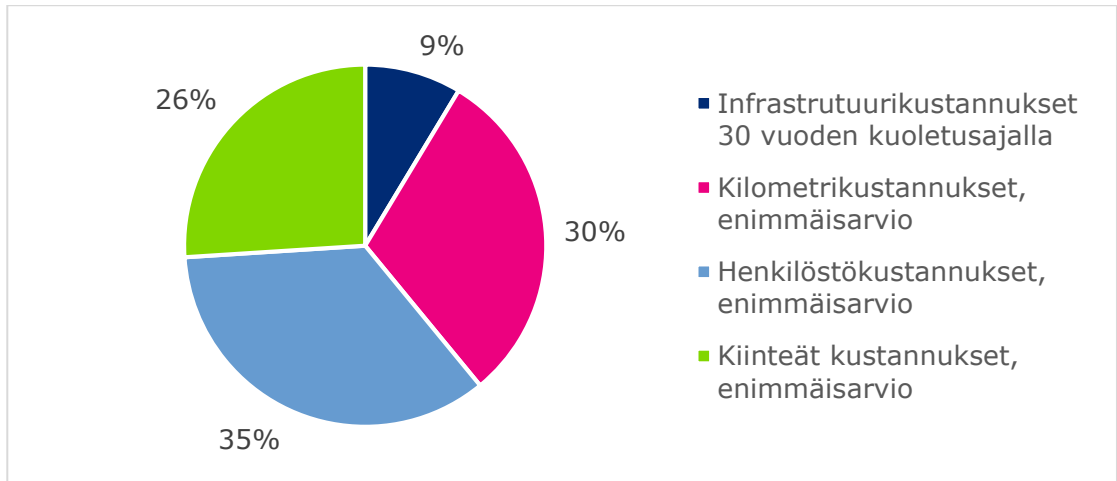
Lahden seudulla tunnistettuja infrastruktuuritarpeita ovat uudet seisakkeet, uusi vaihdeyhteys Lahdessa ja kohtausmahdollisuus Vierumäelle. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 35. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 36. Lahden seudun liikennöintikustannusten suuruus riippuu siitä, kuinka hyvin Heinolan ja Orimattilan lähijunaliikenteen voisi yhdistää osaksi Lahden nykyisten lähijunayhteyksien kokonaisuutta. Heinolan ja Orimattilan rataosien sähköistämättömyys estää kalustoratkaisujen yhdistämisen. Toisaalta kuljettajakierrot ja hallinnot ovat hyvin yhdistettävissä. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 16.

Taulukko 35. Infrastruktuurikustannukset Heinola–Lahti–Orimattila-välillä. (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	3 kpl	388 788 €	1 166 333 €
pysäköintialue 20 ap	3 kpl	62 969 €	188 908 €
pyöräkatos ja -telineet	3 kpl	20 000 €	60 000 €
vaihteet, pitkät	2 kpl	200 000 €	400 000 €
nopeudennoston geometriatoimenpiteet	1 erä	1 000 000 €	1 000 000 €
varoituskaitoksen nopeusmuutos (linjalaitos)	34 kpl	10 000 €	340 000 €
turvallitteet ja JKV (Lahti–Heinola)	1 erä	4 000 000 €	4 000 000 €
turvallitteet ja JKV (Lahti–Orimattila)	1 erä	1 500 000 €	1 500 000 €
Yhteensä			8 655 241 €

Taulukko 36. Heinola–Lahti–Orimattila-yhteysvälin liikennöintikustannukset.

Kustannuserä	Päävaihtoehdossa	Herkkyytarkastelussa
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	1 260 000 €/v	2 380 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	790 000 €/v	1 490 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	1 230 000 €/v	2 500 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	650 000 €/v	1 310 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	1 370 000 €/v	1 740 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	470 000 €/v	700 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	3 860 000 €/v	6 620 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	1 910 000 €/v	3 500 000 €/v



Kuva 16. Heinola–Lahti–Orimattila infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat.

6.8.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Heinola–Lahti–Orimattila matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 37. Tällä yhteysvälillä alueellisen junaliikenteen toteuttaminen olisi hyvin kustannustehotonta. Yhteysvälin kustannustehotto-
muutta voi lieventää hallinnon ja työvuorojen integraatiolla osaksi muuta Lahden läpi kulkevaa lähijunaliikennettä. Ratojen sähköistämättömyys kuitenkin estää kaluston integroinnin. Tämä aiheuttaa myös merkittäviä haasteita yhteysvälin kalustohankinnalle. Yhteysvälin liikennöintikustannukset voisivat olla siis hallintoon ja henkilöstöön liittyvien kustannusten osalta lähempänä liikennöintikustannusten vähimmäisarviota, mutta muiden erien osalta lähempänä enimmäisarviota.

Yhteysvälin joukkoliikennettä voisi kehittää tarkoituksenmukaisemmin kehittämällä linja-autoliikennettä. Heinolan ja Lahden välillä on jo nyt säännöllistä linja-autoliikennettä, joka on junaliikennettä kustannustehokkaampaa ja jopa nopeampaa. Myös Orimattilan ja Lahden välillä on junaliikennettä kustannustehokkaampaa linja-autoliikennettä. Alueellinen junaliikenne ei ole tarpeen riittävän matkustajakapasiteetin varmistamiseksi. Linja-autoyhteydet palvelevat päätepisteiden välistä maankäyttöä paremmin kuin junaliikenne.

Taulukko 37. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut Heinola–Lahti–Orimattila.

Tunnusluku	Päävaihto- ehto	Tunnin vuorovälin herkkyystarkaste- lussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkaste- lussa
Nousijamäärä vuodessa	42 000	53 000	52 000
Matkustajakilo- metrien määrä vuodessa	1 030 000	1 360 000	1 220 000
Lipputuloarvio	80 000 €	110 000 €	100 000 €
Subventiotarve	1 830 000– 3 780 000 €	3 400 000– 6 510 000 €	1 810 000– 3 760 000 €
Subventioaste	96–98 %	97–98 %	95–98 %
Matkustajamää- rien tarvittava kasvu, jotta lip- putulot kattaisivat 50 % liikennöinti- kustannuksista	1083–2292 %	1547–3003 %	898–1918 %

6.9 Lappeenranta–Imatra

6.9.1 Liikennöintimalli

Etelä-Karjalassa on tarkasteltu Lappeenrannan ja Imatran välistä yhteysväliä. Py-sähdyspaikkoina ovat Lappeenranta, Lauritsala, Joutseno, Rauha, Imatra ja Vuok-senniska. Näistä asemista Lappeenrannassa, Joutsenossa ja Imatralla on nykyisin säännöllistä junaliikennettä. Yhteysvälin tiedot pohjautuvat aikaisempiin Väylävi-raston alueellisen junaliikenteen selvityksiin (Väylävirasto 2021a & 2021b).

Tutkittu alueellisen junaliikenteen liikennöintimalli on sama kuin aikaisemmissa Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Yhteysväleillä liikennöitäisiin kahdella junayksiköllä kuten aikaisempien selvitysten laatimisen aikaan vapaa ra-takapasiteetti sallisi. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käy-tetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tun-nusluvut on esitetty taulukossa 38.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöinti-mallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasi-teen riittävyttä, yhteysväleillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kahdella ju-nayksiköllä. Ajoaika päätepyssäkien välillä on 32 minuuttia, jolloin tunnin vuoro-välillä kääntöajat olisivat keskimäärin 28 minuuttia.

Taulukko 38. Lappeenranta–Imatra-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	12 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	1 008 km	1 512 km
Työtuntien määrä päivässä	26,70 h	35,07 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	49,06 %	54,75 %
Kalustomäärä	2 junayksikköä	2 junayksikköä

6.9.2 Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset

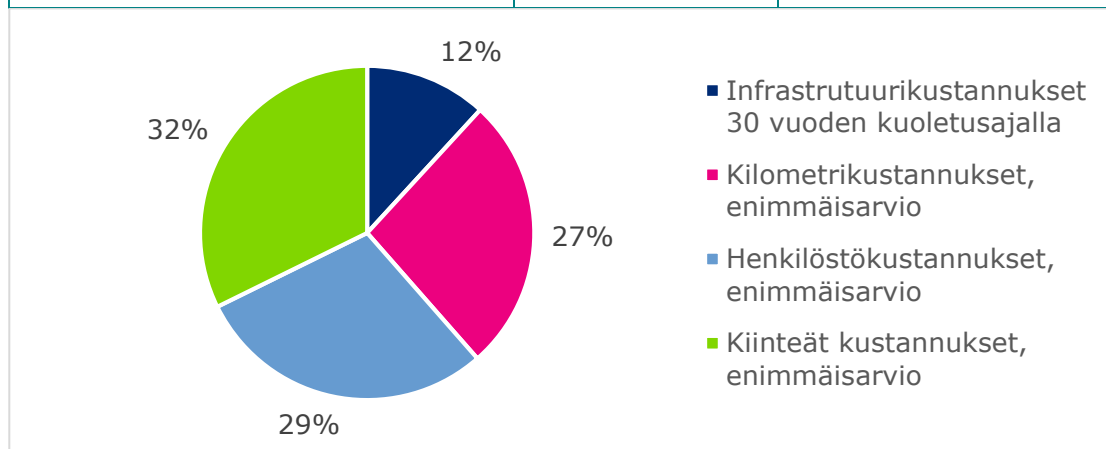
Lappeenrannan ja Imatran välillä tunnistettuja infrastruktuuritarpeita ovat uudet seisakkeet sekä niiden kulkuyhteydet. Lisäksi Vuoksenniskalle tarvittaisiin sivuraide. Kapasiteetinlisäämistömenpiteitä ei tarvita lähiliikenteen aloittamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 39. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 40. Lappeenrannan ja Imatran välillä liikennöintikustannukset ovat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota, koska yhteysvälin liikennöintiä ei voi tehostaa yhdistämällä sitä osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 17.

Taulukko 39. Infrastruktuurikustannukset Lappeenranta–Imatra-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	4 kpl	388 778 €	1 555 111 €
laituri 250 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	1 kpl	619 199 €	619 199 €
Imatran aseman kehittäminen kaksilaituriseksi	1 kpl	2 000 000 €	2 000 000 €
pysäköintialue 20 ap	3 kpl	62 969 €	188 908 €
pyöräkatos ja -telineet	3 kpl	20 000 €	60 000 €
tasonvaihtorakenteet	2 kpl	1 982 370 €	3 964 740 €
sähköistetty sivuraide ja turvalaitteet	285 m	1 621 €	461 951 €
vaihteet, lyhyet	2 kpl	174 915 €	349 830 €
Yhteensä			9 199 739 €

Taulukko 40. Liikennöintikustannukset Lappeenranta–Imatra-yhteysväällä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehto	Herkkyystarkastelu
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	1 130 000 €/v	1 690 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	710 000 €/v	1 060 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	1 230 000 €/v	1 620 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	650 000 €/v	850 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	1 370 000 €/v	1 740 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	470 000 €/v	700 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	3 730 000 €/v	5 050 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	1 830 000 €/v	2 610 000 €/v



Kuva 17. Yhteysvälin Lappeenranta–Imatra infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat toisiinsa verrattuna.

6.9.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Lappeenranta–Imatra matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 41. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Lähivuosina toteutettuna alueellisen junaliikenteen kustannustehokkuus olisi hyvin heikkoa. Kustannustehokkuutta heikentää se, että lähijunaliikennettä ei voi liittää osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta, jolloin lähijunaliikenteen liikennöintikustannukset olisivat todennäköisesti lähempänä tässä selvityksessä arvioituja enimmäiskustannuksia kuin vähimmäiskustannuksia. Junaliikenteen kustannustehokkuutta on kuitenkin mahdollista parantaa, jos ratakäytävän suuntainen linja-autoliikenne Lappeenrannan ja Imat-

ran välillä voidaan korvata junaliikenteellä. Tällöin on kuitenkin haasteena riittävän joukkoliikenteen palvelutason tarjoaminen muualla kuin asemien ympäristössä kaupunkien välillä.

Lappeenrannan ja Imatran välillä junaliikennettä olisi myös mahdollisesti kannattavampi kehittää nykyisen kaukojunaliikenteen tarjonnan pohjalta. Kaupunkien välillä on jo kohtalaisesti kaukojunaliikennettä. Kaukojunayhteydet palvelevat alueellisia tarpeita kuitenkin paikoin huonosti, kun liikenne ei ole säännöllistä ja asemien määrä on karsittu. Puuttamalla näihin haasteisiin, eli hankkimalla lisää juna- vuoroja ja pysähdyksiä näille junille, alueita palvelevaa junaliikennettä voisi kehittää kustannustehokkaammin.

Yhteysvälin jatkoselvityksissä on tunnistettava maankäytön kehitysmahdollisuuksien ja linja-autoliikenteen mukauttamisen vaikutukset lähijunaliikenteen kustannustehokkuuteen. Joka tapauksessa yhteysvälin junaliikenne edellyttäisi ainakin alkuvaiheessa merkittävää rahoitusta.

Taulukko 41. Matkustajapotentialin ja kustannustehokkuuden luvut Lappeenrannan ja Imatran välillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.

Tunnusluku	Päävaihto- ehdossa	Tunnin vuorovälin herkkyystarkas- telussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkaste- lussa
Nousijamäärä vuodessa	118 000	142 000	140 000
Matkustajakilo- metrien määrä vuodessa	2 250 000	2 680 000	2 720 000
Lipputuloarvio	190 000 €	230 000 €	230 000 €
Subventiotarve	1 640 000– 3 540 000 €	2 390 000– 4 820 000 €	1 600 000– 3 500 000 €
Subventioaste	90– 95 %	91– 95 %	87– 94 %
Matkustajamää- rien tarvittava kasvu, jotta lip- putulot kattaisivat 50 % liikennöinti- kustannuksista	377– 873 %	470– 1000 %	296– 708 %

6.10 Turku–Loimaa–Toijala

6.10.1 Liikennöintimalli

Ensimmäinen Varsinais-Suomessa tarkastelluista yhteysväleistä on Turun ja Toijalan välinen yhteysväli. Pysähdyspaikkoina ovat Turku, Urusvuori, Lieto, Aura, Kyrö, Loimaa, Humppila, Urjala ja Toijala. Näistä asemista Turussa, Loimaalla, Humppilassa ja Toijalassa on nykyisin junaliikennettä. Yhteysväliä ei ole tutkittu aikaisemmin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Yhteysvälin tarkastelut perustuvat tässä selvityksessä kehitettyihin oletuksiin ja ajatuksiin.

Yhteysvälillä liikennöitäisiin kahdella junayksilöllä siten, että junat täydentäisivät kaukojunien aikatauluja siten, että lähes joka tunti liikennöitäisiin joko kaukojunalla tai lähijunalla. Yhteysvälin itäpäässä Toijalassa olisi vaihtoyhteys pääradan muuhun junaliikenteen tarjontaan. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentialin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 42.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyttä, yhteysvälillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kolmella junayksiköllä. Ajoaika päätepysäkkien välillä on 85 minuuttia, jolloin tunnin vuorovälillä kääntöajat olisivat keskimäärin 5 minuuttia. Tämä aikataulurakenne on kuitenkin hyvin kunnianhimoinen, eli todennäköisesti vaunukiertoa olisi tarve pidentää yhdellä tunnilla ja kasvattaa kalustomäärää yhdellä junayksiköllä. Jos linjan ajoaikaa voisi pienentää joillakin minuuteilla, tunnin vuorovälin liikenne olisi todennäköisemmin mahdollista toteuttaa kolmella junayksiköllä.

Taulukko 42. Turku–Loimaa–Toijala-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päivvaihtoehdossa	Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	7 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	1 786 km	4 594 km
Työtuntien määrä päivässä	24,33 h	53,75 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	81,51 %	94,88 %
Kalustomäärä	2 junayksikköä	3 junayksikköä

6.10.2 Infrastrukturi- ja liikennöintikustannukset

Turun ja Toijalan välillä ainoat infrastruktuuritarpeet liittyvät uusien seisakkeiden toteuttamiseen. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä, kuten kaksoisraidetta, ei tarvita lähiliikenteen laajentamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 43. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 44. Turun seudun liikennöintikustannukset

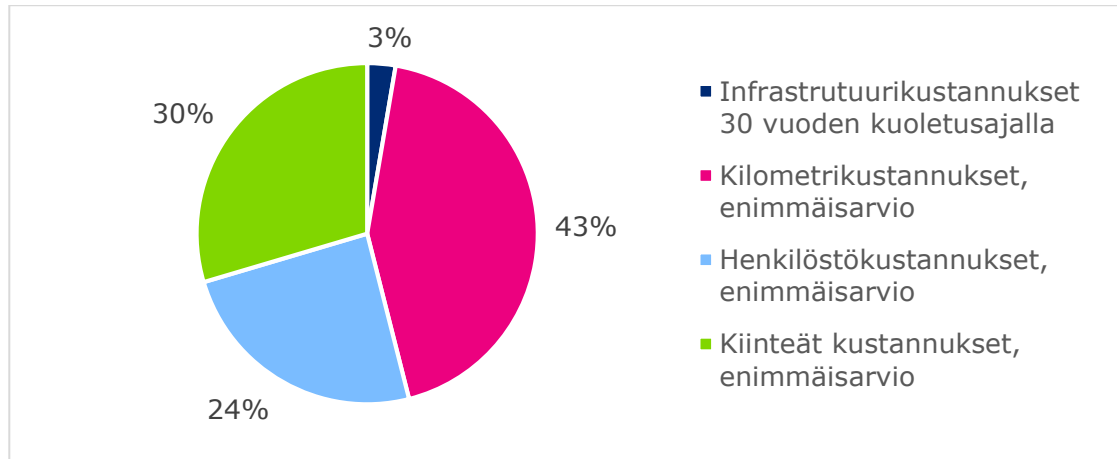
nusten suuruus riippuu siitä, kuinka paljon seudulle toteutettaisiin lähijunaliikennettä. Yksittäiset yhteysvälit olisivat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota. Sen sijaan kaikkien seudun lähijunahankkeiden toteutuminen mahdollistaisi yksittäisiä yhteysvälejä tehokkaamman kokonaisuuden, jolloin kustannukset voisivat olla lähempänä vähimmäisarviota. Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 18.

Taulukko 43. Infrastruktuurikustannukset Turku–Loimaa–Toijala-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	5 kpl	388 778 €	1 943 940 €
pysäköintialue 20 ap	4 kpl	62 969 €	251 876 €
pyöräkatos ja -telineet	4 kpl	20 000 €	80 000 €
Yhteensä			2 275 816 €

Taulukko 44. Liikennöintikustannukset Turku–Loimaa–Toijala-yhteysväliillä.

Kustannuserä	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	2 000 000 €/v	5 150 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	1 260 000 €/v	3 230 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	1 120 000 €/v	2 480 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	590 000 €/v	1 310 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	1 370 000 €/v	1 740 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	470 000 €/v	700 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	4 490 000 €/v	9 370 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	2 320 000 €/v	5 240 000 €/v



Kuva 18. Yhteysvälin Turku–Loimaa–Toijala infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat toisiinsa verrattuna.

6.10.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Turku–Loimaa–Toijala matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 45. Tämän selvityksen tulosten perusteella yhteysväliille ei ole kannattavaa toteuttaa erillistä alueellista junaliikennettä nykymuotoisen kaukojunaliikenteen sekaan. Alueellinen junaliikenne olisi hyvin kustannustehotonta, koska yhteysväliillä on verrattain vähän joukkoliikennettä tukevaa maankäyttöä, mutta välimatkat ovat pitkiä.

Junaliikennettä olisi mahdollisesti kannattavampaa kehittää nykyisen kaukojunaliikenteen tarjonnan pohjalta. Vaikka yhteysvälien matkustajapotentiaali lähiliikenteessä on pientä, kaukomatkustuksen matkustajapotentiaali voi olla suurempaa. Turun ja Tampereen välillä on jo kohtalaisesti vakioaikataulurakenteen mukaista kaukojunaliikennettä. Kaukojunayhteydet palvelevat alueellisia tarpeita kuitenkin paikoin huonosti, kun liikenne ei ole säännöllistä ja asemien määrä on karstittu. Puuttumalla näihin haasteisiin, eli hankkimalla lisää junavuoroja ja pysähdyksiä näille junille, alueita palvelevaa junaliikennettä voisi kehittää hyvinkin kustannustehokkaasti.

Toinen vaihtoehto yhteysvälin kehittämiseen voisi olla nykyisen kaukojunaliikenteen korvaaminen nopealla lähijunaliikenteellä. Tällainen junaliikenne vastaisi keskieuropalaista Regional-Express tai RegioExpress-junaliikennettä. Nopeassa lähijunaliikenteessä yhdistetään lähijunien hyvät kiihtyvyy- ja hidastuvuusominaisuudet sekä avarat eteistilat kaukojunien korkeaan huippunopeuteen ja korkean matkustusmukavuuden istuimiin. Konseptin soveltamisessa Suomeen on kuitenkin haasteena pieni potentiaalinen kalustomäärä, ellei nopeaa lähijunaliikennettä toteuteta jo muunkin liikenteen käytössä olevalla kalustolla.

Taulukko 45. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysväliillä Turku–Loimaa–Toijala.

Tunnusluku	Päävaihto- ehdossa	Tunnin vuorovälin herkkyystarkas- telussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkaste- lussa
Nousijamäärä vuodessa	72 000	112 000	95 000
Matkustajakilo- metrien määrä vuodessa	2 420 000	3 790 000	2 970 000
Lipputuloarvio	200 000 €	310 000 €	240 000 €
Subventiotarve	2 120 000– 4 300 000 €	4 930 000– 9 060 000 €	2 070 000– 4 250 000 €
Subventioaste	92–96 %	94–97 %	89–95 %
Matkustajamää- rien tarvittava kasvu, jotta lip- putulot kattaisivat 50 % liikennöinti- kustannuksista	489–1042 %	752–1423 %	374–820 %

6.11 Turku–Uusikaupunki

6.11.1 Liikennöintimalli

Toinen Varsinais-Suomessa tarkastelluista yhteysväleistä on Turun ja Uudenkaupungin välinen yhteysväli. Pysähdyspaikkoina ovat Turku, Jyrkkälä, Nuorikkala, Masku, Nousiainen, Mynämäki, Hietämäki, Vinkkilä, Eteläkulma, Salmi, Uusikaupunki ja Kalaranta. Näistä asemista ainoastaan Turun asemalla on nykyisin säännöllistä junaliikennettä. Yhteysvälin tiedot pohjautuvat aikaisempiin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksiin (Väylävirasto 2021a & 2021b).

Tutkittu alueellisen junaliikenteen liikennöintimalli on sama kuin aikaisemmissa Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä tutkittu vaihtoehto VE1. Yhteysväleillä liikennöitäisiin yhtä junayksikköä kuten aikaisempien selvitysten laatimisen aikaan vapaa ratakapasiteetti sallisi. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 46.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Ottamatta huomioon muuta rautatieliikennettä ja ratakapasiteetin riittävyttä, yhteysväliillä voisi liikennöidä tunnin vuorovälillä kolmella junayksiköllä. Ajoaika päätepysäkkien välillä on 57 minuuttia, jolloin tunnin vuoro-

välillä kääntöajat olisivat keskimäärin 33 minuuttia. Jos linjan ajoaikaa voisi pienentää joillakin minuuteilla, tunnin vuorovälin liikenne olisi mahdollista toteuttaa merkittävästi halvemmalla vain kahdella junayksiköllä.

Taulukko 46. Turku-Uusikaupunki-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	7 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	924 km	2 376 km
Työtuntien määrä päivässä	18,82 h	52,75 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	70,68 %	64,83 %
Kalustomäärä	1 junayksikkö	3 junayksikköä

6.11.2 Infrastruktuuri- ja liikennöintikustannukset

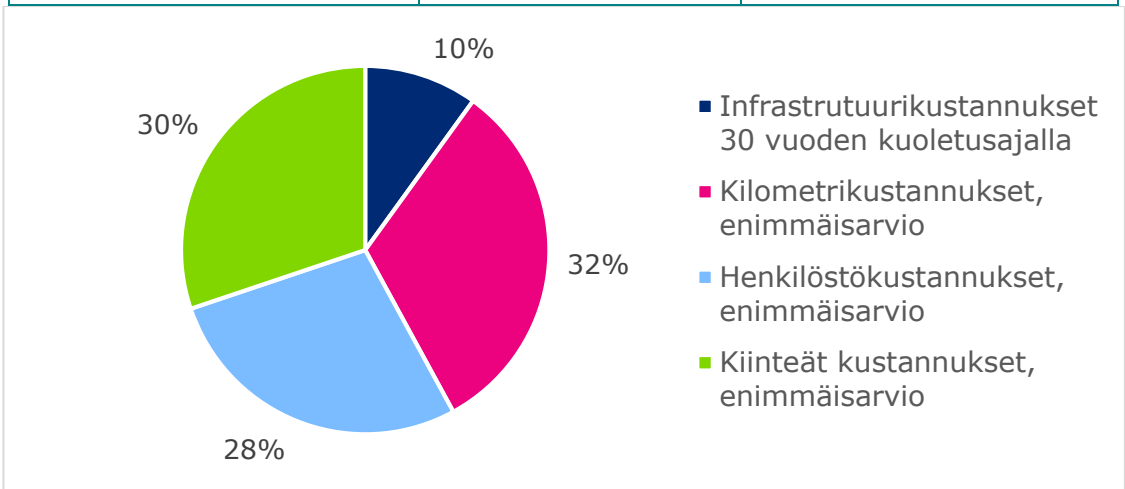
Turun ja Uudenkaupungin välillä tunnistettuja infrastruktuuritarpeita ovat uudet seisakkeet ja radan nopeustason nosto. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä ei tarvita lähiliikenteen aloittamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 47. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 48. Turun seudun liikennöintikustannusten suuruus riippuu siitä, kuinka paljon seudulle toteutettaisiin lähijunaliikennettä. Yksittäiset yhteysvälit olisivat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota. Kaikkien seudun lähijunahankkeiden toteutuminen mahdollistaisi tehokkaamman kokonaisuuden, jolloin kustannukset voisivat olla lähempänä vähimmäisarviota. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 19.

Taulukko 47. Infrastruktuurikustannukset Turku-Uusikaupunki-välillä (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	11 kpl	388 778 €	4 276 555
pysäköintialue 20 ap	10 kpl	62 969 €	629 694 €
pyöräkatos ja -telineet	11 kpl	20 000 €	220 000 €
tasoristeystoimenpiteet	1 erä	2 500 000 €	2 500 000 €
nopeudennoston geometriatoimenpiteet	1 erä	1 000 000 €	1 000 000 €
turvalaitevarustelu ja JKV (Kalaranta)	1 erä	1 000 000 €	1 000 000 €
Yhteensä			9 626 249 €

Taulukko 48. Liikennöintikustannukset Turku–Uusikaupunki-yhteysväliillä.

Kustannuserä	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	1 040 000 €/v	2 660 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	650 000 €/v	1 670 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	870 000 €/v	2 440 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	460 000 €/v	1 280 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	990 000 €/v	1 740 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	230 000 €/v	700 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	2 900 000 €/v	6 840 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	1 340 000 €/v	3 650 000 €/v



Kuva 19. Yhteysvälin Turku–Uusikaupunki infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suurusluokat.

6.11.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Turku–Uusikaupunki matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 49. Lähivuosina toteutettuna alueellisen junaliikenteen kustannustehokkuus olisi heikkoa. Junaliikenteen kustannustehokkuutta on kuitenkin mahdollista parantaa, jos ratakäytävän suuntainen linja-autoliikenne Uudenkaupungin ja Turun välillä voidaan korvata junaliikenteellä. Tällöin on kuitenkin haasteena riittävän joukkoliikenteen palvelutason tarjoaminen asemien välisillä alueilla. Toinen mahdollisuus parantaa kustannustehokkuutta olisi integroida yhteysvälin liikennöinti osaksi laajempaa Turun seudun lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Ilman integraatiota liikennöintikustannukset olisivat lähempänä tässä selvityksessä arvioituja enimmäiskustannuksia kuin vähimmäiskustannuksia.

Yhteysvälin jatkoselvityksissä on tunnistettava maankäytön kehitysmahdollisuuksien ja linja-autoliikenteen mukauttamisen vaikutukset lähijunaliikenteen kustannustehokkuuteen. Joka tapauksessa yhteysvälin junaliikenne edellyttäisi ainakin alkuvaiheessa merkittävää rahoitusta.

Taulukko 49. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysväliillä Turku–Uusikaupunki.

Tunnusluku	Päävaihto- ehdossa	Tunnin vuorovälin herkkyystarkaste- lussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkaste- lussa
Nousijamäärä vuodessa	110 000	148 000	157 000
Matkustajakilo- metrien määrä vuodessa	2 110 000	2 910 000	3 030 000
Lipputuloarvio	200 000 €	270 000 €	280 000 €
Subventiotarve	1 140 000– 2 700 000 €	3 390 000– 6 570 000 €	1 070 000– 2 620 000 €
Subventioaste	85–93 %	93–96 %	79–90 %
Matkustajamää- rien tarvittava kasvu, jotta lip- putulot kattaisivat 50 % liikennöinti- kustannuksista	236–626 %	572–1156 %	142–423 %

6.12 Salo–Turku–Naantali

6.12.1 Liikennöintimalli

Kolmas Varsinais-Suomessa tarkastelluista yhteysväleistä on Salon, Turun ja Naantalien välinen yhteysväli. Pysähdyspaikkoina ovat Salo, Halikko, Paimio, Piikkiö, Littoinen, Kupittaa, Turku, Jyrkkälä, Nuorikkala, Paikkari, Karvetti ja Naantali. Näistä asemista Turussa, Kupittaaalla ja Salossa on nykyisin junaliikennettä. Yhteysväliä ei ole tutkittu aikaisemmin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Yhteysvälistä ei ole myöskään laadittu selvityksiä, joita olisi hyödynnetty tässä työssä. Yhteysvälin tarkastelut perustuvat tässä selvityksessä kehitettyihin oletuksiin ja ajatuksiin.

Salon ja Naantalien välillä liikennöitäisiin kolmella junayksiköllä tunnin vuorovälillä. Liikenne rakentuu pääosin siitä, että Turun ja Salon välillä lähijunaliikenne puolitaa kaukojunaliikenteen tunnin vuorovälin. Jos junaliikenteen rajaisi vain Turun ja Salon välille, kaukojunien mukaan toteutettu aikataulurakenne synnyttäisi pitkät kääntöajat Turkuun ja Saloon. Jatkamalla liikennettä Turusta Naantaliin yhteysvälin kalustotarve ei kasva, mutta junaliikenteen palvelutaso paranee merkittävästi.

Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentialin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 50. Tunnin vuorovälin herkkyytarkastelu ei poikkea päävaihtoehdosta, sillä jo päävaihtoehtoon on suunniteltu herkkyytarkastelun mukainen laadukas vuorotarjonta.

Taulukko 50. Salo–Turku–Naantali-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päävaihtoehdossa	Herkkyytarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	18 kpl	18 kpl
Linjakilometriä päivässä	2 464 km	2 464 km
Työtuntien määrä päivässä	53,23 h	53,23 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	65,44 %	65,44 %
Kalustomäärä	3 junayksikköä	3 junayksikköä

6.12.2 Infrastrukturi- ja liikennöintikustannukset

Naantalın, Turun ja Salon välillä infrastruktuuritarpeet liittyvät uusien seisakkeiden toteuttamiseen, Naantalın radan sähköistämiseen ja Salo–Turku-rataosuuden kapasiteetin parantamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 51. Yhteysvälin infrastruktuurikustannukset ovat huomattavasti muita yhteysvälejä suuremmat, kun suunniteltu liikennemalli edellyttäisi pidempää kaksoisraideosuutta. Tämän kaksoisraideosuuden kustannukset on arvioitu hyvin karkeasti. Tarkempi kustannusarvio on valmisteilla osana Espoo–Salooikoradan hanketta.

Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 52. Turun seudun liikennöintikustannusten suuruus riippuu siitä, kuinka paljon seudulle toteutettaisiin lähijunaliikennettä. Yksittäiset yhteysvälit olisivat todennäköisemmin lähempänä enimmäiskustannusarviota kuin vähimmäiskustannusarviota. Sen sijaan kaikkien seudun lähijunahankkeiden toteutuminen mahdollistaisi yksittäisiä yhteysvälejä tehokkaamman kokonaisuuden, jolloin kustannukset voisivat olla lähempänä vähimmäisarviota. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 20.

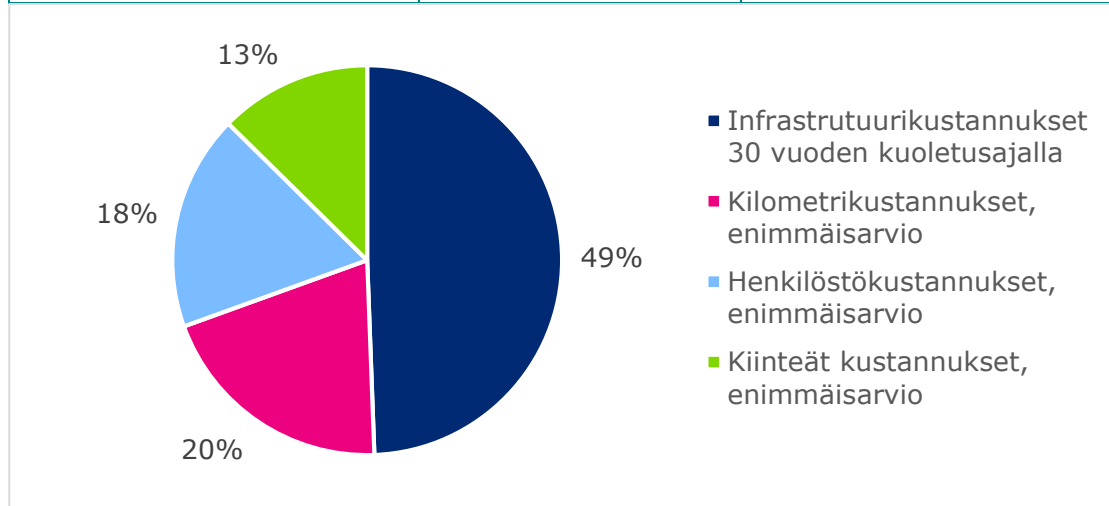
Saloo–Turku-lähijunaliikenteen aloittaminen ei edellytä koko rataosuuden kaksoisraidetta, jos liikenne toteutetaan ainakin aluksi tunnin vuorovälillä. Suuremmat investoinnit ratakapasiteettiin tulevat kuitenkin tarpeellisiksi, jos lähijunaliikenteen vuoroväliä tihennetään 15–30 minuuttiin.

Taulukko 51. Infrastruktuurikustannukset Salo–Turku–Naantali (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kpl-määrä	Yksikkö-kustannus	Kokonais-kustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	11 kpl	388 778 €	4 276 668 €
pysäköintialue 20 ap	9 kpl	62 969 €	566 721 €
pyöräkatos ja -telineet	9 kpl	20 000 €	180 000 €
kaksoisraide Salo–Hajala vaihteineen	12 km	10 000 000 €	120 000 000 €
Yhteensä			125 023 389 €

Taulukko 52. Liikennöintikustannukset Salo–Turku–Naantali-yhteysvälinällä.

Kustannuserä	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	2 760 000 €/v	2 760 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	1 730 000 €/v	1 730 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	2 460 000 €/v	2 460 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	1 300 000 €/v	1 300 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	1 740 000 €/v	1 740 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	700 000 €/v	700 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	6 960 000 €/v	6 960 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	3 730 000 €/v	3 730 000 €/v



Kuva 20. Yhteysvälin Salo–Turku–Naantali infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suurusluokat.

6.12.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Salo–Turku–Naantali matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 53. Yhteysväli on kaikista yhteysväleistä lähimpänä kohtuullista subventiotasoa. Linjan varrella on paljon maankäyttöä, joka tukee junaliikenteen kustannustehokkuutta. Yhteysvälin haasteena on liikennöinnin toteuttaminen tehokkaasti, kun yhteysvälin junaliikenne ei kytkeydy suoraan muihin lähijunaliikenteen kokonaisuuksiin.

Lähiliikenteen hidasteena on Turun ja Helsingin välinen kaukojunaliikenne, jonka väliin lähijunaliikenteen sovittaminen edellyttää investointeja radan kapasiteettiin. Lähijunaliikenteen toteutuminen tunnin vuorovälillä ei kuitenkaan edellytä koko Turun ja Salon välisen rataosuuden kaksoisraidetta. Kaksoisraide on tarpeen myöhemmin, jos lähijunaliikenteen vuoroväliä tihennetään.

Kaukojunaliikenteen mukaan sovitettu tunnin vuorovälin lähijunaliikenne yksiraiteisella rataosalla synnyttää tehottomat aikataulut yksin Salon ja Turun välille. Liikennettä on suositeltavaa jatkaa Naantaliin, jossa junavuorot ehtisivät kääntyä sinä aikana, minkä junat muuten seisoisivat Turussa. Naantalien lähijunaliikenne edellyttää kuitenkin rataosuuden sähköistämistä tai kaluston erityisratkaisuja.

Taulukko 53. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut Salo–Turku–Naantali.

Tunnusluku	Päävaihtoehto	Tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkastelussa
Nousijamäärä vuodessa	634 000	637 000	730 000
Matkustajakilometrien määrä vuodessa	14 190 000	14 230 000	15 900 000
Lipputuloarvio	1 260 000 €	1 260 000 €	1 410 000 €
Subventiotarve	2 480 000– 5 700 000 €	2 470 000– 5 700 000 €	2 320 000– 5 550 000 €
Subventioaste	66–82 %	66–82 %	62–80 %
Matkustajamäärien tarvittava kasvu, jotta lipputulot kattaisivat 50 % liikennöintikustannuksista	49–177 %	48–176 %	32–147 %

6.13 Hanko–Karjaa(–Helsinki)

6.13.1 Liikennöintimalli

Läntisellä Uudellamaalla on tarkasteltu Hangon ja Helsingin välistä yhteysväliä. Pysähdyspaikkoina olisivat Hanko, Hanko-Pohjoinen, Lappohja, Tammisaari, Dragsvik, Karjaa, Inkoo, Kirkkonummi, Helsinki ja toteutustavasta riippuva määrä asemia Helsingin ja Kirkkonummen välillä. Näistä asemista Inkoossa ei ole nykyisin junaliikennettä. Yhteysväliä ei ole tutkittu aikaisemmin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen selvityksissä. Tässä selvityksessä hyödynnetään *Rantaradan ja Hangon suunnan henkilöjunaliikenteen kehittäminen* -selvitystä (Uudenmaan liitto 2022).

Yhteysvälillä liikennöitäisiin kahta junayksikköä. Yksi junayksikkö liikennöisi kahden tunnin vuorovälillä Hangon ja Karjaan välillä. Toinen junayksikkö liikennöisi aamulla Hangosta Helsinkiin, päivällä kahdesti Helsingin ja Karjaan välillä sekä illalla Helsingistä Hankoon. Tämän selvityksen liikennöintikustannusten laskennassa käytetyt aikataulut on esitetty liitteessä 1 kalustokierroittain. Matkustajapotentiaalin arvioinnissa lähtötietona on käytetty vain päivän lähtömäärää. Liikennöinnin tunnusluvut on esitetty taulukossa 54.

Taulukossa on myös esitetty tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun liikennöintimallin tunnusluvut. Herkkyystarkastelussa Hangon ja Karjaan välillä liikennöidään kahdella junayksiköllä tunnin vuorovälillä. Kolmannella junayksiköllä liikennöitäisiin yksittäiset suorat vuorot Hangon ja Helsingin välillä ja kaksi vuoroparia Helsingin ja Karjaan välillä kuten päävaihtoehdossa.

Taulukko 54. Hanko–Karjaa(–Helsinki)-yhteysvälin liikennöintimallin tunnusluvut.

Tunnusluku	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Päivittäisten lähtöjen määrä suuntaansa	8 kpl Hanko–Karjaa 2 kpl Karjaa–Helsinki 1 kpl Helsinki–Hanko	18 kpl Hanko–Karjaa 2 kpl Karjaa–Helsinki 1 kpl Helsinki–Hanko
Linjakilometriä päivässä	1 453 km	2 439 km
Työtuntien määrä päivässä	26,83 h	46,15 h
Liikkeelläoloaika jaettuna työtunneilla	60,12 %	58,79 %
Kalustomäärä	2 junayksikköä	3 junayksikköä

6.13.2 Infrastrukturi- ja liikennöintikustannukset

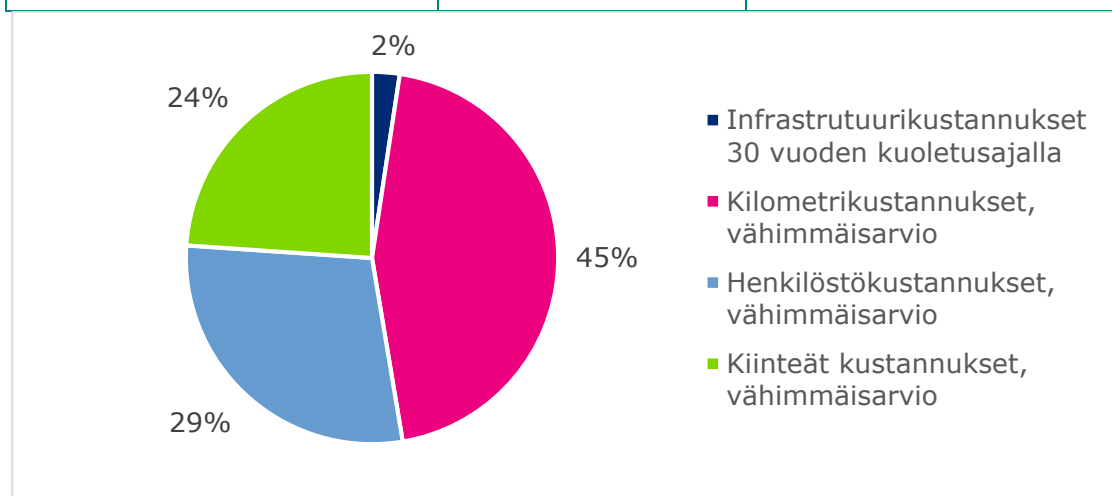
Uudellamaalla ainoat infrastruktuuritarpeet liittyvät laitureihin. Asemien Hanko-Pohjoinen, Lappohja, Tammisaari, Dragsvik ja Inkoo laiturit tulisi pidentää vähintään 120 metrin pituisiksi. Kapasiteetinlisäämistöimenpiteitä, kuten kaksoisraideita, ei tarvita lähiliikenteen laajentamiseen. Alueellisen junaliikenteen aloittamisen edellyttävät infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 55. Yhteysvälin liikennöintikustannukset on esitetty taulukossa 56. Uudellamaalla liikennöintikustannukset ovat todennäköisemmin lähempänä vähimmäiskustannusarviota kuin enimmäiskustannusarviota, koska yhteysvälin liikennöintiä voi tehostaa yhdistämällä se osaksi laajempaa lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Investointi- ja liikennöintikustannusten erien suuruutta on havainnollistettu kuvassa 21.

Taulukko 55. Infrastruktuurikustannukset Hanko–Karjaa(–Helsinki)-välillä päävaihtoehdossa (MAKU 120, 2015=100).

Infrastruktuuritoimenpide	Kappalemäärä	Yksikkökustannus	Kokonaiskustannus
laiturien pidentäminen	5 kpl	200 000 €	1 000 000 €
Yhteensä			1 000 000 €

Taulukko 56. Liikennöintikustannukset Hanko–Karjaa(–Helsinki)-yhteysvälillä. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Kustannuserä	Päävaihtoehdossa	Herkkyystarkastelussa
Kilometrikustannukset, enimmäisarvio	1 630 000 €/v	6 370 000 €/v
Kilometrikustannukset, vähimmäisarvio	1 020 000 €/v	4 000 000 €/v
Henkilöstökustannukset, enimmäisarvio	1 240 000 €/v	3 240 000 €/v
Henkilöstökustannukset, vähimmäisarvio	650 000 €/v	1 700 000 €/v
Kiinteät kustannukset, enimmäisarvio	1 370 000 €/v	2 110 000 €/v
Kiinteät kustannukset, vähimmäisarvio	470 000 €/v	940 000 €/v
Yhteensä enimmäisarvio	4 230 000 €/v	11 720 000 €/v
Yhteensä vähimmäisarvio	2 140 000 €/v	6 640 000 €/v



Kuva 21. Yhteysvälin Hanko–Karjaa–Helsinki infrastruktuuri- ja liikennöintikustannusten suuruusluokat.

6.13.3 Matkustajapotentiaali ja kustannustehokkuus

Yhteysvälin Hanko–Karjaa(–Helsinki) matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden arviot esitetään taulukossa 57. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Yhteysvälin kustannustehokkuutta tukee mahdollisuus yhdistää liikennöinti osaksi laajempaa Helsingin seudun lähijunaliikenteen kokonaisuutta. Tämä mahdollistaa liikennöintikustannusten toteutumisen lähempänä arvioituja vähimmäiskustannuksia kuin arvioituja enimmäiskustannuksia. Junaliikenteen toteutuminen edellyttää vain pieniä investointeja.

Suorien Helsingin ja Hangon välisten junavuorojen haasteena on kuitenkin sopivan matkustajakapasiteetin tarjoaminen kummankin linjan pään matkustuskysyntään. Pääkaupunkiseudun ulkopuolella matkustuskysyntään sopiva kapasiteetti muodostuu yhdellä junayksiköllä, kun taas pääkaupunkiseudun sisällä matkustajamäärät voivat edellyttää useampia junayksiköitä. Jos Hankoon asti ulottuvia junavuoroja liikennöisi useammalla junayksiköllä, liikennöintikustannukset olisivat suurempia kuin tässä selvityksessä on arvioitu.

Yhteysvälillä käytetyt tiedot asukasmääristä eivät sisällä HSL-alueen asukkaita. Lisäksi matkustajapotentiaalin arvio ei sisällä HSL-alueen sisäisiä matkoja. Rajaus on tehty siksi, että matkustajapotentiaalin arvio keskittyisi Hangon ja Karjaan lähijunaliikenteen lisäämiseen. HSL-alueen junamääriin nähden Hangon ja Karjaan lähijunat muodostaisivat hyvin marginaalisen parannuksen palvelutasoon. On myös mahdollista, että käytännössä Hangon ja Karjaan lähijunat korvaisivat joitakin HSL-alueen junavuoroja.

Taulukko 57. Matkustajapotentiaalin ja kustannustehokkuuden tunnusluvut yhteysvälillä Hanko–Karjaa–Helsinki. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Tunnusluku	Päivaihto- ehdossa	Tunnin vuorovälin herkkyystarkaste- lussa	Maankäytön kasvun herkkyystarkaste- lussa
Nousijamäärä vuodessa	144 000	163 000	218 000
Matkustajakilo- metrien määrä vuodessa	6 400 000	6 610 000	8 860 000
Lipputulovarvio	500 000 €	520 000 €	690 000 €
Subventiotarve	1 640 000– 3 730 000 €	3 030 000– 6 090 000 €	1 450 000– 3 540 000 €
Subventioaste	77–88 %	85–92 %	68–84 %
Matkustajamää- rien tarvittava kasvu, jotta lippu- tulot kattaisivat 50 % liikennöinti- kustannuksista	114–323 %	243–540 %	55–206 %

6.14 Koonti yhteysvälien tuloksista

Työssä laadittujen aluekohtaisten tarkasteluiden tulokset arvioidusta matkustajapotentialista ja arvioidusta subventiotasosta on esitetty taulukossa 58. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Arvioidun matkustajapotentialin ja subvention lisäksi taulukossa on esitetty asukasmäärä ja työssäkäynti. Asukasmäärä kuvaa asemien vaikutusalueen asukasmäärää, eli 2,5 kilometrin säteellä kustakin asemasta olevien tilastoruutujen asukasmäärää. Työssäkäynnin määrä on asemien vaikutusalueiden (lähtöasemalta 2,5 km säteen sisältä kohdeaseman 1,0 km säteen sisälle) välisen työssäkäynnin määrä.

Tässä selvityksessä käytetyllä matkustajapotentialin arviointimenetelmällä matkustajapotentiali on yhteysvälistä riippuen noin 6–16 % yhteysvälin työssäkäyntimääristä. Suhdeluku on sitä suurempi, mitä nopeammin ja tiheimmin junat kulksivat ja mitä lähempänä asemat ovat matkojen lähtö- ja päätepisteitä.

Työssäkäynnin ja matkustajapotentialin suhdeluvun merkitys yhteysvälien kustannustehokkuudelle on kuitenkin pienempi kuin työssäkäynnin kokonaismäärä. Tässä työssä käytetyillä arviointimenetelmillä yhteysväli on sitä potentiaalisempi, mitä enemmän asemien välillä on työssäkäyntiä. Yhteysvälien järjestys työssäkäyntimääriä on lähes täysin sama kuin yhteysvälien järjestys subventioasteen suuruudessa.

Taulukko 58. Koonti yhteysvälien matkustajapotentialista ja kustannustehokkuudesta päävaihtoehdossa. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton.

Yhteysväli	Asukasmäärä	Työssäkäynti	Matkustajapotentiali (nousua/v)	Subventioaste	Subventiotarve (€/vuosi)
Kemi–Tornio–Haaparanta	33 810	2 300	102 000	87– 94 %	980 000– 2 400 000 €
Liminka–Oulu–Ii	104 970	6 400	256 000	84– 92 %	1 740 000– 3 800 000 €
Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	89 670	5 700	304 000	83– 91 %	2 710 000– 5 540 000 €
Vaasa–Seinäjoki	64 700	1 000	55 000	92– 96 %	1 780 000– 3 740 000 €
Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	87 600	3 300	142 000	89– 94 %	1 810 000– 3 840 000 €
Tampere–Sastamala	121 200	7 200	258 000	70 –86 %	890 000 –2 390 000 €
Rauma–Kokemäki	28 680	400	13 000	97– 99 %	1 150 000– 2 590 000 €
Heinola–Lahti–Orimattila	72 230	1 300	42 000	96–98 %	1 830 000–3 780 000 €
Lappeenranta–Imatra	54 840	2 000	118 000	90– 95 %	1 640 000– 3 540 000 €
Turku–Loimaa–Toijala	81 200	1 300	72 000	92–96 %	2 120 000–4 300 000 €
Turku–Uusikaupunki	105 110	4 800	110 000	85–93 %	1 140 000–2 700 000 €
Salo–Turku–Naantali	204 840	13 800	634 000	66–82 %	2 480 000–5 700 000 €
Hanko–Karjaa (–Helsinki)	336 930	2700	144 000	77 –88 %	1 640 000 –3 730 000 €

Herkkyystarkastelujen tulokset on esitetty taulukossa 59. Todennäköisemmän liikennöintikustannusarvion mukaiset luvut on lihavoitu. Ensimmäisessä herkkyystarkastelussa liikennöintikustannuksia ja matkustajapotentiaalin lähtömäärää on muutettu vastaamaan säännöllistä tunnin vuoroväliä. Toisessa maankäytön kasvun herkkyystarkastelussa matkustajapotentiaalin lähtötietoihin on lisätty tuhat asukasta tasaisesti kilometrin säteelle jokaisesta asemasta.

Taulukko 59. Koonti matkustajapotentiaalista ja kustannustehokkuudesta herkkyystarkasteluissa. Lihavoitu kustannusarvio arvioidaan olevan lähempänä toteutuvaa kustannustasoa kuin lihavoimaton arvio.

Yhteysväli	Matkustajapotentiaali (nousua/v)	Matkustajapotentiaali (nousua/v)	Subventioaste	Subventioaste
Lähtökohta	Tunnin vuoroväli	Maankäytön kasvu	Tunnin vuoroväli	Maankäytön kasvu
Kemi-Tornio-Haaparanta	126 000	126 000	88-94 %	84- 93 %
Liminka-Oulu-Ii	315 000	308 000	88- 92 %	80- 90 %
Iisalmi-Kuopio-Suonenjoki	453 000	372 000	87- 92 %	80- 89 %
Vaasa-Seinäjoki	78 000	103 000	94- 97 %	86- 93 %
Äänekoski-Jyväskylä-Muurame	178 000	193 000	92- 96 %	85- 93 %
Tampere-Sastamala	347 000	296 000	81-90 %	65-84 %
Rauma-Kokemäki	17 000	21 000	99- 99 %	96- 98 %
Heinola-Lahti-Orimattila	53 000	52 000	97-98 %	95-98 %
Lappeenranta-Imatra	142 000	140 000	91- 95 %	87- 94 %
Turku-Loimaa-Toijala	112 000	95 000	94-97 %	89-95 %
Turku-Uusikaupunki	148 000	157 000	93-96 %	79-90 %
Salo-Turku-Naantali	637 000	730 000	66-82 %	62-80 %
Hanko-Karjaa (-Helsinki)	163 000	218 000	85-92 %	68-84 %

Kuvassa 22 on esitetty kartalla kaikille yhteysväleille arvioitu matkustajapotentialiaali, eli nousijamäärä vuodessa. Useilla yhteysväleillä herkkyystarkastelut tuottavat hyvin samankaltaisia tuloksia. Molemmissa herkkyystarkasteluissa matkustajapotentialiaali on enimmäkseen noin 20–50 % suurempi kuin päävaihtoehdon tarkasteluissa. Matkustajapotentialiaalin kasvu tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa on sitä suurempaa, mitä pienempi on päävaihtoehdon päivittäinen vuoromäärä. Matkustajapotentialiaalin kasvu maankäytön kasvun herkkyystarkastelussa on sitä suurempaa, mitä vähemmän asemien vaikutusalueella on asukkaita nykytilanteessa.

Matkustajapotentialiaalin kasvulla ei ole kovin merkittäviä vaikutuksia yhteysvälien kustannustehokkuuteen. Matkustajapotentialiaalin kasvu parantaa kustannustehokkuutta maankäytön kasvun herkkyystarkastelussa, jossa lipputulot kasvavat liikennöintikustannusten säilyessä ennallaan. Sen sijaan tunnin vuorovälin herkkyystarkastelussa kustannustehokkuus heikentyy, sillä lipputulojen kasvu on pienempää kuin liikennöintikustannusten kasvu.



Kuva 22. Arvioitu nousijamäärä kaikille yhteysväleille kartalla havainnollistettuna.

Yhteysvälien matkustajapotentiaaliarvioiden vertailuksi taulukkoon 60 on koottu joidenkin LVM:n ostoliikenteen matkustajamäärätietoja Etelä-Suomen taajamajunaliikenteestä ja kiskobussiliikenteestä (LVM 2020). Tässä selvityksessä arvioidut matkustajapotentiaalit ovat suuruusluokkaa pienempiä kuin ruuhkaisimmilla LVM:n tilaamalla linjoilla R & Z. Toisaalta Salo–Turku–Naantali matkustajapotentiaali vastaa lähes puolta Z-junan matkustajamäärästä. Suurimman matkustuspotentiaalin yhteysvälit (yli 100 000 nousua vuodessa) vastaavat joitakin nykyisiä lähijunalinjoja (G, O, Z-jatkeet). Heikoimman matkustuspotentiaalin yhteysvälit (alle 100 000 nousua vuodessa) vastaavat kiskobussiliikenteen matkustajamääriä.

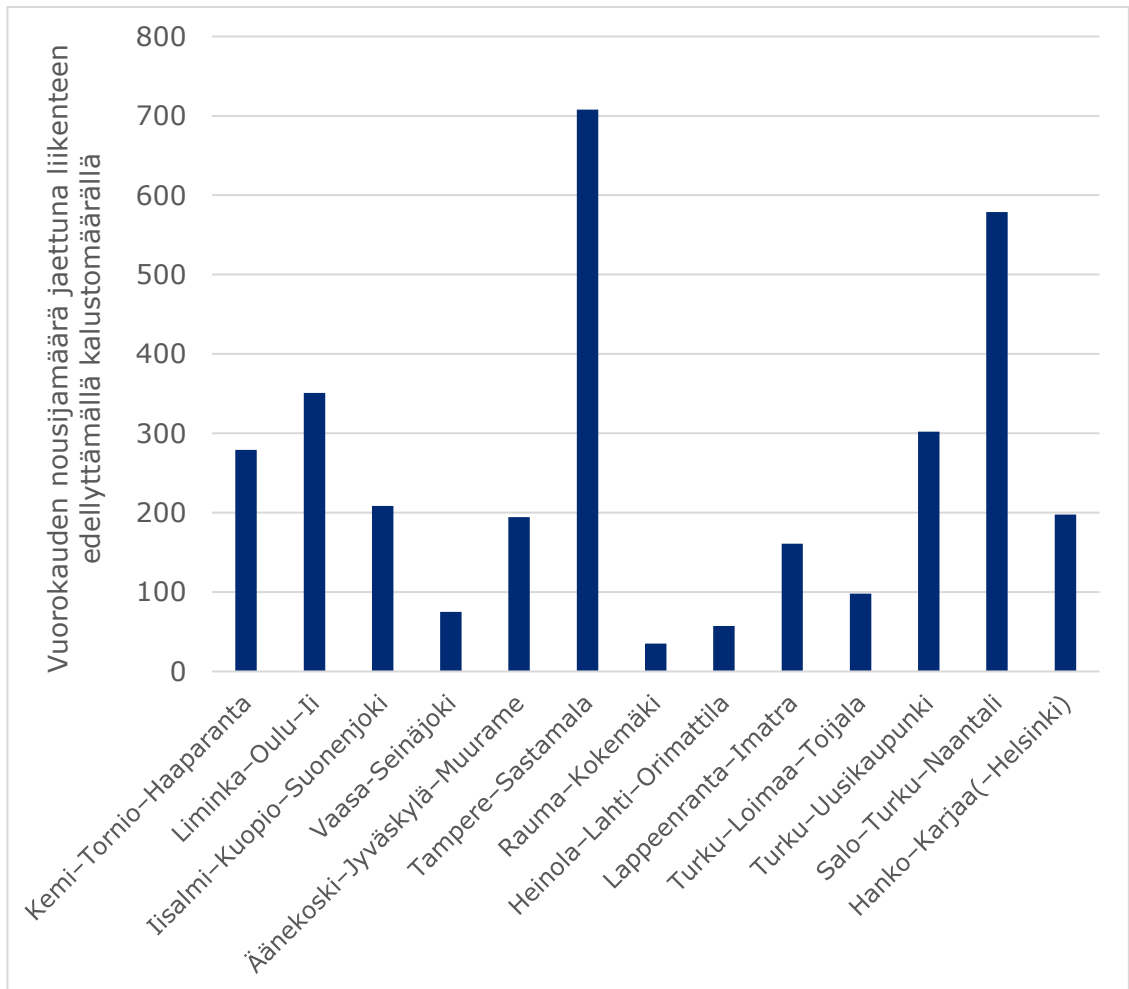
Taulukko 60. LVM:n ostoliikenteen matkustajamäärätietoja vuodelta 2019 (LVM 2020).

Linja	Vuoromäärä (vuoroa/vrk)	Nousumäärä (nousua/v)
R, T & D Helsinki–Riihimäki	42	4 900 000
Z Helsinki–Lahti	18	1 463 000
R Riihimäki–Tampere	10	845 000
G Riihimäki–Lahti	16	285 000
Kiskobussi Hanko–Karjaa	14	151 000
(Nyk. O) Kouvola–Kotka	7	131 000
Z Lahti–Kouvola	7	117 000
Kiskobussi Savonlinna–Parikkala	12	105 000
Kiskobussi Tampere–Keuruu	6	81 000
Kiskobussi Joensuu–Pieksämäki	4	71 000

Yhteysväleille arvioitua matkustajapotentiaalia on havainnollistettu kuvassa 23. Kuvassa arvioitu vuorokauden nousijamäärä on jaettu kunkin yhteysvälin junaliikenteen edellyttämälle kalustomäärälle. Laskelma kuvaa siis keskimäärin kullakin yhteysvälillä tehtävien junamatkojen määrää. Useimmilla yhteysväleillä kullakin junayksiköllä tehtäisiin vain noin 200 matkaa tai vähemmän päivässä. Liikennöintikustannusten laskelman pohjalla oleva kalusto, 50 metriä pitkät lähijunat, tarjoaisi istumapaikat noin 200 matkustajalle. Toisin sanoen useimmilla yhteysväleillä kaikki päivän matkustajat mahtuisivat istumaan yhteysvälin lähijuniin samaan aikaan. Toisaalta on huomioitava, että suuri osa matkustajista tekee kaksi matkaa päivässä, jolloin junaliikennettä käyttävä ihmisten määrä on pienempi kuin junilla tehtävien matkojen määrä.

Yhteysväleillä Liminka–Oulu–Ii, Turku–Uusikaupunki, Kemi–Tornio–Haaparanta, Salo–Turku–Naantali ja erityisesti Tampere–Sastamala matkustajamääräksi on arvioitu olevan yli 200 matkaa päivässä junayksikköä kohden. Matkustajamääräarviot kuvaavat kuitenkin vain tilannetta, jossa lähijunaliikenne toteutettaisiin lähivuosina ja ilman merkittäviä muutoksia asemien ympäristöjen maankäyttöön,

muuhun joukkoliikenteeseen tai ihmisten liikkumistottumuksiin. Pidemmällä aikavälillä ja kokonaisvaltaisella yhdyskuntarakenteen ohjauksella matkustajamäärät voivat olla suurempia.

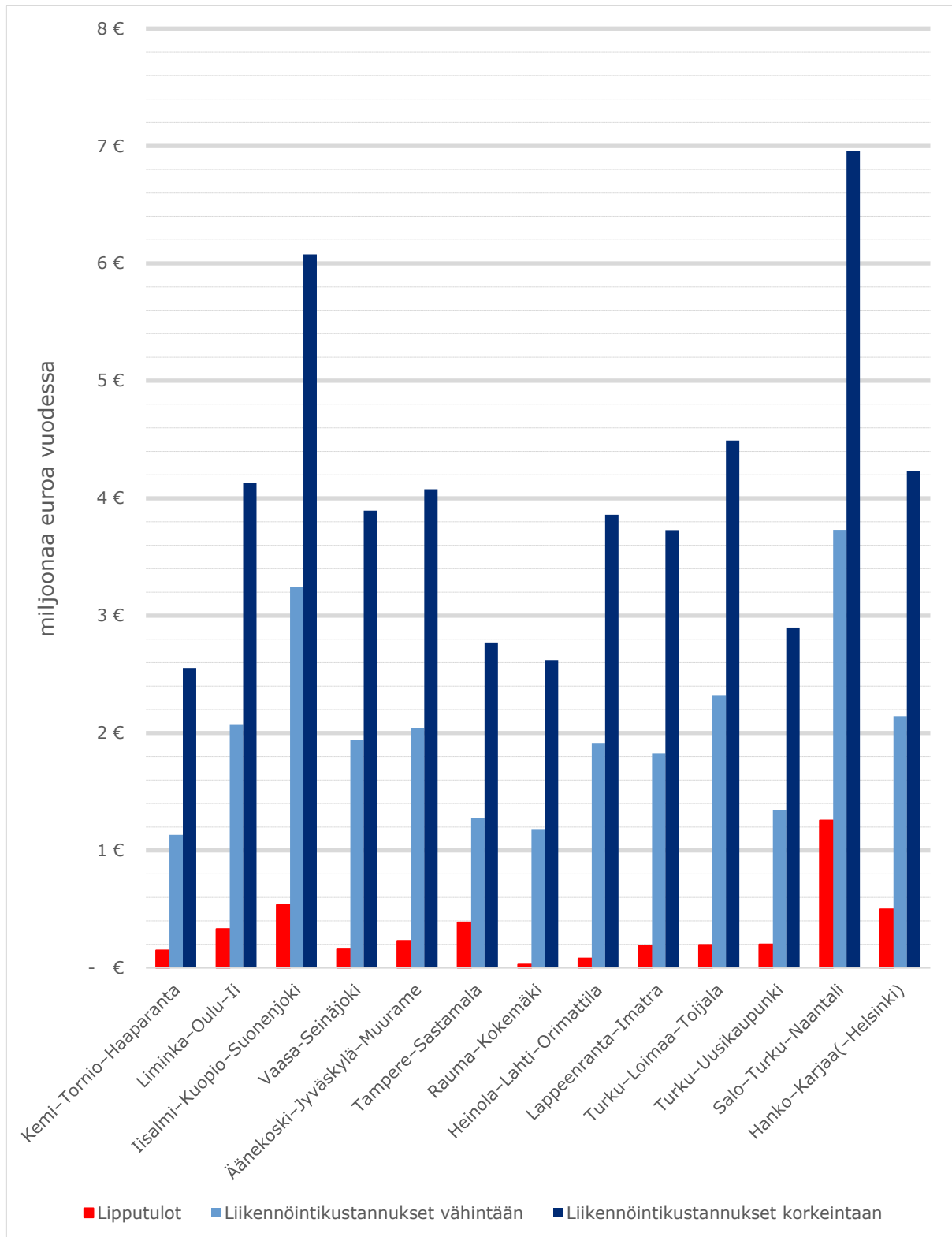


Kuva 23. Yhteysvälien vuorokauden nousijamäärä jaettuna liikenteen edellyttämällä kalustomäärällä.

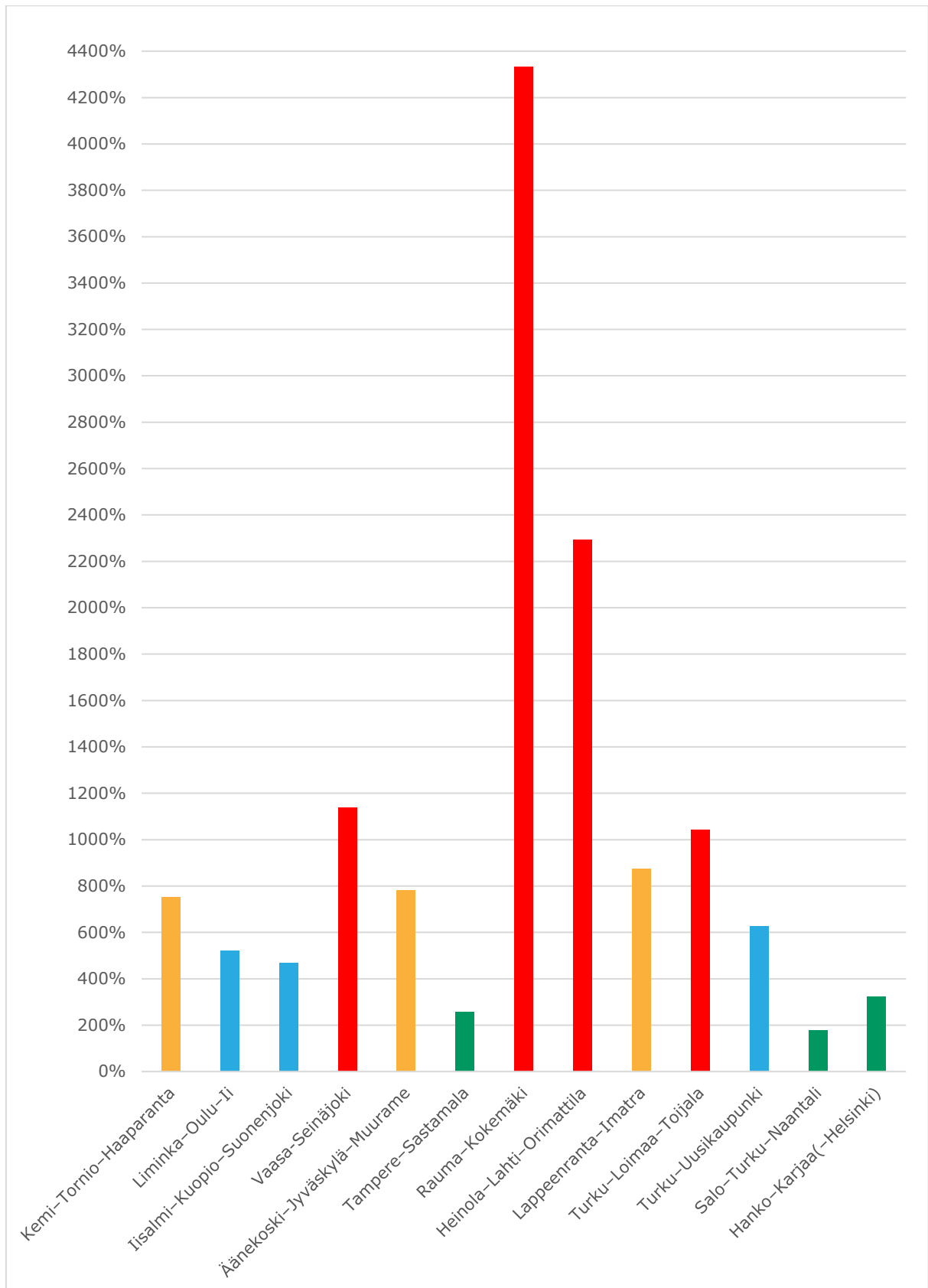
Kaikkien yhteysvälien uusi alueellinen junaliikenne edellyttäisi kaikissa tarkasteluissa merkittävää subventiota lähivuosina toteutettuna. Matkustajamäärien ja lipputulosten arviot ovat huomattavasti alhaisempia kuin arvioidut liikennöintikustannukset. Lipputulosten ja liikennöinnin välistä suuruusluokkaeroa on havainnollistettu kuvassa 24. Kuvassa on huomattava, että useimmilla yhteysväleillä todennäköisin liikennöintikustannusten taso vastaa enimmäisarviota tai on lähempänä enimmäisarviota kuin vähimmäisarviota. Vähimmäisarvio arvio on tavoitettavissa mahdollisesti vain muutamilla yhteysväleillä (Hanko-Karjaa(-Helsinki) & Tampere-Sastamala).

Kuvassa 25 on koottu arviot siitä, kuinka paljon lipputulosten tulisi kasvaa eri yhteysväleillä, jotta lipputulot kattaisivat puolet liikennöintikustannuksista. Kaikilla yhteysväleillä lipputulosten tulisi moninkertaistua ja joillakin yhteysväleillä lipputulosten tulisi kasvaa enemmän kuin kymmenkertaisiksi. Lipputulot voivat kasvaa matkustajamäärän kasvaessa tai lippujen hintoja nostamalla nykyistä junaliikenteen hintatasoa korkeammiksi. Pitkällä aikavälillä kaikkien yhteysvälien matkustajamäärä voi kasvaa tässä työssä arvioitua lähivuosien matkustajamäärää korkeammaksi. Kuitenkin joillakin yhteysväleillä matkustajamääriltä ja lipputuloilta

edellytetään useampaan kertaan moninkertaistumista kuin toisilta yhteysväleiltä, jos tavoitteena on kohtuullisen 50 % subventiotason joukkoliikenteen toteutuminen.



Kuva 24. Arvioidut lipputulot ja liikennöintikustannukset.



Kuva 25. Havainnollistus siitä, kuinka paljon lipputulojen tulisi kasvaa, jotta lipputulot kattaisivat puolet liikennöintikustannusten arvioidusta enimmäistasosta. Mitä pidempi palkki, sitä kauempana lipputulot ovat kohtuullisesta subventiosta. Vihreällä esitetyillä yhteysväleillä lipputulojen tulisi kasvaa 200–300 %. Sinisten lipputulojen tulisi kasvaa 400–600 %. Keltaisten lipputulojen tulisi kasvaa 700–900 %. Punaisten lipputulojen tulisi kasvaa 1 000–4 000 %.

7 Vaihtoehtoisen linja-autoliikenteen liikennöintikustannukset

7.1 Tarkastelumenetelmä

Alueellinen junaliikenne tuo muutoksia alueen joukkoliikennejärjestelmään. Tarkastellut seudut ja yhteysvälit ovat hyvinkin erilaisia ja alueellisen junaliikenteen aiheuttamiin muutoksiin vaikuttavat liikenteen luonne ja nykyisen linja-autoliikenteen rooli. Alueellisen junaliikenteen vaihtoehtona on tavallisesti nykyisen kaltainen linja-autoliikenne. Junaliikenteen käynnistämisen kannalta vertailuvaihtoehtoksi on otettu linja-autoliikenteen merkittävä kehittäminen kuitenkin niin, että bussiliikenteen kustannukset jäävät alhaisemmiksi kuin junaliikenteen kustannukset.

Alueellisen junaliikenteen kanssa rinnakkaisia vaihtoehtoja linja-autoliikenteen kehittämiseksi on tarkasteltu muutamilla yhteysväleillä taulukossa 60 esitetyn kehikon avulla. Taulukossa on myös kuvattu vaihtoehtojen yleisiä vaikutuksia.

Tarkastelulla yhteysväleillä linja-autoliikenteen palvelutaso on hyvin erilaista. Lisäksi järjestämistapa vaihtelee. Turun ja Salon välillä linja-autoliikenne on tällä hetkellä etupäässä markkinaehtoista. Sen vuoksi alueellisesta junaliikenteestä ei aiheudu säästöjä toimivaltaisille viranomaisille, vaikka linja-autoliikenne vähenisi. Todennäköisesti kuitenkin markkinaehtoisen linja-autoliikenteen palvelutaso heikentyisi, mikäli Turun ja Salon välillä on junaliikennettä puolen tunnin välein.

Työssä on tarkasteltu muutoin kolmea esimerkkiyhteysväliä, joista on arvioitu alueellisen junaliikenteen vaikutuksia linja-autoliikenteeseen sekä liikennöintikustannusten muutoksia. Esimerkit ovat tarkoituksella erityyppisiä.

Linja-autoliikenteen liikennöintikustannuksina on käytetty Oulun seudun joukkoliikenteen kohteen 10 yksikkökustannuksia: 0,69 eur/km, 35,50 eur/km ja 204,00 eur/autopäivä. Kohde on kilpailutettu kesäkuussa 2022. Kohteen liikennöintikustannukset vastaavat keski suurten kaupunkiseutujen liikennöintikustannusten tasoa. Kohteessa on seutuliiikennettä Oulun, Limingan, Lumijoen ja Tyrnävän välillä. Kohteeseen on tarjottu sähköbussuja ja 100 km/h liikennöitäviä autoja (100 km/h liikennöivät autot eivät ole kuitenkaan sähköbussuja).

Viimeaikaisissa eri kaupunkiseutujen kilpailutuksissa lähes kaikki uudesta kalustosta on tarjottu sähköbussuina joko siten, että tilaaja on vaatinut sähköbussuja tai tilaaja on antanut sähköbussuista lisäpisteitä tarjouskilpailuissa. Osa liikennöitsijöistä on myös hankkinut sopimuskauden aikana uutena kalustona lupaamiensa dieselbussien sijasta sähköbussuja. Sähköbussuihin siirtyminen ei ole nostanut merkittävästi hintatasoa. Sähköbussien akkujen kapasiteetti kuitenkin rajoittaa sähköbussien toimintasädetä. Lisäksi sähköbussien kulutus on suurta suurilla nopeuksilla. Siten alueellisen junaliikenteen vertailuvaihtona olevassa linja-autoliikenteessä ei ole mielekästä edellyttää sähköbussuja, mutta sähköbussuista voidaan antaa tarjouskilpailuissa lisäpisteitä. Pidempimatkaisessa ja suuremman keskinopeuden linja-autoliikenteessä päästöjen vähentämistä voidaan toteuttaa myös vaatimalla puhtaita ja energiatehokkaita ajoneuvoja. Tällöin liikennöitsijä voi tarjota parhaaksi katsomaansa puhdasta ja energiatehokasta liikennettä. Vaihtoehtoina ovat tällä hetkellä uusiutuvan biodieselin, biokaasun tai sähkön käyttö.

Taulukko 61. Tutkitut vaihtoehdot sekä linja-autoliikenteen ja junaliikenteen eroja.

	VE 0 Nykytilanne	VE 1 Alueellinen junalii- kenne	VE 2 Nopean bussiliiken- teen kehittäminen
Vaihtoehdon kuvaus	Nykyinen bussiliikenne alueellisen junaliikenteen yhteysvälillä	Vaihtoehto, jossa alueellinen junaliikenne on Väyläviraston aiemmassa selvityksessä esitetyn kaltaisella palvelutasolla. Junaliikenteen kanssa rinnakkaista nopeaa bussiliikennettä on vähennetty.	Vaihtoehto, jossa junaliikenteen aloittamisen sijasta nopeaa bussiliikennettä on lisätty selvästi.
Tyypillisiä vaikutuksia		Useimmiten vähäisin investoinnein alueellista junaliikennettä saadaan noin 1–3 tunnin välein. Investointitarpeet voivat olla myös suuria. Jos yhteysväleillä on nykyisin liikennettä, alueellinen junaliikenne sovitetaan yhteen nykyisen junaliikenteen kanssa.	Tyypillisesti samalla yhteysvälillä busseilla voidaan liikennöidä 30 min välein liikennöintikustannusten ollessa enintään samalla tasolla junaliikenteen kanssa.
Hyötyjä rinnakkaiseen vaihtoehtoon nähden		Junaliikenne tarjoaa nopeita yhteyksiä asemien välillä. Sähköjunaliikenne aiheuttaa vähemmän melu-, pienhiukkas- ja ilmastopäästöjä kuin linja-autoliikenne. Junaliikenne koetaan pysyvämmäksi ja luotettavammaksi ratkaisuksi kuin bussi.	Busseilla voidaan palvella paremmin asemien välillä olevia merkittäviä maankäytön keskittymiä. Vaihtoehtoisesti bussilinjoja voidaan jatkaa keskustan ulkopuolisille isommille alueille. Haluttaessa kalustovaatimuksissa voidaan painottaa nopeampaa kalustoa (100 km/h) ja/tai laatutasoltaan tavallista mukavampaa kalustoa. Liikennöintikustannukset ovat tavallisesti selvästi junaliikennettä alhaisemmat.
Haittoja rinnakkaiseen vaihtoehtoon nähden		Harvoilla kaupunkiseuduilla on joukkoliikennettä tukevaa maankäyttöä merkittävästi asemien ympäristössä. Matkustajamäärien kasvu edellyttää pitkäjänteistä maankäytön ja joukkoliikenteen yhteensovittamista.	Linja-autoliikenteen laatu-taso koetaan tavallisesti heikommaksi. Jos keskustojen välillä ei ole nopeaa väylää, linja-autoliikenne on selvästi junaa hitaampaa.

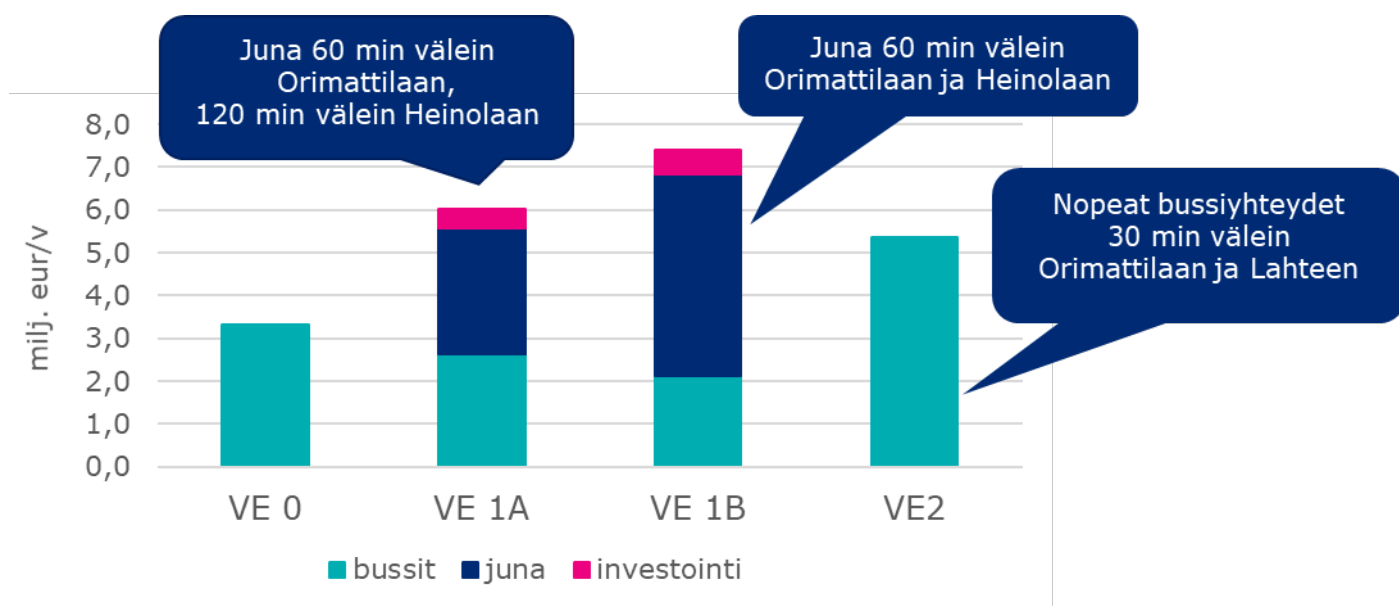
7.2 Orimattila–Lahti–Heinola

Orimattilan ja Lahden sekä Lahden ja Heinolan välillä on tällä hetkellä hyvä linja-autoliikenteen tarjonta. Liikenteessä on toimivaltaisena viranomaisena Lahden seudun liikenne (LSL). Lahden ja Orimattilan välein liikennöi nopea bussilinja 60 arkisin ruuhka-aikoina. Matka-aika on noin 35 min. Lisäksi Lahden ja Orimattilan välillä liikennöi linja 61 arkisin 30 min välein. Linjat liikennöivät Kauppatorille asti.

Lahden ja Heinolan välin tarjonta koostuu useammasta linjasta. Linja 70 tarjoaa nopean yhteyden moottoritietä ja sitä liikennöidään ruuhka-aikoina. Linjat 71 ja 72 liikennöivät Savontie (vanha vt 5) Vierumäen kautta. Linjojen yhteinen vuoroväli on 30 min. Linjat liikennöivät Lahdessa Kauppatorin kautta matkakeskukselle ja Heinolassa jatkavat keskustaa pidemmälle, mm. kirkonkylään. Viikonloppuisin liikennöidään Orimattilan, Lahden ja Heinolan välillä linjaa 69. Nykyiset bruttoliiikennöintikustannukset (ilman lipputuloja) ovat 3,3 milj. eur/v.

Mikäli alueellinen junaliikenne aloitetaan, on tarve VE 1A:ssa noin 0,5 milj. euron investoinneille. Junaliikenteen liikennöintikustannukset ovat 2,9 milj. eur/v. VE 1B:ssä investoinnit ovat 0,6 milj. eur ja liikennöintikustannukset 4,7 milj. eur/v. Mikäli junaliikenteeseen siirrytään, on arvioitu, että Orimattilan ja Lahden välinen nopea bussilinja 60 sekä Lahden ja Heinolan välinen nopea linja 70 voidaan lakkauttaa. Lisäksi bussiliikennettä harvennetaan siirtymällä 30 min vuorovälistä 60 min vuoroväleihin linjoilla 61, 71 ja 72.

Mikäli alueellisen junaliikenteen sijasta päädytään kehittämään bussiliikennettä, VE 2:ssa on arvioitu, että nopeiden bussilinjojen tarjontaa lisättäisiin merkittävästi. Linjoja 60 ja 70 voitaisiin liikennöidä kaikkina viikonpäivinä aamusta iltaan 30 min vuorovälillä. Tällöin kokonaisliikennöintikustannukset kasvaisivat 5,4 milj. euroon/v. VE 2:n liikennöintikustannukset olisivat kuitenkin noin 0,7 milj. eur/v edullisemmat kuin esimerkiksi vaihtoehdossa 1A. Mikäli päädyttäisiin linja-autoliikenteen kehittämiseen, olisi pidemmällä matkoilla tarkoituksenmukaista vaatia 100 km/h-kalustoa ja matkustusmukavuudeltaan parempaa kalustoa, jotta matka-aika ja mukavuus olisi henkilöautoliikenteeseen nähden parempi.



Kuva 26. Orimattila–Lahti–Heinola-välin liikennöintikustannukset (brutto, ei ole arvioitu lipputuloja).

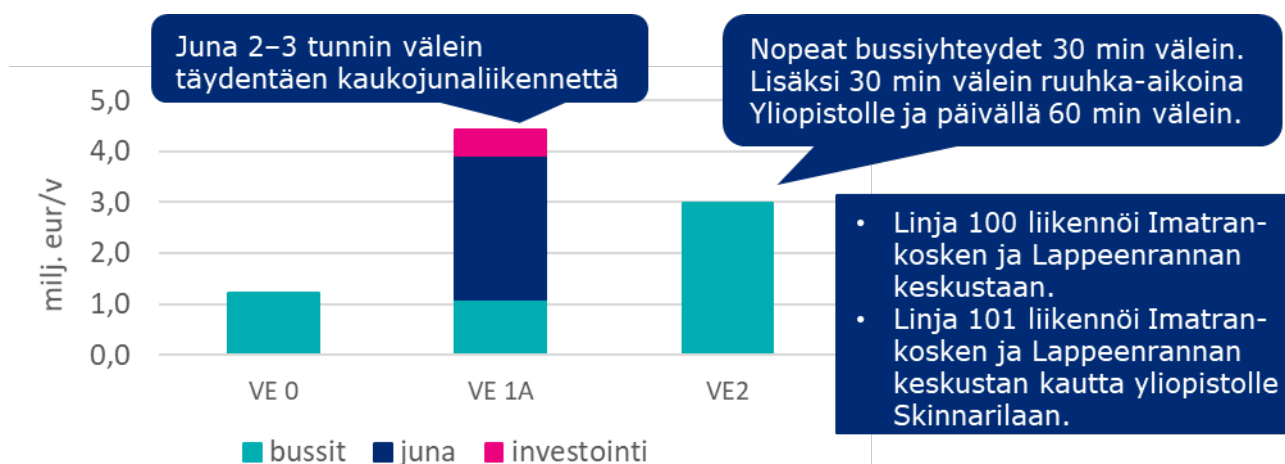
7.3 Lappeenranta–Imatra

Lappeenrannan ja Imatran välisen joukkoliikenteen tarjonta koostuu nykyisin kaukojunaliikenteestä, pitkämatkaisesta linja-autoliikenteestä sekä kaupunkien välisestä seutuliikenteestä. Lappeenranta ja Imatra ovat toimivaltaisia viranomaisia ja kuntien rajan ylittävässä liikenteessä toimivaltaisena viranomaisena on Kaakkois-Suomen ELY-keskus.

Kaupunkien välillä liikennöi nykyisin nopea moottoritelinja 100. Linjaa liikennöidään arkisin tunnin välein ja viikonloppuisin kahden tunnin välein. Lisäksi ruuhka-aikoina liikennöidään nopeaa linjaa 101, joka liikennöi LUT-yliopistolle Skinnarilaan. Lisäksi on muita linjoja, jotka tarjoavat koulu-, opiskelu- ja asiointiyhteyksiä. Linja 100 liikennöi myös Lappeenrannan keskustasta Lauritsalan, Joutsenon ja Imatrankosken kautta Imatran matkakeskukselle. Linja 101 liikennöi LUT-yliopistolta Skinnarilasta Lappeenrannan keskustan ja matkakeskuksen kautta Imatralle sekä Imatrankosken ja matkakeskuksen kautta Vuoksenniskaan. Linjojen 100, 101, 111 ja 112 liikennöintikustannukset ovat nykyisin 1,2 milj. eur/v.

Mikäli alueellinen junaliikenne aloitetaan, on tarve 0,5 milj. euron investoinneille sisältäen liikennepaikkojen kehittämisen ja mm. laitureiden parantamisen. Junaliikenteen liikennöintikustannukset ovat 2,8 milj. eur/v. Mikäli junaliikenteeseen siirrytään, on arvioitu, että nykyistä nopeaa linjaa 100 liikennöitäisiin ruuhka-aikojen ulkopuolella arkisin jatkossa 60 min sijasta 120 min vuorovälillä.

Mikäli alueellisen junaliikenteen sijasta päädytään kehittämään bussiliikennettä, VE 2:ssa on arvioitu, että nopeiden bussilinjojen tarjontaa lisättäisiin merkittävästi. Nopeaa linjaa 100 voitaisiin liikennöidä arkisin ja viikonloppuisin 30 min vuorovälillä. Lisäksi LUT-yliopistolle Skinnarilaan ja Vuoksenniskaan liikennöivää linjaa 101 voitaisiin liikennöidä ruuhka-aikaan 30 min vuorovälillä ja arkisin päivä-aikaan 60 min vuorovälillä. Linjaa 100 on luontevaa jatkaa myös Vuoksenniskaan, mikäli se katsotaan perustelluksi. Tällöin kokonaisliikennöintikustannukset kasvaisivat 3,0 milj. euroon/v. VE 2:n liikennöintikustannukset olisivat kuitenkin noin 1,4 milj. eur/v edullisemmat kuin alueellisen junaliikenteen vaihtoehdossa. Mikäli päädyttäisiin linja-autoliikenteen kehittämiseen, olisi tarkoituksenmukaista vaatia 100 km/h-kalustoa ja matkustusmukavuudeltaan parempaa kalustoa, jotta matka-aika ja mukavuus olisi henkilöautoliikenteeseen nähden parempi.



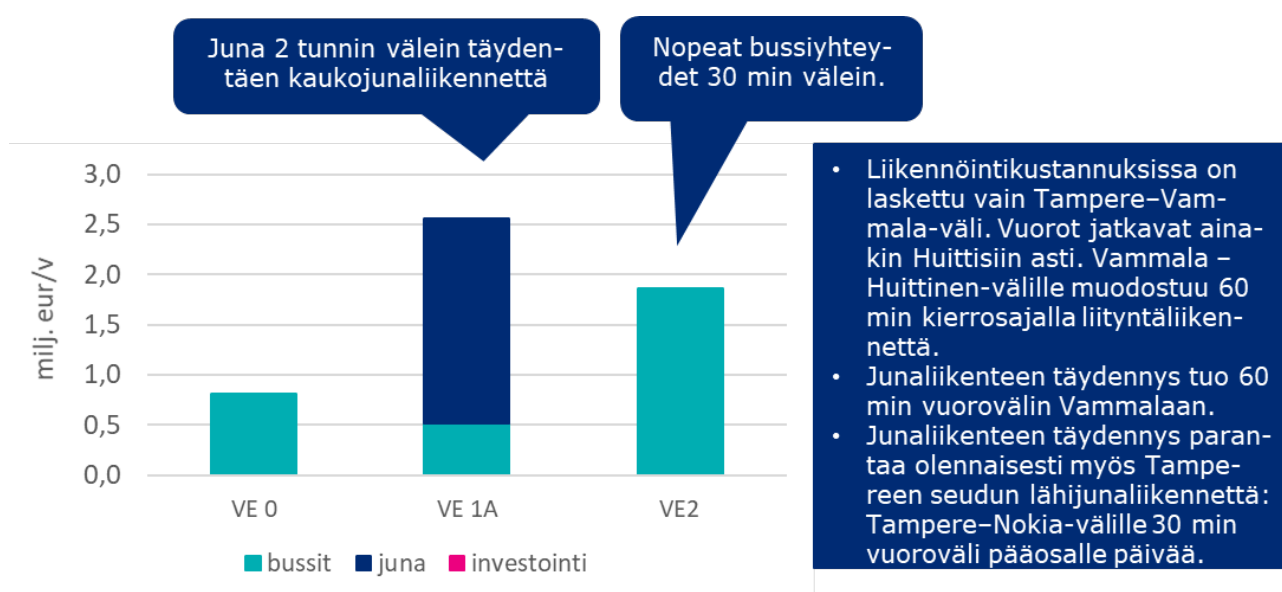
Kuva 27. Lappeenranta–Imatra-välin liikennöintikustannukset (brutto, ei ole arvioitu lippituloja).

7.4 Tampere–Sastamala

Tampereen ja Sastamalan välinen joukkoliikenne koostuu nykyisin Tampereen ja Porin välisestä alueellisesta junaliikenteestä sekä Tampereen, Sastamalan ja Huittisten välisestä ELY:n ostoliikenteestä sekä pidemmälle jatkavasta markkinaehtoisesta liikenteestä. ELY:n liikenteen ja markkinaehtoisen liikenteen aikatauluja on sovitettu siten yhteen, että kokonaisuudesta muodostuu säännöllinen tarjonta. Lisäksi Tampereen seudun M-lähijunaliikenne ulottuu Nokialle asti. Sastamalan keskus sijaitsee Vammalassa. Rautatieasema sijaitsee puolestaan 2 kilometriä Vammalan keskustan pohjoispuolella Nuupalassa.

Mikäli alueellista junaliikennettä täydennetään, junaliikenteen liikennöintikustannusten on arvioitu kasvattavan liikennöintikustannuksia 2,0 milj. eur/v. Linja-autoliikenteestä on arvioitu saatavan säästöjä noin 0,5 milj. eur/v. Linja-autoliikenteessä on arvioitu voitavan siirtyä nykyisestä 60 min vuorovälistä 120 min vuoroväliin. Mikäli junaliikennettä lisätään, markkinaehtoinen linja-autoliikenne todennäköisesti vähenee. Se voi puolestaan lisätä linja-autoliikenteen liikennöintikustannuksia, mikäli palvelutaso halutaan säilyttää kohtuullisena kahden tunnin vuorovälillä. Linja-autoliikenne jatkuu Vammalasta Huittisiin. Välin liikennöintikustannuksia ei ole laskettu, koska osuus voidaan liikennöidä tunnin kierrosajalla. Jatkoissa Vammalan ja Huittisten väli voi olla osin liityntäliikennettä junille.

Jos junaliikenteen sijasta päädyttäisiin lisäämään bussiliikennettä, nykyistä nopeaa reittiä liikennöivillä busseilla vuoroväli voisi olla 30 min kaikkina liikennöintiaikoina, kaikkina päivinä. Linja-autoliikenteen liikennöintikustannukset kasvaisivat noin 1,0 milj. eur/v. Tampereen ja Sastamalan välisestä junaliikenteestä olisi kuitenkin merkittävästi palvelutasohyötyjä myös esimerkiksi Tampereen seudun lähijunaliikenteessä. Tampereen ja Vammalan välillä olisi jatkossa junien vuoroväli 60 min. Tämän myötä myös Tampereen ja Nokian välillä junien vuoroväli tihenisi 30 minuuttiin. Tällä hetkellä M-junia liikennöidään 60 min välein ja Porin junia 60–120 min välein. Sastamalan liikenteen myötä Nokialle vuoroväli olisi taaisempi 30 min.



Kuva 28. Tampere–Sastamala-välin liikennöintikustannukset (brutto, ei ole arvioitu lipputuloja).

8 Yhteenveto

8.1 Yhteysvälien lähitulevaisuuden kustannustehokkuus

8.1.1 Yhteysvälien kustannustehokkuus tässä selvityksessä

Kaikki tässä selvityksessä tutkitut yhteysvälit ovat lähtökohtaisesti kustannustehottomia. Millään yhteysvälillä ei saavuteta kohtuulliseksi arvioitua 50 % subventiotasoa, vaikka liikennöintikustannuksista ja lipputuloista on tehty optimistisia oletuksia. Liikennöintikustannusten vähimmäisarvio on useimmille yhteysväleille todennäköisesti mahdollon taso saavuttaa, sillä näillä kustannuksilla oletettaisiin hyvin paljon nykyistä keskimääräistä lähijunaliikennettä tehokkaampaa operointia. Työn tulokset osoittavat, että vaikka junaliikennettä järjestäisi hyvin kustannustehokkaasti, liikennöintikustannukset ovat silti moninkertaisia lipputulopotentiaaliin nähden.

Tutkituilla yhteysväleillä kohtuullisen subventiotason saavuttaminen edellyttäisi matkustajamäärien moninkertaistumista tässä työssä arvioidusta matkustajapotentiaalista. Riippuen alueellisista olosuhteista tämä voi olla mahdollista saavuttaa, mutta se edellyttää samansuuntaisen linja-autoliikenteen merkittävää karsimista, liityntäyhteyksien kehittämistä ja rahoittamista, määrätietoista joukkoliikennettä tukevaa maankäytön kehitystä ja junaliikenteen rahoittajan kärsivällisyyttä. Joukkoliikennepainotteinen maankäytön ja liikkumistottumusten kehitys lähijunaliikenteen toteuttamisen jälkeen voi kestää kauankin, jolloin junaliikenne voi vaatia kauankin korkeaa subventiotasoa. Samansuuntaisen linja-autoliikenteen merkittävä karsiminen ei välttämättä ole mahdollista, jos esimerkiksi linja-autoliikenteellä kuljetetaan koululaisia asemien vaikutusalueiden ulkopuolella. Tällöin poistettava linja-autoliikenne pitäisi korvata mahdollisesti vielä kalliimmilla taksikuljetuksilla.

Vuoromäärien tihentäminen vakiovuorovälisiksi ja säännöllisiksi ei myöskään paranna kustannustehokkuutta, sillä kaikilla yhteysväleillä liikennöintikustannukset kasvaisivat enemmän kuin arvioitu matkustajapotentiaalinen kasvu. Vuoromäärien tihentämisen haasteena on myös kasvava tarve investoinneille ratainfraan, mitä ei ole tässä selvityksessä arvioitu. Toisaalta säännöllinen ja vakiovuorovälinen junaliikenne on hyvin laadukasta. Tässä työssä käytetyssä matkustajapotentiaalinen arviointimallissa ei ole huomioitu junaliikenteen säännöllisyyden ja laadun vaikutuksia matkustajamääriin.

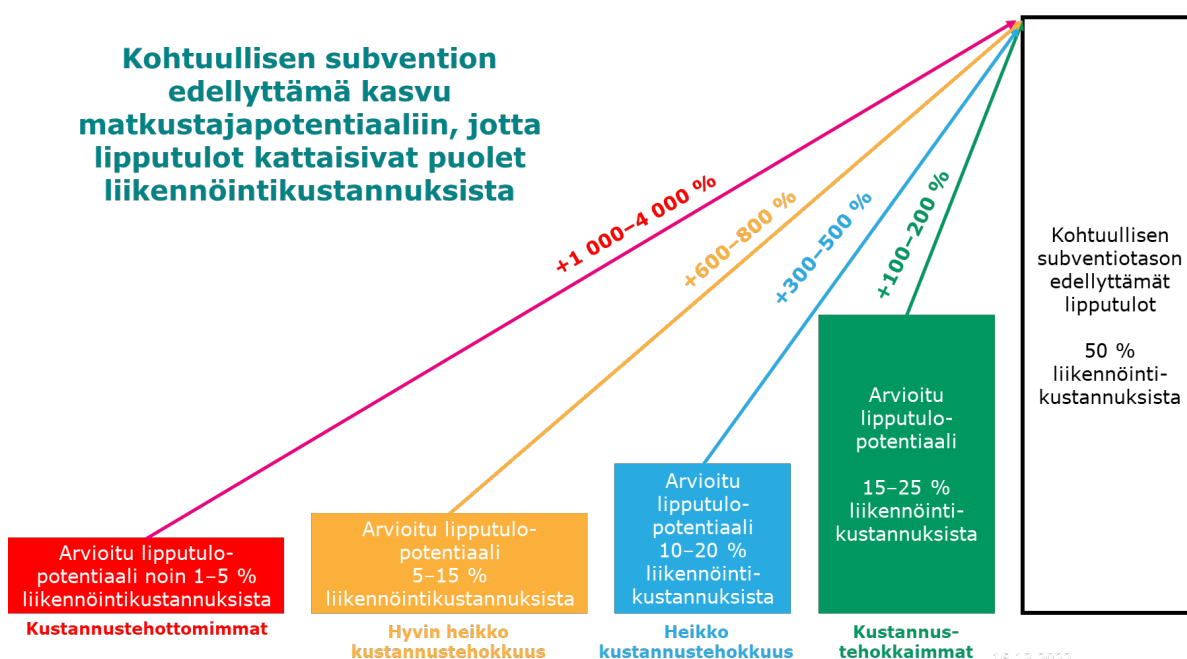
Maankäytön kasvu parantaa alueellisen junaliikenteen kustannustehokkuutta kun matkustajamäärät ja lipputulot kasvavat ilman, että kustannukset kasvavat. Työssä laaditussa herkkyytstarkastelussa maankäytön kasvu parantaa kustannustehokkuutta eniten niillä yhteysväleillä, joissa asemien ympäristöjen maankäyttö on nykyisin vähäistä. Tämä johtuu siitä, että herkkyytstarkastelussa maankäyttö kasvaa kiinteästi tuhannella asukkaalla jokaisen aseman lähiympäristössä. Jos herkkyytstarkastelun perustaksi olisi valittu maankäytön kasvuprosentti, kustannustehokkuus paranisi eniten niillä yhteysväleillä, joilla maankäyttöä on eniten.

Maankäytön kasvu ei kuitenkaan vähennä junaliikenteen subventiotarvetta kovinkaan merkittävästi jos kasvu on herkkyytstarkastelun suuruusluokassa. Herkkyytstarkastelussa suurimmat vaikutukset olisivat yhteysväleillä Vaasa–Seinäjoki ja Turku–Uusikaupunki, joilla on paljon pienen maankäytön asemia. Osalle näistä

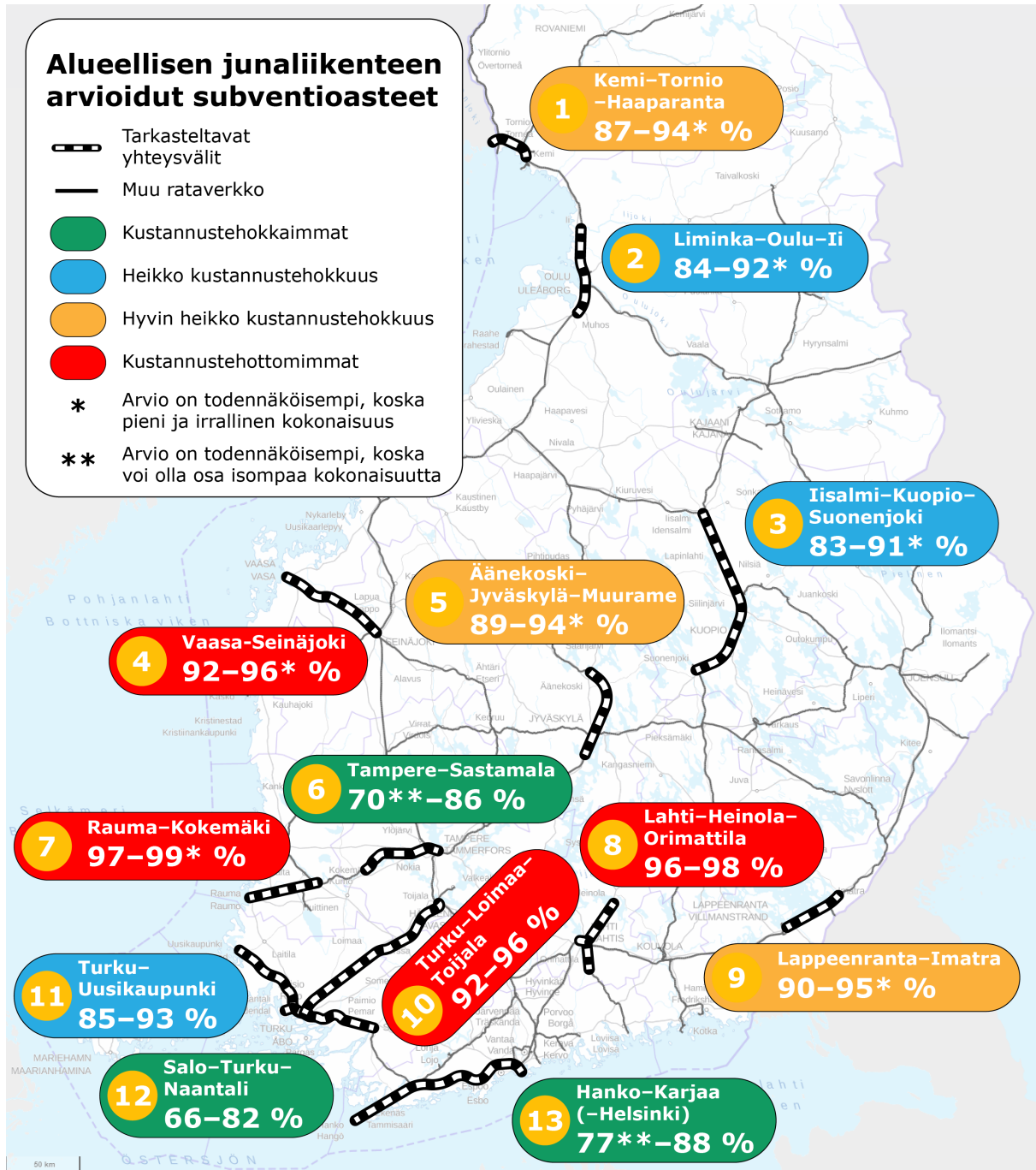
asemista tuhannen asukkaan lisäys muodostaisi hyvin kunnianhimoisen tavoitteen. Kunnianhimesta huolimatta subventioaste pienentyisi vain 3–6 prosenttiyksikköä.

Suurikaan kustannustehottomuus ei ole kuitenkaan este lähijunaliikenteen toteutumiselle. Lähijunaliikenteellä on muitakin arvoja ja hyötyjä kuin vain liikenteestä kerättävät lipputulot. Mahdollisen lähijunaliikenteen alueilla lähijunaliikenteen toteutuminen voidaan perustellusti nähdä toteuttamisen arvoiseksi, vaikka lipputulot jäisivät pieneen osaan liikennöintikustannuksista. Näissä tapauksissa on kuitenkin tärkeä tunnistaa, miksi ja kenen toimesta lähijunaliikennettä rahoitetaan. Tällöin yhteysvälien potentiaalisuus voi riippua merkittävästi alueellisesta innosta ja sitoutumisesta alueellisen junaliikenteen rahoittamiseen. Alueellinen junaliikenne voidaan nähdä esimerkiksi olennaisena osana alueen imagon, elinvoiman ja maankäytön kehittämistä, jolloin lähijunaliikenteen arvo voi perustellusti olla korkeampi kuin sen liikenteellinen arvo.

Tässä työssä selvitettyt yhteysvälit on jaettu neljään luokkaan niiden kustannustehokkuuden perusteella. Näitä ovat kustannustehokkaimmat yhteysvälit, heikon kustannustehokkuuden yhteysvälit, hyvin heikon kustannustehokkuuden yhteysvälit ja kustannustehottomat yhteysvälit. Yhteysvälit on jaettu niiden edellyttämän subventiotason perusteella siten, että samankaltaista subventiotasoa edellyttävät yhteysvälit on niputettu yhteen. Luokkien jaottelua ja niiden suhdetta kohtuullisen subventiotason joukkoliikenteeseen on havainnollistettu kuvassa 29. Yhteysvälien jakautuminen eri luokkiin on esitetty kuvassa 30.



Kuva 29. Havainnollistus yhteysvälien kustannustehokkuuden luokittelusta ja niiden suhteesta kohtuullisen subventiotason joukkoliikenteeseen.



Kuva 30. Yhteysvälien jakautuminen kustannustehokkuuden eri luokkiin arvioidulla subventioasteella mitattuna. Subventioaste kuvaa liikenteen tarvitseman julkisen tuen määrää suhteessa kustannuksiin.

Kustannustehokkaimpia yhteysvälejä suositellaan jatkoselvitettäväksi, jos lähijunaliikenteelle järjestyy rahoitus. Muitakin yhteysvälejä voidaan selvittää ja toteuttaa, mutta nämäkin edellyttävät rahoituksen varmistamista. Useilla yhteysväleillä suositeltavampaa on kehittää junaliikennettä nykyisen kaukojunaliikenteen pohjalta tai kehittää kaupunkiseutujen linja-autoliikennettä.

Yhteysvälien kustannustehokkuutta voidaan parantaa toteuttamalla toisiaan lähellä olevien alueellisen junaliikenteen yhteysvälejä isompina kokonaisuuksina kuin yksittäisinä yhteysväleinä. Jos esimerkiksi Turun seudulle tutkitut kolme yhteysväliä toteutuisivat yhdessä, liikenne edellyttäisi suhteessa vähemmän kiinteitä kustannuksia varakalustosta ja hallinnosta. Lisäksi henkilöstön käyttö voisi olla

tehokkaampaa. Kemi–Tornio–Haaparanta-yhteysväli voisi osittain tukeutua Oulun seudun junaliikenteeseen. Rauma–Kokemäki-yhteysväli voisi mahdollisesti tukeutua Tampereen seudun junaliikenteen kokonaisuuteen. Heinola–Lahti–Orimattila on henkilöstön ja hallinnon osalta liitettävissä osaksi Etelä-Suomen taajamajunaliikenteen kokonaisuutta, mutta ei kaluston osalta ennen ratojen sähköistämistä. Nämä potentiaaliset parannukset kustannustehokkuudessa sisältyvät kuitenkin kustannustehokkuudesta esitettyjen lukujen vaihteluväleihin.

8.1.2 Kustannustehokkaimmat yhteysvälit

Yhteysvälit **Tampere–Sastamala, Salo–Turku–Naantali ja Hanko–Karjaa(–Helsinki)** on tunnistettu tässä selvityksessä kustannustehokkaimmiksi yhteysväleiksi kaikista selvitetystä yhteysväleistä. Näillä yhteysväleillä arvioidut matkustajamäärät ja lipputulot ovat lähimpänä kohtuullisen subventiotason joukkoliikennettä, vaikka kunkin yhteysvälin edellyttämä subventiotaso on edelleen korkea. Lähivuosina toteutettuna junaliikenteen subventiotaso olisi 75–85 %. Pitkällä aikavälillä matkustajamäärien pitäisi kaksin- tai kolminkertaistua, jotta lipputulot kattaisivat puolet liikennöintikustannuksista.

Näiden yhteysvälien lähijunaliikenteen edellyttämiä ratainvestointeja ja lähijunaliikenteen toteutusta tai laajentamista suositellaan jatkoselvitettäviksi, jos lähijunaliikenteelle järjestyy rahoitus.

8.1.3 Heikon kustannustehokkuuden yhteysvälit

Yhteysvälit **Liminka–Oulu–Ii, Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki ja Turku–Uusi-kaupunki** on tunnistettu tässä selvityksessä heikon kustannustehokkuuden yhteysväleiksi. Näillä yhteysväleillä maankäyttöä ja liityntäliikennettä tulisi kehittää päämäärätietoisesti, jotta matkustajamäärät voisivat mahdollistaa kohtuullisen subventiotason. Lähivuosina toteutettuna junaliikenteen subventiotaso olisi 80–90 %. Jos liikennöintikustannukset olisivat lähellä tässä selvityksessä arvioituja vähimmäiskustannuksia, pitkällä aikavälillä matkustajamäärien pitäisi kolminkertaistua, jotta lipputulot kattaisivat puolet liikennöintikustannuksista. Enimmäiskustannusarvion tapauksessa matkustajamäärien pitäisi kuusinkertaistua.

Näiden yhteysvälien alueellista junaliikennettä voidaan jatkoselvittää, jos junaliikenteelle järjestyy rahoitus. Alueellisen junaliikenteen toteuttaminen jo lähitulevaisuudessa edellyttäisi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä alueiden vahvaa sitoutumista junaliikenteen tukemiseen sekä maankäytön ja liityntäliikenteen päämäärätietoiseen kehittämiseen.

8.1.4 Hyvin heikon kustannustehokkuuden yhteysvälit

Yhteysvälit **Kemi–Tornio–Haaparanta, Äänekoski–Jyväskylä–Muurame ja Lappeenranta–Imatra** on tunnistettu tässä selvityksessä hyvin heikon kustannustehokkuuden yhteysväleiksi. Näillä yhteysväleillä arvioidut matkustajamäärät ja lipputulot eivät mahdollista kustannustehokasta ja kohtuullisen subventiotason joukkoliikennettä lyhyellä aikavälillä. Yhteysvälit ovat kuitenkin vähemmän kannattamattomia kuin kaikista kustannustehottomimmat yhteysvälit. Pitkällä aikavälillä ja määritetöisellä suunnittelulla junaliikenne voisi olla tarkoituksenmukaista. Lähivuosina toteutettuna junaliikenteen subventiotaso olisi noin 85–95 %. Jos lii-

kennöntikustannukset olisivat lähellä tässä selvityksessä arvioituja vähimmäiskustannuksia, pitkällä aikavälillä matkustajamäärien pitäisi nelinkertaistua, jotta lipputulot kattaisivat puolet liikennöntikustannuksista. Enimmäiskustannusarvion tapauksessa matkustajamäärien pitäisi kahdeksankertaistua.

Toisaalta on tunnistettava, että yhteysvälillä Kemi–Tornio–Haaparanta matkustajapotentiaalin arvio ei sisällä Ruotsin puolella olevia asukkaita, työpaikkoja ja jatko yhteyksiä. Yhteyksillä on myös jonkin verran kaukomatkustuksen potentiaalia Suomen ja Ruotsin henkilöjunaverkot yhdistävänä yhteytenä. Jos tämän yhteysvälin matkustajapotentiaali olisi esimerkiksi 20 % suurempi kuin tässä selvityksessä arvioitu, yhteysvälin kustannustehokkuus olisi parantuisi samalle tasolle kuin Oulun seudulla.

Näiden yhteysvälien alueellista junaliikennettä voidaan jatkoselvittää, jos junaliikenteelle järjestyy rahoitus. Alueellisen junaliikenteen toteuttaminen jo lähitulevaisuudessa edellyttäisi lyhyellä ja pitkällä aikavälillä alueiden vahvaa sitoutumista aikavälillä junaliikenteen tukemiseen sekä maankäytön ja liityntäliikenteen päämäärätietoiseen kehittämiseen.

8.1.5 Kustannustehottomimmat yhteyksivät

Yhteyksivät **Vaasa–Seinäjoki, Rauma–Kokemäki, Heinola–Lahti–Orimattila ja Turku–Loimaa–Toijala** on tunnistettu tässä selvityksessä kustannustehottomimmiksi yhteyksiväleiksi. Näillä yhteyksiväleillä arvioidut matkustajamäärät ja lipputulot eivät mahdollista kustannustehokkaan ja kohtuullisen subventiotason joukkoliikennettä. Lähivuosina toteutettuna junaliikenteen subventiotaso olisi noin 95 %. Jos liikennöntikustannukset olisivat lähellä tässä selvityksessä arvioituja vähimmäiskustannuksia, pitkällä aikavälillä matkustajamäärien pitäisi viisinkertaistua, jotta lipputulot kattaisivat puolet liikennöntikustannuksista. Enimmäiskustannusarvion tapauksessa matkustajamäärien pitäisi kymmenkertaistua.

Toisaalta on tunnistettava, että useilla tässä selvityksellä kustannustehottomimmiksi arvioiduilla yhteyksiväleillä (Vaasa–Seinäjoki, Rauma–Kokemäki & Turku–Loimaa–Toijala) voi olla enemmän potentiaalia kaukomatkustukseen kuin lähimatkustukseen. Tässä työssä käytetty arviointimenetelmä huomioi vain päivittäiseen liikkumisen lähimatkustuksen. Mainituilla yhteyksiväleillä alueellinen junaliikenne voisi toimia enemmänkin kaukomatkustuksen kuin lähimatkustuksen tukena, jolloin matkustajapotentiaali lienee jonkin verran tai hieman suurempi kuin tässä selvityksessä on arvioitu.

Näiden yhteysvälien lähijunaliikennettä voidaan jatkoselvittää, jos lähijunaliikenteelle järjestyy rahoitus. Näiden yhteysvälien lähijunaliikenne ei olisi kuitenkaan kustannustehokasta toteuttaa lähivuosina eikä todennäköisesti myöhemminkään. Suositeltavia tapoja kehittää näiden yhteysvälien joukkoliikennettä on joko lisätä nykyistä kaukojunaliikenteen tarjontaa (Vaasa–Seinäjoki & Turku–Loimaa–Toijala) tai kehittää linja-autoliikennettä (Heinola–Lahti–Orimattila & Rauma–Kokemäki).

8.2 Huomioon otettavat asiat jatkosuunnittelussa

Tässä työssä eri alueiden ja yhteysvälien alueellista junaliikennettä on tarkasteltu yhteismitallisesti. Tavoitteena on ollut tarkastella eri alueita tasapuolisesti. Sen vuoksi kaikkien yhteysvälien liikenteeseen on käytetty samoja liikennöntikustan-

nusten laskentaperiaatteita ja matkustajapotentiaalin arviointimenetelmiä. Liikenteen tarjonta on otettu Väyläviraston aiemmasta selvityksestä, jossa on käsitelty kapasiteettia, kalustoa ja infrastruktuuria (Väyläviraston julkaisuja 79a/2021). Aiemmassa selvityksessä on arvioitu, millaista tarjontaa olisi toteuttavissa siten, että liikenne mahtuu nykyiselle ratakapasiteetille tai investoinnit pysyisivät maltillisina.

Todellisuudessa liikennöintikustannukset vaihtelevat eri alueilla ja matkustajamääriin vaikuttavat monet muutkin tekijät. Liikennöintikustannuksiin vaikuttaa esimerkiksi liikenteen järjestämistapa, liikenteen määrä tai esimerkiksi onko alueellinen liikenne luonnollisesti kytkettävissä rinnakkaiseen muuhun alueelliseen junaliikenteeseen, mikä tuo synergiaa liikenteen hankinnassa sekä kaluston ja varikkopalveluiden hankinnassa ja toteuttamisessa.

Tässä työssä on erityisesti arvioitu säännöllisen liikenteen matkustajapotentiaalia. Joillakin alueilla mahdollisesti merkittävä vapaa-ajan matkustaminen ja matkailu voivat lisätä matkustajamääriä. Junamatkustamisen sesonkiluonteisuus on kuitenkin vahvempaa kaukoliikenteessä ja vähäistä alueellisessa junaliikenteessä. Liikenteen järjestämisen kannalta mahdollinen sesonkiluonteisuus asettaa haasteita ja saattaa lisätä liikennöintikustannuksia, mikäli liikenne on tarve mitoittaa harvoin toteutuville suurille matkustajamäärille. Pitkällä aikavälillä maankäytön kehittäminen asemien ympäristöissä on merkittävä tekijä, joka lisää matkustajamääriä ja alueellisen liikenteen potentiaalisuutta.

9 Jatkoselvitystarpeet

Väyläviraston aiemmissa selvityksissä on tarkasteltu ratakapasiteettia, kalustoa ja infrastruktuuria (Väyläviraston julkaisuja 79a/2021) sekä maankäyttöä (Väyläviraston julkaisuja 79b/2021). Tässä selvityksessä on puolestaan tasapuolisesti arvioitu liikennöintikustannuksia ja matkustajapotentiaalia. Yhteismitallisen tarkasteltavan heikkoudeksi on tunnistettu, että tällöin alueellisia erityispiirteitä ei ole huomioitu. Alueiden luonne ja sijainti esimerkiksi suhteessa muihin alueisiin vaikuttaa liikennöintikustannuksiin. Samoin matkustajapotentiaaliin vaikuttavat monet tekijät, kuten kytkeytyminen seudun muuhun joukkoliikennejärjestelmään ja maankäytön kehittyminen.

Alueellisen junaliikenteen liikennöintikustannuksiin vaikuttavat monet tekijät, jotka on kuitenkin huomioitu tämän työn liikennöintikustannuksissa. Liikennöintikustannuksiin vaikuttavat alueella tehtävät valinnat liikennöintimallista, liikkuvasta kalustosta ja varikon sijoittumisesta. Ilman näiden valintojen tarkentamista liikennöintikustannusten vaihteluväli on suuri. Junaliikenteeseen liittyy monia kiinteitä kustannuksia, jotka eivät merkittävästi muutu, olipa junaliikennettä kuinka paljon tai vähän. HSL:n lähijunaliikenteen kaltainen liikennöintikokonaisuus on iso ja vuorovälit tiheät, mikä mahdollistaa tehokkaan operoinnin. Lisäksi kalustomäärä on melko suuri, mikä on taannut kaluston saatavuuden kustannustehokkaasti.

Alueellista junaliikennettä järjestettäessä keskeinen kysymys on, mikä on järjestämistapa, mikä on rahoitusmalli ja mikä on toimivaltainen viranomaisena. Nykyisin HSL-alueen ulkopuolisessa liikenteessä junaliikenteen toimivaltainen viranomaisena on liikenne- ja viestintäministeriö LVM. Tarkastelluista yhteysväleistä Oulun seudulla, Meri-Lapissa, Lahden seudulla sekä Lappeenrannan ja Imatran välillä alueellinen junaliikenne olisi seudullisen toimivaltaisen viranomaisen maantieteellisen toimivalta-alueen sisäistä liikennettä. Mikäli alueellista junaliikennettä järjestetään, todennäköisesti alueen kunnat osallistuisivat liikenteen rahoittamiseen ja lisäksi liikenteessä olisi sama lippujärjestelmä kuin seudun joukkoliikenteessä muutoin on.

Merkittävä kysymys on kaluston hankinta. Työssä on arvioitu, että alueellista junaliikennettä varten on tarve hankkia uutta kalustoa. Voi olla myös erilaisia vaihtoehtoja nykyisen junakaluston käytöstä alueellisessa junaliikenteessä, mikäli puolestaan muuhun liikenteeseen hankitaan enemmän uutta kalustoa. Mahdolliset kalustohankinnat olisivat yksittäisen alueen kannalta pieniä, joten on perusteltua tehdä merkittävästi yhteistyötä valtakunnallisesti tai ainakin koordinoitusti eri alueiden kanssa.

Kaluston käytettävyyden ja varikkopalveluiden tarjoaminen ovat keskeiset haasteet. Alueellisen liikennöintikokonaisuudet ovat pieniä, minkä vuoksi varakaluston määrä tulee olemaan todennäköisesti suhteellisesti suuri kaluston määrään nähden. Lisäksi varikkoja ei kannata toteuttaa pienelle kalustomäärälle tai ainakin kustannukset olisivat suuret. Mikäli varikkoja ei ole seudulla, on tarve pidemmille siirtoajoille, mikä lisää liikennöintikustannuksia.

Lipuntarkastuksen mielekäs toteuttaminen voi olla merkittävä kustannustekijä ja haaste. Pääosalla seuduista lippujen tarkastuksesta huolehtivat nykyisessä liikenteessä

teessä linja-autonkuljettajat. Pienillä matkustajamäärillä konduktööreistä voi aiheutua merkittävä kustannus. Vaihtoehtoisesti olisi tarve varautua muutoin lipun tarkastuksesta aiheutuviin kustannuksiin.

Uusien alueellisten junaliikenteen kohteiden liikennöinnin aloittaminen vaatii monia jatkoselvityksiä ja päätöksiä toteuttamisesta. Toistaiseksi 2020-luvulla uutta alueellista junaliikennettä voidaan hankkia vähäisessä määrin myös LVM:n ja VR:n ostosopimuksen kautta vuoteen 2029 asti. Tulevien vuosien aikana Suomessa on merkittävä tehtävä valmistella junaliikenteen kilpailutusta. Alueellinen junaliikenne voi liittyä osin myös päätöksiin kaukojunaliikenteen kehittämisestä. Alueellinen junaliikenne edellyttää joka tapauksessa valintoja ja päätöksiä, edetäänkö nykyisellä keskitetyllä junaliikenteen toimivaltaisella viranomaisella, millä tavalla alueellista junaliikennettä on mahdollista hankkia ja millä järjestämistavalla. Lisäksi on arvioitava, millaista palvelutasoa halutaan hankkia. On eduksi jos voidaan tarjota vakiominuuttisia, enintään tunnin välein kulkevaa junaliikennettä, mikä on minimitaso, jotta kaupunkiseuduilla olisi mielekästä tarjota henkilöautoliikenteen kanssa kohtuullisesti kilpailukykyistä joukkoliikennettä säännöllisille matkoille. Olennaisia kysymyksiä on myös, millä tavoin liikennöinnin tehokkuutta voitaisiin parantaa, koska hyvin pienet liikennöntikokonaisuudet ovat operoinnin, kaluston hankinnan ja ylläpidon sekä varikkopalveluiden hankinnan kannalta kalliita ja kustannustehottomia.

Maankäytön kehittäminen ja alueellisen junaliikenteen yhteen kytkeminen on keskeisiä asioita alueellisen junaliikenteen onnistumiselle. Pitkällä aikavälillä on eduksi, että joukkoliikennettä tukevaa maankäyttöä kehitetään asemien ympäristössä, mikä antaa parhaat mahdollisuudet alueelliselle junaliikenteelle. Vaikka alueellista junaliikennettä ei nopeasti käynnistettäisikään, nauhamainen kaupunkirakenne antaa parhaat mahdollisuudet myös linja-autoliikenteen kehittämiselle, kunnes liikenteen rungon muodostaa junaliikenne.

Tässä selvityksessä esitettyjä arvioita matkustajapotentialista, liikennöntikustannuksista ja kustannustehokkuudesta olisi hyvä verrata naapurimaiden kokemuksiin. Esimerkiksi Ruotsissa on järjestetty Suomea kattavammin alueellista junaliikennettä. Ruotsista olisi myös hyvä tutkia, miten junaliikenteen kilpailu on vaikuttanut junaliikenteen järjestämisen kustannuksiin ja järjestämistapoihin.

Kaikille yhteysväleille voidaan laatia yhteysvälikohtaisia jatkoselvityksiä, jos alueelliselle junaliikenteelle järjestyy rahoitus. Näissä selvityksissä olisi selvitettävä seuraavat tekijät:

- Rahoitusmalli
- Järjestämistapa
- Lipuntarkastusmalli
- Liikennöntimallin tarkentaminen (kalusto- ja varikkoratkaisut)
- Mahdolliset säästöt linja-autoliikenteen järjestämisestä
- Maankäytön kehitysnäkymät (väestönkasvu ja kaavoitus)
- Kaukomatkustuksen potentiaali niillä yhteysväleillä, joiden arvioidaan olevan potentiaalisia kaukomatkustukseen
- Kemi–Tornio–Haaparanta-yhteysvälin lähiliikenteen matkustajapotentiali Ruotsin asukkaat ja työpaikat huomioiden

10 Lähdeluettelo

- El-Geneidy 2013. New evidence on walking distances to transit stops: Identifying redundancies and gaps using variable service areas. January 2014 Transportation 41.
- Liikennevirasto 2018. Henkilöliikennetutkimus 2016. Liikenneviraston tilastoja 1/2018.
- Lunke 2020. Park & Ride – Exploring the Demand Effects of Parking Charges. March 2020 Transport Findings.
- LVM 2020. Henkilöjunaliikenteen hankinnat Yhdistelmäraportti 2019.
- LVM ja VR 2022. Sopimus henkilöjunaliikenteen ostamisesta.
- PALTA ja PAU 2022. Veturimiestehtäviä rautatieliikenteessä koskeva työehtosopimus.
- Proxion 2020. Liikennöintiselvitys Rauma–Kokemäki–Tampere.
- Proxion 2021. Eurajoki–Eura–Kokemäki-henkilöjunaliikenneselvitys. Kokemäen kaupunki, Euran kunta ja Eurajoen kunta.
- Ramboll 2021. Sastamalan raideliikenteen ja asemanseutujen selvitys. Sastamalan kaupunki.
- Suomalainen 2014. Kävelyetäisyys metroasemalle. Diplomityö. Aalto-yliopisto.
- SYKE 2020. Yhdyskuntarakenteen seurantajärjestelmä.
- Traficom 2019. Junaliikenteen matkustajatilastot.
- Uudenmaan liitto 2022. Rantaradan ja Hangon suunnan henkilöjunaliikenteen kehittäminen. Uudenmaan liiton julkaisuja E 244 - 2022.
- Väylävirasto 2020. Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioiden yksikköarvojen määrittäminen 2018. Väyläviraston ohjeita 48/2020.
- Väylävirasto 2021a. Alueellinen junaliikenneselvitys Infrastruktuuri, kapasiteetti ja kalusto. Väyläviraston julkaisuja 79a/2021.
- Väylävirasto 2021b. Alueellisen junaliikenteen selvitys Osaprojekti 2 – Maankäyttö. Väyläviraston julkaisuja 79b/2021.

Liite 1

Taulukko 62. Kemi–Tornio–Haaparanta tunnin vuorovälin herkkyytarkastelun aikataulut.

Suunta	Hpa	Kemi	Ajoaika	Suunta	Kemi	Hpa	Ajoaika
Hpa–Kem	6:00	6:25	0:25	Kem–Hpa	5:24	5:49	0:25
Hpa–Kem	7:30	7:55	0:25	Kem–Hpa	6:56	7:21	0:25
Hpa–Kem	8:03	8:28	0:25	Kem–Hpa	8:36	9:01	0:25
Hpa–Kem	10:05	10:30	0:25	Kem–Hpa	9:30	9:55	0:25
Hpa–Kem	11:20	11:45	0:25	Kem–Hpa	10:45	11:10	0:25
Hpa–Kem	13:20	13:45	0:25	Kem–Hpa	11:55	12:20	0:25
Hpa–Kem	14:28	14:53	0:25	Kem–Hpa	13:53	14:18	0:25
Hpa–Kem	16:27	16:52	0:25	Kem–Hpa	15:34	15:59	0:25
Hpa–Kem	18:40	19:05	0:25	Kem–Hpa	17:05	17:30	0:25
Hpa–Kem	20:00	20:25	0:25	Kem–Hpa	19:10	19:35	0:25
Hpa–Kem	22:03	22:28	0:25	Kem–Hpa	21:30	21:55	0:25

Taulukko 63. Kemi–Tornio–Haaparanta tunnin vuorovälin herkkyytarkastelun aikataulut.

Suunta	Hpa	Kemi	Ajoaika	Suunta	Kemi	Hpa	Ajoaika
Hpa–Kem	6:00	6:25	0:25	Kem–Hpa	5:30	5:55	0:25
Hpa–Kem	7:00	7:25	0:25	Kem–Hpa	6:30	6:55	0:25
Hpa–Kem	8:00	8:25	0:25	Kem–Hpa	7:30	7:55	0:25
Hpa–Kem	9:00	9:25	0:25	Kem–Hpa	8:30	8:55	0:25
Hpa–Kem	10:00	10:25	0:25	Kem–Hpa	9:30	9:55	0:25
Hpa–Kem	11:00	11:25	0:25	Kem–Hpa	10:30	10:55	0:25
Hpa–Kem	12:00	12:25	0:25	Kem–Hpa	11:30	11:55	0:25
Hpa–Kem	13:00	13:25	0:25	Kem–Hpa	12:30	12:55	0:25
Hpa–Kem	14:00	14:25	0:25	Kem–Hpa	13:30	13:55	0:25
Hpa–Kem	15:00	15:25	0:25	Kem–Hpa	14:30	14:55	0:25
Hpa–Kem	16:00	16:25	0:25	Kem–Hpa	15:30	15:55	0:25
Hpa–Kem	17:00	17:25	0:25	Kem–Hpa	16:30	16:55	0:25
Hpa–Kem	18:00	18:25	0:25	Kem–Hpa	17:30	17:55	0:25
Hpa–Kem	19:00	19:25	0:25	Kem–Hpa	18:30	18:55	0:25
Hpa–Kem	20:00	20:25	0:25	Kem–Hpa	19:30	19:55	0:25
Hpa–Kem	21:00	21:25	0:25	Kem–Hpa	20:30	20:55	0:25
Hpa–Kem	22:00	22:25	0:25	Kem–Hpa	21:30	21:55	0:25
Hpa–Kem	23:00	23:25	0:25	Kem–Hpa	22:30	22:55	0:25

Taulukko 64. Liminka–Oulu–Ii päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Lka/Ol	Ol/Ii	Ajoaika	Suunta	Ol/Ii	Lka/Ol	Ajoaika
Ol–Ii	5:46	6:13	0:27	Ol–Lka	5:52	6:09	0:17
Lka–Ii	6:36	7:21	0:45	Ii–Lka	6:23	7:08	0:45
Lka–Ol	7:20	7:37	0:17	Ii–Lka	7:45	8:30	0:45
Ol–Ii	8:11	8:38	0:27	Ii–Ol	9:05	9:32	0:27
Lka–Ii	8:42	9:27	0:45	Ii–Lka	9:52	10:37	0:45
Lka–Ii	10:56	11:41	0:45	Ii–Lka	11:53	12:38	0:45
Lka–Ii	12:59	13:44	0:45	Ii–Lka	13:58	14:43	0:45
Ol–Ii	13:48	14:15	0:27	Ii–Lka	14:56	15:41	0:45
Lka–Ii	15:23	16:08	0:45	Ii–Lka	16:20	17:05	0:45
Lka–Ii	16:26	17:11	0:45	Ii–Lka	19:20	20:10	0:50
Lka–Ii	18:54	19:39	0:45	Ii–Ol	20:25	20:52	0:27
Lka–Ii	20:30	21:15	0:45	Ii–Lka	21:28	22:13	0:45
Lka–Ii	22:22	23:07	0:45	Ii–Ol	23:30	23:57	0:27

Taulukko 65. Liminka–Oulu–Ii tunnin vuorovälin herkkyytarkastelun aikataulut.

Suunta	Lka/Ol	Ol/Ii	Ajoaika	Suunta	Ol/Ii	Lka/Ol	Ajoaika
Ol–Ii	5:54	6:21	0:27	Ol–Lka	5:52	6:09	0:17
Lka–Ii	6:36	7:21	0:45	Ii–Lka	6:36	7:21	0:45
Lka–Ii	7:36	8:21	0:45	Ii–Lka	7:36	8:21	0:45
Lka–Ii	8:36	9:21	0:45	Ii–Lka	8:36	9:21	0:45
Lka–Ii	9:36	10:21	0:45	Ii–Lka	9:36	10:21	0:45
Lka–Ii	10:36	11:21	0:45	Ii–Lka	10:36	11:21	0:45
Lka–Ii	11:36	12:21	0:45	Ii–Lka	11:36	12:21	0:45
Lka–Ii	12:36	13:21	0:45	Ii–Lka	12:36	13:21	0:45
Lka–Ii	13:36	14:21	0:45	Ii–Lka	13:36	14:21	0:45
Lka–Ii	14:36	15:21	0:45	Ii–Lka	14:36	15:21	0:45
Lka–Ii	15:36	16:21	0:45	Ii–Lka	15:36	16:21	0:45
Lka–Ii	16:36	17:21	0:45	Ii–Lka	16:36	17:21	0:45
Lka–Ii	17:36	18:21	0:45	Ii–Lka	17:36	18:21	0:45
Lka–Ii	18:36	19:21	0:45	Ii–Lka	18:36	19:21	0:45
Lka–Ii	19:36	20:21	0:45	Ii–Lka	19:36	20:21	0:45
Lka–Ii	20:36	21:21	0:45	Ii–Lka	20:36	21:21	0:45
Lka–Ii	21:36	22:21	0:45	Ii–Lka	21:36	22:21	0:45
Lka–Ii	22:36	23:21	0:45	Ii–Lka	22:36	23:21	0:45
Lka–Ol	23:36	23:53	0:17	Ii–Ol	23:36	0:03	0:27

Taulukko 66. Kuopio–Suonenjoki päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Snj	Kuopio	Ajoaika	Suunta	Kuopio	Snj	Ajoaika
Snj–Kuo	7:30	8:03	0:33	Kuo–Snj	6:45	7:18	0:33
Snj–Kuo	10:30	11:03	0:33	Kuo–Snj	8:53	9:26	0:33
Snj–Kuo	14:10	14:43	0:33	Kuo–Snj	13:15	13:48	0:33
Snj–Kuo	18:18	18:51	0:33	Kuo–Snj	15:08	15:41	0:33
Snj–Kuo	20:14	20:47	0:33	Kuo–Snj	19:03	19:36	0:33
Snj–Kuo	22:30	23:03	0:33	Kuo–Snj	20:57	21:30	0:33

Taulukko 67. Iisalmi–Kuopio–Matkus päävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Ilm/Kuo	Kuo/Mks	Ajoaika	Suunta	Kuo/Mks	Ilm/Kuo	Ajoaika
Kuo–Mks	5:02	5:12	0:10	Mks–Ilm	5:22	6:30	1:08
Kuo–Mks	5:42	5:52	0:10	Mks–Ilm	6:02	7:10	1:08
Ilm–Mks	5:52	7:00	1:08	Mks–Ilm	8:18	9:26	1:08
Ilm–Mks	6:42	7:50	1:08	Mks–Ilm	9:34	10:42	1:08
Ilm–Mks	8:20	9:28	1:08	Mks–Ilm	11:08	12:16	1:08
Ilm–Mks	11:40	12:48	1:08	Mks–Ilm	17:30	18:38	1:08
Ilm–Kuo	14:28	15:26	0:58	Mks–Kuo	18:30	18:40	0:10
Ilm–Mks	17:00	18:08	1:08	Mks–Ilm	19:45	20:53	1:08
Ilm–Mks	19:00	20:08	1:08	Mks–Kuo	20:25	20:35	0:10
Kuo–Mks	19:25	19:35	0:10				

Taulukko 68. Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki tunnin vuorovälän herkkyytarkastelun aikataulut.

Suunta	Ilm/Kuo	Kuo/Mks	Ajoaika	Suunta	Kuo/Mks	Ilm/Kuo	Ajoaika
Kuo–Ilm	4:32	5:30	0:58	Kuo–Snj	4:57	5:30	0:33
Kuo–Ilm	5:53	6:51	0:58	Kuo–Snj	5:57	6:30	0:33
Snj–Ilm	5:58	7:30	1:32	Ilm–Snj	5:58	7:30	1:32
Snj–Ilm	6:58	8:30	1:32	Ilm–Snj	6:58	8:30	1:32
Snj–Ilm	7:58	9:30	1:32	Ilm–Snj	7:58	9:30	1:32
Snj–Ilm	8:58	10:30	1:32	Ilm–Snj	8:58	10:30	1:32
Snj–Ilm	9:58	11:30	1:32	Ilm–Snj	9:58	11:30	1:32
Snj–Ilm	10:58	12:30	1:32	Ilm–Snj	10:58	12:30	1:32
Snj–Ilm	11:58	13:30	1:32	Ilm–Snj	11:58	13:30	1:32
Snj–Ilm	12:58	14:30	1:32	Ilm–Snj	12:58	14:30	1:32
Snj–Ilm	13:58	15:30	1:32	Ilm–Snj	13:58	15:30	1:32
Snj–Ilm	14:58	16:30	1:32	Ilm–Snj	14:58	16:30	1:32
Snj–Ilm	15:58	17:30	1:32	Ilm–Snj	15:58	17:30	1:32
Snj–Ilm	16:58	18:30	1:32	Ilm–Snj	16:58	18:30	1:32
Snj–Ilm	17:58	19:30	1:32	Ilm–Snj	17:58	19:30	1:32
Snj–Ilm	18:58	20:30	1:32	Ilm–Snj	18:58	20:30	1:32
Snj–Ilm	19:58	21:30	1:32	Ilm–Snj	19:58	21:30	1:32
Snj–Ilm	20:58	22:30	1:32	Ilm–Snj	20:58	22:30	1:32
Snj–Kuo	21:58	22:56	0:58	Ilm–Kuo	21:58	22:31	0:33
Snj–Kuo	22:58	23:56	0:58	Ilm–Kuo	22:58	23:31	0:33

Taulukko 69. Seinäjoki–Vaasa päävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Sk	Vaasa	Ajoaika	Suunta	Vaasa	Sk	Ajoaika
Sk–Vs	5:52	6:54	1:02	Vs–Sk	7:06	8:08	1:02
Sk–Vs	6:52	7:54	1:02	Vs–Sk	8:18	9:20	1:02
Sk–Vs	9:32	10:34	1:02	Vs–Sk	11:00	12:02	1:02
Sk–Vs	13:25	14:27	1:02	Vs–Sk	15:10	16:12	1:02
Sk–Vs	14:53	15:59	1:06	Vs–Sk	16:44	17:52	1:08
Sk–Vs	17:14	18:16	1:02	Vs–Sk	18:27	19:29	1:02
Sk–Vs	20:40	21:42	1:02	Vs–Sk	22:01	23:03	1:02
Sk–Vs	21:48	22:50	1:02	Vs–Sk	23:17	0:19	1:02

Taulukko 70. Seinäjoki–Vaasa tunnin vuorovälin herkkyytarkastelun aikataulut.

Suunta	Sk	Vaasa	Ajoaika	Suunta	Vaasa	Sk	Ajoaika
Sk-Vs	5:52	6:54	1:02	Vs-Sk	6:18	7:20	1:02
Sk-Vs	6:52	7:54	1:02	Vs-Sk	7:18	8:20	1:02
Sk-Vs	7:52	8:54	1:02	Vs-Sk	8:18	9:20	1:02
Sk-Vs	8:52	9:54	1:02	Vs-Sk	9:18	10:20	1:02
Sk-Vs	9:52	10:54	1:02	Vs-Sk	10:18	11:20	1:02
Sk-Vs	10:52	11:54	1:02	Vs-Sk	11:18	12:20	1:02
Sk-Vs	11:52	12:54	1:02	Vs-Sk	12:18	13:20	1:02
Sk-Vs	12:52	13:54	1:02	Vs-Sk	13:18	14:20	1:02
Sk-Vs	13:52	14:54	1:02	Vs-Sk	14:18	15:20	1:02
Sk-Vs	14:52	15:54	1:02	Vs-Sk	15:18	16:20	1:02
Sk-Vs	15:52	16:54	1:02	Vs-Sk	16:18	17:20	1:02
Sk-Vs	16:52	17:54	1:02	Vs-Sk	17:18	18:20	1:02
Sk-Vs	17:52	18:54	1:02	Vs-Sk	18:18	19:20	1:02
Sk-Vs	18:52	19:54	1:02	Vs-Sk	19:18	20:20	1:02
Sk-Vs	19:52	20:54	1:02	Vs-Sk	20:18	21:20	1:02
Sk-Vs	20:52	21:54	1:02	Vs-Sk	21:18	22:20	1:02
Sk-Vs	21:52	22:54	1:02	Vs-Sk	22:18	23:20	1:02
Sk-Vs	22:52	23:54	1:02	Vs-Sk	23:18	0:20	1:02

Taulukko 71. Äänekoski–Jyväskylä–Muurame päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Jy/Mrm	Äki/Jy	Ajoaika	Suunta	Jy/Äki	Mrm/Jy	Ajoaika
Jy-Äki	5:02	5:46	0:44	Jy-Mrm	5:31	5:43	0:12
Mrm-Äki	5:54	6:50	0:56	Äki-Mrm	5:53	6:49	0:56
Mrm-Äki	7:06	8:02	0:56	Äki-Mrm	7:06	8:02	0:56
Mrm-Äki	8:49	9:45	0:56	Äki-Mrm	8:16	9:12	0:56
Mrm-Äki	11:11	12:07	0:56	Äki-Mrm	9:57	10:53	0:56
Mrm-Äki	13:50	14:46	0:56	Äki-Mrm	12:18	13:14	0:56
Mrm-Äki	14:52	15:48	0:56	Äki-Mrm	14:58	15:54	0:56
Mrm-Äki	17:05	18:01	0:56	Äki-Mrm	17:12	18:08	0:56
Mrm-Äki	18:40	19:36	0:56	Äki-Mrm	20:05	21:01	0:56
Mrm-Jy	21:10	21:22	0:12	Äki-Mrm	21:10	22:06	0:56
Mrm-Äki	22:12	23:08	0:56	Äki-Jy	0:10	0:54	0:44

Taulukko 72. Äänekoski–Jyväskylä–Muurame tunnin vuorovälin aikataulut.

Suunta	Jy/Mrm	Äki/Jy	Ajoaika	Suunta	Jy/Äki	Mrm/Jy	Ajoaika
Jy-Äki	5:14	5:58	0:44	Jy-Mrm	6:37	6:49	0:12
Jy-Äki	6:14	6:58	0:44	Äki-Mrm	6:53	7:49	0:56
Mrm-Äki	7:02	7:58	0:56	Äki-Mrm	7:53	8:49	0:56
Mrm-Äki	8:02	8:58	0:56	Äki-Mrm	8:53	9:49	0:56
Mrm-Äki	9:02	9:58	0:56	Äki-Mrm	9:53	10:49	0:56
Mrm-Äki	10:02	10:58	0:56	Äki-Mrm	10:53	11:49	0:56
Mrm-Äki	11:02	11:58	0:56	Äki-Mrm	11:53	12:49	0:56
Mrm-Äki	12:02	12:58	0:56	Äki-Mrm	12:53	13:49	0:56
Mrm-Äki	13:02	13:58	0:56	Äki-Mrm	13:53	14:49	0:56
Mrm-Äki	14:02	14:58	0:56	Äki-Mrm	14:53	15:49	0:56

Mrm-Äki	15:02	15:58	0:56	Äki-Mrm	15:53	16:49	0:56
Mrm-Äki	16:02	16:58	0:56	Äki-Mrm	16:53	17:49	0:56
Mrm-Äki	17:02	17:58	0:56	Äki-Mrm	17:53	18:49	0:56
Mrm-Äki	18:02	18:58	0:56	Äki-Mrm	18:53	19:49	0:56
Mrm-Äki	19:02	19:58	0:56	Äki-Mrm	19:53	20:49	0:56
Mrm-Äki	20:02	20:58	0:56	Äki-Mrm	20:53	21:49	0:56
Mrm-Äki	21:02	21:58	0:56	Äki-Mrm	21:53	22:49	0:56
Mrm-Äki	22:02	22:58	0:56	Äki-Mrm	22:53	23:49	0:56
Mrm-Jy	23:02	23:58	0:56	Äki-Jy	23:53	0:37	0:44
Mrm-Jy	0:46	0:58	0:12				

Taulukko 73. Tampere-Sastamala päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Tpe	Vma	Ajoaika	Suunta	Vma	Tpe	Ajoaika
Tpe-Vma	7:11	7:59	0:48	Vma-Tpe	8:17	9:05	0:48
Tpe -Vma	9:11	9:59	0:48	Vma-Tpe	10:10	10:58	0:48
Tpe -Vma	11:11	11:59	0:48	Vma-Tpe	12:10	12:58	0:48
Tpe -Vma	13:11	13:59	0:48	Vma-Tpe	14:10	14:58	0:48
Tpe -Vma	15:11	15:59	0:48	Vma-Tpe	16:10	16:58	0:48
Tpe-Vma	17:11	17:59	0:48	Vma-Tpe	18:10	18:58	0:48
Tpe-Vma	19:11	19:59	0:48	Vma-Tpe	20:10	20:58	0:48
Tpe-Vma	21:11	21:59	0:48	Vma-Tpe	22:10	22:58	0:48

Taulukko 74. Tampere-Sastamala tunnin vuorovälin herkkyytarkastelun aikataulut.

Suunta	Tpe	Vma	Ajoaika	Suunta	Vma	Tpe	Ajoaika
Tpe-Vma	5:11	5:59	0:48	Vma-Tpe	6:17	7:05	0:48
Tpe-Vma	6:11	6:59	0:48	Vma-Tpe	7:17	8:05	0:48
Tpe-Vma	7:11	7:59	0:48	Vma-Tpe	8:17	9:05	0:48
Tpe-Vma	8:11	8:59	0:48	Vma-Tpe	9:17	10:05	0:48
Tpe-Vma	9:11	9:59	0:48	Vma-Tpe	10:17	11:05	0:48
Tpe-Vma	10:11	10:59	0:48	Vma-Tpe	11:17	12:05	0:48
Tpe-Vma	11:11	11:59	0:48	Vma-Tpe	12:17	13:05	0:48
Tpe-Vma	12:11	12:59	0:48	Vma-Tpe	13:17	14:05	0:48
Tpe-Vma	13:11	13:59	0:48	Vma-Tpe	14:17	15:05	0:48
Tpe-Vma	14:11	14:59	0:48	Vma-Tpe	15:17	16:05	0:48
Tpe-Vma	15:11	15:59	0:48	Vma-Tpe	16:17	17:05	0:48
Tpe-Vma	16:11	16:59	0:48	Vma-Tpe	17:17	18:05	0:48
Tpe-Vma	17:11	17:59	0:48	Vma-Tpe	18:17	19:05	0:48
Tpe-Vma	18:11	18:59	0:48	Vma-Tpe	19:17	20:05	0:48
Tpe-Vma	19:11	19:59	0:48	Vma-Tpe	20:17	21:05	0:48
Tpe-Vma	20:11	20:59	0:48	Vma-Tpe	21:17	22:05	0:48
Tpe-Vma	21:11	21:59	0:48	Vma-Tpe	22:17	23:05	0:48
Tpe-Vma	22:11	22:59	0:48	Vma-Tpe	23:17	0:05	0:48

Taulukko 75. Rauma–Kokemäki päävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Rauma	Kki	Ajoaika	Suunta	Kki	Rauma	Ajoaika
Rma–Kki	5:01	5:36	0:35	Kki–Rma	5:46	6:21	0:35
Rma–Kki	7:02	7:37	0:35	Kki–Rma	7:45	8:20	0:35
Rma–Kki	9:48	10:23	0:35	Kki–Rma	11:28	12:03	0:35
Rma–Kki	12:14	12:49	0:35	Kki–Rma	13:00	13:35	0:35
Rma–Kki	13:57	14:32	0:35	Kki–Rma	14:40	15:15	0:35
Rma–Kki	15:57	16:32	0:35	Kki–Rma	17:24	17:59	0:35
Rma–Kki	18:10	18:45	0:35	Kki–Rma	19:24	19:59	0:35
Rma–Kki	20:10	20:45	0:35	Kki–Rma	21:25	22:00	0:35

Taulukko 76. Rauma–Kokemäki tunnin vuorovälin herkkyytstarkastelun aikataulut.

Suunta	Rauma	Kki	Ajoaika	Suunta	Kki	Rauma	Ajoaika
Rma–Kki	5:02	5:37	0:35	Kki–Rma	5:46	6:21	0:35
Rma–Kki	6:02	6:37	0:35	Kki–Rma	6:46	7:21	0:35
Rma–Kki	7:02	7:37	0:35	Kki–Rma	7:46	8:21	0:35
Rma–Kki	8:02	8:37	0:35	Kki–Rma	8:46	9:21	0:35
Rma–Kki	9:02	9:37	0:35	Kki–Rma	9:46	10:21	0:35
Rma–Kki	10:02	10:37	0:35	Kki–Rma	10:46	11:21	0:35
Rma–Kki	11:02	11:37	0:35	Kki–Rma	11:46	12:21	0:35
Rma–Kki	12:02	12:37	0:35	Kki–Rma	12:46	13:21	0:35
Rma–Kki	13:02	13:37	0:35	Kki–Rma	13:46	14:21	0:35
Rma–Kki	14:02	14:37	0:35	Kki–Rma	14:46	15:21	0:35
Rma–Kki	15:02	15:37	0:35	Kki–Rma	15:46	16:21	0:35
Rma–Kki	16:02	16:37	0:35	Kki–Rma	16:46	17:21	0:35
Rma–Kki	17:02	17:37	0:35	Kki–Rma	17:46	18:21	0:35
Rma–Kki	18:02	18:37	0:35	Kki–Rma	18:46	19:21	0:35
Rma–Kki	19:02	19:37	0:35	Kki–Rma	19:46	20:21	0:35
Rma–Kki	20:02	20:37	0:35	Kki–Rma	20:46	21:21	0:35
Rma–Kki	21:02	21:37	0:35	Kki–Rma	21:46	22:21	0:35
Rma–Kki	22:02	22:37	0:35	Kki–Rma	22:46	23:21	0:35

Taulukko 77. Heinola–Lahti päävaihtoehdon (VE1) aikataulut.

Suunta	Lahti	Heinola	Ajoaika	Suunta	Heinola	Lahti	Ajoaika
Lh–Ha	6:30	7:06	0:36	Ha–Lh	7:20	7:56	0:36
Lh–Ha	8:10	8:46	0:36	Ha–Lh	9:00	9:36	0:36
Lh–Ha	9:50	10:26	0:36	Ha–Lh	10:40	11:16	0:36
Lh–Ha	11:30	12:06	0:36	Ha–Lh	12:20	12:56	0:36
Lh–Ha	16:00	16:36	0:36	Ha–Lh	16:50	17:26	0:36
Lh–Ha	17:40	18:16	0:36	Ha–Lh	18:30	19:06	0:36

Taulukko 78. Lahti–Orimattila päävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Lahti	Om	Ajoaika	Suunta	Om	Lahti	Ajoaika
Lh–Om	6:40	6:59	0:19	Om–Lh	7:10	7:29	0:19
Lh–Om	7:40	7:59	0:19	Om–Lh	8:10	8:29	0:19
Lh–Om	8:40	8:59	0:19	Om–Lh	9:10	9:29	0:19
Lh–Om	9:40	9:59	0:19	Om–Lh	10:10	10:29	0:19
Lh–Om	10:40	10:59	0:19	Om–Lh	11:10	11:29	0:19

Lh-Om	11:40	11:59	0:19	Om-Lh	12:10	12:29	0:19
Lh-Om	12:40	12:59	0:19	Om-Lh	14:10	14:29	0:19
Lh-Om	14:40	14:59	0:19	Om-Lh	15:10	15:29	0:19
Lh-Om	15:40	15:59	0:19	Om-Lh	16:10	16:29	0:19
Lh-Om	16:40	16:59	0:19	Om-Lh	17:10	17:29	0:19
Lh-Om	17:40	17:59	0:19	Om-Lh	18:10	18:29	0:19
Lh-Om	18:40	18:59	0:19	Om-Lh	19:10	19:29	0:19
Lh-Om	19:40	19:59	0:19	Om-Lh	20:10	20:29	0:19
Lh-Om	20:40	20:59	0:19	Om-Lh	21:10	21:29	0:19
Lh-Om	21:40	21:59	0:19	Om-Lh	22:10	22:29	0:19
Lh-Om	22:40	22:59	0:19	Om-Lh	23:10	23:29	0:19

Taulukko 79. Heinola-Lahti tunnin vuorovälin herkkystarkastelun aikataulut.

Suunta	Lahti	Heinola	Ajoaika	Suunta	Heinola	Lahti	Ajoaika
Lh-Ha	5:08	5:44	0:36	Ha-Lh	6:08	6:44	0:36
Lh-Ha	6:08	6:44	0:36	Ha-Lh	7:08	7:44	0:36
Lh-Ha	7:08	7:44	0:36	Ha-Lh	8:08	8:44	0:36
Lh-Ha	8:08	8:44	0:36	Ha-Lh	9:08	9:44	0:36
Lh-Ha	9:08	9:44	0:36	Ha-Lh	10:08	10:44	0:36
Lh-Ha	10:08	10:44	0:36	Ha-Lh	11:08	11:44	0:36
Lh-Ha	11:08	11:44	0:36	Ha-Lh	12:08	12:44	0:36
Lh-Ha	12:08	12:44	0:36	Ha-Lh	13:08	13:44	0:36
Lh-Ha	13:08	13:44	0:36	Ha-Lh	14:08	14:44	0:36
Lh-Ha	14:08	14:44	0:36	Ha-Lh	15:08	15:44	0:36
Lh-Ha	15:08	15:44	0:36	Ha-Lh	16:08	16:44	0:36
Lh-Ha	16:08	16:44	0:36	Ha-Lh	17:08	17:44	0:36
Lh-Ha	17:08	17:44	0:36	Ha-Lh	18:08	18:44	0:36
Lh-Ha	18:08	18:44	0:36	Ha-Lh	19:08	19:44	0:36
Lh-Ha	19:08	19:44	0:36	Ha-Lh	20:08	20:44	0:36
Lh-Ha	20:08	20:44	0:36	Ha-Lh	21:08	21:44	0:36
Lh-Ha	21:08	21:44	0:36	Ha-Lh	22:08	22:44	0:36
Lh-Ha	22:08	22:44	0:36	Ha-Lh	23:08	23:44	0:36

Taulukko 80. Lahti-Orimattila tunnin vuorovälin herkkystarkastelun aikataulut.

Suunta	Lahti	Om	Ajoaika	Suunta	Om	Lahti	Ajoaika
Lh-Om	5:40	5:59	0:19	Om-Lh	6:10	6:29	0:19
Lh-Om	6:40	6:59	0:19	Om-Lh	7:10	7:29	0:19
Lh-Om	7:40	7:59	0:19	Om-Lh	8:10	8:29	0:19
Lh-Om	8:40	8:59	0:19	Om-Lh	9:10	9:29	0:19
Lh-Om	9:40	9:59	0:19	Om-Lh	10:10	10:29	0:19
Lh-Om	10:40	10:59	0:19	Om-Lh	11:10	11:29	0:19
Lh-Om	11:40	11:59	0:19	Om-Lh	12:10	12:29	0:19
Lh-Om	12:40	12:59	0:19	Om-Lh	14:10	14:29	0:19
Lh-Om	14:40	14:59	0:19	Om-Lh	15:10	15:29	0:19
Lh-Om	15:40	15:59	0:19	Om-Lh	16:10	16:29	0:19
Lh-Om	16:40	16:59	0:19	Om-Lh	17:10	17:29	0:19
Lh-Om	17:40	17:59	0:19	Om-Lh	18:10	18:29	0:19

Lh-Om	18:40	18:59	0:19	Om-Lh	19:10	19:29	0:19
Lh-Om	19:40	19:59	0:19	Om-Lh	20:10	20:29	0:19
Lh-Om	20:40	20:59	0:19	Om-Lh	21:10	21:29	0:19
Lh-Om	21:40	21:59	0:19	Om-Lh	22:10	22:29	0:19
Lh-Om	22:40	22:59	0:19	Om-Lh	23:10	23:29	0:19
Lh-Om	23:40	23:59	0:19	Om-Lh	00:10	00:29	0:19

Taulukko 81. Lappeenranta-Imatra päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Imatra	Lr	Ajoaika	Suunta	Lr	Imatra	Ajoaika
Imr-Lr	6:20	6:52	0:32	Lr-Imr	6:18	6:53	0:35
Imr-Lr	7:29	8:01	0:32	Lr-Imr	7:09	7:44	0:35
Imr-Lr	8:27	8:59	0:32	Lr-Imr	8:17	8:52	0:35
Imr-Lr	9:20	9:55	0:35	Lr-Imr	9:31	10:02	0:31
Imr-Lr	12:16	12:50	0:34	Lr-Imr	10:56	11:28	0:32
Imr-Lr	14:30	15:02	0:32	Lr-Imr	13:10	13:42	0:32
Imr-Lr	15:23	15:55	0:32	Lr-Imr	15:10	15:42	0:32
Imr-Lr	16:21	16:52	0:31	Lr-Imr	16:11	16:42	0:31
Imr-Lr	17:22	17:54	0:32	Lr-Imr	17:05	17:40	0:35
Imr-Lr	18:20	18:55	0:35	Lr-Imr	18:10	18:41	0:31
Imr-Lr	20:39	21:11	0:32	Lr-Imr	20:15	20:50	0:35
Imr-Lr	22:50	23:22	0:32	Lr-Imr	23:30	0:01	0:31

Taulukko 82. Lappeenranta-Imatra tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.

Suunta	Imatra	Lr	Ajoaika	Suunta	Lr	Imatra	Ajoaika
Imr-Lr	6:20	6:52	0:32	Lr-Imr	6:20	6:52	0:32
Imr-Lr	7:20	7:52	0:32	Lr-Imr	7:20	7:52	0:32
Imr-Lr	8:20	8:52	0:32	Lr-Imr	8:20	8:52	0:32
Imr-Lr	9:20	9:52	0:32	Lr-Imr	9:20	9:52	0:32
Imr-Lr	10:20	10:52	0:32	Lr-Imr	10:20	10:52	0:32
Imr-Lr	11:20	11:52	0:32	Lr-Imr	11:20	11:52	0:32
Imr-Lr	12:20	12:52	0:32	Lr-Imr	12:20	12:52	0:32
Imr-Lr	13:20	13:52	0:32	Lr-Imr	13:20	13:52	0:32
Imr-Lr	14:20	14:52	0:32	Lr-Imr	14:20	14:52	0:32
Imr-Lr	15:20	15:52	0:32	Lr-Imr	15:20	15:52	0:32
Imr-Lr	16:20	16:52	0:32	Lr-Imr	16:20	16:52	0:32
Imr-Lr	17:20	17:52	0:32	Lr-Imr	17:20	17:52	0:32
Imr-Lr	18:20	18:52	0:32	Lr-Imr	18:20	18:52	0:32
Imr-Lr	19:20	19:52	0:32	Lr-Imr	19:20	19:52	0:32
Imr-Lr	20:20	20:52	0:32	Lr-Imr	20:20	20:52	0:32
Imr-Lr	21:20	21:52	0:32	Lr-Imr	21:20	21:52	0:32
Imr-Lr	22:20	22:52	0:32	Lr-Imr	22:20	22:52	0:32
Imr-Lr	23:20	23:52	0:32	Lr-Imr	23:20	23:52	0:32

Taulukko 83. Turku–Loimaa–Toijala päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Turku	Toijala	Ajoaika	Suunta	Toijala	Turku	Ajoaika
Tku-TI	5:59	7:24	1:25	TI-Tku	7:29	8:54	1:25
Tku-TI	9:59	11:24	1:25	TI-Tku	8:29	9:54	1:25
Tku-TI	10:59	12:24	1:25	TI-Tku	11:29	12:54	1:25
Tku-TI	13:59	15:24	1:25	TI-Tku	13:29	14:54	1:25
Tku-TI	16:59	18:24	1:25	TI-Tku	17:29	18:54	1:25
Tku-TI	18:59	20:24	1:25	TI-Tku	19:29	20:54	1:25
Tku-TI	21:59	23:24	1:25	TI-Tku	20:29	21:54	1:25

Taulukko 84. Turku–Loimaa–Toijala tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.

Suunta	Turku	Toijala	Ajoaika	Suunta	Toijala	Turku	Ajoaika
Tku-TI	5:59	7:24	1:25	TI-Tku	5:29	6:54	1:25
Tku-TI	6:59	8:24	1:25	TI-Tku	6:29	7:54	1:25
Tku-TI	7:59	9:24	1:25	TI-Tku	7:29	8:54	1:25
Tku-TI	8:59	10:24	1:25	TI-Tku	8:29	9:54	1:25
Tku-TI	9:59	11:24	1:25	TI-Tku	9:29	10:54	1:25
Tku-TI	10:59	12:24	1:25	TI-Tku	10:29	11:54	1:25
Tku-TI	11:59	13:24	1:25	TI-Tku	11:29	12:54	1:25
Tku-TI	12:59	14:24	1:25	TI-Tku	12:29	13:54	1:25
Tku-TI	13:59	15:24	1:25	TI-Tku	13:29	14:54	1:25
Tku-TI	14:59	16:24	1:25	TI-Tku	14:29	15:54	1:25
Tku-TI	15:59	17:24	1:25	TI-Tku	15:29	16:54	1:25
Tku-TI	16:59	18:24	1:25	TI-Tku	16:29	17:54	1:25
Tku-TI	17:59	19:24	1:25	TI-Tku	17:29	18:54	1:25
Tku-TI	18:59	20:24	1:25	TI-Tku	18:29	19:54	1:25
Tku-TI	19:59	21:24	1:25	TI-Tku	19:29	20:54	1:25
Tku-TI	20:59	22:24	1:25	TI-Tku	20:29	21:54	1:25
Tku-TI	21:59	23:24	1:25	TI-Tku	21:29	22:54	1:25
Tku-TI	22:59	0:24	1:25	TI-Tku	22:29	23:54	1:25

Taulukko 85. Turku–Uusikaupunki päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Turku	Ukp	Ajoaika	Suunta	Ukp	Turku	Ajoaika
Tku-Ukp	4:35	5:32	0:57	Ukp-Tku	6:21	7:18	0:57
Tku-Ukp	7:31	8:28	0:57	Ukp-Tku	8:41	9:38	0:57
Tku-Ukp	9:51	10:48	0:57	Ukp-Tku	11:21	12:18	0:57
Tku-Ukp	12:35	13:32	0:57	Ukp-Tku	14:27	15:24	0:57
Tku-Ukp	15:56	16:53	0:57	Ukp-Tku	17:06	18:03	0:57
Tku-Ukp	18:16	19:13	0:57	Ukp-Tku	19:25	20:22	0:57
Tku-Ukp	20:34	21:31	0:57	Ukp-Tku	22:27	23:24	0:57

Taulukko 86. Turku–Uusikaupunki tunnin vuorovälin herkkyystarkastelun aikataulut.

Suunta	Turku	Ukp	Ajoaika	Suunta	Ukp	Turku	Ajoaika
Tku-Ukp	4:35	5:32	0:57	Ukp-Tku	6:13	7:10	0:57
Tku-Ukp	5:35	6:32	0:57	Ukp-Tku	7:13	8:10	0:57
Tku-Ukp	6:35	7:32	0:57	Ukp-Tku	8:13	9:10	0:57
Tku-Ukp	7:35	8:32	0:57	Ukp-Tku	9:13	10:10	0:57
Tku-Ukp	8:35	9:32	0:57	Ukp-Tku	10:13	11:10	0:57

Tku-Ukp	9:35	10:32	0:57	Ukp-Tku	11:13	12:10	0:57
Tku-Ukp	10:35	11:32	0:57	Ukp-Tku	12:13	13:10	0:57
Tku-Ukp	11:35	12:32	0:57	Ukp-Tku	13:13	14:10	0:57
Tku-Ukp	12:35	13:32	0:57	Ukp-Tku	14:13	15:10	0:57
Tku-Ukp	13:35	14:32	0:57	Ukp-Tku	15:13	16:10	0:57
Tku-Ukp	14:35	15:32	0:57	Ukp-Tku	16:13	17:10	0:57
Tku-Ukp	15:35	16:32	0:57	Ukp-Tku	17:13	18:10	0:57
Tku-Ukp	16:35	17:32	0:57	Ukp-Tku	18:13	19:10	0:57
Tku-Ukp	17:35	18:32	0:57	Ukp-Tku	19:13	20:10	0:57
Tku-Ukp	18:35	19:32	0:57	Ukp-Tku	20:13	21:10	0:57
Tku-Ukp	19:35	20:32	0:57	Ukp-Tku	21:13	22:10	0:57
Tku-Ukp	20:35	21:32	0:57	Ukp-Tku	22:13	23:10	0:57
Tku-Ukp	21:35	22:32	0:57	Ukp-Tku	23:13	0:10	0:57

Taulukko 87. Salo-Turku-Naantali päivävaihtoehdon ja tunnin vuorovälin aikataulut.

Suunta	Slo/Tku	Nnl/Tku	Ajoaika	Suunta	Nnl/Tku	Slo/Tku	Ajoaika
Tku-Nnl	6:05	6:20	0:15	Tku-Slo	4:45	5:28	0:43
Slo-Nnl	6:20	7:19	0:59	Tku-Slo	5:45	6:28	0:43
Slo-Nnl	7:20	8:19	0:59	Nnl-Slo	6:28	7:27	0:59
Slo-Nnl	8:20	9:19	0:59	Nnl-Slo	7:28	8:27	0:59
Slo-Nnl	9:20	10:19	0:59	Nnl-Slo	8:28	9:27	0:59
Slo-Nnl	10:20	11:19	0:59	Nnl-Slo	9:28	10:27	0:59
Slo-Nnl	11:20	12:19	0:59	Nnl-Slo	10:28	11:27	0:59
Slo-Nnl	12:20	13:19	0:59	Nnl-Slo	11:28	12:27	0:59
Slo-Nnl	13:20	14:19	0:59	Nnl-Slo	12:28	13:27	0:59
Slo-Nnl	14:20	15:19	0:59	Nnl-Slo	13:28	14:27	0:59
Slo-Nnl	15:20	16:19	0:59	Nnl-Slo	14:28	15:27	0:59
Slo-Nnl	16:20	17:19	0:59	Nnl-Slo	15:28	16:27	0:59
Slo-Nnl	17:20	18:19	0:59	Nnl-Slo	16:28	17:27	0:59
Slo-Nnl	18:20	19:19	0:59	Nnl-Slo	17:28	18:27	0:59
Slo-Nnl	19:20	20:19	0:59	Nnl-Slo	18:28	19:27	0:59
Slo-Nnl	20:20	21:19	0:59	Nnl-Slo	19:28	20:27	0:59
Slo-Nnl	21:20	22:19	0:59	Nnl-Slo	20:28	21:27	0:59
Slo-Tku	22:20	23:03	0:43	Nnl-Slo	21:28	22:27	0:59
Slo-Tku	23:20	0:03	0:43	Nnl-Tku	22:28	22:43	0:15

Taulukko 88. Hanko-Karjaa(-Helsinki) päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Hnk/Kr	Kr/Hki	Ajoaika	Suunta	Kr/Hki	Hnk/Kr	Ajoaika
Hnk-Kr	5:47	6:20	0:33	Kr-Hnk	6:32	7:05	0:33
Hnk-Kr	7:47	8:20	0:33	Kr-Hnk	8:39	9:12	0:33
Hnk-Kr	9:47	10:20	0:33	Kr-Hnk	10:39	11:12	0:33
Hnk-Kr	11:47	12:20	0:33	Kr-Hnk	12:39	13:12	0:33
Hnk-Kr	13:47	14:20	0:33	Kr-Hnk	14:39	15:12	0:33
Hnk-Kr	15:47	16:20	0:33	Kr-Hnk	16:39	17:12	0:33
Hnk-Kr	17:47	18:20	0:33	Kr-Hnk	18:39	19:12	0:33
Hnk-Kr	19:47	20:20	0:33	Kr-Hnk	20:39	21:12	0:33
Hnk-Hki	6:47	8:23	1:36	Hki-Kr	8:36	9:38	1:02
Kr-Hki	10:47	11:49	1:02	Hki-Kr	12:36	13:38	1:02
Kr-Hki	14:47	15:49	1:02	Hki-Hnk	16:36	18:12	1:36

Taulukko 89. (Hanko-Karjaa-Helsinki) päivävaihtoehdon aikataulut.

Suunta	Hnk/Kr	Kr/Hki	Ajoaika	Suunta	Kr/Hki	Hnk/Kr	Ajoaika
Hnk-Hki	5:47	7:23	1:36	Hki-Hnk	6:36	8:12	1:36
Hnk-Hki	6:47	8:23	1:36	Hki-Hnk	7:36	9:12	1:36
Hnk-Hki	7:47	9:23	1:36	Hki-Hnk	8:36	10:12	1:36
Hnk-Hki	8:47	10:23	1:36	Hki-Hnk	9:36	11:12	1:36
Hnk-Hki	9:47	11:23	1:36	Hki-Hnk	10:36	12:12	1:36
Hnk-Hki	10:47	12:23	1:36	Hki-Hnk	11:36	13:12	1:36
Hnk-Hki	11:47	13:23	1:36	Hki-Hnk	12:36	14:12	1:36
Hnk-Hki	12:47	14:23	1:36	Hki-Hnk	13:36	15:12	1:36
Hnk-Hki	13:47	15:23	1:36	Hki-Hnk	14:36	16:12	1:36
Hnk-Hki	14:47	16:23	1:36	Hki-Hnk	15:36	17:12	1:36
Hnk-Hki	15:47	17:23	1:36	Hki-Hnk	16:36	18:12	1:36
Hnk-Hki	16:47	18:23	1:36	Hki-Hnk	17:36	19:12	1:36
Hnk-Hki	17:47	19:23	1:36	Hki-Hnk	18:36	20:12	1:36
Hnk-Hki	18:47	20:23	1:36	Hki-Hnk	19:36	21:12	1:36
Hnk-Hki	19:47	21:23	1:36	Hki-Hnk	20:36	22:12	1:36
Hnk-Hki	20:47	22:23	1:36	Hki-Hnk	21:36	23:12	1:36
Hnk-Hki	21:47	23:23	1:36	Hki-Hnk	22:36	0:12	1:36
Hnk-Hki	22:47	0:23	1:36	Hki-Hnk	23:36	1:12	1:36

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM

p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 978-952-311-833-1

ISSN 2669-8781 (verkkójulkaisu)

TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto