Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisuja
79a/2021

Alueellinen junaliikenneselvitys

Infrastruktuuri, kapasiteetti ja kalusto

Kaisa-Liisa Tikka, Aapo Halminen,
Aki Korkeamaa, Jani Järviluoto

Alueellinen junaliikenneselvitys

Infrastruktuuri, kapasiteetti ja kalusto

Väyläviraston julkaisuja 79a/2021

Väylävirasto
Helsinki 2021

Kannen kuva: Aapo Halminen

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)
ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-932-5

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Kaisa-Liisa Tikka, Aapo Halminen, Aki Korkeamaa, Jani Järviluoto: Alueellinen junaliikenneselvitys - Infrastruktuuri, kapasiteetti ja kalusto. Väylävirasto Helsinki 2021. Väyläviraston julkaisuja 79a/2021. 109 sivua ja 2 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-932-5.

Avainsanat: junaliikenne, liikennejärjestelmäsuunnitelmat, kustannusarviot

Tiivistelmä

Väylävirasto käynnisti keväällä 2021 yhdessä alueellisten toimijoiden kanssa alueellisen junaliikenteen kehittämistä koskevan selvityksen. Selvityksen tavoitteena on syventää aiemmissa selvityksissä kerättyä tietoa ja tuottaa uutta tietoa alueellisen junaliikenteen edistämiseksi valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (Liikenne 12) mukaisesti. Selvitystyö on jaettu kahteen osaan, joista tämä työ keskittyy kapasiteettitarkasteluihin, infrastruktuurin kehittämistarpeisiin sekä kalustovaihtoehtojen tarkasteluun.

Selvitystyössä on Väyläviraston lisäksi mukana seitsemän eri aluetta. Jokaiselta alueelta on tarkasteltava yhteysväli, joka on valittu yhteistyössä alueen edustajien kanssa työpajoissa. Mukana ovat yhteysvälit Liminka–Oulu–Ii, Seinäjoki–Vaasa, Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki, Äänekoski–Jyväskylä–Muurame, Uusikaupunki–Turku, Heinola–Lahti–Orimattila sekä Lappeenranta–Imatra. Jokaiselle yhteysvälille on tehty alustava alueellisen junaliikenteen aikataulurakenne ja sen avulla on muodostettu tarpeelliset infrastruktuurin kehittämistoimenpiteet sekä toimenpiteiden alustavat kustannusarviot. Vuorotarjonnassa ja infrastruktuurin toimenpiteissä on huomioitu nykyinen ratainfrastruktuuri, rataosuuden nykyinen (syksy 2021) säännöllinen junaliikenne sekä vuoden 2030 valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Tarkastelut keskittyvät lähivuosien liikenteen aloitusmahdollisuuksiin.

Alueesta riippuen alueellista junaliikennettä on mahdollista sovittaa nykyiseen liikennerakenteeseen 6–16 vuoroa/suunta vuorokaudessa. Suurimmalle osalle alueista vuoromäärän toteuttamiseksi tarvitaan 2 kalustoyksikköä, osalle 3 tai 4 yksikköä. Kalustovaihtoehtojen tarkastelussa hyödynnettiin Väyläviraston alueellisen junaliikenteen teknistä selvitystä, jonka kalustovaihtoehdoista alueille teknisesti parhaiten soveltuvat kaksi eri vaihtoehtoa: perinteinen lähijuna ja duoraitiojuna.

Infrastruktuuritoimenpiteiden kustannusarviot ovat alueesta riippuen n. 2,8–14,5 M€ (MAKU 120, 2015=100) ja ne muodostuvat muun muassa uusien matkustajalaiturien sekä yli- tai alikulkujen rakentamisesta sekä joillain alueilla myös uusien kohtausraiteiden rakentamisesta ja rataosuuden nopeudennoston tai turvalaitevarustelun toimenpiteistä.

Työn kahden osaprojektin kokonaisuudessa on tunnistettu jatkoselvitystarpeiksi muun muassa liikennöinnin aloittamisen edellytysten tarkastelu, toteutettavuuden ja yhteiskuntataloudellisten vaikutusten arviointi, alueellisen junaliikenteen roolin hahmottaminen seudullisessa liikennejärjestelmässä sekä kokonaisvaltaisen kehityspolun muodostaminen.

Kaisa-Liisa Tikka, Aapo Halminen, Aki Korkeamaa, Jani Järviluoto: Utredning av regional tågtrafik - infrastruktur, kapacitet och utrustning. Trafikledsverket. Helsingfors 2021. Trafikledsverkets publikationer 79a/2021. 109 sidor och 2 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-932-5.

Sammanfattning

Våren 2021 påbörjade Trafikledsverket tillsammans med regionala aktörer en utredning avseende utveckling av regional tågtrafik. Syftet med utredningen är att fördjupa den information som har samlats in i tidigare utredningar och att ta fram ny information för att främja regional tågtrafik i enlighet med den riksomfattande trafiksystemplanen (Trafik 12). Utredningsarbetet är uppdelat i två delar, av vilka detta arbete fokuserar på kapacitetsundersökningar, behov att utveckla infrastrukturen samt granskning av utrustningsalternativ.

Förutom Trafikledsverket deltar sju olika regioner i utredningsarbetet. I varje region ska undersökas ett förbindelseavsnitt som i samarbete med företrädare för regionen har utvalts i workshoppar. Förbindelseavsnitten innefattar Limingo–Uleåborg–Ijo, Seinäjoki–Vasa, Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki, Äänekoski–Jyväskylä–Muurame, Nystad–Åbo, Heinola–Lahtis–Orimattila och Villmanstrand–Imatra. För varje förbindelseavsnitt har gjorts en preliminär tidtabellsstruktur för regional tågtrafik och med hjälp av denna har nödvändiga utvecklingsåtgärder för infrastrukturen samt preliminära kostnadsberäkningar för åtgärderna konstruerats. Den befintliga baninfrastrukturen, den nuvarande (hösten 2021) reguljära tågtrafiken på banavsnittet samt de nationella trafikprognoserna för 2030 har beaktats i turutbudet och infrastrukturåtgärderna. Granskningarna fokuserar på möjligheterna att påbörja trafik under de närmaste åren.

Beroende på region är det möjligt att anpassa den regionala tågtrafiken till den nuvarande trafikstrukturen 6–16 turer i varje riktning per dygn. För de flesta regioner behövs det 2 fordonsenheter för att genomföra turantalet, för en del 3 eller 4 enheter. Vid granskningen av utrustningsalternativen utnyttjades Trafikledsverkets tekniska utredning om regional tågtrafik, i vilken de utrustningsalternativ som tekniskt lämpar sig bäst för regionerna är två: det traditionella närtåget och duospårvagnen.

Beroende på region är kostnadsberäkningarna för infrastrukturåtgärderna ca 2,8–14,5 M€ (MAKU 120, 2015=100) och består bland annat av byggande av nya passagerarplattformar och över- eller undergångar samt inom vissa regioner även byggande av nya mötesspår och åtgärder för hastighetsökning på banavsnittet eller åtgärder för säkerhetsutrustning.

I den helhet som bildas av de två delprojekten har identifierats behov av fortsatta utredningar, bland annat en granskning av förutsättningarna att påbörja trafikering, utvärdering av genomförbarhet och samhällsekonomiska effekter, beskrivande av den regionala tågtrafikens roll i det regionala trafiksystemet samt utformning av en övergripande utvecklingsväg.

Kaisa-Liisa Tikka, Aapo Halminen, Aki Korkeamaa, Jani Järviluoto: Study on regional train transport - Infrastructure, capacity and rolling stock. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2021. Publications of the FTIA 109 pages and 2 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-932-5.

Abstract

In spring 2021, the Finnish Transport Infrastructure Agency, together with regional actors, launched a study on the development of regional train transport. The aim of the study is to deepen the data collected in previous studies and to produce new information to promote regional train transport in accordance with the National Transport System Plan (Liikenne 12). The work associated with the study is divided into two parts, of which this study focuses on capacity reviews, infrastructure development needs, and a review of the options for rolling stock.

In addition to the Finnish Transport Infrastructure Agency, seven individual regions are participating in the study. Each region shall examine a connection line chosen in co-operation with the region's representatives in workshops. The connection lines include Liminka–Oulu–Ii, Seinäjoki–Vaasa, Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki, Äänekoski–Jyväskylä–Muurame, Uusikaupunki–Turku, Heinola–Lahti–Orimattila and Lappeenranta–Imatra. A preliminary timetable structure for regional train transport has been made for each connection line to assist in establishing the necessary infrastructure development measures as well as the preliminary cost estimates for these measures. The current track infrastructure, current (autumn 2021) regular train service, and national traffic prognoses for 2030 have been taken into account in the service offering and infrastructure measures. The reviews will focus on the possibilities for starting transport operation in the next few years.

Depending on the region, regional train transport can be adapted to the current traffic structure with six to 16 scheduled services in both directions each day. For most regions, two rolling stock units are needed to implement the number of services, whilst some require three or four units. A technical study of regional train transport, conducted by the Finnish Transport Infrastructure Agency, was utilised to review the equipment options that were technically best suited to the regions. This study resulted in two suitable options: the traditional commuter train and the duo tram train.

Depending on the region, the cost estimates for infrastructure measures are approximitely EUR 2.8–14.5 million (MAKU 120, 2015=100) and consist among other things of the construction of new passenger platforms and overpasses or underpasses as well as, in some regions, the construction of new passing loops and measures to increase speeds on the track section or provide safety equipment.

In the study's two subprojects, the observed needs for further study include, for example, the examination of the conditions for starting train service operation, assessment of feasibility and socioeconomic impacts, evaluation of the role of regional train transport in the regional transport system, and the formation of a comprehensive development path.

Esipuhe

Alueellinen junaliikenneselvitys käynnistyi Väyläviraston toimesta toukokuussa 2021. Työn tilaajina on toiminut Väyläviraston lisäksi Lahden kaupunki, Oulun kaupunki, Jyväskylän kaupunki, Kuopion kaupunki, Etelä-Karjalan liitto, Etelä-Pohjanmaan liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto ja Varsinais-Suomen liitto.

Työssä toteutettiin kaksi erillistä osaprojektia, joista tämä työ koskee osaprojektia 1: Infrastruktuuri, kapasiteetti ja kalusto. Toinen osaprojekti keskittyy maankäyttöön ja kysyntäpotentiaaliin.

Työn aikana on pidetty jokaisen alueen kanssa omat työpajat, joissa tarkasteltavat alueet on valittu ja myöhemmässä vaiheessa alueiden maankäytön asiantuntijoiden kanssa on selvitetty seisakkeiden maankäytön edellytyksiä. Lisäksi työssä on pidetty ohjausryhmän kokouksia, joissa on ollut mukana Väylävirasto, jokaisen seitsemän alueen edustajat, Traficom, ELY-keskukset, sekä molempien osaprojektien konsultit.

Tämän selvityksen on laatinut Proxion, projektipäällikkönä on toiminut Kaisa-Liisa Tikka ja projektiryhmään ovat kuuluneet Aapo Halminen, Aki Korkeamaa, Jani Järviluoto ja Tuomas Toivio sekä alikonsultteina Waystep Consulting Oy:stä Henriika Weiste ja Alkutieto Oy:stä Antero Alku. Väylävirastosta alueellisen junaliikenteen selvityksiä ohjasivat Maija Rekola osaprojektin 1 (Infrastruktuuri, kapasiteetti ja kalusto) osalta ja Aimo Huhdanmäki osaprojektin 2 (Maankäyttö) osalta.

Helsingissä joulukuussa 2021

Väylävirasto
Liikenneverkkojen suunnittelu
Liikenne ja maankäyttöosasto

Sisältö

1 TYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET ... 9
1.1 Selvityksessä mukana olevat alueet ... 10

2 AIEMMAT SELVITYKSET ... 11
2.1 Alueellisen junaliikenteen tekninen selvitys ... 12
2.1.1 Pelkästään rataverkolla liikkuva kalusto ... 13
2.1.2 Rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuva kalusto ... 15
2.1.3 Rataverkolla ja kaupunkiraitiotiellä liikkuva kalusto ... 16
2.2 Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma ... 19
2.3 Alueittain tehdyt selvitykset ... 20
2.3.1 Pohjois-Pohjanmaan aiemmat selvitykset ... 20
2.3.2 Etelä-Pohjanmaan aiemmat selvitykset ... 21
2.3.3 Pohjois-Savon aiemmat selvitykset ... 23
2.3.4 Keski-Suomen aiemmat selvitykset ... 24
2.3.5 Etelä-Karjalan aiemmat selvitykset ... 25
2.3.6 Päijät-Hämeen aiemmat selvitykset ... 26
2.3.7 Varsinais-Suomen aiemmat selvitykset ... 28

3 TARKASTELUMENETELMÄT ... 32

4 ALUEKOHTAISET TARKASTELUT ... 38
4.1 Oulun seutu ... 38
4.2 Vaasa–Seinäjoki ... 41
4.3 Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki ... 48
4.4 Äänekoski–Jyväskylä–Muurame ... 54
4.5 Uusikaupunki–Turku ... 59
4.6 Heinola–Lahti, Lahti–Orimattila ... 67
4.7 Lappeenranta–Imatra ... 78

5 ALUEIDEN KALUSTORATKAISUT ... 82
5.1 Lyhyellä aikavälillä saatavilla oleva raidekalusto ... 82
5.2 Pitkän aikavälin raidekalustovaihtoehdot ... 86
5.3 Uuden raidekaluston hankinnassa huomioitavaa ... 88
5.4 Alueittain ehdotettavat kalustotyypit ... 90
5.4.1 Liminka–Oulu–Ii ... 90
5.4.2 Vaasa–Seinäjoki ... 91
5.4.3 Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki ... 91
5.4.4 Äänekoski–Jyväskylä–Muurame ... 91
5.4.5 Uusikaupunki–Turku ... 92
5.4.6 Heinola–Lahti, Lahti–Orimattila ... 92
5.4.7 Lappeenranta–Imatra ... 92

6 ALUEELLISEN JUNALIIKENTEEN VAIKUTUKSET ... 93
6.1 Saavutettavuus ... 94
6.2 Kestävyys ... 96
6.3 Tehokkuus ... 98

7 ALUEELLISEN JUNALIIKENTEEN JATKOSELVITYSTARPEET ... 100

LÄHDELUETTELO ... 105

LIITTEET

Liite 1 Kustannusten määrittäminen
Liite 2 Aikataulugrafiikat

1 Työn tausta ja tavoitteet

Alueellisen junaliikenneselvityksen on tarkoitus hyödyntää aiemmin tehtyjen, alueelliseen junaliikenteeseen liittyvien, selvitysten tuloksia sekä tarkentaa ja tuottaa uutta tietoa alueellisen junaliikenteen edistämiseksi. Selvitys tukee valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman mukaisen kestävän liikkumisen edistämisen mahdollistamista myös junaliikenteen keinoin. Työn tavoitteena on luoda valtakunnallinen kokonaiskuva alueellisen junaliikenteen kehittämisen tilanteesta ja mahdollisuuksista, yhdenmukaistaa alueellista junaliikenteen kehittämistä sekä tarjota alueille työkaluja omaan kehitystyöhön ja päätöksentekoon.

Työssä on tarkoitus etsiä vastauksia seuraaviin kysymyksiin:

- Mitä alueellisen junaliikenteen toteuttaminen vaatisi infrastruktuurin osalta?
- Mahdollistaako radan kapasiteetti alueellisen junaliikenteen ja miten kapasiteettia voitaisiin parantaa, jotta tämä olisi mahdollista?
- Alueellisen junaliikenteen kytkeytyminen maankäyttöön ja sen mahdollisuuksiin tarkasteltavilla seuduilla

Selvitys on jaettu eri osaprojekteihin:

- Osaprojekti 1: Infrastruktuurin kehittämistarpeet, ratakapasiteetti ja kalusto
- Osaprojekti 2: Maankäyttö ja sen potentiaali, matkamääräennusteet

Tämä raportti kohdistuu osaprojektiin 1, jossa tuotetaan uutta tietoa alueellisen junaliikenteen edistämiseksi liittyen erityisesti ratakapasiteettiin, infrastruktuurin toimenpiteisiin sekä alueille soveltuviin kalustotyyppeihin. Työn lopputuloksena on valtakunnallinen kokonaiskuva infrastruktuurin ja liikennöinnin tarpeista sekä vaikutuksista huomioiden liikennöintimahdollisuudet ratakapasiteetin näkökulmasta. Työssä tunnistetaan täten liikenteen toteutusmahdollisuudet ja siihen vaadittavat toimenpiteet. Työssä suunnitellaan ratakapasiteetin ja infratoimenpiteiden realiteetit huomioon ottava liikenne, jonka käynnistäminen olisi mahdollista jo lähivuosina (n. 5 vuoden kuluttua), mutta myös pidemmän, yli 10 vuoden, aikaväli on huomioitu muun muassa vuorotarjonnan kehittämisessä sekä kalustoratkaisujen ja maankäytön tarkasteluissa.

1.1 Selvityksessä mukana olevat alueet

Alueellisen junaliikenteen kokonaiskuvan rakentamista varten selvityksessä on mukana seitsemän eri aluetta, jotka eroavat toisistaan muun muassa maantieteellisesti, yhteysvälin pituudelta sekä kalusto- ja junaliikennetarpeiltaan. Mukana olevat alueet ja yhteysvälit ovat:

- Pohjois-Pohjanmaa: Liminka–Oulu–Ii
- Etelä-Pohjanmaa: Seinäjoki–Vaasa
- Pohjois-Savo: Suonenjoki–Kuopio–Iisalmi
- Keski-Suomi: Muurame–Jyväskylä–Äänekoski
- Etelä-Karjala: Lappeenranta–Imatra
- Päijät-Häme: Lahti–Heinola ja Lahti–Orimattila
- Varsinais-Suomi: Turku–Uusikaupunki

Tarkasteltavat yhteysvälit on valittu yhteistyössä jokaisen alueen kanssa pidetyssä työpajassa, ja ne pohjautuvat edellisissä selvityksissä tehtyihin yhteysvälitarkasteluihin siitä näkökulmasta, mikä yhteysväli ja seisaketiheys olisi hyvä lähtökohta lähivuosina toteutettavalle liikenteelle. Valitut yhteysvälit eivät sulje laajempia tarkasteluja pois tai rajaa jatkotarkasteluja vain nyt tarkasteltuihin yhteyksiin. Valitut yhteysvälit kuvastavat hyvin alueiden eroavaisuuksia ja eri tavoitteita alueelliselle junaliikenteelle, ja sopivat täten tämän työn tarkoitukseen hyvin.

Työssä on tarkoitus tunnistaa mitkä tutkituista osuuksista ovat liikennöinnin, kapasiteetin ja infrastruktuurin näkökulmista toteutuskelpoisia ja miten toteutus voidaan vaiheistaa, sekä esittää kehityspolku liikennöinnin aloittamiseksi. Tavoitteena on tunnistaa alueet, joilla liikenne saataisiin mahdollisimman nopeasti käyntiin ja muodostaa samalla valtakunnallinen käsitys alueellisen junaliikenteen mahdollisuuksista. Tämän työn pääpaino onkin lähitulevaisuuden mahdollisuuksissa.

2 Aiemmat selvitykset

Selvityksessä mukana oleville alueille on tehty viimeisen 10 vuoden aikana kattavasti junaliikennettä koskevia selvityksiä, muun muassa lähijuna- ja duoraitiojunaselvityksiä. Myös maakuntien omat liikennejärjestelmäsuunnitelmat on päivitetty lähivuosina. Tässä luvussa näitä aiemmin tehtyjä selvityksiä esitellään tarkemmin. Taulukossa 1 on esitetty valtakunnalliset ja alueelliset lähtötiedot, jotka ovat olleet käytettävissä tässä selvitystyössä.

Taulukko 1. Alueellisen junaliikenteen lähtötiedot.

Lähtötieto/Alue	Suomi	P-P	E-P	P-S	K-S	E-K	P-H	V-S
Alueellisen junaliikenteen tekninen selvitys	2021							
Alueellinen junaliikenneselvitys	2020	2019 2009	2015		2016	2010	2015 2013	2021 2014 2008 2007 2006
Duoraitiojunaselvitys	2019		2020	2019	2019		2019	
LVM: Alueellinen junaliikenteen pilottihakemus			2018		2018 2018			2018
VLJS 12	2021							
Useita maakuntia kattava LJSl/liikenne-strategia		2020	2020	2015	2020	2020	2020	2020
Maakunnallinen LJS		2019	2021	2021	2020	2020	2020	2020
Kaupunkiseudun LJS		2019 2014		2005	2010			2020
Joukkoliikenteen kehittämisohjelma		2019		2020	2019	2018	2019	
Raitiotiemahdollisuus		2016	duo	duo	duo		duo	2020
MAL-sopimus	x	x		x	x		x	x
MAL-verkoston jäsen	x	x	x	x	x	x	x	x

Seuraavissa luvuissa esiteltävien selvitysten infrastruktuurikustannuksista on huomioitava, että osa kustannuksista voidaan tarvittaessa jakaa alueiden kesken. Esimerkiksi kaikille ehdotetuille duoraitiojunajärjestelmille ei välttämättä tarvita omaa varikkoa, joten eri duoraitiojunajärjestelmien suunnitelmista on todettu myös, kuinka paljon niiden toteuttaminen maksaisi ilman varikkoa. Aiempien selvitysten kustannuksia tarkasteltaessa tulee huomioida, että kustannuksia on laskettu eri selvityksissä hyvin eri tavoin. Esimerkiksi laiturien osalta joissakin selvityksissä on suunniteltu hyvin kevyttä ja lyhyttä (ja siten edullista) infrastruktuuria, ja toisissa taas kaukoliikenteellekin sopivaa pidempää ja raskaampaa (ja siten kalliimpaa) infrastruktuuria.

2.1 Alueellisen junaliikenteen tekninen selvitys

Alueellisen junaliikenteen teknisessä selvityksessä (Väylävirasto 2021a) tutkittiin alueelliseen junaliikenteeseen soveltuvia kalustotyyppejä. Selvityksen lähtökohtana oli tunnistettu tarve HSL-alueen kaupunkijunaliikenteessä käytettäviä Sm5-junia kevyemmälle kalustolle pienillä ja keskisuurilla kaupunkiseuduilla.

Selvityksessä päädyttiin kolmeen erilaiseen alueelliseen junaliikenteeseen soveltuvaan kalustotyyppiin. Näistä ensimmäinen on pelkästään rataverkolla liikkuva kalusto. Näihin voi laskea nykyiset Suomessa käytössä olevat lähiliikenteeseen tarkoitetut sähkömoottorijunat kuten Sm2, Sm4 ja Sm5, tai hieman näitä kevyemmät ratkaisut. Toinen tutkittu kalustotyyppi on rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuva kalusto. Tällainen kalusto pystyy liikkumaan myös sitä varten rakennetulla kaupunkirataosuudella, mutta ei kuitenkaan perinteisellä raitiotieverkolla.

Kolmas tutkittu kalustotyyppi on rataverkolla ja kaupunkiraitiotiellä liikkuva kalusto, eli niin kutsutut duoraitiojunat tai duoraitiovaunut. Euroopassa käytössä olevat duoraitiovaunut ovat luonteeltaan vastaavia kuin Tampereen raitiovaunut. Erona Tampereen raitiovaunuihin duoraitiovaunussa on korkeampi törmäyslujuus, kyky käyttää rautatieverkon 25 kV:n ajojohtojännitettä ja yhteensopivuus rautatieverkon kulunvalvontajärjestelmän kanssa.

Taulukko 2. Alueelliseen junaliikenteeseen sopivien kalustotyyppien ominaisuudet (Väylävirasto 2021a).

	Pelkästään rataverkolla liikkuva kalusto	**Rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuva kalusto**	**Rataverkolla ja kaupunkiraitiotiellä liikkuva kalusto**
Yksikön pituus	36–60 m	40–50 m	36–40 m
Yksikön leveys	3,2 m	2,65–3,2 m	2,65 m
Huippunopeus	120–160 km/h	100–120 km/h	80–100 km/h
Kynnyskorkeus	550 mm	380 ja/tai 550 mm	380 ja/tai 550 mm
Käyttövoima	Sähkö, vety tai hybridi	Sähkö, vety tai hybridi (esim. kaupunkiosuudella akku)	Sähkö tai hybridi (esim. kaupunkiosuudella akku)

Kahden jälkimmäisen kalustotyypin kelpoisuus kaupunkiliikenteessä riippuu sekä kaupunkiradan että kaluston ratkaisuista. Periaatteessa myös rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuva kalusto pystyy kulkemaan jyrkistä kaarteista, jos telien välinen etäisyys on lyhyt ja kalustossa käytetään normaalista rautatiekalustosta poikkeavaa pyöräprofiilia. Kapeampi pyöräprofiili mahdollistaa myös sen, että muu liikenne voi ylittää radan muussakin kuin 90 asteen kulmassa. Kaarresäteiden vaikutusta ei kuitenkaan otettu selvityksessä tarkemmin huomioon. Tässä selvityksessä oletetaan, että rataverkolla ja kaupunkiraitiotiellä liikkuva kalusto eli duoraitiojunat selviävät tiukoista kaarteista, kuten kääntymisistä katujen kulmissa. Eri kalustotyyppien ominaisuuksia on vertailtu taulukossa 2. Selvityksen mukaan kaikkia kalustotyyppejä on Euroopassa käytössä, ja niitä olisi saatavissa myös Suomeen, vaikka Suomen raideleveyttä ja ratasähköjärjestelmää varten tehtyjä junia ei olisikaan toimitettu.

2.1.1 Pelkästään rataverkolla liikkuva kalusto

Pelkästään rataverkolla liikkuvalla kalustolla tarkoitetaan tässä selvityksessä kaupunkiseutujen junaliikenteeseen sopivia moottorijunia ja -vaunuja. Tällaisia junia on käytössä tällä hetkellä Etelä-Suomessa lähi- ja taajamajunaliikenteessä, mutta muualle Suomeen riittää todennäköisesti myös näitä hieman kevyempi kalusto. Yksikön pituus on yleensä 36–60 metriä. Usein kalustotyypistä on mahdollista tilata eri pituisia versioita. Pituus riippuu siitä, kuinka monta välivaunua tai vaunuosaa päätyvaunujen välissä on. Kokonaispituus ja välivaunujen määrä voidaan päättää tilauksen yhteydessä. Junayksiköitä voi liittää myös useita peräkkäin, jolloin on mahdollista liikennöidä esimerkiksi ruuhka-aikaan pidemmillä junilla.

Kuva 1. Esimerkki paikallisliikenteen moottorijunasta. Kuva: Markku Nummelin (Väylävirasto 2021a).

Pelkästään rataverkolla liikkuvien junayksiköiden leveys on 3,2 m ja kynnyskorkeus 550 mm, kuten muullakin rautatiekalustolla. Alueelliseen junaliikenteeseen tarkoitettujen moottorijunien huippunopeus on yleensä 160 km/h, mutta suuremmatkin nopeudet ovat tarvittaessa mahdollisia. Kaluston käyttövoimana on pääasiassa ajojohtimesta saatava sähkö. Seuduilla, joilla on sähköistämättömiä ratoja, käyttövoimana voidaan käyttää myös vetyä tai päätyä hybridiratkaisuun. Hybridiversiossa käyttövoimana voi olla esimerkiksi sähkö ja akku, jos alueelta löytyy sekä sähköistettyjä että sähköistämättömiä rataosuuksia. Tällöin akut latautuisivat junan kulkiessa sähköistetyllä osuudella.

Pelkästään rataverkolla liikkuvan kaluston käyttö on järkevintä alueilla, joille ei ole suunnitteilla katurataosuuksia tai näiden rakentaminen ei ole vielä ajankohtaista. Samoin pelkästään rataverkolla liikkuvan kaluston käyttö on järkevää sellaisilla radoilla, joilla sallitaan suuret huippunopeudet, kuten 160 km/h tai yli, ja asemavälit ovat niin pitkiä, että suurta nopeutta pystytään hyödyntämään. Tällöin matka-ajat ovat mahdollisimman lyhyitä ja nopeiden kaukojunien sekä hitaampien lähijunien yhteensovitus on sujuvampaa. Myös sellaisilla alueilla, joilla on jo paljon olemassa olevia 550 mm:n laiturikorkeuden asemia, pelkästään rataverkolla liikkuvan kaluston käyttö on järkevää. Pelkästään rataverkolla liikkuvan kaluston käyttö ei estä katurataosuuksien toteuttamista myöhemmin. Jos katuradan asemien korkeudeksi valitaan 380 mm, on 550 mm:n korkuisia asemalaitureita kuitenkin madallettava tai niille on tehtävä 380 mm korkea osuus. Lisäksi on hankittava uutta, katuratakelpoista kalustoa. Vaihtoehtona on myös hankkia kalustoa, jossa on sekä 380 että 550 mm:n korkeudella olevia ovia.

2.1.2 Rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuva kalusto

Rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuva kalusto on normaalia rautatiekalustoa kevyempää, mutta duoraitiojunakalustoa raskaampaa. Kalusto ei sovellu kaupunkien raitiotieverkoille käytettäväksi muun muassa sen vaatiman minimikaarresäteen suuruuden takia, minkä takia kadun kulmassa kääntyminen ei ole mahdollista.

Rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuva kalusto soveltuu tilanteisiin, joissa kaupunkialueelle halutaan tehdä lyhyt, korkeintaan muutaman kilometrin pituinen, geometrialtaan lähes rautatiemäinen rata. Tällainen rata voisi olla hyödyllinen tapauksissa, joissa sen avulla saadaan olemassa olevaan rataan nähden parempi yhteys kaupungin keskustaan. Rata voi kulkea joko kadun reunassa erillisratana tai kadun keskellä urakiskoilla. Myös duoraitiojuna soveltuisi liikkumaan tällaisella radalla. Kuitenkin rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuvan kaluston huippunopeus voi olla duoraitiojunan 100 km/h huippunopeutta suurempi, minkä vuoksi sen valitseminen on järkevämpää tapauksissa, jossa suurin osa matkasta tapahtuu rataverkkoa pitkin eikä tiukkoja kaarresäteitä tarvita.

Kuva 2. Esimerkki rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuvasta kalustosta. Kuva: Jouni Kiviniitty (Väylävirasto 2021a).

Yksikön pituus riippuu kaupunkirataosuudella käytettävien laitureiden pituuksista, jolloin suurin mahdollinen pituus on yleensä 50 metriä. Yksikön leveys voi olla rautateillä käytettävä 3,2 m tai raitioteillä käytettävä 2,65 m. 2,65 metrin leveys on tarkoituksenmukainen erityisesti silloin, jos kaupungin katuverkolla tilaa on leveyssuunnassa vähän. Tällöin rataverkolla liikennöitäessä tarvitaan vaunun ja laiturin välisen raon peittäviä astinlautoja, ellei kalustolle toteuteta rataverkolle omia laitureita. Astinlaudat eivät kuitenkaan pidennä pysähdysaikoja. Haittapuolena 3,2 metrin leveyteen nähden on pienempi matkustajakapasiteetti.

Laiturikorkeus riippuu kaupunkirataosuudesta. Jos kaupunkiradalle tulevia pysäkkejä on korkeintaan muutama ja ne ovat kaupunkirakenteen ja -kuvan puolesta mahdollista toteuttaa 550 mm:n korkeudelle, on 550 mm:n laiturikorkeus järkevin ratkaisu. Muussa tapauksessa kaupunkirataosuudella on käytettävä 380 mm:n laiturikorkeutta. Tällöin myös rataverkolla on oltava tällaista kalustoa varten joko erilliset 380 mm:n laiturit tai 380 mm:n osuudet muuten 550 mm korkealla laiturilla. Toinen vaihtoehto on hankkia junayksiköitä, joissa on sekä 380 että 550 mm korkeudella olevia ovia.

Koska kaupunkirataosuus on yleensä lyhyt, on suositeltavaa jättää se sähköistämättä ja hankkia hybridikalustoa, joka kulkee rataverkolla sähköllä ja kaupunkirataosuudella akulla. Akku latautuu junan liikennöidessä rataverkolla. Myös kaupunkiosuuden sähköistäminen on mahdollista. Se vaatii kuitenkin matalampaa 750 V:n jännitettä kuin rataverkolla käytetty 25 kV 50 Hz, ja sen vuoksi kaksivirtakalustoa. Jos rataverkkoa ei ole alueella sähköistetty, vaihtoehtona on käyttää vetykalustoa.

Ero pelkästään rataverkolla liikkuvan ja rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuvan kaluston välillä on häilyvä. Jos kaupunkirataosuus on toteutettu siten, että geometria on tarpeeksi loivaa perinteiselle kalustolle, pysäkkien korkeus on 550 mm ja radalla mahtuu kulkemaan 3,2 m leveät yksiköt, periaatteessa tällaista rataa varten ei tarvitsisi erilaista kalustoa. Rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuvalle kalustolle onkin tarve lähinnä silloin, kun rataverkolla halutaan suurempaa nopeutta kuin 100 km/h, mutta kaupunkiosuudella halutaan pitäytyä 380 mm:n laiturikorkeudessa ja/tai 2,65 metrin junayksiköiden leveydessä.

2.1.3 Rataverkolla ja kaupunkiraitiotiellä liikkuva kalusto

Rataverkolla ja kaupunkiraitioteillä liikkuva kalusto tunnetaan myös nimellä duoraitiojuna ja duoraitiovaunu. Niiden rakenne on raitiovaunumainen, ja rakenteen onkin täytettävä sekä rataverkon että raitiotieverkon vaatimukset. Niinpä esimerkiksi törmäyslujuuden on oltava normaalia raitiovaunua suurempi. Duoraitiojunan erottaa muusta rautateillä liikkuvasta kalustosta pienempi minimikaarresäde. Ne pystyvät kääntymään myös kadunkulmissa ja soveltuvat siten myös kaupunkien raitiotieverkoille.

Kuva 3. Esimerkki rataverkolla ja kaupunkiraitiotiellä liikkuvasta kalustosta (duoraitiojunakalustosta) rataverkolla. Kuva: Anssi Krooks.

Duoraitiojuna onkin tarkoituksenmukainen kalustoratkaisu sellaisiin kaupunkeihin, joissa tunnistetaan tarve mahdolliselle myöhemmin rakennettavalle katuradalle. Katurata voi tulla kysymykseen esimerkiksi siinä tapauksessa, jos sen avulla saavuttaa rautateitä paremmin kaupungin keskeisiä kohteita, tai jos rautatieasema on keskustan laidalla tai jopa sen ulkopuolella. Katurataosuuksia voi rakentaa vastaavista syistä myös muualle kuin alueen keskuskaupunkiin. Useissa Keski-Euroopan kaupungeissa duoraitiojunan käyttöön on päädytty yhdistämällä olemassa oleva kaupunkiraitiotieverkko rataverkkoon. Olemassa oleva kaupunkiraitiotieverkko ei kuitenkaan ole välttämätön duoraitiojunaliikenteen aloittamiseksi, vaan sen voi rakentaa liikenteen aloittamisen yhteydessä tai myöhemmin.

Kuva 4. Esimerkki rataverkolla ja kaupunkiraitiotiellä liikkuvasta kalustosta (duoraitiojunakalustosta) kaupunkiympäristössä. Kuva: Anssi Krooks.

Duoraitiojunaratkaisu onkin järkevin valinta silloin, kun (suunnitellun) kaupunkirataverkon pituus on melko suuri tai reitillä on jyrkkiä käännöksiä, joista rataverkolla ja kaupunkialueella liikkuva kalusto ei selviydy. Duoraitiojunien suurin mahdollinen nopeus on yleensä 100 km/h. Niinpä ne voivat soveltua huonosti tilanteisiin, jossa rataverkolla ajetaan pitkiä matkoja ilman välipysähdyksiä. Tämä korostuu siinä tapauksessa, jos rataverkolla liikennöi pääasiassa nopeita matkustajajunia, koska junien nopeuserot ovat kapasiteettia vähentävä tekijä.

Duoraitiojunayksiköiden pituus on yleensä 36–40 m. Suurimman mahdollisen pituuden määrää kuitenkin pysäkkien pituus, joka on kaupungeissa usein enimmillään 50 m. Duoraitiojunayksiköiden leveys on 2,65 m, jotta tarvittaessa myös sekaliikennekaistoilla liikennöinti on mahdollista. Laiturikorkeus voi kaupunkiolosuhteiden vuoksi olla korkeintaan 380 mm. Niinpä rataverkolla liikennöintiä varten duoraitiojunissa on oltava sekä 380 että 550 mm:n korkeudella olevia ovia, tai rataverkolle on järjestettävä niitä varten omat 380 mm korkeat laiturit, tai 380 mm korkeat laituriosuudet 550 mm korkean laiturin yhteyteen.

Duoraitiojunan yksikkö, jossa ovet ovat eri korkeudella, voi olla esteettömyysnäkökulmasta hankalampi kuin kalusto, jossa kaikki ovet ovat samalla korkeudella. Tällöin voi muodostua tilanne, jossa asemalla ei pääsekään ulos samasta ovesta, josta on aiemmin noussut junaan kyytiin. Ongelmaa voi kuitenkin ratkaista matkustajainformaatiolla tai kaluston sisään sijoitettavalla nostolaitteella.

Suuremmilla asemilla uuden laituriraiteen paikan löytäminen voi olla haastavaa. Myös 380 mm korkean osuuden toteuttaminen suurten asemien nykyisille laitureille voi olla haastavaa. Matalampi osuus on todennäköisesti sijoitettava laiturin päähän, jolloin useassa tapauksessa matka siltä mahdolliselle alikululle on pitkä. Sen sijaan mahdolliset 380 mm korkeat laiturit tai laituriosuudet ovat toteutettavissa väliseisakkeille, jos niillä ei ole tarkoituskaan pysähtyä muuta kalustoa. Duoraitiojunien kapeus ei ole ongelma, koska rataverkolla junan ja laiturin väliin jäävä rako voidaan täyttää junasta työntyvällä astinlaudalla, jonka käyttö ei pidennä pysähdysaikoja.

Jos kaupunkiseudulla on edellytyksiä katurataosuuksille, mutta kaupunkirataverkkoa ei haluta toteuttaa heti liikenteen alkaessa, liikenteen voi aluksi aloittaa korkealattiaisella junakalustolla, jota varten rakennetaan 550 mm korkeat laiturit. Tämä voi olla järkevää silloin, jos halutaan käyttää olemassa olevaa kalustoa tai jos 380 mm korkeiden laitureiden tai laituriosuuksien toteuttaminen joillekin seudun asemille vaatii suuria kustannuksia. Laiturien madaltaminen myöhemmin kaupunkirataverkon toteuttamisen yhteydessä on kuitenkin mahdollista eikä se vaadi suuria kustannuksia, ainakaan kaupunkirataverkon kustannuksiin nähden.

Kaupunkiraitiotiellä ei voi käyttää rataverkon 25 kV 50 Hz:n jännitettä, joka on liian suuri kaupunkiolosuhteisiin. Vaihtoehtona on käyttää kaupunkialueilla matalampaa 750 V:n jännitettä, jolloin liikenteeseen tarvitaan kaksivirtavaunuja. Toinen vaihtoehto on jättää kaupunkirataosuus sähköistämättä, jolloin duoraitiojuna liikkuu kaupunkirataosuudella akuilla, jotka ovat latautuneet sen kulkiessa rataverkolla. Myös sellainen vaihtoehto on mahdollinen, että kaupunkiraitiotiellä liikutaan sähköllä ja rataverkolla akuilla. Tällainen vaihtoehto voi tulla kyseeseen, jos rataverkko on sähköistämätön.

2.2 Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman selonteossa (Valtioneuvosto 2021) mainittiin Liikenne- ja viestintäministeriön sekä Väyläviraston selvitystarve alueellisen junaliikenteen mahdollisuuksista ottaen huomioon eri alueiden näkemykset. Duoraitiojunaliikenne nähtiin yhdeksi alueellisen junaliikenteen ratkaisuista ja sen edistämismahdollisuuksia päätettiin selvittää samassa yhteydessä (Valtioneuvosto 2021).

Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa on asetettu tavoitteiksi saavutettavuus, kestävyys ja tehokkuus. Merkittävien maakuntakeskusten yhteyksiä tulisi kehittää elinkeinoelämän ja työssäkäynnin tarpeisiin. Erityisesti panostetaan alueisiin, joissa liikennepalveluilla on kehitysmahdollisuudet, ja joissa saavutetaan alle tunnin matka-aika maakuntakeskukseen. Näillä toimilla pystytään mahdollistamaan muun muassa maakuntakeskusten lähellä asuvien määrän kasvu (Valtioneuvosto 2021).

Kestävää liikkumista tavoitellaan muun muassa liikkumismuotojen monipuolisuudella. Tavoitteena on edesauttaa kestävän liikkumisen osuutta ja vähentää liikenteen kasvihuonepäästöjä ilmastotavoitteiden mukaisesti. Tehokkuustavoitteeseen panostetaan muun muassa uusilla liikenneinvestoinneilla, jotka edistävät kestävää liikennettä ja ovat hyödyiltään suurempia kuin niihin tehtävät investoinnit (Valtioneuvosto 2021). Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman strategisten tavoitteiden mukaisesti myös alueellisen junaliikenteen kehittäminen on tärkeää ja toteutuessaan edesauttaa kaikkien suunnitelmanmukaisten tavoitteiden saavuttamista.

2.3 Alueittain tehdyt selvitykset

Seuraavissa kappaleissa esitellään tarkemmin tässä selvitystyössä mukana oleville seitsemälle alueelle tehtyjä selvityksiä. Aiempia, korkeintaan muutaman vuoden takaisia selvityksiä on käytetty apuna myös tässä työssä muun muassa aluerajausten ja alueiden kokonaiskuvan hahmottamisessa.

2.3.1 Pohjois-Pohjanmaan aiemmat selvitykset

Pohjois-Pohjanmaalle on tehty lähijunaliikenneselvitys vuonna 2019. Lisäksi alueelle on laadittu ylimaakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuonna 2020 sekä maakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma, kaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelma ja joukkoliikenteen kehittämissuunnitelma vuonna 2019.

Oulun seudun lähijunaliikenne, markkinaselvitys (WSP 2019b)

Selvityksessä tutkittiin, kuinka paljon matkustajia mahdollinen Oulun seudun lähijunaliikenne keräisi. Selvityksessä laadittiin kaksivaiheinen toteuttamispolku (VE1 ja VE2) lähijunaliikenteen aloittamiselle ja tutkittiin lähijunaliikenteen investointitarpeita ja liikennöinnin edellytyksiä. VE1:n vuoroväli olisi 60 min ja VE2:n 30 min. Molempien vaihtoehtojen reitti olisi Liminka–Ii. VE1:ssä lähijunan pysähdyspaikkoja olisivat pääteasemien ja nykyisten Oulun ja Kempeleen asemien lisäksi Tupos, Kaakkuri, Linnanmaa ja Ritaharju. VE2:ssa pysähdyspaikkoja olisivat näiden lisäksi Limingantulli, Koskela ja Haukipudas.

VE1 ei vaadi muita infrastruktuurikustannuksia kuin asemien toteuttamisen 36 milj. eurolla. VE2 vaatii uusien asemien lisäksi viisi uutta kaksoisraideosuutta, minkä vuoksi sen infrastruktuurikustannukset olisivat 258 milj. €. Jos kaksoisraide haluttaisiin toteuttaa koko Liminka–Ii-välille, infrastruktuurikustannukset olisivat 408 milj. €. VE1 edellyttää liikenteeseen kahta ja VE2 neljää junayksikköä. Lisäksi molemmat vaihtoehdot edellyttävät yhtä junayksikköä varalle. Mahdolliseksi kalustoksi liikenteen pilotointia varten ehdotettiin Sm2-kalustoa.

Alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmat

Sekä Pohjois-Suomen ylimaakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (Kainuun liitto et al. 2020), Pohjois-Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelmassa 2040 (Pohjois-Pohjanmaan liitto 2019) että Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2030:ssä (Oulu et al. 2019) mainittiin Oulu–Ylivieska-kaksoisraide. Pohjois-Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelmassa ehdotettiin toteutettavan myös Oulun seudun lähijunaliikenteen selvityksen toimenpiteet sekä kehitettävän raideliikenteen infrastruktuuria ja tiivistettävän yhdyskuntarakennetta radan varteen. Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa toinen merkityksellinen maininta kaksoisraiteen lisäksi oli kaupunkiseudun tulevaisuuden joukkoliikennemuotojen selvittäminen, joihin kuuluu seudun sisäistä liikkumista palveleva junaliikenne. Lisäksi suunnitelmassa mainittiin seuraavat tavoitteet: seudun sisäisen raideliikenteen kehittäminen, kestävän liikkumisen ja kuljettamisen suosiminen, vahvojen ja nopeiden raideliikenteen ratkaisujen ja/tai runkolinjojen kehittäminen sekä maankäytön keskittäminen niiden läheisyyteen.

Oulun seudun joukkoliikennestrategiassa 2030 (WSP 2019a) mainittiin, että raideliikenteen kehittäminen on usealla kunnalla strategiatason tavoite. Kaupunkiraideliikenne mainittiin vaihtoehdoksi joukkoliikenteen kulkutapaosuuden kasvattamiselle ja keskeisten seudullisten yhteyksien vahvistamiselle. Kehittämisohjelmassa asetettiin myös toimenpiteeksi *seudulliseen raideliikenneyhteyksien potentiaalia ja toteutusedellytyksiä koskevaan selvitykseen* osallistuminen.

2.3.2 Etelä-Pohjanmaan aiemmat selvitykset

Etelä-Pohjanmaalle on tehty duoraitiojunaselvitys vuonna 2020, selvitys alueellisen junaliikenteen järjestämisestä vuonna 2018 ja kehitysvälin Vaasa–Seinäjoki-esiselvitys vuonna 2015. Lisäksi aluetta koskee ylimaakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuodelta 2020 ja maakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma vuodelta 2021.

Duoraitiojunaliikenteen mahdollisuudet Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa (Proxion 2020)

Selvityksessä tarkasteltiin edellytyksiä duoraitioliikenteen aloittamiselle Seinäjoelta Kaskisiin, Vaasaan ja Härmään. Vuoroväli linjoilla oli pääsääntöisesti 60 min. Vaasasta Vanhaan Vaasaan tai Laihialle mainittiin mahdollisena tiheämpi vuoroväli. Kauhajoen ja Kaskisten välille tutkittiin myös vaihtoehtoa, jossa vuoroväli oli 120 min ja kalustona oli duoraitiovaunun sijaan diesel- tai kaasumoottorivaunu.

Kaskisten suunnalla ensimmäiseen vaiheen ehdotettuja aloitusvaiheen välipysähdyspaikkoja olivat Ilmajoki, Koskenkorva, Kurikka, Kauhajoki, Teuva ja Närpiö. Aloituksen jälkeen toteutettavaksi esitettäviä välipysähdyspaikkoja olivat Itikka, Jouppi ja Ahonkylä, ja myöhemmin toteutettavaksi esitettäviä Panttila, Mieto, Kainasto ja Perälä.

Vaasan radalla aloitusvaiheen pysähdyspaikkoja olivat nykyisten olemassa olevien Ylistaron, Orismalan (nykyinen Isokyrö), Tervajoen ja Laihian lisäksi Niemistö, Isokyrö, Vanha Vaasa, Liisanlehto, Strömberg Park, Onkilahti ja Vaasan satama. Aloitusvaiheen jälkeen esitettiin toteutettavaksi Huutoniementien pysähdyspaikka, ja myöhemmin Tuovila, Gigafactory ja Vaskiluoto itä.

Seinäjoen ja Härmän välillä aloitusvaiheen välipysähdyspaikkoja olivat Nurmo, Kauhava ja Lapua, joista kahdessa jälkimmäisessä on jo asema. Aloitusvaiheen jälkeen esitettiin toteutettavaksi Atrian ja Ruhan pysähdyspaikat.

Katuratoja ehdotettiin aloituksen jälkeen Vaasan lentoasemalle ja myöhemmässä vaiheessa Seinäjoelle, Kauhajoelle, Härmään ja Vaasan keskustaan. Alustaviksi infrastruktuurikustannuksiksi duoraitiojunaverkolle ilman katuratoja arvioitiin n. 50 milj. €. Mahdollinen varikko nostaisi kustannuksia 20 milj. eurolla.

Selvitys alueellisen junaliikenteen järjestämisen edellytyksistä (WSP 2018)

Selvityksen tarkoituksena oli tutkia junaliikenteen lisäämistä rataosilla Tampere–Haapamäki ja Jyväskylä–Haapamäki–Seinäjoki–Vaasa osana Liikenne- ja viestintäministeriön alueellisen junaliikenteen pilottien järjestämistä. Selvitys laadittiin ennen pilottialueiden päättämistä. Lopulta selvitysalueeseen kuuluva Seinäjoki–Ähtäri-väli pääsi yhdeksi kolmesta lähijunaliikenteen pilottikokeilusta.

Selvityksessä tehtiin aikataululuonnos, jossa tavoitteena oli junatarjonnan 2–3-kertaistaminen paremmilla kalustokierroilla ja vähäisellä lisäkaluston määrällä. Lisäkalustoksi ehdotettiin yhtä Dm12-kiskobussia ja esimerkiksi kolmesta Eil-vaunusta koostuvaa junarunkoa. Liikennöinti perustui selvityksessä muuten nykyisiin pysähdyspaikkoihin, mutta Vaasan ja Seinäjoen välillä olisi otettu uudelleen käyttöön Ylistaron, Isonkyrön ja Laihian asemat, ja lisäksi liikenne olisi alkanut Vilppulan ja Mäntän välillä.

Kehityskäytävä välillä Vaasa–Seinäjoki-esiselvitys (Sito 2015)

Selvityksessä ehdotettiin 1–3 taajamajunan lisäämistä Seinäjoen ja Vaasan välille. Selvityksessä ei tutkittu uusien seisakkeiden lisäämistä. Infraan liittyviä kehitysehdotuksia olivat junakohtausraiteiden lisääminen pysähdyspaikoille, yhden uuden junakohtauspaikan rakentaminen sekä kaikkien tasoristeysten varustaminen puomeilla. Kustannusarvio näille oli yhteensä 20 milj. €. Selvityksen aikaan Seinäjoen ja Vaasan välisiä pysähdyspaikkoja olivat Ylistaro, Isokyrö, Tervajoki ja Laihia. Pysähdykset lopetettiin vuonna 2016 muualta kuin Tervajoelta.

Alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmat

Länsi-Suomen (Etelä-Pohjanmaa, Kanta-Häme, Keski-Suomi, Pirkanmaa, Pohjanmaa ja Satakunta) liikennestrategiassa (Sitowise 2020) alueellisen junaliikenteen kannalta merkityksellisiä tavoitteita olivat uusien junavuorojen lisääminen pääradalle ja siihen liittyville radoille sekä ajonopeuksien nostaminen ja ratakapasiteetin riittävyyden varmistaminen. Kapasiteetin tarvetta perusteltiin erityisesti alueellisen junaliikenteen ja kaukojunaliikenteen erilaisilla pysähtymiskäyttäytymisillä. Strategiassa myös todettiin yleisesti, että rataverkko ja rautatieliikenne on kehitettävä luotettavaksi, kattavaksi ja kapasiteetiltaan riittäväksi työmatkojen tarpeisiin.

Etelä-Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelman (Etelä-Pohjanmaan liitto 2021) mukaan raideliikenteen käyttäminen työssäkäyntiin on nykytilanteessa haastavaa aikataulujen ja vuorotarjonnan vähyyden vuoksi. Alueellinen junaliikenne ja työmatkapendelöinnin siirtäminen henkilöautoilusta joukkoliikenteeseen oli yksi suunnitelman tärkeimmistä kehitystarpeista. Alueellisen junaliikenteen nähtiin kehittävän alueiden välistä saavutettavuutta ja tiivistävän yhdyskuntarakennetta. Kauha-

joki–Seinäjoki–Kauhava- ja Vaasa–Seinäjoki–Jyväskylä-välit luokiteltiin suunnitelmassa tärkeiksi kehityskäytäviksi, ja duoraitiojunaliikenne nähtiinkin ratkaisuna Kauhajoki–Seinäjoki–Kauhava- ja Seinäjoki–Vaasa-väleille. Ennen duoraitiojunaliikennettä alueellista junaliikennettä on kuitenkin tarkoitus kokeilla pilottihankkeina. Junaliikenteen palvelutason kehittämistä myös välillä Seinäjoki–Jyväskylä pidettiin tärkeänä.

2.3.3 Pohjois-Savon aiemmat selvitykset

Pohjois-Savoa koskevia suunnitelmia ovat vuoden 2019 duoraitiojunasuunnitelma sekä vuonna 2015 julkaistu ylimaakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma, vuonna 2021 julkaistu maakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma ja vuonna 2020 julkaistu joukkoliikenteen kehittämisohjelma.

Duoraitiojunaliikenteen mahdollisuudet Pohjois-Savossa (Proxion 2019)

Pohjois-Savon duoraitiojunaliikenteen selvityksessä tutkittiin duoraitiojunaliikenteen aloittamista Suonenjoen ja Iisalmen välille. Ensimmäisen vaiheen esitettyjä välipysähdyspaikkoja olivat nykyisten Kuopion, Siilinjärven ja Lapinlahden lisäksi Kurkimäki, Matkus, Iloharju, Rahusenkangas, Päiväranta, Sorsasalo, Vuorela, Alapitkä, Taipale ja Peltosalmi. Toisen vaiheen (5–10 vuotta liikenteen alkamisen jälkeen) toteutettavaksi esitettäviä pysähdyspaikkoja olivat Pitkälahti, Männistö, Kettulanlahti, Risuharju ja Kiviranta sekä Iisalmen pohjoispuolelle sijoittuvat Parkatti ja Soinlahti. Kolmannessa vaiheessa ehdotettiin toteutettavaksi Kuopion keskustaan sijoittuva kaupunkirata. Lisäksi selvityksessä luonnosteltiin sen mahdollisia jatkosuuntia esikaupunkialueille.

Vuoroväli oli 60 minuuttia, mutta olemassa olevan junaliikenteen nähtiin asettavan sille haasteita. Selvityksessä tunnistettiin tarve tarkastella ja mahdollisesti muuttaa nykyisen junaliikenteen aikatauluja ja mahdollistaa siten duoraitiojunaliikenteen mahtuminen rataverkolle. Ensimmäisen vaiheen alustaviksi infrastruktuurikustannuksiksi ilman varikkoa arvioitiin 36 milj. € ja varikon kanssa 56 milj. €. Toisen vaiheen infrastruktuurilisäysten arvioitiin maksavan yhteensä 3,5 milj. €. Lisäksi katuradalle tarkastellun alustavan linjauksen kustannusarvio kaksiraiteisena oli 65–70 milj. €.

Alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmat

Itä-Suomen (Etelä-Savo, Pohjois-Karjala, Pohjois-Savo) liikennestrategiassa (Etelä-Savon liitto et al. 2015) mainittuja alueellisen junaliikenteen kannalta merkityksellisiä tavoitteita olivat rata-, ratapiha- ja kalustoinvestointien sekä junaliikenteen kilpailun edistäminen. Ratainvestointien nähtiin mahdollistavan matka-aikojen lyhentymisen ja kilpailun nähtiin monipuolistavan joukkoliikenteen tarjontaa ja laskevan lippujen hintoja.

Pohjois-Savon liikennejärjestelmäsuunnitelma 2040:ssä (Pohjois-Savon liitto 2021) mainittiin tavoitteeksi, että junaliikenne palvelee maakunnan sisäisiä matkoja. Nykytilan puutteiksi nähtiin junaliikenteen aikataulut ja vuorotiheys. Suunnitelmassa myös asetettiin toimenpiteeksi lähijunaliikenteen edellytysten selvittäminen välillä Suonenjoki–Kuopio–Iisalmi. Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikenneohjelma 2030:ssä (WSP 2020) alueelliseen junaliikenteeseen liittyvä maininta oli raideliikenteen toteuttamismahdollisuuksien ja -edellytysten selvittäminen Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikenteessä.

2.3.4 Keski-Suomen aiemmat selvitykset

Keski-Suomen alueelle on tehty duoraitiojunaselvitys vuonna 2019 ja Jyväskylä–Äänekoski-radan henkilöliikenneselvitys vuonna 2016. Aluetta koskevat ylimaakunnallinen ja maakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma ovat valmistuneet vuonna 2020, kaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelma vuonna 2010 ja joukkoliikenteen kehittämisohjelma vuonna 2019.

Jyväskylän, Laukaan, Muuramen ja Äänekosken duoraitiotieselvitys (Proxion 2019)

Selvityksessä tutkittiin duoraitiojunaliikenteen aloittamista Jyväskylästä Äänekoskelle, Lievestuoreelle ja Muurameen. Liikenteen käynnistämistä ja laajentamista tutkittiin kolmessa vaiheessa. Näistä ensimmäinen, VE0, perustui rataverkon nykytilaan. Se koostui linjoista Muurame–Lievestuore (välipysähdyspaikat Jyväskylä, Rauhalahti ja Vaajakoski) ja Jyväskylä–Äänekoski (välipysähdyspaikat Vihtavuori, Laukaa ja Suolahti). Vuoroväli molemmilla linjoilla oli 60 min, joskin Äänekosken suunnalla olemassa olevan junaliikenteen vuoksi kaikkia lähtöjä ei olisi pystynyt ajamaan.

VE1 sisälsi uudet Laukaan ja Rauhalahden junakohtauspaikat mahdollistaen tasaisen 60 min vuorovälin koko liikennöintiaikana. Lisäksi se sisälsi uuden välipysähdyspaikan Leppävedellä. VE2:ssa Äänekosken linja jatkui Jyväskylästä etelään, jossa se haarautui Muuramen pohjoispuolella Säynätsaloon. VE2:n uusia pysähdyspaikkoja olivat Äänekosken suunnassa Seppälä ja Tiituspohja, Lievestuoreen suunnassa Leppälahti, Muuramen suunnassa Mattilanniemi, Keljo, Keljonkangas ja Uimola ja Säynätsalon radalla Kinkovuori. VE3:een kuului Jyväskylän kaupunkirataosuus, jolle luonnosteltiin linjat Laajavuoreen, Palokkaan ja Kuokkalaan. Optiona mainittiin myös saavutettavuutta parantavat katurataosuudet Laukaalla ja Muuramessa.

Eri vaihtoehtojen arvioidut infrastruktuurikustannukset, ilman varikkoa, olivat seuraavat: VE0 3,9 milj. €, VE1 11,9 milj. € ja VE2 39,6 milj. €. Mahdollisen varikon kustannukset olivat 20 milj. €. VE3:lle ei laskettu alustavia infrastruktuurikustannuksia. Lisäksi liikennemallinnuksen pohjalta laadittiin vaihtoehto VE0+, jossa liikennettä oli vain Jyväskylän ja Äänekosken välillä. Sen infrastruktuurikustannuksiksi ilman varikkoa arvioitiin n. 2 milj. €. Toisin kuin VE0, VE0+ sisälsi Laukaan ja Suolahden lisäksi Seppälän välipysähdyspaikan, mutta ei Vihtavuorta.

Jyväskylä–Laukaa–Äänekoski-radan mahdollinen henkilöliikenne, esiselvitys (Kohateam 2016)

Työssä tarkasteltiin, millä ehdoilla henkilöjunaliikenteen olisi voinut aloittaa Jyväskylän ja Äänekosken välillä radan peruskorjauksen ja sähköistyksen valmistuttua. Väliasemia ehdotettiin Laukaalle ja Suolahteen, ja myös Leppäveden ja Vihtavuoren asemat olivat mukana selvityksessä. Äänekoskella asema sijoittui keskustaan, jossa on tarve sähköistyksen jatkamiselle yhdellä kilometrillä.

Kalustoksi ehdotettiin Sm4-junaa. Yksi yksikkö pystyisi selvityksen mukaan liikennöimään n. 65 minuutin vuorovälillä, 60 min vuoroväli vaatisi toisen yksikön. Tämän lisäksi aamun IC-junayhteyttä Jyväskylä–Helsinki ja illan IC-junayhteyttä Helsinki–Jyväskylä esitettiin jatkettavan Äänekoskelle, jolloin junarunko olisi yöpynyt Jyväskylän sijaan Äänekoskella. Infrastruktuurin kokonaiskustannuksiksi arvoitiin

3,5 milj. €. Selvitys suositteli henkilöliikennepaikkojen rakentamista rataosan peruskorjauksen yhteydessä. Peruskorjaus valmistui 2017, mutta henkilöjunaliikenteen edellyttämiä toimenpiteitä ei toteutettu.

Alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmat

Länsi-Suomen (Etelä-Pohjanmaa, Kanta-Häme, Keski-Suomi, Pirkanmaa, Pohjanmaa ja Satakunta) liikennestrategiaa (Sitowise 2020) on käsitelty tämän selvityksen luvussa 1.1.3. Siinä esitetyt tavoitteet koskevat myös Keski-Suomea.

Keski-Suomen liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (Keski-Suomen liitto 2020) mainittiin Keski-Suomen tärkeimpänä tavoitteena kaksoisraide välille Orivesi–Jyväskylä. Toteutuessaan se mahdollistaisi enemmän kapasiteettia myös alueelliselle junaliikenteelle. Suunnitelmassa mainittiin myös varautuminen pitkällä aikavälillä kaupunkiseudun raideliikenteen kehittämiseen. Tavoitteeksi nähtiin seurata eri alueilta kertyviä selvityksiä ja kokemuksia sekä junaliikennemarkkinan kehitystä, ja tarvittaessa arvioida uudelleen alueellisen junaliikenteen mahdollisuuksia myös Keski-Suomessa.

Jyväskylän seudun liikenne 2025 -suunnitelmasta (Strafica 2010) löytyi toimintalinjaus, jonka mukaan lähijunaliikenteen toteuttamisedellytykset seudulla selvitetään, ja lisäksi päätetään junaliikenteen tavoitetilasta ja roolista osana seudun joukkoliikennejärjestelmää. Lisäksi Jyväskylän seudun joukkoliikenteen kehittämisohjelmassa (Linkki 2019) vertailtiin kolmea vaihtoehtoa joukkoliikenteen kehittämiseksi: bussiliikenteen kehittämistä, bussimetroa ja lähijunaa. Bussimetro ja lähijuna sisälsivät myös edelliset vaihtoehdot, eli kyseessä olisi liikennejärjestelmän vaiheittainen kehittäminen. Lähijunavaihtoehto perustui Proxionin vuoden 2019 duoraitiojunaselvitykseen. Kehittämisohjelmassa mainittiin, että bussiliikenteen kehittäminen riittää Jyväskylän seudulle toistaiseksi, mutta jatkossa tulee varautua bussimetron ja lähijunaliikenteen tarkempaan selvittämiseen.

2.3.5 Etelä-Karjalan aiemmat selvitykset

Etelä-Karjalaan on tehty taajamajunaselvitys vuonna 2010, lisäksi vuonna 2020 valmistui aluetta koskevat ylimaakunnallinen ja maakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma.

Etelä-Karjalan taajamajunaselvitys (Sito 2010)

Selvityksessä tarkasteltiin mahdollisuutta aloittaa taajamajunaliikenne toteuttamalla sen vaatimat pysähdyspaikat Luumäki–Imatra-kaksoisraiteen rakentamisen yhteydessä. Selvityksessä muodostettiin taajamajunaliikenteen reitille kaksi päävaihtoehtoa: Lappeenranta–Vuoksenniska ja Kouvola–Simpele. Näiden lisäksi tutkittiin vaihtoehtoja Kouvola–Vuoksenniska ja Kouvola–Parikkala. Ehdotettuja uusia väliasemia Lappeenranta–Vuoksenniska-vaihtoehdossa olivat Tirilä, Lauritsala, Muukko ja Rauha, olemassa olevia asemia Lappeenranta, Joutseno ja Imatra. Kouvola–Simpele-reitillä ehdotettuja uusia välipysähdyspaikkoja olivat edellisten lisäksi Taavetti ja Rautjärvi.

Mahdolliseksi kalustoksi mainittiin Sm2- ja Sm4-junat, ja junayksiköitä tarvitsisi liikenteeseen kaksi. Selvityksessä laadittiin liikennöinnille kaksi vaihtoehtoa, joista ensimmäisessä liikennettä oli vain Lappeenrannan ja Vuoksenniskan välillä, ruuhka-aikoina 60 min ja muuten 120 min vuorovälillä. Toisessa vaihtoehdossa vuoroväli Lappeenrannan ja Vuoksenniskan välillä oli niin ikään ruuhka-aikoina 60

min ja muuten 120 min, mutta lyhyempien kääntöaikojen ansiosta toinen yksikkö liikennöi ruuhka-aikoina myös Simpeleelle 120 min vuorovälillä ja ruuhka-aikojen ulkopuolella kahdesti Kouvolaan.

Asemien kustannuksiksi arvioitiin 200 000–600 000 € asemaa kohden. Kustannukset riippuivat siitä, voiko asemapaikkojen yhteydessä olevia nykyisiä alikulkuja hyödyntää. Lisäksi Vuoksenniskan aseman kustannuksiksi arvioitiin 1,2 milj. €, jos se toimisi pääteasemana. Selvityksessä korostettiin, että kaikkia uusia asemia ei ole välttämättä tarpeen toteuttaa heti liikenteen alkaessa.

Alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmat

Kaakkois-Suomen liikennestrategiassa (Etelä-Karjalan liitto & Kymenlaakson liitto 2020) mainittiin taajamajunaliikenne useaan kertaan. Strategiassa muun muassa todettiin, että taajamajunaliikenteen käynnistämiseen on varauduttava tulevaisuudessa, vaikka se onkin nykyisin talouden ja kapasiteetin riittävyyden kannalta haastavaa. Taajamajunaliikenne nähtiinkin vaihtoehdoksi maakuntien sisäisessä liikenteessä, ja sen selvittäminen mainittiin yhdeksi strategian toimenpiteistä. Kestävän liikkumisen edistäminen oli liikennestrategian yhtenä tavoitteena, ja yhdeksi sen toimenpiteistä mainittiin raideliikenteeseen tukeutuvan joukkoliikenteen käytön edistäminen työ- ja opiskeluliikenteessä.

Etelä-Karjalan liikennestrategiassa (Etelä-Karjalan liitto 2020) mainittiin taajamajunaliikenteen edistäminen keskeiseksi toimenpiteeksi vuosille 2021–2032. Kestävän liikkumisen edistäminen oli strategiassa yksi liikennejärjestelmän kehittämistä ohjaavia toimintalinjoja, ja raideliikenteen hyödyntäminen seutujen välisessä työ- ja opiskeluliikenteessä nähtiin yhdeksi toimenpiteeksi sille. Mahdollisen Pietarin ja Imatran välisen henkilöliikenteen nähtiin kasvattavan myös taajamajunaliikenteen potentiaalia. Imatran kolmioraide, sähköistetty kaksoisraide Imatra–valtakunnan raja ja kaksoisraide Luumäki–Imatra nähtiin tärkeinä infrastruktuuritoimenpiteinä vuosille 2021–2032. Kaksi ensimmäistä mahdollistaa taajamajunaliikenteen tuomisen lähelle Imatran keskustaa, viimeinen taas tuo lisää kapasiteettia Luumäen ja Joutsenon välille, mistä myös taajamajunaliikenne hyötyy.

2.3.6 Päijät-Hämeen aiemmat selvitykset

Päijät-Hämeen alueelle laadittuja selvityksiä ovat duoraitioselvitys vuodelta 2019, selvitys uusista seisakkeista vuodelta 2015 ja lähijunaliikenneselvitys vuodelta 2013. Päijät-Hämettä koskeva ylimaakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma on valmistunut vuonna 2020 ja maakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma sekä joukkoliikenteen kehittämisohjelma vuonna 2019.

Heinolan, Lahden ja Orimattilan duoraitiotieselvitys (Proxion 2019)

Päijät-Hämeen duoraitiotieselvityksessä tarkasteltiin duoraitiojunaliikenteen aloittamista väleillä Lahti–Heinola ja Lahti–Orimattila. Duoraitiojunaliikenteen toteuttamisen vaiheistukselle esitettiin kolmea vaihtoehtoa: VE1, VE2 ja VE3. VE1 sisälsi Ahtialan ja Vierumäen välipysähdyspaikat Heinolan suunnassa. Orimattilan suunnassa välipysähdyspaikkoja ei ollut. VE2 sisältämiä uusia välipysähdyspaikkoja olivat Jyränkö Heinolan suunnassa ja Pennala Orimattilan suunnassa. Lisäksi VE2 sisälsi pistoraiteen Vierumäeltä Suomen Urheiluopistolle ja katurataosuuden Orimattilan asemalta Orimattilan keskustaan Orioninaukiolle.

VE3:n uusia välipysähdyspaikkoja olivat Kiiskilänmäki, Mäkelä ja Sinilähde Heinolan suunnassa. Orimattilan suuntaan VE3 ei esittänyt uusia välipysähdyspaikkoja. Siinä kuitenkin ehdotettiin myös seisakevarauksia, joista Heinolan suunnassa oli Hiekkanummi ja Orimattilan suunnassa Lotila ja Virenoja. VE3 sisälsi myös Lahden katuradan. Sille tarkasteltuja linjoja olivat Lahden asema–Mukkula, Lahden asema–Salpakangas, ja myöhemmin Tonttila–Lahden asema–Renkomäki. Lisäksi VE3:een kuului varautuminen katurataosuuteen Heinolan asemalta keskustaan.

Vuoroväliksi Heinolan ja Orimattilan linjoille esitettiin 60 minuuttia. Lahden katurataosuudelle ehdotettiin 10 minuutin vuoroväliä. VE1:n infrastruktuurikustannukset olivat 26 milj. € ilman varikkoa ja 46 milj. € varikon kanssa. Sähköistyksen osuus infrastruktuurikustannuksista oli 18 milj. €. VE2:n arvioitiin lisäävän infrastruktuurikustannuksia 23,4 milj. eurolla ja VE3:n 1,5 milj. eurolla, jos katurataosuudet jättää huomioimatta. Katuradalle alustavat kustannusarviot olivat 40–60 milj. € Mukkulan linjalle, 70–110 milj. € Salpakankaan linjalle ja 90–130 milj. € Renkomäki–Tonttila-linjalle.

Esiselvitys lähiliikenteen uusista seisakkeista Kerava–Riihimäki- ja Kerava–Lahti-väleillä (Liikennevirasto 2015)

Selvityksessä tutkittiin uusien lähijuna-asemien toteuttamista Kerava–Riihimäki- ja Kerava–Lahti-väleille. Tarve selvitykselle tunnistettiin Pasila–Riihimäki-rataosan välityskykyselvityksen laatimisen yhteydessä, ja se laajennettiin koskemaan myös Kerava–Lahti-väliä. Päijät-Hämeeseen tutkittuja seisakkeita olivat Henna, Nostava, Okeroinen ja Hennala. Näistä Hennan ja Hennalan seisakkeet nähtiin maankäytön puolesta toteuttamiskelpoisimmiksi, ja Hennan seisake avattiin joulukuussa 2017. Okeroisten seisakkeen toteuttamisen nähtiin edellyttävän maankäytön tiivistämistä. Nostavan seisaketta ei nähty selvityksen tekoaikaan maankäytön puolesta järkevänä, mutta Lahden seudun MAL-sopimusluonnoksen (2021) mukaan Hollolan kunta suunnittelee sen ympäristöön tiiviin, aseman mahdollistavan asuinalueen.

Selvityksen lähtökohtana ei ollut Päijät-Hämeen lähiliikenne, vaan pysähdykset oli tarkoitus lisätä Z-junalle. Selvitys kuitenkin ehdotti Z-junalle uutta tunneittaista vuoroa ruuhka-aikoihin. Selvityksessä ei tarkasteltu uusien seisakkeiden toteuttamiskustannuksia.

Päijät-Hämeen lähijunaliikenteen edellytykset (Sito 2013)

Selvityksessä tutkittiin lähijunaliikenteen aloittamista väleillä Järvelä–Lahti–Uusikylä, Lahti–Heinola ja Lahti–Orimattila. Ehdotettuja uusia asemia Järvelän ja Uudenkylän välillä olivat Nostava, Okeroinen, Hennala ja Karisto. Kyseisen välin olemassa olevia väliasemia ovat Herrala, Lahti, Villähde ja Nastola. Heinolan suunnassa ehdotettuja väliasemia olivat Ahtiala, Mäkelä ja Vierumäki, ja Orimattilan suunnassa Virenoja, Pennala ja Ämmälä.

Vuoroväliksi ehdotettiin kaikilla suunnilla 60 minuuttia, jota olisi myöhemmin mahdollista tihentää lisäinvestoinneilla 30 minuuttiin. Vuoroväli Riihimäeltä ja sen vuoksi myös Järvelästä Lahteen on kuitenkin jo nykyisellään 60 minuuttia. 60 minuutin vuorovälin toteuttamiseksi infrastruktuurikustannukset olivat 76 milj. € välillä Lahti–Heinola, 62 milj. € välillä Lahti–Orimattila, 99 milj. € välillä Lahti–Järvelä ja 23 milj. € välillä Lahti–Uusikylä. 30 minuutin vuorovälin toteuttamiseksi (sisältäen myös 60 minuutin vuorovälin aiheuttamat kustannukset) infrastruktuurikustannukset olivat 96 milj. € välillä Lahti–Heinola, 76 milj. € välillä Lahti–Orimattila,

163 milj. € välillä Lahti–Järvelä ja 153 milj. € välillä Lahti–Uusikylä. Selvityksessä kuitenkin ehdotettiin verrattain raskaita investointeja, kuten sivuraiteita jokaisen uuden seisakkeen kohdalle. Todennäköisesti ainakin osa uusista seisakkeista olisi mahdollista toteuttaa ilman niitä, jolloin infrastruktuurikustannukset olisivat pienempiä.

Selvityksessä tunnistettiin, että kaluston saaminen VR:ltä liikennettä varten on epätodennäköistä. Niinpä kalustoksi ehdotettiin FLIRT-junaa, josta on olemassa sekä sähköllä että dieselillä kulkeva versio. Myös duoraitiojuna tunnistettiin mahdolliseksi kalustovaihtoehdoksi.

Alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmat ja seudulliset joukkoliikennesuunnitelmat

Etelä-Suomen liikennestrategiassa (Kymenlaakson liitto et al. 2020) mainittiin, että matkustajajunaliikenteen lisäämisen, nopeuttamisen ja laajentamisen mahdollisuutta tulee selvittää. Strategiassa esitettiin kartalla ensisijaisesti junaliikenteeseen ja ensisijaisesti linja-autoliikenteeseen tukeutuvat käytävät. Päijät-Hämeessä ensisijaisesti junaliikenteeseen tukeutuvia käytäviä olivat nykyisten henkilöliikenteen ratojen lisäksi välit Lahti–Heinola ja Lahti–Orimattila.

Päijät-Hämeen liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (Päijät-Hämeen liitto 2019) lähijunaliikenteen kehittämisen painopiste oli Riihimäki–Kouvola-välillä. Suunnitelmassa mainittiin, että lähijunaliikenteen kannattavuutta voidaan parantaa mahdollistamalla maankäytön kasvu tulevilla asema-alueilla. Lisäksi liikennejärjestelmäsuunnitelmassa mainittiin, että Orimattila–Lahti–Heinola-väliä voisi liikennöidä duoraitiojunakalustolla. Myös eri liikennemuotojen yhteinen lippujärjestelmä nähtiin hyödyllisenä.

Lahden runkolinjastosuunnitelmassa (Lahden seudun liikenne 2019) nähtiin ihanteellisena, että joukkoliikenteen runkolinjat kulkisivat raiteilla. Duoraitiotie ja erityisesti sen katurataosuudet Proxionin vuoden 2019 suunnitelman mukaan nähtiin tähän ratkaisuksi. Runkolinjastosuunnitelmassa mainittiin, että Lahdesta Heinolaan johtava bussilinja 70 ja Orimattilaan johtava bussilinja 80 voitaisiin korvata duoraitiojunalla sen toteutuessa.

2.3.7 Varsinais-Suomen aiemmat selvitykset

Varsinais-Suomeen 2010-luvulta lähtien valmistuneita selvityksiä ovat vuoden 2021 asemapaikkaselvitys, vuoden 2018 alueellisen junaliikenteen pilottihakemus ja vuoden 2014 paikallisjunaliikenteen kehityspolku. Varsinais-Suomea koskevat ylimaakunnallinen ja maakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma samoin kuin Turun kaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelma valmistuivat vuonna 2020.

Varsinais-Suomen paikallisjunaliikenteen asemapaikkojen kehittämissuunnitelma (Alkutieto & Proxion 2021)

Selvitys oli osa Turun kaupunkiseudun MAL-sopimuksen toteuttamista, ja siinä tutkittiin Varsinais-Suomen maakuntakaavassa olevien seisakkeiden toteuttamiskelpoisuutta ja kustannuksia. Maakuntakaavassa ja siten selvityksessä esiintyviä asemapaikkoja olivat Turun ja Salon välillä nykyisen Kupittaan lisäksi Varissuo, Littoinen, Piikkiö, Paimio, Halikko. Lisäksi kyseiselle välille tutkittiin maakuntakaavaan kuulumatonta Hajalan asemapaikkaa. Turun ja Loimaan välisiä väliasemia olivat

Kärsämäki, Maaria, Lieto, Aura, Kyrö ja Mellilä. Uudenkaupungin suunnalla tutkittuja asemapaikkoja olivat Jyrkkälä, Nuorikkala, Masku, Nousiainen, Mynämäki, Hietamäki, Vinkkilä, Eteläkulma, Salmi, Uusikaupunki ja Kalaranta. Naantalin radalla tutkittuja väliasemia olivat Paikkari ja Karvetti.

Selvityksessä tunnistettiin lisäksi useita potentiaalisia maakuntakaavaan merkitsemättömiä asemapaikkoja. Näitä olivat Turun ja Salon välillä Ylioppilaskylä, Lauste, Nunna, Runko ja Kriivari. Loimaan suunnassa potentiaalisiksi maakuntakaavan ulkopuolisiksi asemapaikoiksi tunnistettiin Raunistula, Oriketo ja Huovintie, ja Turun ja Uudenkaupungin välillä Ihala, Petäsmäki, Tanila ja Mahala. Naantalin radalla maakuntakaavan ulkopuolelta tunnistettiin tarve Luolalan, Tullikadun ja Maariankadun seisakkeille. Näistä kaksi viimeistä sijaitsevat nykyisen rataverkon ulkopuolella ja vaatisivat katurataosuuden Naantaliin. Muita potentiaalisiksi tunnistettuja, maakuntakaavaan sisältymättömiä asemapaikkoja olivat Messukeskus ja Pernon telakka Pernon telakan yksityisraiteella ja Port Arthur ja Linnanfältti Turun aseman ja sataman välisellä radalla. Asemille oli tutkittu kevyitä, mutta liikennöinnin ja esteettömyyden vaatimukset täyttäviä rakenteita. Kaikkien maakuntakaavassa ehdotettujen seisakkeiden toteuttamiskustannuksiksi laskettiin yhteensä n. 3 milj. €.

Selvityksessä ei tarkasteltu junien liikennöintiä tarkemmin. Siinä kuitenkin mainittiin, että 60 minuutin vuoroväli olisi nykyinfrastruktuurilla mahdollinen, ja vuoroväliä olisi mahdollista tihentää 30 minuuttiin lisäinvestointien avulla. Selvityksessä ehdotettiin, että liikenne voitaisiin aloittaa tällä hetkellä VR:n käytöstä vapaana olevilla sähkömoottorijunilla, ja niitä voitaisiin halutulla tavalla modernisoida. Mahdollinen Naantalin katurata kuitenkin vaatisi duoraitiovaunuja tai muuta katukelpoista kalustoa.

Varsinais-Suomen alueellisen junaliikenteen järjestämisen pilottihanke (Varsinais-Suomen liitto 2018)

Varsinais-Suomessa tehtiin hakemus alueellisen junaliikenteen järjestämisen pilottihankkeesta vuonna 2018. Hakemuksessa tutkittiin kysyntäpotentiaalia ja käsiteltiin alueellisen junaliikenteen asemaa osana aluerakennetta ja liikennejärjestelmää. Hakemuksen liitteessä 6, Paikallisjunaliikenteen liikennepaikkojen toteutettavuus (Alkutieto 2018) tutkittiin maakuntakaavassa olevia asemapaikkoja sekä asemien sijainteja.

Tutkitut asemapaikat olivat samoja kuin vuoden 2021 selvityksessä muutamin poikkeuksin; Salon suunnasta löytyi myös Matkakeskuksen ja Teknon asemat, mutta ei Hajalaa. Turun aseman laiturit siirtyvät vuonna 2021 alkavassa ratapiharemontissa joka tapauksessa tulevan matkakeskuksen kohdalle. Teknon asemaa on tutkittu aiemmin läheiselle Nokian Salon tehtaalle suuntautuneen runsaan työmatkaliikenteen vuoksi. Seisakkeen mahdollisuuden nähtiin kuitenkin olevan hyödyllinen rataosan kehittämissuunnitelmassa.

Uudenkaupungin suunnassa pilottihakemuksessa tutkittiin myös vuoden 2021 selvityksestä puuttuvaa Sataman/Pietolan asemaa. Kyseessä olisi junaliikenteen pääteasema joko Uudenkaupungin satamaradalla tai Hangonsaareen johtavalla radalla, eli asemat ovat toisilleen vaihtoehtoisia. Pilottihakemuksessa tutkittu Lahden asema esiintyi vuoden 2021 selvityksessä nimellä Eteläkulma. Loimaan suunnassa liikennepaikat olivat samoja kuin vuoden 2021 selvityksessä. Naantalin rataa ja siten sen asemapaikkoja ei tutkittu osana pilottihanketta. Pilottihakemuksessa tai

sen liitteissä ei käsitelty asemien infrastruktuurikustannuksia eikä junaliikenteen vuorovälejä tai aikatauluja. Varsinais-Suomi ei tullut valituksi pilottikohteeksi.

Varsinais-Suomen paikallisjunaliikenteen kehityspolku (Laaksonen 2014)

Selvityksessä tutkittiin edellytyksiä paikallisjunaliikenteen aloittamiselle eri näkökulmista. Liikenteen aloittamista tutkittiin Turusta Saloon, Loimaalle, Uuteenkaupunkiin ja Naantaliin. Lisäksi Loimaan linjan jatkamista aina Tampereelle asti pidettiin mahdollisena. Kaikki selvityksessä suositellut uudet asemapaikat löytyvät myös maakuntakaavasta ja vuoden 2021 selvityksestä. Tässä selvityksessä toteutettavaksi ei ehdotettu kuitenkaan kaikkia maakuntakaavasta ja vuoden 2021 selvityksestä löytyviä asemapaikkoja. Selvitys ei suositellut suoraan tiettyä vuoroväliä millekään suunnalle, mutta antoi sille useita vaihtoehtoja. 60 minuutin vuoroväli sisältyi jokaisen ratasuunnan vaihtoehtoihin.

Raportissa ei erikseen laskettu infrastruktuurikustannuksia vaan lähtökohtana käytettiin vuonna 2008 tehdyn selvityksen kustannuksia, jotka olivat n. 12,6 milj. € välillä Turku–Salo, n. 4,3 milj. € välillä Turku–Loimaa ja 19,5–22,5 milj. € välillä Turku–Uusikaupunki. Vuoden 2008 selvitys sisälsi hieman laajemman seisakeverkon kuin vuoden 2014 selvitys. Suuremmat arvioidut kustannukset vuoden 2021 selvitykseen verrattuna johtuivat muun muassa kustannusten laskemisesta raskaampien laiturirakenteiden mukaan. Myös turvalaitemuutoksia oletettiin tarvittavan enemmän. Selvitys ei suositellut suoraan tiettyä kalustoratkaisua mutta luetteli mahdollisia kalustovaihtoehtoja.

Alueen liikennejärjestelmäsuunnitelmat

Etelä-Suomen liikennestrategiassa (Kymenlaakson liitto et al. 2020) mainittiin, että matkustajajunaliikenteen lisäämisen, nopeuttamisen ja laajentamisen mahdollisuutta tulee selvittää. Strategiassa esitettiin kartalla ensisijaisesti junaliikenteeseen ja ensisijaisesti linja-autoliikenteeseen tukeutuvat käytävät. Varsinais-Suomessa ensisijaisesti junaliikenteeseen tukeutuvia käytäviä olivat nykyisten henkilöliikenteen ratojen lisäksi väli Turku–Uusikaupunki. Rataosan ja asemapaikkojen parantaminen ja henkilöjunaliikenteen avaaminen nähtiinkin strategiassa yhdeksi Turun ja Uudenkaupungin/Porin välisen käytävän parantamistoimenpiteistä. Turun ja Vaalimaan välisellä käytävällä nähtiin puolestaan hyödyllisiksi toimenpiteiksi kaksoisraiteen Turku–Kupittaa rakentaminen ja Kupittaa–Salo suunnittelu. Turun ja Kupittaan välisen kaksoisraiteen rakentaminen alkoi kesällä 2021. Turun ja Salon välillä on nopeaa ja tiheää Helsinkiin suuntautuvaa kaukojunaliikennettä, joten kaksoisraide mahdollistaisi tiheämmän vuorovälin lähijunaliikenteelle.

Varsinais-Suomen liikennejärjestelmäsuunnitelma 2020:ssa (Varsinais-Suomen liitto 2020) alueellisen junaliikenteen käynnistyminen Salon, Loimaan ja Uudenkaupungin suuntiin nähtiin yhdeksi Varsinais-Suomen liikennejärjestelmän Top 5 -kehittämistoimenpiteistä. Loimaan yhteydelle nähtiin mahdollisuus yhdistyä Tampereen seudun taajamajunaliikenteeseen. Seisakkeiden toteuttaminen merkittiin osaksi kaikkien suuntien rataosien parantamista, eli Turku–Salo-kaksoisraidetta, Toijalan radan tasoristeysten vähentämistä, kohtauspaikkojen lisäämistä ja nopeustason nostoa sekä Uudenkaupungin radan kunnostamista ja tasoristeysten vähentämistä. Yhdeksi joukkoliikenteen parantamisen toimenpiteistä nähtiin kuitenkin seisakkeiden toteuttamisselvitys (Asemapaikkaselvitys 2021), eli seisakkeiden toteuttamista aiemmin ei suljettu pois. Liikennejärjestelmäsuunnitelma sisälsi

myös seisakkeiden tavoiteverkon vuodelle 2040. Siinä lähijunaliikenne yltää Salon, Loimaan, Uudenkaupungin ja Naantalin ohella Turun satamaan. Seisakeverkko sisältää myös Urusvuoren ja Tikanmaan pysähdyspaikat, jotka eivät sisältyneet esimerkiksi vuoden 2021 asemapaikkaselvitykseen. Nykytilan puutteeksi nähtiin, että Varsinais-Suomen rataverkolla asemia on tiheästä taajamarakenteesta huolimatta selvästi muuta maata harvemmassa.

Turun kaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2020:ssä (Varsinais-Suomen liitto 2020) yhdeksi tehokkaan runkoliikenteen luomisen toimenpiteistä nähtiin alueellinen junaliikenne, joka kytkisi muun seudun ja maakunnan Turun kaupunkiseudun joukkoliikenteeseen ja toimisi myös kaupunkiseudun liikenteessä. Suunnitelmassa mainittiin, ettei junaliikenteen potentiaalia kaupunkiseudulla hyödynnetä nykyisin lainkaan, koska seudulla ei ole asemia Turun ulkopuolella. Liikennejärjestelmäsuunnitelmaan sisältyviä alueellista junaliikennettä edistäviä toimenpiteitä olivat Turun ratapihan muutostyöt, Turku–Kupittaa(–Salo)-kaksoisraide ja alueellisen junaliikenteen huomioon ottaminen ja edistäminen kaavoituksessa.

3 Tarkastelumenetelmät

Liikenteen mahdollista vuorotarjontaa, rataosuuksien kapasiteettia ja matka-aikoja on tarkasteltu aikataulutarkasteluilla, jotka on tehty jokaiselle yhteysvälille erikseen. Aikataulutarkasteluissa on hahmoteltu alueellisen junaliikenteen toteuttamismahdollisuuksia ja reunaehtoja. Tarkastelu toimii myös pohjana infrastruktuuritarvetarkastelulle.

Tarkastelun aikajänne ja tavoitteet

Tarkastelun aikajänteenä on ollut 5–10 vuotta tulevaisuuteen. Pyrkimyksenä on ollut saada realistinen käsitys siitä, miten alueellinen junaliikenne olisi aloitettavissa. Pitkän aikavälin tavoitekuvaa ei ole erikseen tarkasteltu. Aikataulurakenteet on laadittu niin, että liikenne olisi käynnistettävissä nopeasti ja kohtalaisen vähäisillä infrastruktuuritoimenpiteillä, mutta samalla saavutetaan kuitenkin järkevä palvelutaso, jolla liikenteen vaikutuksia on havaittavissa. Myös kustannustehokkuuteen on pyritty. Liikenteen laajentaminen ja tihentäminen sen alkamisen jälkeen ei ole poissuljettua, mutta sitä ei ole tarkasteltu tässä selvityksessä. Jos haluttaisiin nyt esitettyä suurempi liikennemäärä, todennäköisesti tarvittaisiin myös enemmän infrastruktuuri-investointeja. Tarve laajemmille, kuin tässä selvityksessä esitetyille, toimenpiteille on paremmin perusteltavissa ja todettavissa, jos kehitetään liikennettä, jota on jo olemassa.

Palvelutason realistisuuden lisäksi on pyritty yhteneväisyyteen eri alueiden kesken. Alueilla on kuitenkin eroavaisuuksia seisakkeiden määrissä, alueen etäisyyksissä ja ratainfrassa sekä ratakapasiteetissa, joten vuoroväli pyritään sovittamaan jokaisella alueella niin, että kalustotarve, ratainfraan tarvittavat muutokset ja toisaalta myös matka-aika eivät kasva liikenteen aloittamisen kannalta epäedulliseksi.

Aikatauluissa pyritään noin tunnin vuoroväliin ruuhka-aikoina (klo 6–9 ja 15–18) ja kahden tunnin vuoroväliin muina aikoina. Liikennettä suunnitellaan noin klo 6–23 väliselle ajalle.

Osalle alueista on tehty useampi aikataulutarkastelu: alueilla, joissa ratakapasiteetti ei suoraan mahdollista edellä kuvattua tarjontaa, on tarkasteltu sekä millainen liikenne olisi mahdollista nykyisellä infrastruktuurilla (VE 1) että millaisia kapasiteetinlisäämistoimenpiteitä edellä kuvattu liikenne edellyttäisi (VE 2). Lisäksi alueilla, joilla radan nopeustaso on merkittävällä matkalla yli 100 km/h on tarkasteltu aikatauluja kahdella huippunopeudella: 100 km/h (duoraitiovaunu) ja 120 km/h (tavanomainen lähijunakalusto).

Tarkastelualueet

Jokaiselta selvityksen alueelta on valittu tarkasteluun yksi tarkasteluväli. Osalla alueista on aiemmissa selvityksissä tarkasteltu laajempia kokonaisuuksia, mutta tässä selvityksessä on selvityksen laajuus huomioon ottaen tarpeen rajata tarkasteluväliä. Tarkasteluvälin rajaus on tehty pääasiassa alueen toiveiden ja kiinnostuksen perusteella ja yhteistyössä alueiden kanssa, eikä tarkastelualueen valinnassa ole tehty vertailuja saman alueen eri yhteysvälien välillä. Tässä selvityksessä ei oteta mitään kantaa muihin kuin tarkasteltuihin yhteysväleihin, eikä tarkasteluun valittu yhteysväli välttämättä ole potentiaalisin kyseisellä alueella. Nyt tehty tarkasteluvälin valinta ei estä muiden tarkasteluvälien tarkastelua tai esimerkiksi liikenteen aloittamista jollain aivan toisella yhteysvälillä.

Tarkastellut pysähdyspaikat on valittu aiemmissa selvityksissä esitetyistä seisakkeista niiden nykytilanteen potentiaalin perusteella. Työn aikajänteen huomioon ottaen tavoitteena on ollut kuvata mahdollista seisaketarjontaa liikenteen alkuvaiheessa, ei tulevaisuuden tavoitetilaa. Nyt tehty valinta ei sulje pois muiden kuin tarkasteltujen seisakkeiden toteuttamista tai jatkotarkasteluja, eikä myöskään tarkoita, että kaikki nyt esitetyt seisakkeet olisi tarpeen toteuttaa liikenteen aloittamiseksi. Yleisellä tasolla yksittäisen pysähdyksen lisääminen reitin varrelle ei vaikuta ratakapasiteettiin merkittävästi. Matka-aikaan yhden pysähdyksen vaikutus on lähijunakalustolla ja 120 km/h maksiminopeudella noin 1,5–2,5 minuuttia.

Tarkastelukalusto ja nopeustaso

Tarkastelut on tehty sekä tavanomaiselle lähijunakalustolle (maksiminopeus 120 km/h) että duoraitiojunakalustolle (maksiminopeus 100 km/h) niillä tarkastelualueilla, joilla kaluston huippunopeudella on todettu olevan mahdollisesti merkitystä kapasiteettiin tai matka-aikoihin. Jos radan suurin sallittu nopeus on kokonaan tai suurelta osin 100 km/h tai alempi, ei erillisiä tarkasteluja ole tehty, koska tällöin kalustolla ei ole merkitystä aikatauluihin tai kapasiteettiin. Muita kalustoasioita on esitetty luvussa 5. Lisäksi niillä alueilla, joilla tavoiteltu liikenne edellyttää kapasiteetinlisäämistoimenpiteitä, on esitetty kaksi vaihtoehtoa: minimivaihtoehto, jossa ei tarvita toimenpiteitä, mutta vuorotarjonta on heikompi, ja laajempi vaihtoehto, jossa saavutetaan parempi vuorotarjonta, mutta vastaavasti tarvitaan kapasiteetinlisäämistoimenpiteitä.

Alueellisen liikenteen junien matka-ajat perustuvat LUKS-simulointiohjelmistolla tehtyihin matka-aikalaskentoihin, jotka on tehty pääosin nykyiselle infrastruktuurille. Ohjelmaan on mallinnettu Sm5-kalusto, jonka perusteella teoreettiset matka-ajat on laskettu. Orimattila–Heinola välillä, joka ei ole sähköistetty, on käytetty Bombardier Talent 630 kW -junan mallinnusta, jonka todettiin vastaavan nopeasti ja helposti saatavilla olevista junamallinnuksista parhaiten Dm12-kalustoa. Matka-aikaa laskiessa on huomioitu pysähdykset esitetyillä seisakkeilla, nykyiset nopeusrajoitukset ja tavanomainen 10 % pelivara. Aikataulutarkastelussa on noudatettu normaaleja junaliikenteen aikataulusuunnittelun periaatteita, kuten 3 minuutin kohtauspelivaraa.

Tarkastelun perustana oleva infrastruktuuri

Tarkastelu on perustunut olemassa olevaan ratainfrastruktuuriin, eikä tulevilla kehittämistoimenpiteillä ole lähdetty spekuloimaan. Joutsenon ja Imatran välisen kaksoisraiteen on kuitenkin oletettu olevan valmis, sillä sen rakentamiselle on varmistunut rahoitus ja rakennustyöt ovat jo käynnissä. Tavoitteellinen valmistumisajankohta koko LUIMA-hankkeelle on kesällä 2024. Muilla rataosuuksilla ei ole vastaavia ratahankkeita, joille olisi rahoituspäätös rakentamiselle jo olemassa.

Ratakapasiteetin haku ja pohjaliikennerakenne

Ratakapasiteettia haetaan Väylävirastolta. Käytössä on kolmiportainen menettely, joka koostuu vuosi- ja muutoshakemuksista sekä kiireellisen kapasiteetin hakemuksista. Matkustajaliikenteen ja liikenteen yhteensovittamisen näkökulmasta tärkein on vuosihakemuksissa myönnettävä kapasiteetti. Uusi aikataulukausi alkaa joka vuoden joulukuussa ja jatkuu seuraavan vuoden joulukuuhun. Jokaiselle aikataulukaudelle säännöllisen kapasiteetin haku ja myöntäminen alkavat "puhtaalta pöydältä". Aiempien aikataulukausien kapasiteetilla ei ole merkitystä, vaan ope-

raattorit voivat vapaasti hakea tarpeelliseksi katsomansa kapasiteetin. Kaikki operaattorit jättävät kapasiteettihakemuksensa kaikelle liikenteelle samanaikaisesti koko aikataulukaudelle. Hakemusten jätön jälkeen Väylävirasto ja Fintraffic vastaavat kapasiteettihakemuksien yhteensovittamisesta, jos ja kun eri operaattorien hakema kapasiteetti ei ole suoraan yhteensopivaa. Yhteensovituksessa noudatetaan Väyläviraston julkaisemaa etusijajärjestystä, jossa junat jaetaan kategorioihin (lähijunaliikenne, nopea kaukoliikenne, integroitu tavarajunaliikenne jne.). Näiden kategorioiden keskinäinen priorisointi vaihtelee rataosuuksittain.

Aikataulukaudelle myönnettyä säännöllistä kapasiteettia on mahdollista muuttaa myöhemmin muutosajankohdissa, joita on noin kuusi kappaletta vuosittain. Niissä haettavan kapasiteetin tulee olla sovitettu vuosikapasiteettiin, eikä ristiriitaa sen kanssa saa olla. Matkustajaliikenteessä muutosajankohdissa haetaan tyypillisesti vain hyvin vähäisiä muutoksia vuosihakemuksessa myönnettyyn kapasiteettiin. Vuosi- ja muutoshakemusten perusteella määräytyvän säännöllisen liikenteen lisäksi on mahdollista hakea myös kiireellistä kapasiteettia lyhyemmällä aikavälillä, mutta hakemus on sovitettava kaikkeen olemassa olevaan liikenteeseen.

Aikataulutarkastelun pohjaliikennerakenteena on toiminut säännöllinen liikenne syyskuussa 2021. Tarkastelupäivänä on keskiviikko 15.9. ja aikataulutiedot tälle ajankohdalle on haettu heinäkuun 2021 ensimmäisellä viikolla. Mukana on siis säännöllinen liikenne sellaisena, kuin se on ollut 21.6. voimaan tulleen muutosajankohdan muutosten jälkeen. Mukana ei siis ole 16.8. voimaan tulleen muutosajankohdan muutoksia eikä operatiivisessa toiminnassa tapahtuneita muutoksia (kiireellisen kapasiteetin junat tai junien perumiset). Tavoitteena ajankohdan valinnassa on ollut, etteivät lyhyellä aikavälillä osana operatiivista toimintaa tapahtuvat muutokset näy pohjalla olevissa aikatauluissa, vaan saadaan mahdollisimman hyvä kuva säännöllisestä liikenteestä. Tämä on perusteltua myös siksi, että ratakapasiteettia vuosihaussa hakiessa yhteensovittamista tehdään nimenomaan säännöllisen liikenteen osalta. Pohjaliikennerakennetta on lisäksi täydennetty vastaamaan valtakunnallisten liikenne-ennusteiden mukaisia vuoden 2030 junamääriä niin tavara- kuin matkustajaliikenteenkin osalta.

Tarkastelupäivän liikenteen on todettu olevan edustava lukuun ottamatta Jyväskylän ja Äänekosken väliä, jossa keskiviikkoaamupäivisin liikenne on muita arkipäiviä selvästi harvempaa. Tästä syystä tämän rataosuuden osalta tarkastelupäivän liikennettä on täydennetty muiden arkipäivien aamun säännöllisillä junilla edustavan pohjaliikennerakenteen aikaansaamiseksi.

Aikataulutarkastelun lähtökohdat ja periaatteet

Aikataulutarkastelussa pohjaliikennerakenteeseen on sovitettu alueellisen liikenteen junia. Tarkastelussa on pyritty laatimaan aikataulut, jotka ovat liikkumistarpeen kannalta järkevät, kalustokierroltaan toimivat ja samaan aikaan edellyttäisivät vain vähäisiä muutoksia olemassa oleviin juniin. Vähäisiä muutoksia tavoiteltiin, jotta voidaan varmistaa myös muun liikenteen asiakaspalvelumerkitys mahdollisimman hyvin. Tämä koskee myös tavaraliikennettä, sillä osalla tavarajunista on kriittiset aikataulutarpeet esimerkiksi tuotannon tarpeiden takia. Liikkumistarpeen osalta on pyritty esimerkiksi siihen, että junaliikenne olisi työmatkustukseen sopivina aikoina. Kalustokierrossa on pyritty välttämään tehottomia aikatauluja, joissa junarungot seisoisivat huomattavan pitkään paikoillaan verrattuna aikaan, jona niitä käytetään liikenteessä. Esitetyt vuoromäärät eivät ole absoluuttisia rataosuu-

den lisäliikenteen maksimiarvoja, vaan kertovat siitä, millainen alueellisen junaliikenteen tarjonta olisi mahdollista saavuttaa liikennöinnin alkuvaiheessa huomioiden infrastruktuurin, muun liikenteen, kalustokiertojen ja järkevän palvelutason aiheuttamat rajoitteet.

Tarkastelussa on yhteensovitettaessa junia otettu huomioon aikataulukaudella 2022 käyttöön otettava etusijajärjestys (kuva 5). Tarkastelualueista Oulun seutu, Vaasa–Seinäjoki-väli, Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-väli ja Lappeenranta–Imatra-väli on määritelty henkilö- ja tavaraliikenteen junareiteiksi, joissa integroitu tavaraliikenne on etusijalla nopeaan (muttei integroituun) kaukoliikenteeseen ja lähijunaliikenteeseen nähden, mutta muu tavarajunaliikenne tulee prioriteettijärjestyksessä vasta näiden jälkeen. Uusikaupunki–Turku-väli ja Heinola–Lahti–Orimattila-väli on määritelty tavaraliikenteeseen painottuviksi junareiteiksi, joissa tavarajunaliikenne on etusijalla lähijunaliikenteeseen nähden. Muurame–Jyväskylä–Äänekoski-välillä Muurame–Jyväskylä on luokiteltu henkilö- ja tavarajunaliikenteen junareitiksi ja Jyväskylä–Äänekoski tavaraliikenteeseen painottuvaksi junareitiksi.

	Helsingin seudun junareitit	Etelä-Suomen pääjunareitit	Henkilö- ja tavara-liikenteen junareitit	Tavara-liikenteeseen painottuvat junareitit	Erikoistuneen ratakapasiteetin junareitit	
					Kaupunki-radat	Kerava-Vuosaari
Kansainvälinen henkilöjunaliikenne	1	1	1	1		
Integroitu kaukojunaliikenne	2	2	2	4		
Nopea kaukojunaliikenne	4	4	4	5		
Lähijunaliikenne	3	3	5	6		
Muu henkilöjunaliikenne	5	5	6	7		
Integroitu tavarajunaliikenne	6	6	3	2		1
Muu tavarajunaliikenne	7	7	7	3		2
Kaupunkijuna-liikenne	–	–	–	–	1	
Muu liikenne	8	8	8	8		

+mahdollisesti kapasiteettikiintiö

+mahdollisesti kapasiteettikiintiö

Helsingin seudun junareitit
Etelä-Suomen pääjunareitit
Henkilö- ja tavaraliikenteen junareitit
Tavaraliikenteeseen painottuvat junareitit
Erikoistuneen ratakapasiteetin junareitit

Kuva 5. Junakategorioiden välinen priorisointijärjestys reittiprofiileittain (Väylävirasto 2020).

Etusijajärjestyksen (Väylävirasto 2020) osalta on otettu huomioon myös kirjaus siitä, että jollekin junalle määritelty prioriteetti ei voi aina tarkoittaa kapasiteetin etuotto-oikeutta siten, että etusijalla oleva juna saa hakemansa kapasiteetin automaattisesti sellaisenaan, vaan myös etusijalla olevan junan aikataulun on joustettava, jos vaihtoehtona on alemman prioriteetin junan peruminen tai muuttaminen niin paljon, että sen asiakaspalvelumerkitys katoaisi.

Käytännössä edellä kuvattu tarkoittaa, että alueellisen liikenteen junia ei ole vain piirretty olemassa olevan pohjaliikennerakenteen päälle ja sovitettu alueellisen liikenteen junia muuhun liikenteeseen, vaan myös muiden junien aikatauluja on muutettu yhteensovitusmielessä siten kuin vuosikapasiteettia haettaessa tehtäisiin. Muutokset muuhun junaliikenteeseen on pyritty pitämään kohtalaisen pieninä. Kaikilla alueilla kaukoliikenteeseen on tehty vain hyvin vähäisiä muutoksia yhteensovittamisessa. Tavaraliikenteessä on vältetty suuria muutoksia kaikilla alueilla,

mutta erityisesti Turku–Uusikaupunki-välillä, Heinola–Lahti–Orimattila-välillä ja Jyväskylä–Äänekoski-välillä. Joissain tilanteissa tarkasteltu liikennerakenne edellyttäisi suurempia muutoksia rataosuuden muuhun liikenteeseen, mitä on korostettu erikseen kyseisen alueen tarkastelua kuvattaessa. Koska selvitystä tehtäessä ei ole ollut liikesalaisuussyistä johtuen käytettävissä tietoa siitä, mitkä tavarajunat ovat laskettavissa integroiduksi tavarajunaliikenteeksi, ei tätä voitu ottaa huomioon. Selvityksen lopputulosten ja johtopäätöksien kannalta yksittäisten junien muutoksilla ei ole kuitenkaan suurta merkitystä.

Kustannusarviot

Jokaiselle alueelle on arvioitu erikseen, mitä infrastruktuurin muutostarpeita syntyisi, mikäli luvussa 4 esitetty tarjonta haluttaisiin toteuttaa. Näille toimenpiteille on myös laskettu kustannusarviot. Suuri osa kustannuksista aiheutuu seisakkeiden rakentamisesta, ja siten kustannukset ovat myös riippuvaiset valituista seisakkeista: lisäseisakkeista tulee lisäkustannuksia, ja vastaavasti seisakkeiden pois jättämisellä voidaan paikoin alentaa investointikustannuksia, joskin tällöin myös liikenteen saavuttama väestöpohja on pienempi.

Kustannuslaskentaa varten on laskettu ensin yksinkertaistetut hankeosakustannukset, joiden pohjalta on laskettu eri alueiden infrastruktuurin muutostarpeiden kustannukset. Nämä yksinkertaistetut hankeosakustannukset on esitetty taulukossa 3. Nämä kustannukset perustuvat pääosin Uudet junaliikenteen seisakkeet -julkaisussa (Väylävirasto 2019) määritettyihin yksikkökustannuksiin, joita on täydennetty muista lähteistä kerätyillä kustannuksilla. Taulukon 3 hankeosakustannusten laskenta ja lähteet on esitetty liitteessä 1.

Taulukko 3. Yksinkertaistetut hankeosakustannukset.

infrastruktuuritoimenpide	yksikkökustannus
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	388 778 € / kpl
laituri 250 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	679 199 € / kpl
pysäköintialue 20 ap	62 969 € / kpl
pyöräkatos ja -telineet	20 000 € / erä
sähköistys nykyisellä linjaosuudella	238 € / m
tasonvaihtorakenteet seisakkeelle	1 982 370 € / kpl
sähköistetty sivuraide ja turvalaitteet	1 621 € / m
vaihde, lyhyt	174 915 € / kpl
vaihde, pitkä	200 000 € / kpl

Uudet laiturit on suunniteltu pääosin 120 m pitkinä, jolloin niitä on mahdollista käyttää nykyisillä lähijunakalustoilla (myös useampi Sm2, Sm4 tai Dm12 yhteen kytkettynä), duoraitiojunalla tai VR:n tulevalla SmX-kalustolla (osalle kalustosta lyhyempikin laituri olisi riittävä). Laituripituus on määritelty yhteistyössä Väyläviraston asiantuntijoiden kanssa. Pidempää 250 m pitkää laituria on käytetty nykyisillä kaukoliikenteen pysähdyspaikoilla sekä kohteissa, joissa on tunnistettu tarve kahden junayksikön pysähtymiselle samalla raiteella (osa pääteasemista).

Seisakkeille on pääsääntöisesti suunniteltu 20 autopaikan pysäköintialue ja pyöräpysäköinti (katos+telineet), jotka on otettu huomioon kustannuksissa. Pysäköintialue on jätetty pois nykyisten matkustajaliikenteen liikennepaikkojen osalta (oletus, että pysäköinti on valmiina). Lisäksi autojen liityntäpysäköintiä ei ole huomioitu seisakkeilla, joiden lähellä on runsaasti nykyistä käytettävissä olevaa pysäköintitilaa (oletus, että liityntäpysäköijät hyödyntävät tätä tilaa) sekä seisakkeilla, jotka sijaitsevat keskusta-alueilla, ja lähistöllä on suurempi matkustajaliikenteen liikennepaikka (oletus, että seisake palvelee lähinnä lähiympäristöä ja autolla kuljetaan suuremmalle liikennepaikalle).

Tasonvaihtorakenteet on suunniteltu vain niille liikennepaikoille, joilla ei ole olemassa olevaa yli- tai alikulkua tai tasoristeystä ja radan ylittämiselle on tarve. Yli- tai alikulkua ei ole siis suunniteltu yksilaiturisille seisakkeille, jos maankäyttö on sijoittunut selvästi vain toiselle puolelle rataa. Jos maankäyttöä on molemmilla puolilla, tai parannettavalla liikennepaikalla on kaksi laituriraidetta, on tarve yli- tai alikululle otettu huomioon, mikäli radan ylitystä varten ei ole olemassa olevaa yli- tai alikulkua tai tasoristeystä.

Edellä esitettyjen kustannusten lisäksi on joillain alueilla käytetty myös aluekohtaisesti laskettuja kustannuksia. Näiden käyttö on kuvattu erikseen kunkin alueen kustannuksia käsiteltäessä.

4 Aluekohtaiset tarkastelut

Jokaiselta alueelta on tehty aluekohtaisesti tarkastelut. Niissä on tutkittu mm. mahdollisuuksia lisäliikenteelle tarkasteluratosuudella ja tarvittavia infrastruktuuritoimenpiteitä.

4.1 Oulun seutu

Oulun seudulla tarkasteltiin Limingan ja Iin välistä liikennettä. Pysähdyspaikkoina olivat Tupos, Kempele, Oulu, Linnanmaa ja Haukipudas (kuva 6). Näistä nykyisin Oulussa ja Kempeleellä on matkustajaliikennettä. Tupos ja Linnanmaa ovat uusia seisakkeita, muut nykyisiä liikennepaikkoja.

Kuva 6. Tarkastelualue Oulun seudulla.

Rataosuudella on nykyisin melko paljon kauko- ja tavaraliikennettä, mutta rata on linjasuojastettua ja kohtausmahdollisuudet ovat hyvät etenkin Oulun eteläpuolella. Käytetyssä pohjaliikennerakenteessa on Oulun pohjoispuolella 15 matkustajajunaa ja Oulun eteläpuolella 23 matkustajajunaa. Liikenne-ennusteiden (Liikennevirasto 2018) mukainen matkustajaliikenteen arkivuorokauden junamäärä Oulun pohjoispuolella vuodelle 2030 on 13 junaa, joka ylittyy jo nyt käytetyssä pohjaliikennera-

kenteessa. Eteläpuolelle ennuste on 22 junaa, mikä niin ikään ylittyy. Pohjaliikennerakenteessa ei ole siis erikseen tarvetta varautua matkustajaliikenteen junamäärien kasvuun.

Tavarajunia pohjaliikennerakenteessa on Oulun pohjoispuolella 8 ja eteläpuolella 16 tavarajunaa. Ennuste vuosille 2030 ja 2050 on Oulun pohjoispuolella 6 junaa ja eteläpuolella 20 tavarajunaa vuorokaudessa. Oulun pohjoispuolella ennuste siis ylittyy. Oulun eteläpuolelle on lisätty 2+2 tavarajunaa, jotta pohjaliikennerakenne vastaa ennusteita vuodelle 2030.

Tehdyn aikataulutarkastelun mukaan nykyisellä infrastruktuurilla radalle mahtuisi 10 vuoroa suuntaansa Limingan ja Oulun välillä ja 12 vuoroa suuntaansa Oulun ja Iin välillä (aikataulut esitetty liitteessä 2). Pääosin rataosuudella on mahdollista liikennöidä koko Liminka–Ii-väliä, mutta muutamille vuoroilla on käytetty lähtö- tai määräpaikkana Oulua, jotta saadaan aikaiseksi mahdollisimman hyvä vuorotarjonta. Oulun ja Iin välillä ratakapasiteettia on vapaana hieman enemmän, joten kyseisellä välillä olisi mahdollista saavuttaa hieman suurempi vuorotarjonta. Kysynnän näkökulmasta tämä ei kuitenkaan ole välttämättä perusteltua. Liikenne edellyttäisi yhteensä kahta kalustoyksikköä.

Vuorotarjonta saadaan sijoitettua vuorokaudelle varsin tasaisesti ja esim. tyypillisimmät työmatkavuorot (Ouluun noin kahdeksaksi ja Oulusta pois neljän jälkeen) on mahdollista toteuttaa. Kuitenkin alkuillasta noin viiden ja seitsemän välillä ratakapasiteetti on täysin käytössä, eikä lisäliikenne olisi nykyisen kaltaisella infrastruktuurilla mahdollista, ellei muutamaan tavarajunaan tehtäisi suuria yli tunnin aikataulumuutoksia. Näiden muutosten tekeminen tai tekemättä jättäminen tulisivat ratkaistavaksi yhteensovitettaessa ratakapasiteettia vuosihakemusten käsittelyn yhteydessä. Nyt tehdyssä tarkastelussa ei näin suuria muutoksia ole tehty. Teknisesti ja kapasiteetin näkökulmasta olisi mahdollisuus täydentää lähijunaliikennettä lisäämällä joillekin kaukoliikenteen vuoroille pysähdyksiä myös väliasemilla, kuten nykyään esimerkiksi Nokialla ja Tesomalla toimitaan, mutta tämän toteuttaminen on luonnollisesti kiinni operaattorin ja LVM:n päätöksistä.

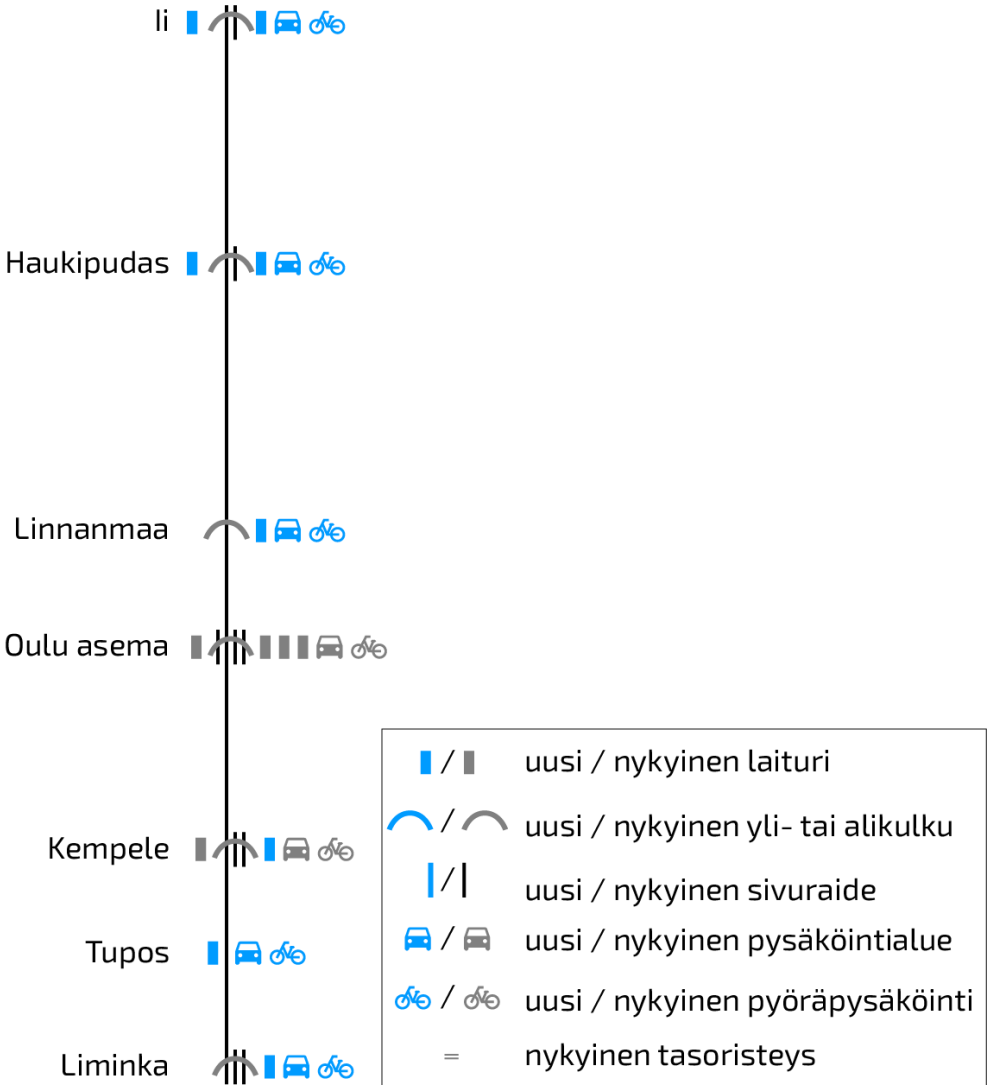
Matka-aika kalustosta riippuen Oulun ja Limingan välillä olisi keskimäärin 17–19 min ja Oulun ja Iin välillä 27–30 min. Hyvin samankaltainen ja junamääriltään identtinen vuorotarjonta olisi mahdollista sekä tavanomaisella lähijunakalustolla (huippunopeus 120 km/h) että duoraitiojunakalustolla (huippunopeus 100 km/h), mutta duoraitiojunakalustolla matka-ajat olisivat muutaman minuutin pidemmät sijoittuen edellä esitettyjen aikahaarukoiden yläpäähän. Molemmilla kalustoilla liikenne on sovitettavissa nykyiseen kauko- ja tavaraliikenteeseen, eikä kaluston huippunopeudella havaittu vaikutusta yhteensovitukseen. Duoraitojunan osalta on huomioitava mahdolliset rajoitukset käytölle Oulun seudulla, joita on kuvattu luvussa 5. Kalustotyypistä riippumatta esitetyn liikenteen liikennöimiseen tarvittaisiin kaksi kalustoyksikköä. Kaluston yöpymiseen olisi mahdollisuus Oulussa.

Liikenteen aloittaminen esitetyssä laajuudessa ei edellyttäisi kapasiteetinlisäystoimenpiteitä. Lähijunaliikenne olisi siis mahdollista aloittaa ilman Oulun eteläpuoleista kaksoisraidetta. Esitetty tarjonta ei edellyttäisi merkittäviä muutoksia muuhun junaliikenteeseen. Tavaraliikenteeseen tarvittaisiin vain muutamien minuuttien (alle 10 min) muutoksia kohtauksien yhteensovittamiseksi. Kaukoliikenteeseen ei tarvittaisi muutoksia lainkaan lukuun ottamatta yhtä yöjunaa, jota täytyisi siirtää muutamilla minuuteilla.

Kuten aina liikennettä lisättäessä, rataosuuden häiriöherkkyys kasvaisi lisääntyvän liikenteen myötä ja häiriöistä palautuminen hidastuu, kuten kaikilla yksiraiteisilla rataosuuksilla. Arvioiden mukaan rataosuuden häiriöherkkyys olisi kuitenkin tavanomainen myös lisäliikenteen lisäämisen jälkeen. Myös mahdollisuudet liikennöidä liikennettä, erityisesti tavaraliikennettä, kiireellisenä kapasiteettina luonnollisesti heikkenevät. Mahdollisuuksia liikennöinnille kiireellisenä kapasiteettina kuitenkin jää, ja voimassaolevien ohjeiden ja lain mukaan kiireellinen kapasiteetti on sovitettava säännölliseen liikenteeseen.

Infrastruktuuritarpeet

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. Tästä johtuen tarvitaan kuvan 7 osoittamat uudet laiturit. Kapasiteetinlisäämistoimenpiteitä, kuten kaksoisraidetta, ei tarvita lähiliikenteen aloittamiseen.



Kuva 7. Infrastruktuuritarpeet Oulun seudulla.

Nykyisillä liikennepaikoilla kaikilla on alikäytävä tai alikulkusilta, joten uusien rakentamiselle ei ole tarvetta. Tupoksessa ei ole radan ylitysmahdollisuutta, mutta maankäyttö on painottunut yksinomaan radan länsipuolelle, eikä siksi ylitysmahdollisuudelle ole myöskään tarvetta. Iissä liikennepaikan itäpuolista laituria suunniteltaessa tulee ottaa huomioon sepelinkuormausraide, johon voidaan tarvita muutoksia laituri-investoinnin myötä. Myös Limingassa tulee tarkastella laiturin vaikutus kuormausraiteeseen.

Taulukko 4. Infrastruktuurikustannukset Oulun seudulla (MAKU 120, 2015=100).

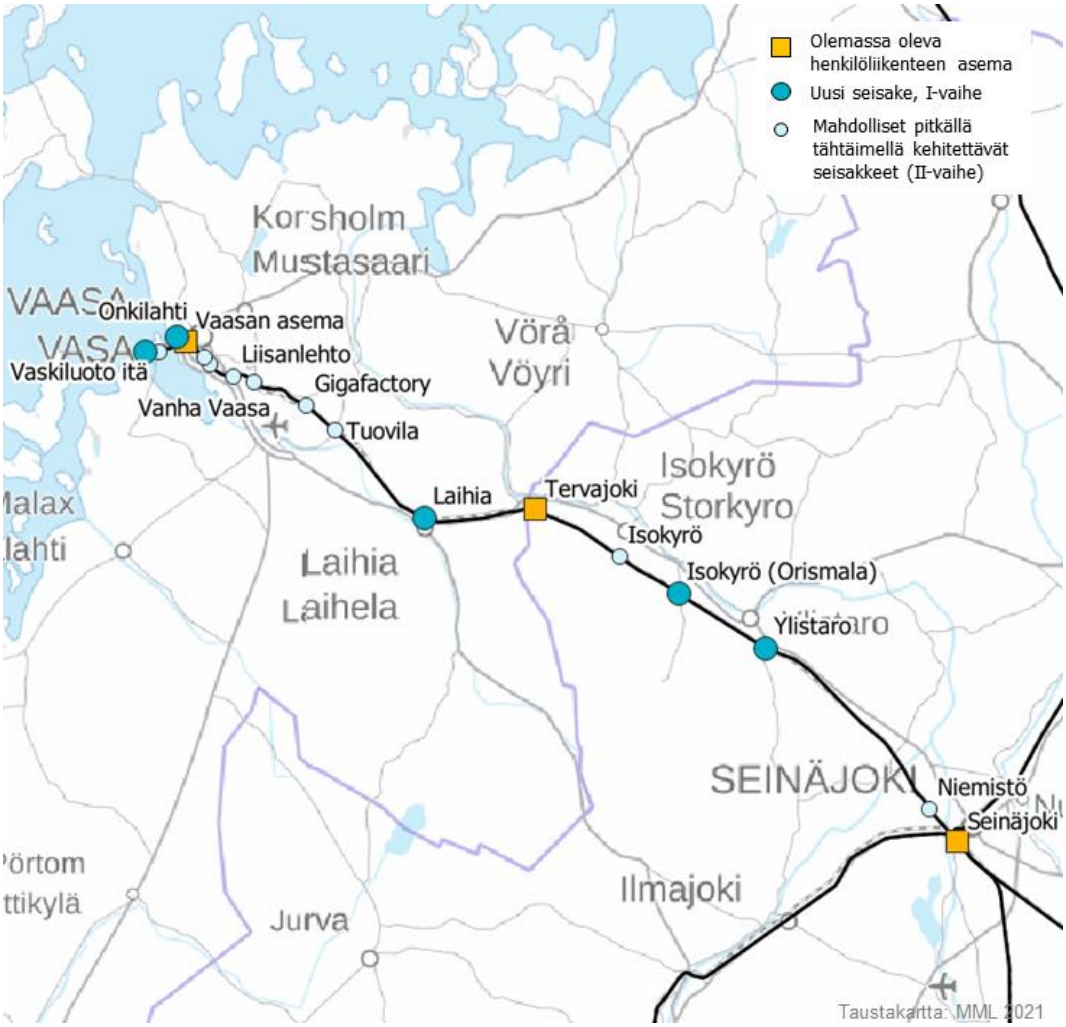
infrastruktuuritoimenpide	**kappale-määrä**	**yksikkö-kustannus**	**kokonais-kustannus**
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	7 kpl	388 778 €	2 721 444 €
laituri 250 m varusteineen, ei sis. pysäköinti	1 kpl (Kempele)	619 199 €	619 199 €
pysäköintialue 20 ap	5 kpl	62 969 €	318 874 €
pyöräkatos ja -telineet	5 kpl	20 000 €	100 000 €
yhteensä			**3 755 490 €**

Investointien kustannukset on esitetty taulukossa 4. Kokonaiskustannus nyt esitetyn liikenteen edellyttämille toimenpiteille on siis 3,8 milj. €.

4.2 Vaasa–Seinäjoki

Etelä-Pohjanmaalla ja Pohjanmaalla tarkasteltiin Seinäjoen ja Vaasan välistä liikennettä (kuva 8). Vaasassa liikenteen on tarkasteltu jatkuvan vielä Vaasa aseman ohi Vaskiluotoon Vaasa satamaan asti. Sen läheisyydessä on merkittävä työpaikka-alue ja satama, josta on päivittäistä matkustajaliikennettä Uumajaan. Näiden väliin sijoittuisi Onkilahden seisake, josta olisi hyvä kävely-yhteys Palosaareen, jossa mm. Vaasan yliopisto sijaitsee.

Vaasa aseman ja Seinäjoki aseman välillä tarkastellut pysähdyspaikat ovat Laihia, Tervajoki, Isokyrö ja Ylistaro. Kaikki ovat olemassa olevia rautatieliikennepaikkoja, joilla kaukojunat ovat aiemmin pysähtyneet. Nykyisin kaukoliikenne pysähtyy matkustajapalvelua varten vain Tervajoella. Isossakyrössä on käytetty nykyistä Orismalan alueella sijaitsevaa liikennepaikkaa (ei uutta kaavoitettua sijaintia), sillä siinä junille on kohtausmahdollisuus valmiina.



Kuva 8. Tarkastelualue Seinäjoki–Vaasa-välillä.

Rataosuuden liikenne koostuu yksinomaan kaukoliikenteestä. Kaukoliikenne on kuitenkin kohtalaisen vilkasta. Käytetyssä pohjaliikennerakenteessa oli mukana 10+11 kaukojunaa, jotka pysähtyvät Vaasassa, Tervajoella ja Seinäjoella. Osa liikenteestä jatkaa suoraan Tampereelle ja Helsinkiin, osasta on vaihtoyhteys etelän juniin. Aamun ensimmäinen kaukojuna Seinäjoelta on Vaasassa vasta puoli kymmeneltä. Kaukojunien lukumäärä pohjaliikennerakenteessa on hieman suurempi kuin syksyn 2021 toteutunut tarjonta (8+8 vuoroa), mutta vastaa alkuvuoden 2020 liikennemääriä. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen (Liikennevirasto 2018) mukaan vuosien 2030 ja 2050 kaukoliikenteen junamäärä olisi 18 vuoroa vuorokaudessa, joten liikenne-ennuste ylittyy käytetyllä pohjaliikennerakenteella. Tavaraliikennettä pohjaliikennerakenteeseen ei sisälly, sillä rataosuudella on ollut tavaraliikennettä vain yhtenä päivänä vuoden 2019 jälkeen, ja valtakunnallinen liikenne-ennustekin ennustaa alle yhtä junaa vuorokaudessa.

Tehdyn aikataulutarkastelun (aikataulut liitteessä 2) mukaan rataosuudelle saataisiin nykyisellä infrastruktuurilla 8 lähiliikennevuoroa suuntaansa. Vuoromäärä ei riipu kalustovalinnasta. Kalustoyksikköjä tarvittaisiin yhteensä kaksi kappaletta. Kaukoliikenteen vuoroihin ei ole tarvetta tehdä muutoksia esitetyn tarjonnan saavuttamiseksi. Vuorotarjonta voidaan sijoittaa tasaisesti vuorokaudelle, ja esimerkiksi yhteydet Vaasaan kahdeksaksi saadaan toteutettua. Alkuiltaan saadaan tiheä

vuorotarjonta kaukoliikenteen kanssa, joskaan kaukoliikenne ei palvele kaikkia väliasemia.

Rataosuuden kohtauspaikkojen vähyys kuitenkin "lukitsee" liikennerakenteen, eikä tästä syystä yksittäisten junien kulkuaikoihin juuri voida vaikuttaa, vaan ne määräytyvät sillä perusteella, mitkä ajankohdat infrastruktuuri mahdollistaa. Lähiliikennevuoroissa esim. vaihtoyhteyksiä ei siis voida juuri huomioida.

Duoraitiojunalla ja tavanomaisella lähijunalla saavutetaan molemmilla määrällisesti sama vuorotarjonta, mutta duoraitiojunalla alemmasta huippunopeudesta johtuen vuorotarjonta olisi laadullisesti hieman huonompi, sillä esimerkiksi alkuillan ruuhkaiseen aikaan ei saada aivan yhtä hyvää tarjontaa. Myöskään yhteyttä Vaasaan seitsemäksi aamulla ei saada sovitettua aikatauluihin.

Matka-aika Seinäjoen ja Vaasa aseman välillä olisi keskimäärin 53 min tavanomaisella lähijunakalustolla tai 57 min duoraitiojunakalustolla. Duoraitiojunakalustolla matka-aika on siis selvästi pidempi. Vertailun vuoksi, nykyisten kaukojunien matka-aika on nykyaikatauluilla 53–57 min junavuorosta riippuen. Kaukojunissa kuitenkin tiettävästi aikataulut on suunniteltu normaalia väljemmiksi, jotta rataosuudella yleisiin radan kunnosta johtuviin väliaikaisiin nopeusrajoituksiin voidaan varautua ennalta. Nyt tarkasteltuihin juniin ei ole lisätty ylimääräistä pelivaraa normaalin 10 % lisäksi. Ajoaikalaskennoissa on huomioitu pysyvien nopeusrajoituksien lisäksi pitkäaikaisiksi jääneet väliaikaiset nopeusrajoitukset. Nopeuserot nykyisen kaukoliikenteen ja suunnitellun lähiliikenteen välillä ovat pienet tai olemattomat, joten liikenteen yhteensovitukseen nopeuserot eivät tuota haasteita.

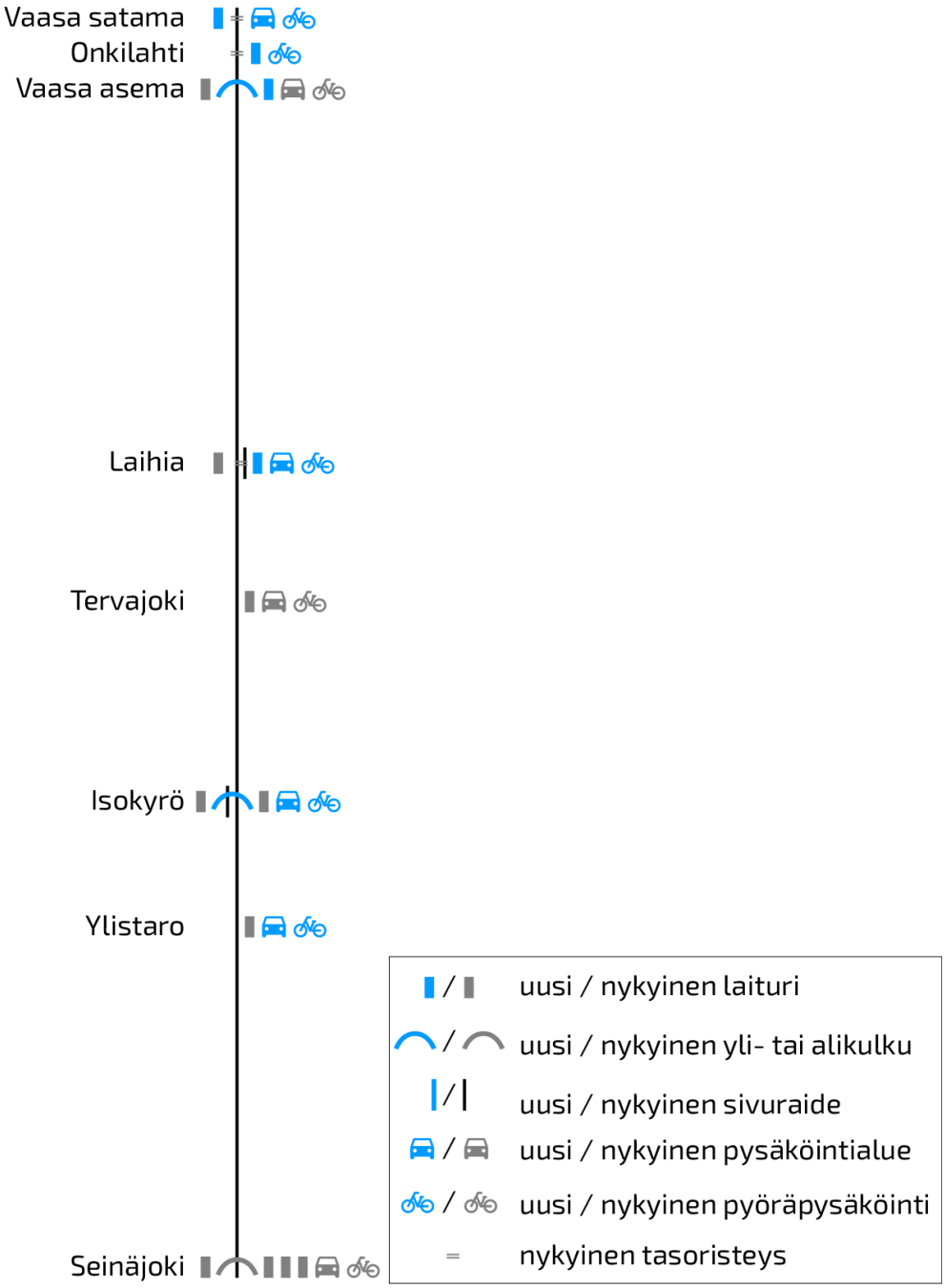
Kaluston yöpymiseen olisi mahdollisuus ensisijaisesti Seinäjoella. Myös Vaasassa olisi teoriassa mahdollisuus yöpyä, mutta seisontaraiteita on vähän ja ne tulee jakaa kaukoliikenteen kanssa, joten mahdollisuudet ovat heikommat kuin Seinäjoella.

Vaasa asema–Vaasa satama-välillä matka-aika olisi 10 min kalustotyypistä riippumatta. Matka-aika on laskettu nykyisen nopeusrajoitusten mukaan. Nopeusrajoituksia käsitellään tarkemmin myöhemmin tässä luvussa.

Lähijunaliikenteen aloittaminen esitetyssä laajuudessa ei edellyttäisi kapasiteetinlisäämistoimenpiteitä. Nyt esitetyllä liikennerakenteella liikennöinti olisi kuitenkin hyvin häiriöherkkää, sillä vähäisistä kohtausmahdollisuuksista johtuen liikenteenohjauksella ei juuri ole keinoja purkaa häiriöitä, vaan yhdelle junalle tapahtuneet häiriöt kertautuvat helposti myös muihin juniin. Toisaalta, rataosuudella junien väliset nopeuserot ovat pienet, mikä vähentää häiriöherkkyyttä.

Infrastruktuuritarpeet

Seinäjoki–Vaasa-välillä liikenne on mahdollista aloittaa esitetyssä laajuudessa ilman kapasiteetinlisäämistoimenpiteitä, mutta liikennepaikkoja tulisi kehittää. Lisäksi Vaasa asema–Vaasa satama-välillä saattaisi olla tarpeen sähköistää rata. Infratarpeita on esitetty kuvassa 9 ja toimenpiteiden kustannusarviot on esitetty taulukossa 5.



Kuva 9. Infrastruktuuritarpeet Seinäjoki–Vaasa-välillä.

Vaasa satamassa ja Onkilahdessa ei ole nykyisin lainkaan laitureita, joten sellaiset tulisi rakentaa. Onkilahdessa (kuva 10) rata on melko jyrkässä kaarteessa, joten laiturin rakentamisessa voi olla haasteita. Toisaalta, sijainti huomioon ottaen kaukoliikenteellä ei liene pysähdystarvetta nyt eikä tulevaisuudessa, joten laituri voitaisiin mitoittaa vain lähiliikenteelle.

Kuva 10. Kuva Onkilahden suunnitellulta seisakkeelta kohti viereistä tasoristeystä. Kuva: Marko Nyby.

Vaasa asemalla on nykyisin vain yksi laituriraide. Jotta liikenne esitetyssä laajuudessa on mahdollista, on toinen laituri välttämätön. Muutamia lisävuoroja päivässä on mahdollista liikennöidä ilman uutta laituria, mutta tarve sille käy ilmeiseksi hyvin nopeasti. Toisen laiturin puute rajoittaa jo nykyisin kaukoliikenteen vuorojen suunnittelua, joten lisälaiturista olisi hyötyä myös kaukoliikenteelle. Laituria varten olisi tarpeen rakentaa myös yli- tai alikäytävä, tai kulkuyhteys laiturille rakentaa vieressä olevalta nykyiseltä ylikulkusillalta.

Kuva 11. Vaasa aseman nykyinen laituri ja sen vieressä sijaitseva laituriton raide. Kuva: Marko Nyby.

Laihialla on nykyisin yksi laituri, mutta hyvin nopeasti liikenteen lisäämisen myötä tulee välttämättömäksi mahdollistaa junien pysähdykset matkustajia varten Laihialla, mikä edellyttää toisen laiturin rakentamista. Nykyisestä laiturista noin 150 m päässä on tasoristeys, jota pitkin kulku toiselle laiturille olisi mahdollista järjestää, eikä yli- tai alikäytävä siksi ole välttämätön.

Myös Isossakyrössä tulee hyvin nopeasti vastaan tarve pysähdyksille matkustajia varten junakohtaamisten yhteydessä. Siellä on jo nykyisin kaksi laituria, mutta toiselle niistä ei ole lainkaan kulkuyhteyttä. Sen käyttö edellyttäisi yli- tai alikäytävän rakentamista. On myös syytä huomata, että Isonkyrön toinen (korkea) laituri on vain 110 m pitkä, kun tässä selvityksessä on laiturien mitoituspituutena ollut 120 m. Laiturilla siis olisi mahdollista liikennöidä ilman ongelmia esim. nykyisillä Sm2- ja Sm4-sähkömoottorijunilla sekä Dm12-kiskobussilla, myös kaksi yhteen kytkettynä. VR:n tulevalle SmX-kalustolle laituri saattaa olla hieman lyhyt, mutta tähän vaikuttaa mm. ovien sijoittelu kalustossa. Laiturin pidentäminen muutamilla metreillä saattaisi siis olla tarpeen myöhemmin. Tervajoella, Ylistarossa ja Seinäjoella ei ole kehittämistarpeita asemien infrastruktuurille liikenteen aloittamiseksi.

Kuva 12. Isonkyrön laiturille 2 ei ole nykyisin kulkuyhteyttä. Kuva: Marko Nyby.

Osa liikennepaikkojen nykyisistä käytössä olevista laitureista on matalia, joten täysin esteetöntä liikennettä ei nykyinfrastruktuurilla saavutettaisi. Laiturien korottaminen on mahdollista ja pidemmällä aikavälillä suositeltavaa, mutta se ei ole edellytys liikenteen aloittamiselle. Esteettömyyden parantaminen laitureita korottamalla olisi myös suositeltavaa tehdä valtakunnallisesti priorisoiden tärkeimmät ja vilkkaimmat liikennepaikat ensin.

Vaasa asema–Vaasa satama-rataosuus on nykyisin sähköistämätön, joten liikenne edellyttäisi joko sähköistystä tai ilman sähköistystä toimivaa kalustoa. Kalusto voisi olla esimerkiksi akuin varustettu sähkömoottorijuna tai sähkö-dieselhybridi. Koska todennäköisesti sähköistäminen on osuuden pituuden huomioiden yhteiskuntataloudellisesti kannattavampaa kuin hybridikaluston hankinta (tai dieselkaluston käyttö pääosin sähköistetyllä radalla), on kustannusarviossa otettu huomioon sähköistys tälle välille.

Vaasa asema–Vaasa satama-rataosuus on nykyisin toisen luokan liikenteenohjauksen aluetta, eikä siellä ole turvalaitteita. Liikennöinti tapahtuu vain vaihtotyönä. Säännöllisen matkustajaliikenteen liikennöinti edellyttäisi osuuden varustamista turvalaittein ja junien kulunvalvonnalla. Väyläviraston asiantuntijoilta saadun arvion mukaan tämän alustava kustannus on 1 milj. €.

Radan nykyinen nopeusrajoitus Vaasa asema–Vaasa satama -välillä on 30 km/h. Vaasan keskustassa rata kulkee osana tiivistä kaupunkirakennetta, eikä nopeutta voisi tulevaisuudessakaan kyseisellä osuudella nostaa tästä syystä johtuen. Vaskiluodon puolella nopeudennosto saattaisi olla mahdollinen tulevaisuudessa, mutta edellyttäisi mm. ratageometrian tarkastelua ja tasoristeysmuutoksia. Kyseessä on mahdollinen pidemmän aikavälin kehitys, eikä sitä ole tässä selvityksessä tarkasteltu tämän laajemmin.

Taulukko 5. Infrastruktuurikustannukset Seinäjoki–Vaasa-välillä (MAKU 120, 2015=100).

infrastruktuuritoimenpide	kappale-määrä	yksikkö-kustannus	kokonais-kustannus
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	1 982 370 €	3 964 740 €
pysäköintialue 20 ap	4 kpl	62 969 €	251 786 €
pyöräkatos ja -telineet	5 kpl	20 000 €	100 000 €
sähköistys nykyisellä linja-osuudella	3 500 m	238 €	833 000 €
turvalaitevarustelu ja JKV (Vaskiluoto)	1 erä	1 000 000 €	1 000 000 €
yhteensä			**7 935 058 €**

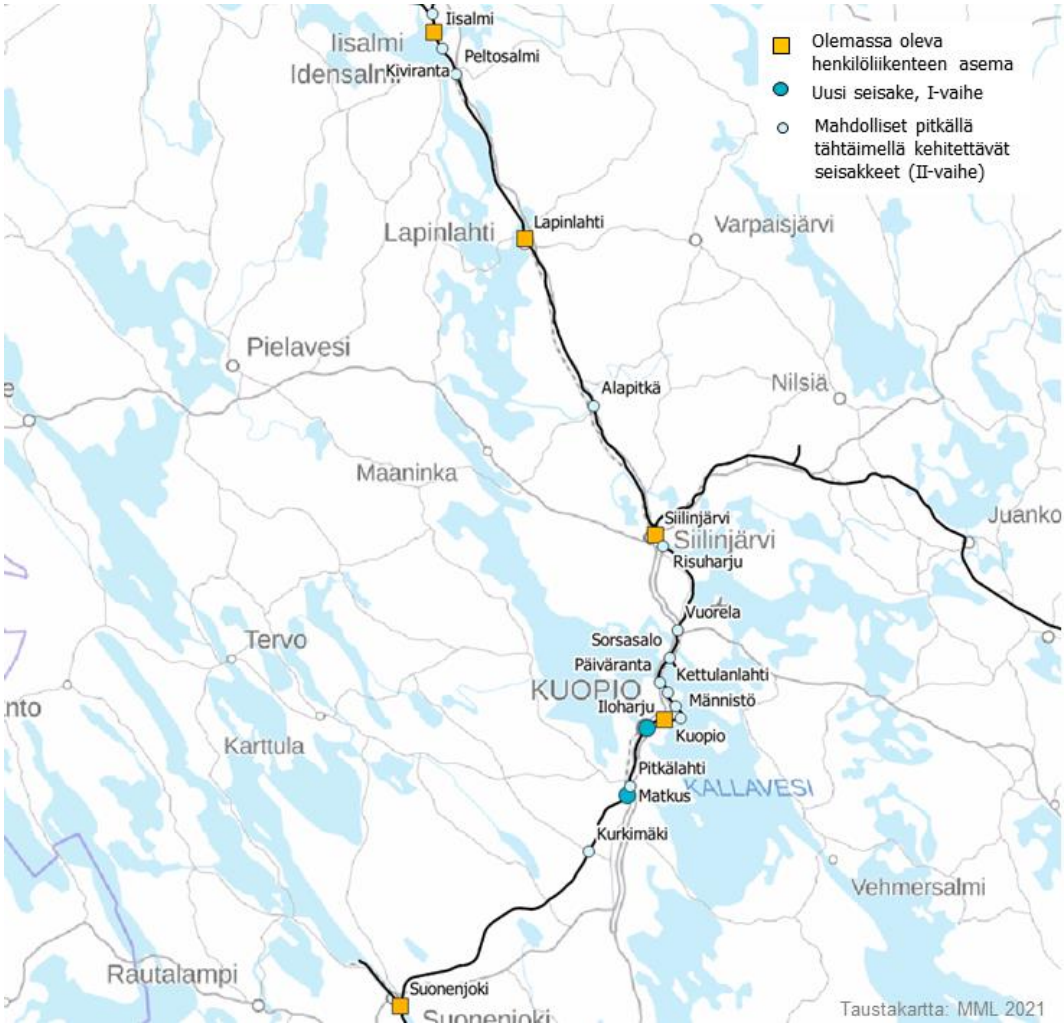
Infrastruktuurikustannukset on esitetty taulukossa 5. Tässä selvityksessä esitetyn liikennerakenteen mahdollistama infrastruktuuri tulisi maksamaan kokonaisuudessaan 7,9 milj. €.

Seinäjoki–Vaasa-välillä on suunnitteilla ratahanke, jossa pääasiassa keskitytään radan peruskorjaukseen. Ratahankkeessa suunnitellaan myös radan nopeustason nostamista 140 kilometriin tunnissa osalla rataosuutta sekä Tervajoen laiturin uusimista. Nopeudennostolla ei ole merkitystä tämän työn kannalta, sillä nopeammankin tarkastellun kalustovaihtoehdon huippunopeus on 120 km/h. Ratahankkeella ei ole siis suoraa merkitystä lähijunaliikenteen aloittamisen edellytyksiin tai tämän selvityksen johtopäätöksiin. Hanke on ratasuunnitelmavaiheessa, eikä toteuttamiselle ole rahoitusta.

4.3 Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki

Pohjois-Savossa tarkasteltiin liikennettä Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-välillä (kuva 13). Tarkasteluväli on tämän selvityksen tarkasteluväleistä pisin, n. 130 km. Pysähdyspaikkoja ovat edellä mainittujen lisäksi Iisalmi–Kuopio-välillä Lapinlahti ja Siilinjärvi sekä Kuopion eteläpuolella Iloharju ja Matkus. Kahta viimeksi mainittua lukuun ottamatta liikennepaikat ovat olemassa olevia ja kaukoliikenne pysähtyy niillä.

Iloharju sijaitsee noin kaksi kilometriä Kuopio aseman eteläpuolella. Alueen lähellä sijaitsee mm. Itä-Suomen yliopisto ja Savonia-ammattikorkeakoulu. Matkus sijaitsee noin 10 km Kuopio aseman eteläpuolella. Seisakkeen lähellä sijaitsee merkittävä määrä kaupallisia palveluita, mutta ei juuri muuta.



Kuva 13. Tarkastelualue Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-välillä.

Rataosuudella on nykyisin melko paljon kauko- ja tavaraliikennettä. Suonenjoki–Kuopio-väli on vilkkaampi kuin Kuopio–Iisalmi. Koko rataosuuden kulkevalle liikenteelle on rajalliset aikataulumahdollisuudet. Nykyliikenne on melko sekalaista koostuen kaukoliikenteestä ja eri nopeudella kulkevista tavarajunista. Tavaraliikenteen lähtö- ja määräasemia rataosuudella on useita. Liikenteellä ei ole selvää rakennetta tai rytmiä, vaan junat menevät toistensa lomassa ilman sen suurempaa logiikkaa.

Käytetyssä pohjaliikennerakenteessa on Suonenjoki–Kuopio-välillä 8+8 kaukojunaa ja Kuopio–Iisalmi-välillä 6+6 kaukojunaa. Osa kaukojunista kulkee koko rataosuuden läpi, osa vain Kuopion etelä- tai pohjoispuolisen osuuden. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen (Liikennevirasto 2018) ennuste koko osuudelle on 15 kaukojunaa vuosina 2030 ja 2050, joten liikenne-ennuste ylittyy pohjaliikennerakenteessa. Tavaraliikennettä pohjaliikennerakenteessa on yhteensä 26 junaa. Näistä Siilinjärven pohjoispuolella liikennöi 16 junaa ja Siilinjärven eteläpuolella 20 junaa. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen junamääräennusteet ovat Siilinjärven eteläpuolelle 14 tavarajunaa vuorokaudessa vuosina 2030 sekä 2050 ja Siilinjärven pohjoispuolelle 10 junaa samoina vuosina. Liikenne-ennusteen junamäärät siis ylittyvät pohjaliikennerakenteella. Lisäksi pohjaliikennerakenteessa on muutamia päivystäjiä Iisalmen ja Iisalmen teollisuusraiteiden sekä Kuopio tavaran ja Sorsasalon välillä.

Tarkasteluvälille on aikataulutarkastelussa (aikataulut liitteessä 2) tehty kaksi vaihtoehtoista skenaariota erityisesti pitkän yhteysvälin takia ja rataosuuden vilkkaan tavara- ja kaukojunaliikenteen yhteensovittamistarpeiden hahmottamiseksi: vaihtoehdossa 1 pyritään liikennöimään koko Iisalmi–Suonenjoki-väli päästä päähän kaikilla junilla, vaihtoehdossa 2 liikennöidään välejä Iisalmi–Matkus ja Kuopio–Suonenjoki erillisinä reitteinä. Molemmille skenaarioille on tehty omat aikataulutarkastelut. Aikataulutarkastelut on tehty huomattavan pitkän välin vuoksi vain perinteiselle lähijunakalustolle huippunopeudella 120 km/h, ei ollenkaan hitaammalle duoraitiojunakalustolle, jotta matka-ajasta saadaan järkevä.

Vaihtoehdossa 1 onnistutaan vain osittain tavoitteessa saada päästä päähän -yhteyksiä, sillä osa vuoroista joudutaan katkaisemaan Kuopioon. Vuoroja on saatu sovitettua aikatauluihin siten, että sekä Iisalmi–Kuopio-välillä että Kuopio–Suonenjoki-välillä on 7 vuoroa suuntaansa. Matka-aika olisi Kuopio–Suonenjoki-välillä keskimäärin 33 min ja Iisalmi–Kuopio-välillä 58 min. Koko Iisalmi–Suonenjoki-matkaan kuluisi 1 tunti ja 34 minuuttia. Kalustoyksiköitä tarvittaisiin yhteensä kolme kappaletta.

Vaihtoehdossa 2 yhteydet suunniteltiin erikseen Iisalmi–Matkus- ja Kuopio–Suonenjoki-väleille. Iisalmi–Matkus-välillä saavutetaan 7 vuoroa suuntaansa vuorokaudessa ja Kuopio–Suonenjoki-välillä 6 vuoroa suuntaansa. Kuopion ja Matkuksen välillä tarjonta olisi erittäin tiheä, yhteensä 13 vuoroa suuntaansa. Matka-aika olisi Kuopio–Suonenjoki-välillä 33 min, Iisalmi–Kuopio-välillä 58 min. Kuopion ja Matkuksen välinen matka-aika on keskimäärin 9 minuuttia. Kalustoyksiköitä tarvittaisiin 4 kappaletta.

Vuorojen sijoittuminen molemmissa vaihtoehdoissa on epätasaista. Vuoroja ei juuri saada sijoitettua kysynnän mukaan, vaan ne täytyisi liikennöidä silloin, kun radalla on vapaata kapasiteettia. Esimerkiksi iltapäivällä yhden ja viiden välissä vuorotarjonta olisi kohtalaisen harvaa, sillä nykyistä junaliikennettä on jo erittäin runsaasti. Tämä ei kuitenkaan ole merkittävä ongelma palvelutason näkökulmasta, sillä nykyinen kaukoliikenne pysähtyy samoilla asemilla kuin suunniteltu lähiliikenne Matkusta ja Iloharjua lukuun ottamatta. Aamun vuorotarjonta olisi hieman parempi vaihtoehdossa 1. Erityisesti Kuopion ja Matkuksen välillä vaihtoehdossa 2 tarjonta olisi suuresta vuoromäärästä huolimatta hyvin epätasainen, joten liikenne palvelisi heikosti kaupungin sisäistä liikkumista. Jos koko nyt käytettyä tarkasteluväliä liikennöitäisiin, voisi olla kannattavampaa käyttää Kuopio asemaa lähtö- ja pääteasemana Iisalmen junille.

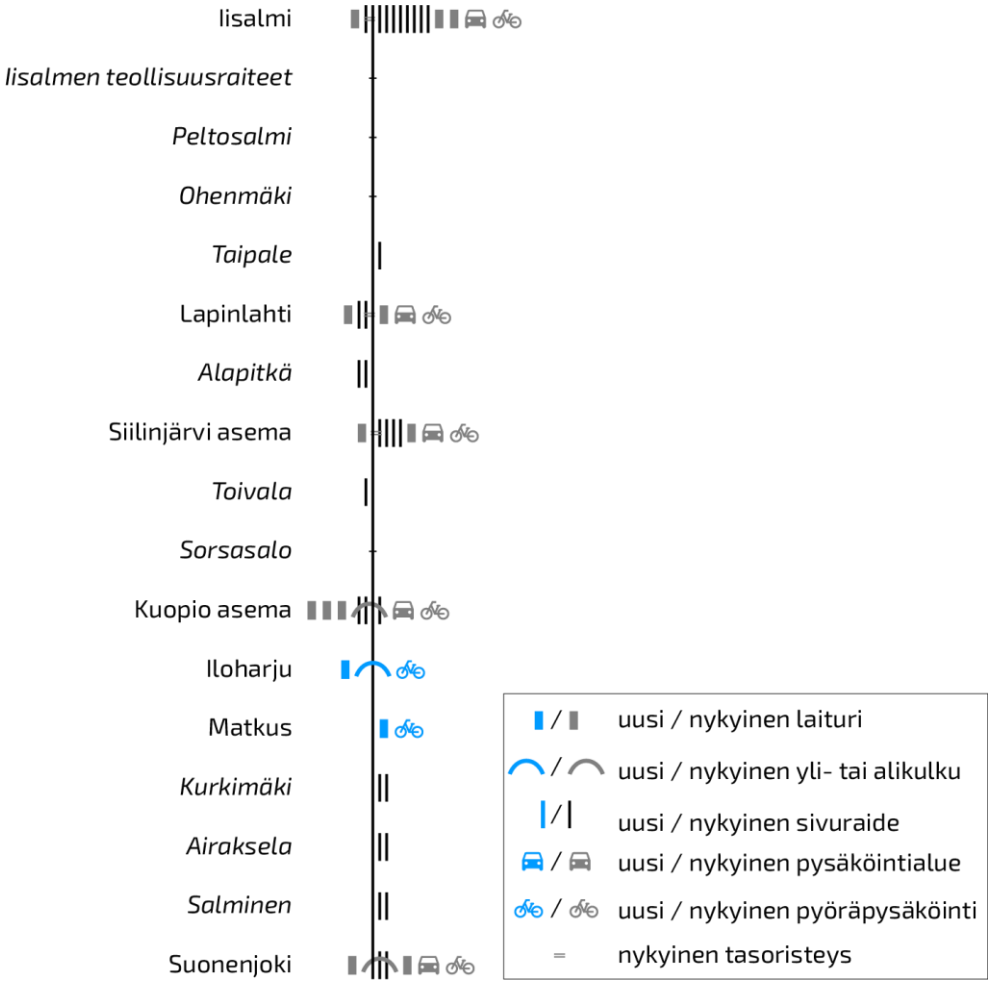
Suonenjoella ei ole riittävää tilaa kaluston yöpymiselle, vaan se tulisi järjestää Kuopiossa. Tämä edellyttää myös siirtovuoroja aamuun ja iltaan. Vuorot voisivat olla osa kaupallista liikennettä, mutta todennäköisesti niiden matkustajamäärä jäisi hyvin alhaiseksi. Myös Iisalmessa saattaisi olla mahdollisuus kaluston yöpymiseen.

Jo nykyisin rataosuudelle on vaikeaa suunnitella koko rataosuuden läpi kulkevia junia. Esitetyn kaltainen liikenne heikentäisi entisestään näitä mahdollisuuksia. Vaikka laskennallista ratakapasiteettia olisikin, on ongelma radan tukkoisuus pidemmällä matkalla: yksittäisille liikennepaikkaväleille saisi helposti junia, mutta koko matkan Suonenjoelta Iisalmeen aikatauluttaminen on hyvin hankalaa.

Infrastruktuuritarpeet vaihtoehdossa 1

Esitetyt yhteydet saatiin sovitettua liikennerakenteeseen ilman tarvetta kapasiteetinlisäystoimenpiteille, eivätkä ne siten olisi välttämättömiä liikenteen aloittamiselle. On syytä kuitenkin ottaa huomioon, mitä aiemmin on todettu vuorotarjonnan jakautumisesta.

Koska liikennettä on suunniteltu pitkälle yhteysvälille ja pääosin olemassa oleville liikennepaikoille, ei laituritarpeitakaan juuri ole. Ainoastaan Iloharjuun ja Matkukseen olisi tarpeen rakentaa uudet laiturit. Vaihtoehdossa 1 riittää, että sekä Matkukseen että Iloharjuun rakennetaan yksi laituri. Lisäksi on tarpeen rakentaa alikäytävä seisakkeen kohdalle, sillä sen molemmin puolin on merkittävä määrä maankäyttöä ja nykyinen alikäytävä on siitä kohtalaisen kaukana. Matkuksessa ei tarvetta radan ylitysmahdollisuudelle ole, jos laituri on radan itäpuolella. Molemmissa 120 m laituri on arvioitu riittäväksi. Kuvassa 14 on esitetty infrastruktuuritarpeet vaihtoehdossa 1 ja taulukossa 6 vaihtoehdon infrastruktuurikustannukset.



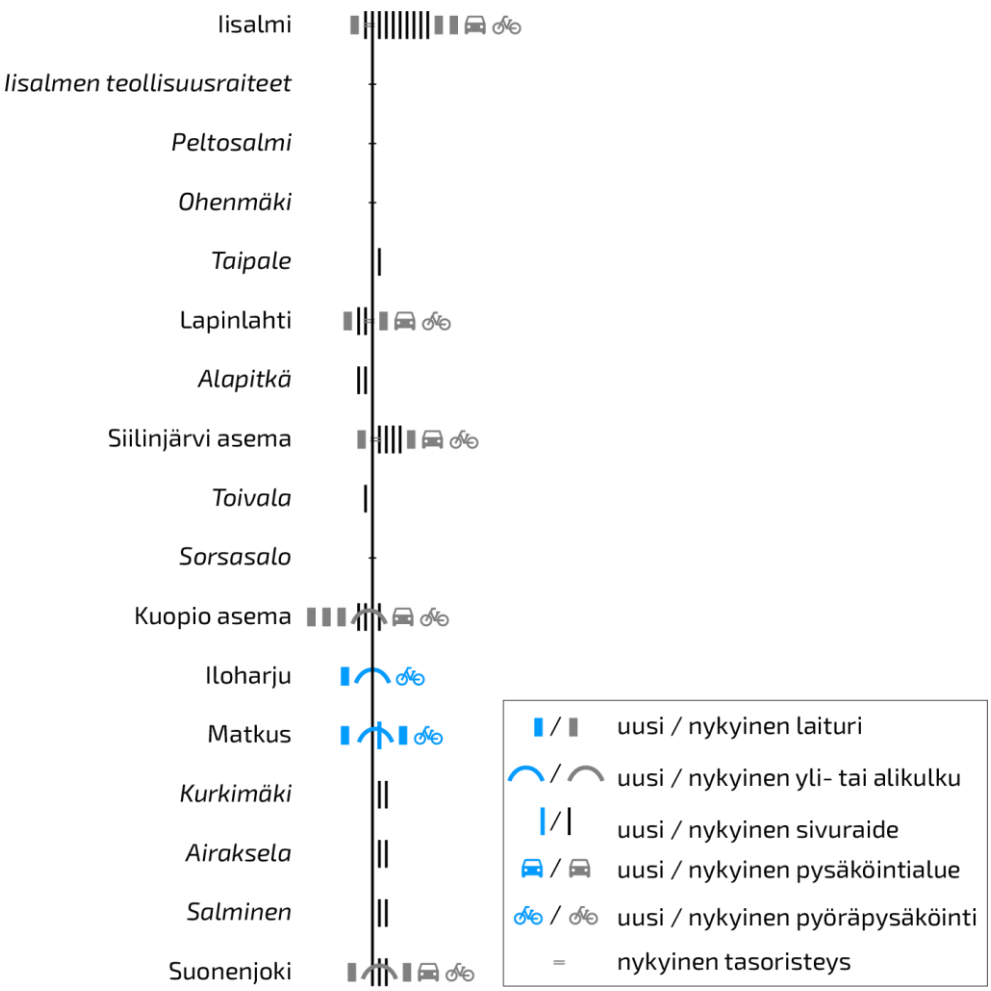
Kuva 14. Infrastruktuuritarpeet Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-välillä vaihtoehdossa 1.

Taulukko 6. Infrastruktuurikustannukset Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-välillä vaihtoehdossa 1 (MAKU 120, 2015=100).

infrastruktuuritoimen-pide	**kappale-määrä**	**yksikkö-kustannus**	**kokonaiskus-tannus**
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	2 kpl	388 778 €	777 555 €
tasonvaihtorakenteet	1 kpl	1 982 370 €	1 982 370 €
pyöräkatos ja -telineet	2 kpl	20 000 €	40 000 €
yhteensä			**2 799 925 €**

Infrastruktuuritarpeet vaihtoehdossa 2

Vaihtoehdossa 2 Iloharjun infrastruktuuritarpeet pysyvät samoina kuin ensimmäisessä vaihtoehdossa. Matkukseen kuitenkin tarvitaan junien käännön ja runsaan ohi kulkevan liikenteen vuoksi sivuraide. Vaihtoehdossa olisi tarve kahdelle laiturille, jotta Matkuksesta lähtevä lähijuna voi lähteä kohti Kuopiota heti toisen lähijunan saavuttua, mikä oli edellytys kuvatulle liikennerakenteelle. Kahden laiturin vuoksi tarvitaan yli- tai alikäytävä. Lisäksi on tunnistettu tarve kahden yksikön seisottamiselle samalla raiteella, joten laiturit on suunniteltu 250 m pitkiksi. Kuvassa 15 on esitetty infrastruktuuritarpeet vaihtoehdossa 2 ja taulukossa 7 vaihtoehdon infrastruktuurikustannukset.



Kuva 15. Infrastruktuuritarpeet Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-välillä vaihtoehdossa 2.

Taulukko 7. Infrastruktuurikustannukset Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki-välillä vaihtoehdossa 2 (MAKU 120, 2015=100).

infrastruktuuritoimenpide	**kappale-määrä**	**yksikkö-kustannus**	**kokonais-kustannus**
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	1 kpl	388 778 €	388 778 €
laituri 250 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	2 kpl	619 199 €	1 238 398 €
tasonvaihtorakenteet	2 kpl	1 982 370 €	3 964 740 €
sähköistetty sivuraide ja turva-laitteet	900 m	1 621 €	1 458 791 €
vaihteet, lyhyet	2 kpl	174 915 €	349 380 €
pyöräkatos ja -telineet	2 kpl	20 000 €	40 000 €
yhteensä			**7 440 537 €**

Yleisesti infrastruktuuritarpeista

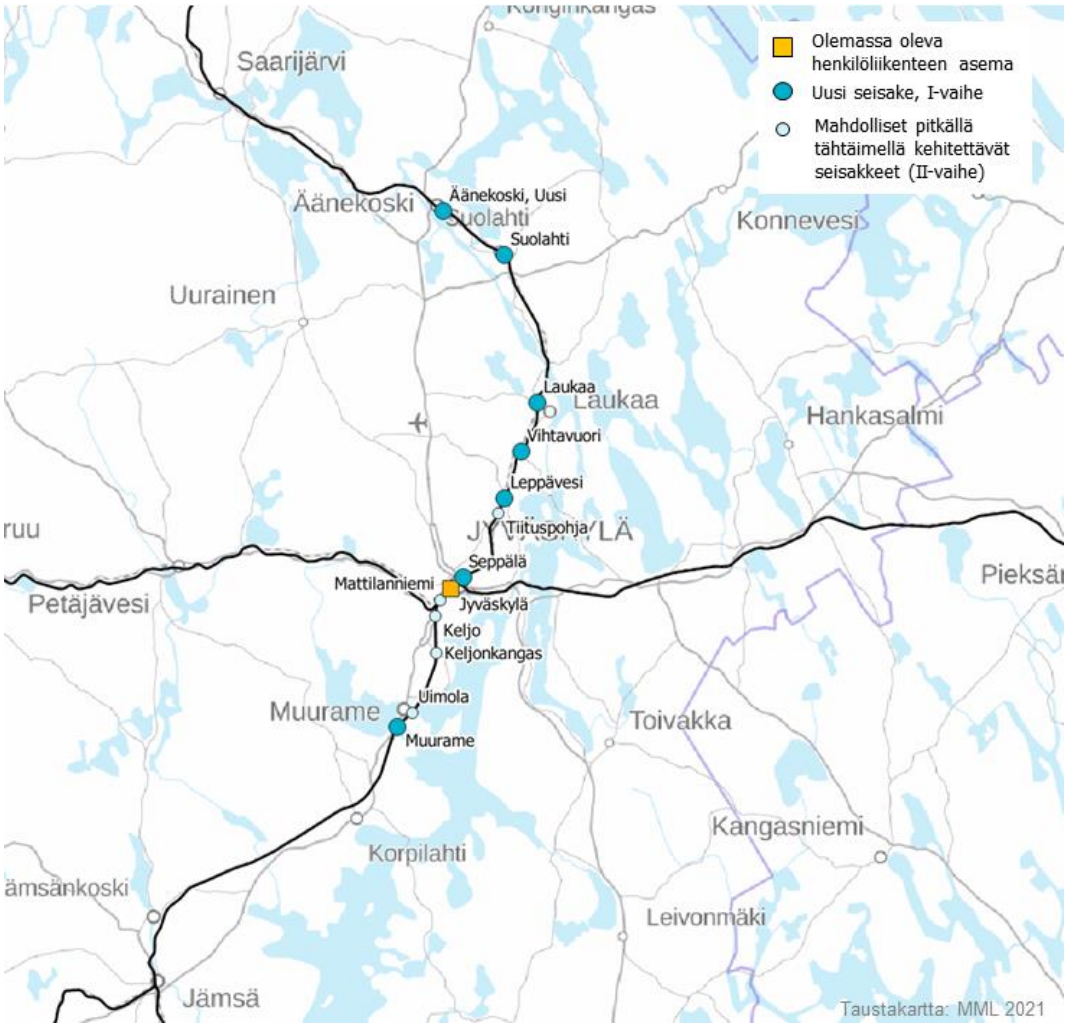
Iloharjun seisake sijoittuu lyhyelle kaksiraiteiselle osuudelle ja on alustavasti suunniteltu sijoitettavaksi sen länsipuolelle raiteen 112 viereen. Kyseiseltä raiteelta on mahdollista liikennöidä kaikille Kuopio aseman laitureille, itäisemmältä raiteelta 131/111 on mahdollista kulkea vain raiteelle 1. Seisakesijainti on jyrkän luiskan kohdalla, mikä hankaloittaa rakentamista.

Matkuksen seisake on alustavasti suunniteltu radan itäpuolelle. Radassa on Matkuksen kohdalla vaakageometrialtaan suora, mutta sijaitsee arviolta noin 10 ‰ mäessä, mikä saattaa hankaloittaa laiturin toteuttamista. Nyt tehty tarkastelu on kuitenkin vain alustava, ja sitä on tarkennettava, mikäli laiturin rakentaminen nähtäisiin tarpeelliseksi. Sivuraidevaihtoehdon toteutettavuutta ei ole tutkittu tarkemmin.

4.4 Äänekoski–Jyväskylä–Muurame

Keski-Suomen tarkastelualueeksi valittiin alueen edustajien kanssa Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-yhteys, joka on 65 km pitkä, yksiraiteinen rataosuus. Pysähtymispaikkoja tällä yhteysvälillä ovat Muurame, Jyväskylä, Seppälä, Leppävesi, Vihtavuori, Laukaa, Suolahti ja Äänekoski keskusta. Näistä nykyisiä liikennepaikkoja ovat Suolahti, Vihtavuori ja Jyväskylä sekä Muurame. Jyväskylä on nykyisin ainut kaukoliikenteen asema ja se sijaitsee hyvin lähellä keskustaa.

Äänekosken radalla on kohtalaisen paljon tavaraliikennettä. Rata on sähköistetty Jyväskylä–Äänekoski-välillä, mutta sähköistys ei jatku Äänekoski keskustaan asti. Radalla on linjasuojastus. Jyväskylä–Äänekoski-välin suurin sallittu nopeus on 100 km/h:ssa, joten aikataulutarkastelut tehtiin vain tälle kyseiselle nopeustasolle. Muurame–Jyväskylä-välillä suurin sallittu nopeus on 160 km/h ja radalla on melko paljon tavara- ja kaukojunaliikennettä. Yhteysvälillä on myös linjasuojastus.



Kuva 16. Tarkastelualue Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-välillä.

Aikataulutarkasteluissa käytetyssä pohjaliikennerakenteessa on Muurame–Jyväskylä-välillä 10+10 kaukojunaa ja 14 tavaraliikenteen junaa. Jyväskylä–Äänekoski-välillä on 7+5 tavarajunaa tai veturisiirtoa ja lisäksi kaksi päivystäjää Äänekosken ja Suolahden välillä. Valtakunnallisten liikenne-ennusteiden (Liikennevirasto 2018) mukaan Muurame–Jyväskylä-välin kokonaisjunamäärä tulee vuosina 2030 ja 2050 olemaan yhteensä 18 henkilöliikenteen junaa ja 12 tavaraliikenteen junaa. Täten nyt käytetyssä pohjaliikennerakenteessa on jo ennusteiden mukaiset junamäärät huomioituna ja varauduttu yhdellä junaparilla ennusteita suurempaan junamäärään. Jyväskylä–Äänekoski-välille on ennustettu 10 tavarajunaa vuosille 2030 ja 2050, joten tämäkin on linjassa nyt pohjalla olleen rakenteen kanssa.

Suoria Muurame–Jyväskylä–Äänekoski-vuoroja suunniteltiin radalle 9 kappaletta suuntaansa. Lisäksi aamulla ja illalla on yhdet vuorot suuntaansa, jotka jäävät Jyväskylään yöpymään, koska Jyväskylässä on kaluston yöpymiseen parhaimmat mahdollisuudet. Aamun ensimmäiset vuorot lähtevät siis Jyväskylästä joko Muurameen tai Äänekoskelle. Vuorotarjonnan toteuttamiseksi tarvitaan kaksi kalustoyksikköä. Matka-aika olisi koko Muurame–Äänekoski-välillä n. 57 minuuttia, Jyväskylä–Äänekoski-välillä n. 44 minuuttia ja Muurame–Jyväskylä-välillä n. 12 minuuttia.

Vuorojen sijoittuminen vuorokauden eri aikoihin on vaihtelevaa, sillä muun muassa työmatkustamiseen soveltuvat vuorot on mahdollista toteuttaa parhaiten vain aamuisin. Iltapäivisin klo 16–17-välillä useampi tavarajuna kulkee Muurame–Äänekoski-välillä, jolloin lähijunien vuoroja ei ole mahdollista lisätä iltapäivään klo 16 ja 17 välille, mikä on haastavaa pendelöinnin näkökulmasta. Tätä ajankohtaa lukuun ottamatta alueelle saadaan koko päivän kattava hyvä vuorotarjonta kohtuullisella vuorovälillä.

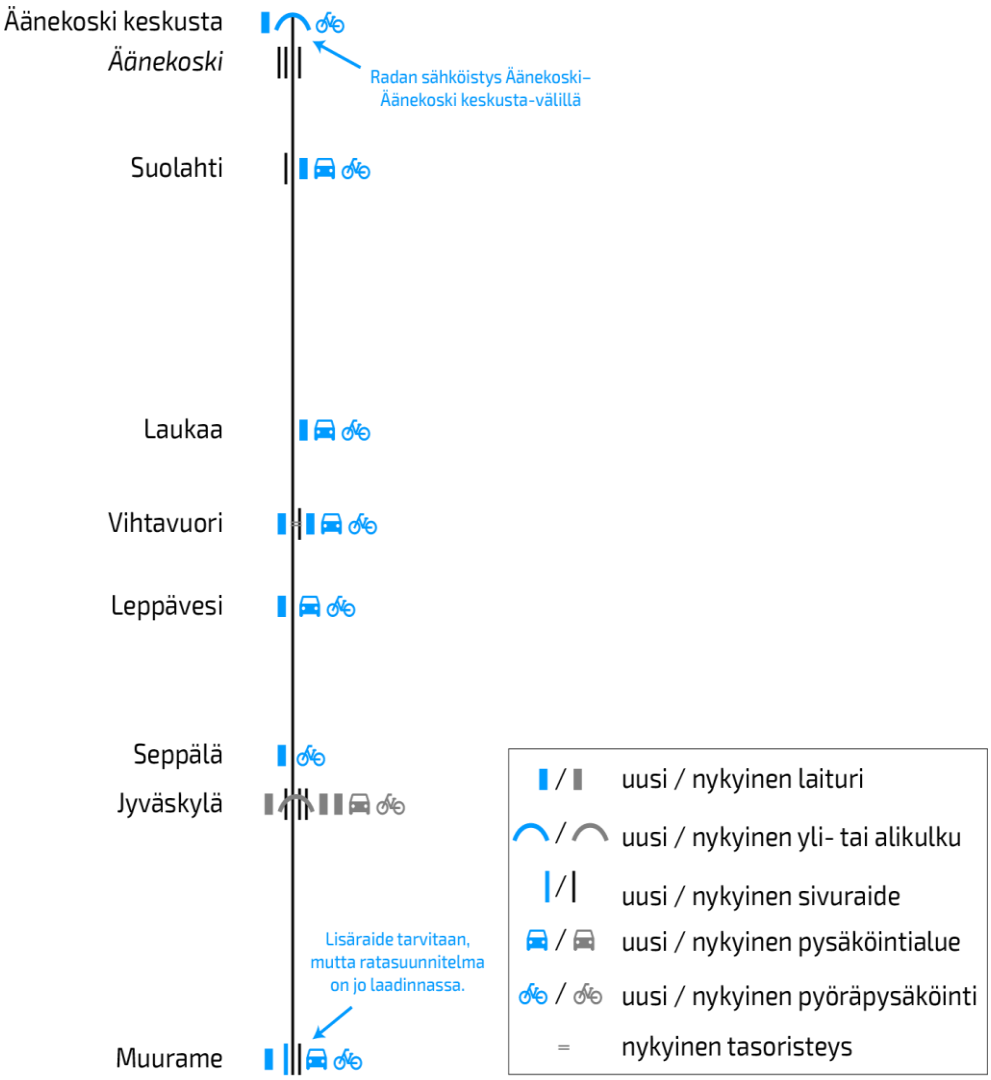
Suunniteltu lähiliikenne ei edellytä merkittäviä muutoksia nykyiseen säännölliseen liikenteeseen. Vain yhdelle tavarajunalle piti tehdä isompi, 29 minuutin, muutos aikatauluun. Uudet junavuorot heikentävät kuitenkin luonnollisesti mahdollisuutta liikennöidä kiireellisenä kapasiteettina tavarajunia Äänekoskelle. On myös huomioitava, että Äänekoski–Jyväskylä-radalla tavaraliikenne on tällä hetkellä prioriteettisäännöissä ensimmäisenä, joten muutokset tavarajunille on hyväksytettävä yhteistyössä tavarajunan liikennöivän operaattorin ja Väyläviraston kanssa.

Infrastruktuuritarpeet

Jyväskylän seudulla infrastruktuuritarpeet koostuvat laituri- ja ylikäytävätarpeista, lisäkohtausraidetarpeesta ja sähköistystarpeista. Laitureita vaaditaan kaikille pysähdyspaikoille Jyväskylää lukuun ottamatta, sillä nykyisin laitureita ei ole. Laituritarpeet on esitetty kuvassa 17.

Muurameen tarvittaisiin laiturin lisäksi kolmas raide, jotta siellä on mahdollista kääntää lähijunia ja samaan aikaan järjestää junakohtauksia. Lisäraiteesta on ratasuunnitelman laatiminen käynnissä osana muita Tampere–Jyväskylä-radan kehittämis- ja parantamistoimenpiteitä. Toteutuspäätöstä tai rahoitusta lisäraiteen rakentamiselle ei ole, ja tästä syystä lisäraide on otettu kustannuslaskelmassa huomioon lähijunaliikenteen aloittamisen kustannuksena.

Vihtavuorella liikennepaikan kohdalla on nykyisin tasoristeys, jota on mahdollista käyttää radan ylittämiseen, eikä siksi yli- tai alikäytävä ole välttämätön. Suolahdessa, Laukaassa, Leppävedellä, Seppälässä ja Muuramessa maankäyttö keskittyy radan toiselle puolelle, jolloin radan ylitystarvetta ei ole. Äänekoskella on olemassa oleva ylikäytävä, mutta sille tulisi rakentaa kulku seisakkeelta.



Kuva 17. Infrastruktuuritarpeet Äänekoski–Jyväskylä–Muurame-välillä.

Äänekoskella sähköistys loppuu hieman ennen suunniteltua seisaketta, joten uutta sähköistystä tulisi rakentaa seisakkeelle asti. Nykyisin sähköistys on rakennettu päättymään nk. Soihtusillan (vir. Kotakennään ylikulkusilta) eteläpuolelle kuvan 18 mukaisesti. Sillan alituskorkeus on suunnitelmapiirrosten mukaan 6,57 m, joka on hieman matalanpuoleinen, mutta alustavien arvioiden mukaan sillan kohta olisi sähköistettävissä ilman muutostarpeita siltaan tai rataan. Sähköistysmahdollisuus tulee kuitenkin tarkentaa jatkosuunnittelussa.

Äänekosken uusi seisake sijaitsisi linjaraiteella ja siten estäisi junan käännön aikana liikenteen Äänekoskelta Haapajärven suuntaan tai päinvastoin. Tämän ei kuitenkaan arvioida olevan ongelma, sillä liikenne rataosuudella on hyvin vähäistä ja liikenne-ennusteiden mukaan tulee pysymäänkin vähäisenä. Lähijunien käännöt ja tavaraliikenteen läpiajot on siis sovitettavissa toisiinsa ilman ongelmia.

Kuva 18. Nk. Soihtusilta (vir. Kotakennään ylikulkusilta). Sähköistyksen päätepiste näkyy sillan takana (Väylävirasto n.d.a).

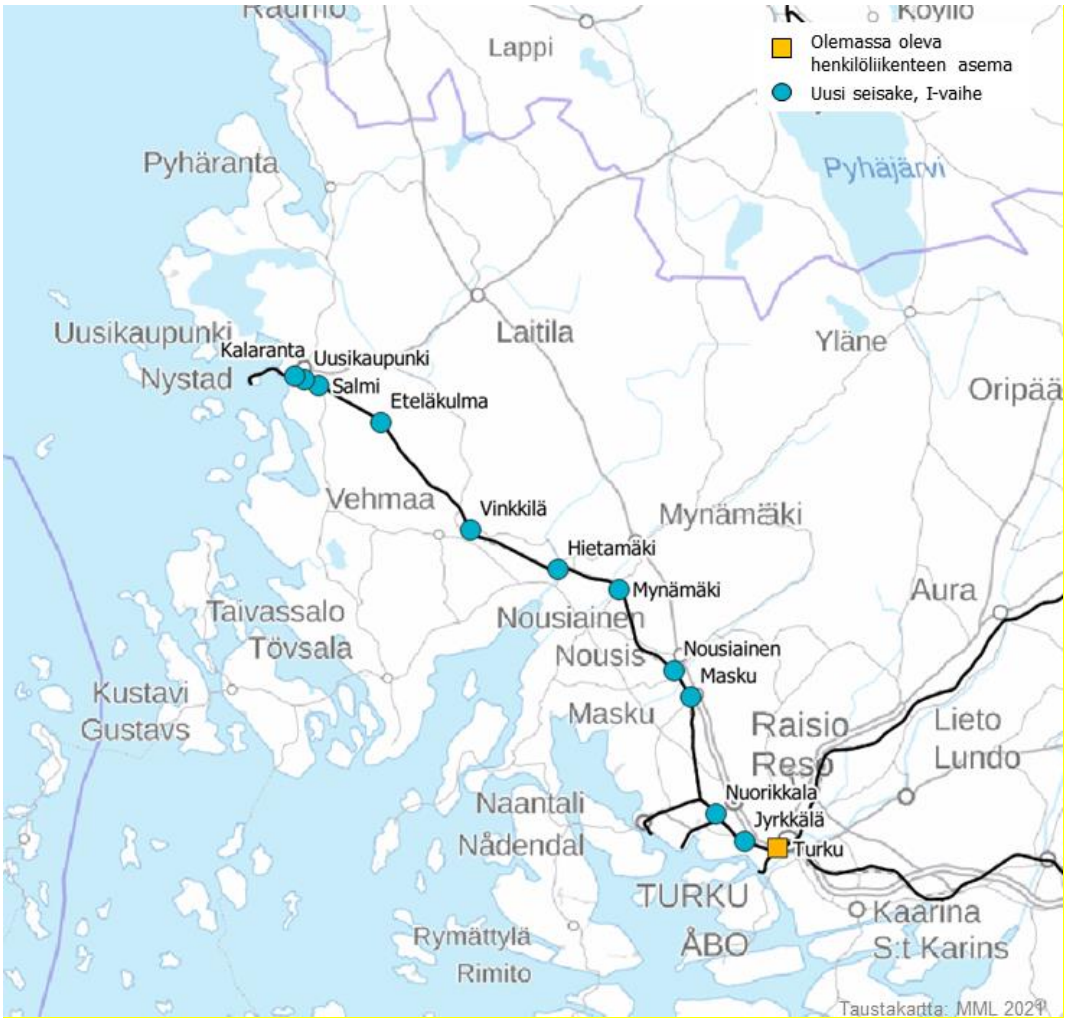
Taulukko 8. Infrastruktuurikustannukset Muurame–Jyväskylä–Äänekoski-välillä (MAKU 120, 2015=100).

infrastruktuuritoimenpide	**kappale-määrä**	**yksikkö-kustannus**	**kokonais-kustannus**
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	8 kpl	388 778 €	3 110 222 €
pysäköintialue 20 ap	5 kpl	62 969 €	314 847 €
pyöräkatokset ja -telineet	7 kpl	20 000 €	140 000 €
tasonvaihtorakenteet	1 kpl	1 982 370 €	1 982 370 €
sähköistys nykyisellä linja-osuudella	350 m	238 €	83 300 €
sähköistetty sivuraide ja tur-valaitteet	1 400 m	1 621 €	2 269 231 €
vaihteet, pitkät	2 kpl	200 000 €	400 000 €
yhteensä			**8 299 970 €**

Infrastruktuurikustannukset olisivat yhteensä 8,3 milj. € (MAKU 120, 2015=100). Kustannuserittely on taulukossa 8.

4.5 Uusikaupunki–Turku

Varsinais-Suomessa tarkasteltiin liikennettä Turun ja Uudenkaupungin välillä (kuva 19). Nykyisin rataosuudella ei kulje matkustajaliikennettä. Nykyisiä liikennepaikkoja ovat Turun lisäksi Raisio, Mynämäki ja Uusikaupunki. Selvitetyt uudet seisakkeet Turun ja Uudenkaupungin välillä ovat maakuntakaavan ja alueella aiemmin laaditun asemapaikkojen kehittämissuunnitelman (Alkutieto & Proxion 2021). Uuteenkaupunkiin on suunniteltu myös uutta Kalarannan seisaketta, joka sijaitsisi Turusta katsottuna varsinaisen Uudenkaupungin liikennepaikan takana. Raision liikennepaikalle ei ole suunniteltu pysähdystä, sillä lähialueen maankäyttö ei tue sitä. Sen sijaan Raisiossa olisi uusi Nuorikkalan seisake, joka sijaitsee maankäytöllisesti paremmalla paikalla.



Kuva 19. Tarkastelualue Uusikaupunki–Turku-välillä.

Rataosuus on nykyisin vain tavaraliikenteen käytössä. Tyypillinen junamäärä on 2+2 junaa vuorokaudessa, ja tämä on myös tässä selvityksessä käytetty pohjaliikennerakenne. Junamäärä on valtakunnallisen liikenne-ennusteen (Liikennevirasto 2018) mukainen vuosille 2030 ja 2050. Vaikka liikennettä onkin vähän, vähäiset kohtausmahdollisuudet ja pitkät suojastusvälit aiheuttavat haasteita rataosuuden liikenteen suunnitteluun. Nykyisin kohtaaminen Uudenkaupungin radan junilla on mahdollista vain Mynämäellä ja Uudessakaupungissa. Raision liikennepaikalla ei ole kohtausmahdollisuutta Uudenkaupungin suunnan junille, mutta sieltä erkanee

rata Naantaliin. Naantaliin kulkee epäsäännöllistä tavaraliikennettä päivystäjinä kiireellisellä kapasiteetilla. Vuonna 2020 näitä päivystäjiä oli 405 kappaletta, ja näiden lisäksi radalla oli vähäinen määrä muuta liikennettä. Kuten muutkaan kiireellisen kapasiteetin junat, ei myöskään Naantalin liikenne ole mukana pohjaliikennerakenteessa. Raision ja Turun välinen liikennepaikkaväli on kuitenkin niin lyhyt, että välille mahtuu liikennettä huomattavasti enemmän kuin muulle Uudenkaupungin radalle.

Radan suurin sallittu nopeus on tällä hetkellä 60 km/h. Väyläviraston asiantuntijoiden mukaan sitä olisi mahdollista kohtalaisen helposti nostaa 100 kilometriin tunnissa, jolloin matka-aika Turun ja Uudenkaupungin välillä nopeutuisi noin puolella tunnilla. Tässä selvityksessä tarkastelut on tehty 100 km/h huippunopeudella. Nopeuserot vaikuttavat henkilö- ja tavaraliikenteen yhteensovittamiseen aikatauluja laadittaessa, mutta päivittäisen liikennöinnin näkökulmasta nopeuserojen merkitys on pieni.

Rataosuus on määritelty tavaraliikenteeseen painottuvaksi junareitiksi. Tavaraliikenne on siis kapasiteetinjaossa etusijalla matkustajaliikenteeseen nähden.

Koska rataosuuden infrastruktuuri rajoittaa vuorotarjontaa, on aikataulutarkastelusta tehty kaksi vaihtoehtoa: vaihtoehdossa 1 rataosuuden kapasiteettia ei lisätä, vaan se on likimain nykyisellään. Vain nopeudennostoon ja seisakkeisiin investoidaan. Vaihtoehdossa 2 lisäksi parannetaan kohtausmahdollisuuksia.

Vaihtoehto 1

Vaihtoehdossa 1 kohtausmahdollisuudet ovat nykyiset, eli kohtaaminen on mahdollista vain Mynämäellä ja Uudessakaupungissa. Radan nopeustaso on nostettu 100 kilometriin tunnissa.

Tehdyn aikataulutarkastelun mukaan rataosuudelle mahtuisi 7+7 lähiliikenteen junaa, mutta tämä edellyttäisi suuria muutoksia nykyiseen tavaraliikenteeseen. Vaikka tarjonta on määrällisesti hyvä, ei vuorojen sijoittuminen vuorokauteen ole optimaalinen. Liikennöintiajat ovat pidemmät kuin muilla alueilla: ensimmäinen vuoro lähtisi Turusta jo noin puoli viideltä ja viimeinen saapuisi Turkuun noin puoli kahdeltatoista illalla. Aikataulut on laadittu myös aikaiseen aamuun ja myöhäiseen iltaan, jotta ne palvelisivat muun kysynnän ohella Uudenkaupungin autotehtaan runsasta työmatkaliikennettä. Tehtaalla on vuoronvaihdot klo 6, 14 ja 22. Myös työmatkustus Turkuun ennen kahdeksaa olisi esitetyillä aikatauluilla mahdollista, mutta iltapäivällä työmatkayhteydet ovat heikommat. Matka-aika olisi kalustosta riippumatta Turun ja Kalarannan välillä 57 minuuttia.

Nyt esitetty aikataulurakenne kuitenkin edellyttäisi suuria muutoksia tavaraliikenteeseen, mikä on erityisen ongelmallista siksi, että rataosuus on määritelty tavaraliikenteeseen painottuvaksi junareitiksi. Osaa tavarajunista täytyisi siirtää jopa 45 minuuttia, jotta kuvattu liikennerakenne olisi mahdollinen. Välttämättä siis esitetyn mukaista kapasiteettia ei myönnettäisi, vaikka huomioitaisiinkin etusijajärjestyksen kirjaus asiakaspalvelumerkityksen katoamisesta. Jos tavarajuniin ei tehtäisi nyt kuvattuja muutoksia, vuorotarjontaa tulisi supistaa entisestään ja sijoittaa huonompiin aikoihin, minkä takia se palvelisi liikkumistarpeita nyt esitettyä merkittävästi heikommin.

Vaihtoehto 2

Vaihtoehdossa 2 radan kapasiteettia parannetaan lisäämällä kohtausmahdollisuudet Raisioon ja Vinkkilään. Tämä parantaisi myös perättäinajomahdollisuuksia, koska Vinkkilästä tulisi suojastuspiste.

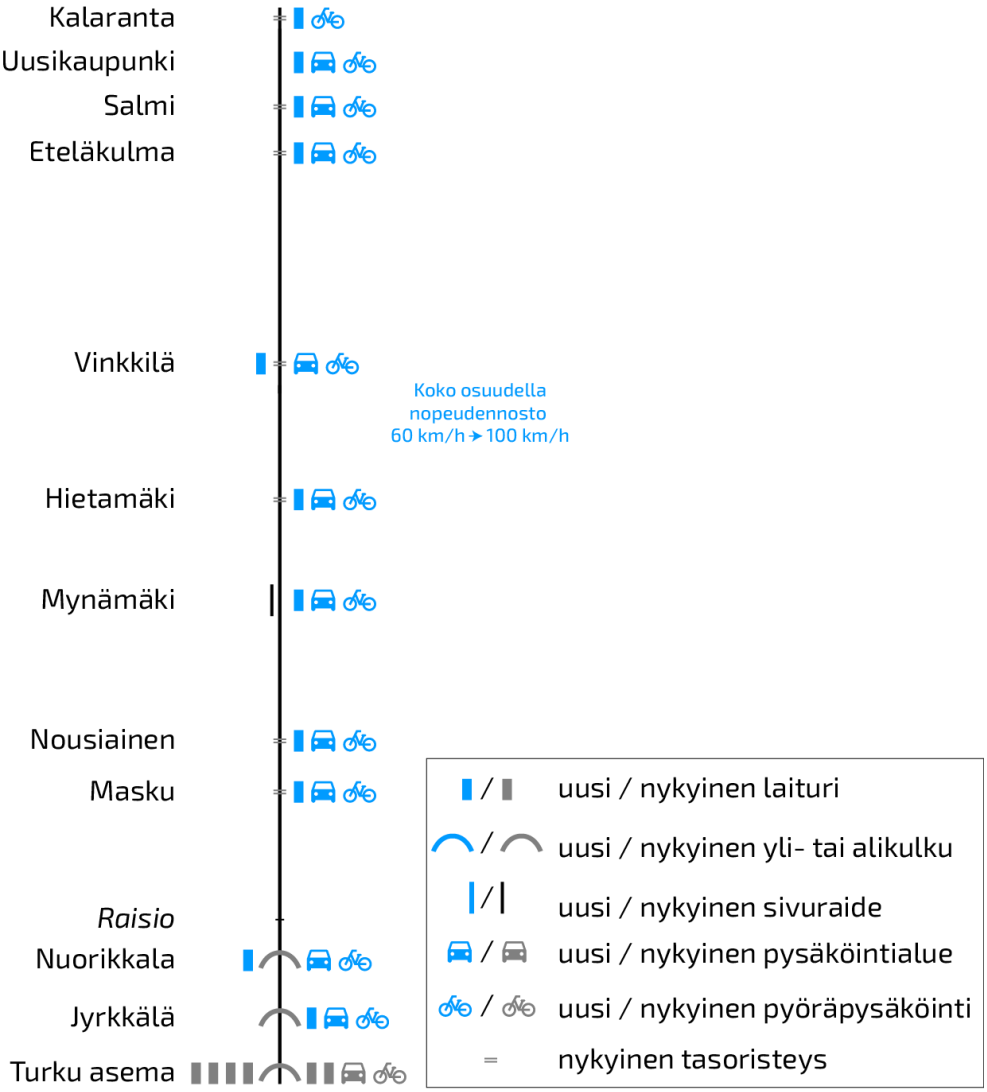
Tehdyn aikataulutarkastelun mukaan rataosuudelle saataisiin toimenpiteiden jälkeen järkevällä palvelutarjonnalla 10+10 lähijunavuoroa. Määrällisesti tämä ei ole valtava ero vaihtoehdon 1 junamäärään verrattuna, mutta erot syntyvät vuorotarjonnan ajallisesta sijoittumisesta ja liikenteen yhteensovittamisesta. Vaihtoehdossa 2 vuorot saadaan sijoitettua hyvin niin, että ne palvelevat matkustuskysyntää tehokkaasti. Niin autotehtaan työmatkaliikenne kuin tavanomaiset työssäkäyntivuorotkin onnistuvat, ja esimerkiksi alkuiltaan saadaan hyvä vuorotarjonta. Liikenne edellyttäisi kahta kalustoyksikköä. Illalla ja keskipäivän aikoihin vuorotarjontaa olisi mahdollista tihentää nyt esitetystä ilman tarvetta lisäkalustolle, mutta nämä vuorot on nyt tehdyssä tarkastelussa jätetty kysynnän vuoksi pois. Matka-aika olisi Turun ja Kalarannan välillä keskimäärin 59 minuuttia.

Tavaraliikenteeseen ei tarvitse tehdä kuin hyvin pieniä muutoksia. Suurin nyt esitetyssä aikataulurakenteessa tehty muutos on kolmen minuutin siirto, joka menee normaalin yhteensovituksen piiriin. Ottaen huomioon, että rataosuus on nykyisin määritelty tavaraliikenteeseen painottuvaksi junareitiksi ja tavaraliikenne on tästä syystä etusijalla kapasiteetinjaossa, on vaihtoehto 2 huomattavasti parempi kuin vaihtoehto 1.

Infrastruktuuritarpeet vaihtoehdossa 1

Varsinais-Suomessa infrastruktuuritarpeet riippuvat vaihtoehdosta. Vaihtoehdot ovat kumulatiiviset, eli vaihtoehtoon 2 sisältyy kaikki vaihtoehdon 1 toimenpiteet.

Vaihtoehdossa 1 tarvitaan laiturit kaikille pysähdyspaikoille lukuun ottamatta Turkua, jossa laiturikapasiteettia on riittävästi. Laituritarpeet on esitetty kuvassa 20. Tasonvaihtotarpeita ei ole arvioitu olevan, sillä kaikilla pysähdyspaikoilla on nykyisin tasoristeys, yli- tai alikäytävä tai maankäyttö sijaitsee yksinomaan toisella puolen rataa, jolloin tarvetta radan ylitykselle ei ole.



Kuva 20. Infrastruktuuritarpeet Uusikaupunki–Turku-välillä vaihtoehdossa 1.

Laituri-investointien lisäksi esitetyn liikenteen toteuttamiseksi tarvittaisiin nopeudennosto radalla. Nykyinen suurin sallittu nopeus on 60 km/h, mutta Väyläviraston asiantuntijoiden mukaan nopeus olisi vähäisillä toimenpiteillä nostettavissa 100 kilometriin tunnissa. Nopeudennosto edellyttäisi ratageometrian muutostöitä sekä tasoristeysten parantamista vastaamaan vaatimuksia (mm. näkemät) uudella huippunopeudella. Väyläviraston asiantuntijoiden mukaan geometriatoimenpiteiden kustannus olisi n. 1 milj. € ja tasoristeystoimenpiteiden 2,5 milj. €. Kalarannan seisakkeelle tarvitaan lisäksi turvalaitemuutoksia, jotka on kuvattu myöhemmin tässä luvussa ja joiden kustannusarvio on 1 milj. €.

Taulukko 9. Infrastruktuurikustannukset Turku–Uusikaupunki-välillä vaihtoehdossa 1 (MAKU 120, 2015=100).

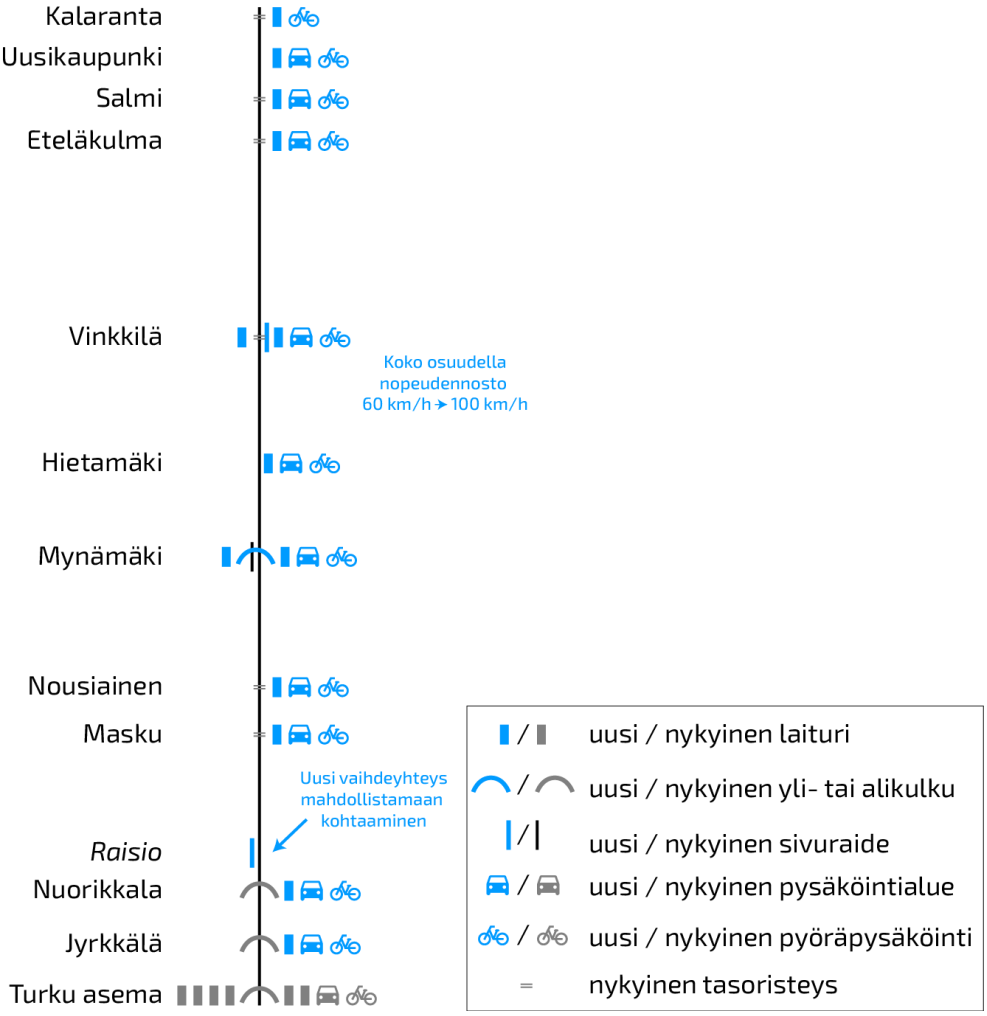
infrastruktuuritoimenpide	**kappale-määrä**	**yksikkö-kustannus**	**kokonais-kustannus**
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	11 kpl	388 778 €	4 276 555 €
pysäköintialue 20 ap	10 kpl	62 969 €	629 694 €
pyöräkatos ja -telineet	11 kpl	20 000 €	220 000 €
tasoristeystoimenpiteet	1 erä	2 500 000 €	2 500 000 €
nopeudennoston geometriatoi-menpiteet	1 erä	1 000 000 €	1 000 000 €
turvalaitevarustelu ja JKV (Kala-ranta)	1 erä	1 000 000 €	1 000 000 €
yhteensä			**9 626 249 €**

Yhteensä laituri-investoinnit ja nopeudennosto tulisivat maksamaan 9,6 milj. € (MAKU 120, 2015=100). Kustannuserittely on esitetty taulukossa 9.

Infrastruktuuritarpeet vaihtoehdossa 2

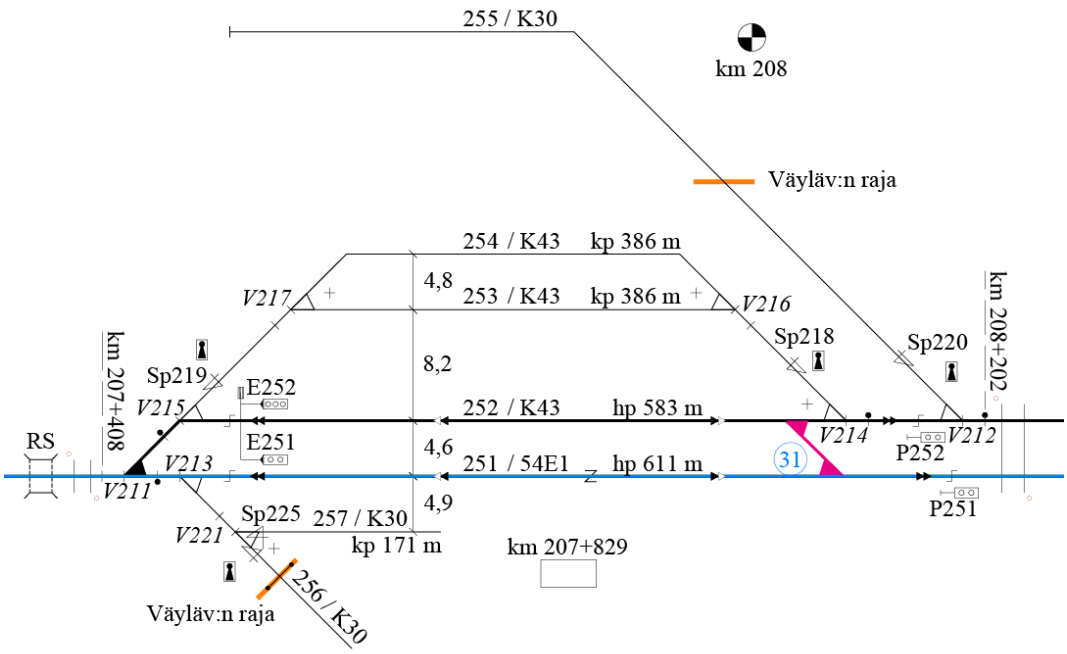
Vaihtoehdossa 2 tarvitaan samat laiturit ja nopeudennosto kuin vaihtoehdossa 1. Lisäksi tarvitaan uudet kohtaamismahdollisuudet Raisioon ja Mynämäelle. Infrastruktuuritarpeet on esitetty kuvassa 21.

Huomionarvoista on kaupallisten kohtaamisten mahdollistaminen Mynämäellä, mikä edellyttää kahden laituriraiteen rakentamista sinne (vaihtoehdossa 1 raiteita oli yksi). Tämä edellyttää myös yli- tai alikäytävää, koska liikennepaikan lähiympäristössä ei ole soveltuvia radan ylitysmahdollisuuksia.



Kuva 21. Infrastruktuuritarpeet Uusikaupunki–Turku-välillä vaihtoehdossa 2.

Raisioon kohtausmahdollisuus Uudenkaupungin radan liikenteelle olisi toteutettavissa pelkästään vaihdemuutoksin. Rakentamalla kuvan 22 osoittama vaihdeyhteys, raidetta 252 olisi mahdollista käyttää kohtaamiseen. Kuvassa 23 on esitetty kohta, jolle vaihdeyhteys tulisi. Lisäksi tarvitaan luonnollisesti raiteen 252 sähköistys. Laitureita tai tasonvaihtorakenteita ei tarvita, sillä Raisioon ei ole suunniteltu kaupallisia pysähdyksiä.



Kuva 22. Raisioon suunniteltu uusi vaihdeyhteys merkittynä magentalla.

Kuva 23. Suunnitellun uuden vaihdeyhteyden sijaintipaikka Raisiossa (Ratakuvapalvelu n.d.).

Vinkkilään tulisi toteuttaa kokonaan uusi liikennepaikka, jossa on yksi sivuraide. Molemmilla raiteilla tulee olla laituri. Liikennepaikan kohdalla on olemassa oleva tasoristeys, jonka kautta kulku laiturien välillä olisi mahdollista järjestää.

Sivuraiteen toteuttamista Vinkkilään ei ole tarkasteltu tarkemmin, vaan toteuttamismahdollisuudet tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa. Samalla kohtaa on kuitenkin sijainnut aiemmin liikennepaikka, minkä arvioidaan vaikuttavan rakentamisedellytyksiin positiivisesti. Vinkkilän liikennepaikan kustannukset on laskettu n. 500 m pitkälle raiteelle, joka on määritetty vastaamaan muita rataosuuden liikennepaikkoja. Jos radan tavoitejunapituutta halutaan nostaa tavaraliikenteen toimintaedellytyksien parantamiseksi, myös rakentamiskustannukset nousevat, mutta tällöin tulee tarkasteltavaksi myös nykyisten liikennepaikkojen pidennys.

Taulukko 10. Infrastruktuurikustannukset Turku–Uusikaupunki-välillä vaihtoehdossa 2 (MAKU 120, 2015=100).

infrastruktuuritoimenpide	**kappalemäärä**	**yksikkökustannus**	**kokonaiskustannus**
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	13 kpl	388 778 €	5 054 111 €
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 €
vaihteet, lyhyet (Vinkkilä + Raisio)	4 kpl	174 915 €	699 660 €
sähköistetty sivuraide ja turvalaitteet (Vinkkilä)	750 m	1 621 €	1 215 659 €
sähköistys nykyisellä linjaosuudella (Raision raide 252)	750 m	238 €	178 500 €
tasonvaihtorakenteet	1 kpl	1 982 370 €	1 982 370 €
turvalaitevarustelu ja JKV (Kalaranta)	1 kpl	1 000 000 €	1 000 000 €
yhteensä			**14 479 994 €**

Yhteensä infrastruktuuritoimenpiteet tulisivat vaihtoehdossa 2 maksamaan 14,5 milj. € (MAKU 120, 2015=100). Kaikkien vaihtoehdon 2 infrastruktuuritoimenpiteiden kustannukset on esitetty taulukossa 10.

Yleisesti infrastruktuuritarpeista

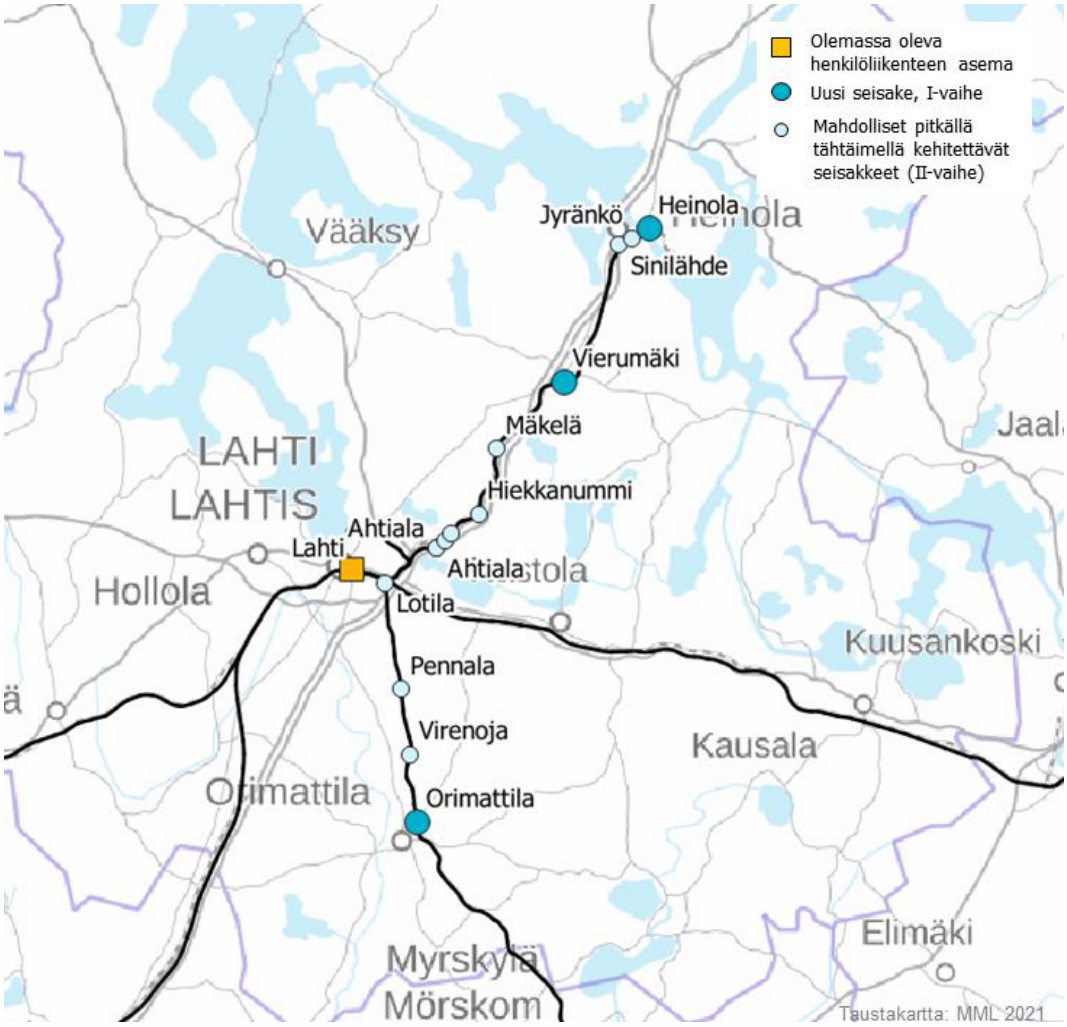
Kalarannan seisake sijaitsee Uudenkaupungin liikennepaikan sisällä ja ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella, mutta Turusta saavuttaessa "varsinaisen" liikennepaikan takana yksiraiteisella Hangonsaareen vievällä osuudella (kuva 24). Liikennöinti seisakesijaintiin on nykyisin mahdollista vain vaihtotyönä. Säännöllisen matkustajaliikenteen aloittaminen edellyttäisi turvalaitemuutoksia mahdollistamaan junakulkutiet seisakkeelle sekä osuuden varustamista JKV:llä. Kustannusarvio näille toimenpiteille on 1 milj. € perustuen Väyläviraston asiantuntijoiden arvioon.

Kuva 24. Kalarannan suunniteltu seisakesijainti on joen ja keskustan välissä puistomaisella alueella, kuvan junan kohdalla. Kuva: Aapo Halminen.

Kalarannan seisakkeella ei ole kohtausmahdollisuutta, eikä siihen ole kaupunkikuvallisista syistä sellaista myöskään mahdollista toteuttaa. Seisakesijainnin ohi kulkevat Hangonsaaren tavarajunat. Tämä ei kuitenkaan ole ongelma, sillä seisakkeelta on mahdollista siirtyä Uudenkaupungin liikennepaikan sivuraiteille kohtausta varten, ja ennen lähtöaikaa siirtyä uudelleen Kalarannan seisakkeelle ottamaan matkustajat kyytiin. Tämä on huomioitu nyt esitetyssä aikataulurakenteessa. Vaikka tästä seuraa lisääntynyt vaihtotyötarve, ei esitetyllä aikataulurakenteella siirtymistarvetta sivuraiteelle odottamaan ole kuin kerran vuorokaudessa.

4.6 Heinola–Lahti, Lahti–Orimattila

Lahden seudulla tarkasteltiin Orimattila–Lahti–Heinola-väliä (kuva 25). Lisäksi välipysähdystä selvitettiin Vierumäellä. Lahti–Heinola-väli on oma ratansa ja Lahti–Orimattila on osa Lahti–Loviisan satama-rataa. Molemmat radat ovat vähäliikenteisiä ja niillä kulkee nykyisin vain tavaraliikennettä, muutama juna päivässä.



Kuva 25. Tarkastelualue Orimattila–Lahti–Heinola-välillä.

Heinola on nykyinen liikennepaikka. Vierumäki ja Orimattila ovat nykyisin linjavaihteita. Lisäksi Lahti–Heinola-radan varressa on Myllyojan liikennepaikka, mutta sille ei ole suunniteltu pysähdystä sen syrjäisestä sijainnista johtuen. Se ei myöskään tarjoa kohtausmahdollisuutta.

Kuva 26. Heinolan liikennepaikka. Laituri tulisi olemaan kuvan raiteella. Kuva: Aapo Halminen.

Suurin sallittu nopeus on nykyisin molemmilla rataosuuksilla 60 km/h. Nopeutta olisi kuitenkin Väyläviraston asiantuntijoiden mukaan nostettavissa 80 kilometriin tunnissa ja tarkastelut on tehty tällä huippunopeudella. Nopeudennostosta on kerrottu tarkemmin myöhemmin tässä luvussa.

Pohjaliikennerakenteessa on 2+2 päivystäjää (tavaravaunusiirto) Lahti–Heinola-välillä ja 1+1 tavarajunaa Lahti–Orimattila–Loviisan satama -välillä. Nämä vastaavat tyypillistä liikennettä rataosuuksilla. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa kumpikaan rataosista ei ole vähäliikenteisenä mukana.

Orimattilasta Heinolaan kuljettaessa jouduttaisiin juna kääntämään Lahdessa, mikä kestää n. 10 min. Sama pätee vastakkaiseen suuntaan kuljettaessa. Koska lisäksi molemmilla rataosuuksilla infrastruktuuri on kohtalaisen rajoittunutta, olisi koko välille Heinola–Lahti–Orimattila vaikea saada järkeviä ja toimivia aikatauluja. Lisäksi matkustus näiden päätepisteiden välillä lienee vähäistä. Näistä syistä liikenne on tarkastelussa jaettu Lahdesta kahtia: Orimattilan ja Heinolan suuntia liikennöidään toisistaan riippumatta.

Nykyisin kummallakaan rataosuudella ei ole kohtausmahdollisuutta. Tämä rajoittaa liikennettä erityisesti Lahti–Heinola-radalla. Tästä syystä aikataulutarkastelu on tehty kahdelle eri vaihtoehdolle: vaihtoehdossa 1 infrastruktuuriin tehdään vain välttämättömät muutokset ja vaihtoehdossa 2 lisätään Vierumäelle kohtausmahdollisuus Heinolan radan liikenteen sujuvoittamiseksi. Orimattilan liikenne on samanlainen molemmissa vaihtoehdoissa.

Vaihtoehto 1

Vaihtoehdossa 1 Heinolan ja Lahden välille saadaan 6+6 vuoroa. Matka-aika Heinolan ja Lahden välillä olisi 36 minuuttia (80 km/h huippunopeudella). Vaikka vuoroja on määrällisesti kohtuullisesti, liikennöintiajat ovat huonot. Työmatkatarpeisiin

vuorot toimisivat kohtuudella. Liikennöinnissä olisi pitkiä taukoja, ja esimerkiksi illan viimeisen junan täytyisi lähteä Heinolasta jo puoli seitsemältä. Liikenne vaatisi yhden kalustoyksikön, eikä pelkästään kalustoa lisäämällä saataisi tihennettyä liikennettä.

Vaikka Heinolan radalla tavaraliikenne onkin vähäistä, rajoittaa se merkittävästi matkustajaliikenteen järjestämistä, sillä hitaat tavarajunat varaavat koko rataosuuden noin puoleksitoista tunniksi kerrallaan. Vaikka Myllyoja toimii lupapaikkana ja siten mahdollistaa jonkinasteista perättäinajoa, ei sillä ole käytännön merkitystä Myllyojan ja Heinolan lyhyestä välimatkasta ja liikenteen suurista nopeuseroista johtuen.

Orimattilaan saadaan parempi tarjonta lyhyemmästä välistä ja hieman vähäisemmästä tavaraliikenteestä johtuen. Matka-aika olisi 18 minuuttia Orimattilan ja Lahden välillä (80 km/h huippunopeudella). Vuoroja saataisiin 15 molempiin suuntiin ja liikenne olisi mahdollista toteuttaa vakiominuuttiaikatauluilla. Tavaraliikenne rajoittaa liikennettä vain aamulla ennen puoli seitsemää ja hieman puolen päivän jälkeen, joten vuoroista saataisiin hyvin matkustuskysyntään sopivia.

Nyt esitetyt liikennemäärät kuvaavat rataosuudella saavutettavissa olevaa maksimiliikennettä, eikä tässä ole otettu kantaa onko näin tiheälle liikenteelle kysyntää. Liikenne ei edellyttäisi muutoksia säännölliseen tavaraliikenteeseen, mutta vapaata kapasiteettia kiireellisille tavarajunille tai radanpidolle jäisi vain yöaikaan. Mahdollisuuksia liikennöinnille kiireellisenä kapasiteettina kuitenkin jää, ja voimassaolevien ohjeiden ja lain mukaan kiireellinen kapasiteetti on sovitettava säännölliseen liikenteeseen.

Vaihtoehto 2

Vaihtoehdossa 2 on lisätty kohtausmahdollisuus Vierumäelle. Tällöin Heinolan matkustajaliikennettä saataisiin 15+15 vuoroa päivässä, joskin 1+1 vuoroa tästä sijoittuisi kysynnän kannalta heikkoihin aikoihin ja palvelisi lähinnä kalustokierron tarpeita. Matka-aika olisi keskimäärin 37 minuuttia (80 km/h huippunopeudella) ollen hieman pidempi vaihtoehtoon 1 verrattuna junakohtaamisista johtuen. Päivälle saataisiin kohtalaisen tasainen vuorotarjonta, mutta liikenne päättyisi jo Heinolasta ja Lahdesta iltakahdeksalta lähteviin vuoroihin (lisäksi yön kalustosiirtovuoro). Liikenne olisi mahdollista järjestää vakiominuuttiaikatauluilla. Liikennerakenne on mahdollista toteuttaa muuttamatta nykyisen tavaraliikenteen aikatauluja.

Orimattilan liikenne olisi vaihtoehdon 1 mukainen. Siihen ei ole tehty muutoksia.

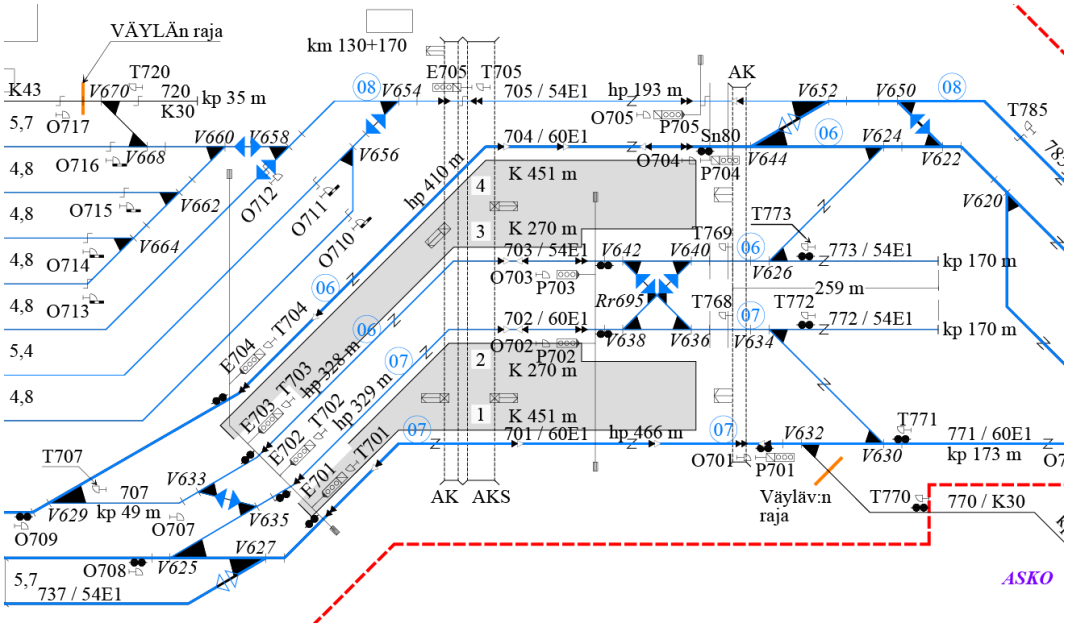
Kuten vaihtoehdossa 1, esitetyt liikennemäärät kuvaavat rataosuudella saavutettavissa olevaa maksimiliikennettä, eikä tässä ole otettu kantaa onko näin tiheälle liikenteelle kysyntää. Vapaata kapasiteettia kiireellisille tavarajunille tai radanpidolle jäisi vain yöaikaan. Mahdollisuuksia liikennöinnille kiireellisenä kapasiteettina kuitenkin jää, ja voimassaolevien ohjeiden ja lain mukaan kiireellinen kapasiteetti on sovitettava säännölliseen liikenteeseen.

Yleistä vaihtoehdoista ja liikenteestä

Sekä Heinolan että Orimattilan suuntiin liikenne kulkisi Lahdessa osin samoja raiteita kuin Lahden ja Kouvolan välinen liikenne, joten junien aikataulut on sovitettava myös tähän liikenteeseen. Aikataulusuunnittelussa todettiin, että aikataulut on mahdollista suunnitella toimiviksi tästä reunaehdosta huolimatta.

Lahdessa on nykyisin neljä laituriraidetta. Raiteet 701 ja 704 ovat pääosin kaukoliikenteen ja läpikulkevan tavaraliikenteen käytössä, mutta niitä käyttävät myös jotkin Helsingin ja Riihimäen suuntien lähiliikenteen vuorot. Ne ovat läpikulkuraiteita, joten soveltuvat junien kääntöön huonosti.

Raiteet 702 ja 703 (kuva 27) ovat pääasiassa lähiliikenteen käytössä. Ne ovat läpiajettavia, mutta eivät pääasiallisia läpikulkuraiteita. Pituutta kummallakin raiteella on noin 330 m. On arvioitu, että näistä raiteista voisi itäpäätä käyttää Heinolan ja Orimattilan suuntien liikenteeseen samaan aikaan kun länsipää on Helsingin ja Riihimäen suuntien lähiliikenteen käytössä. Raiteilla on jo nyt varatun raiteen kulkutiet, eikä toimintamallista arvioitu koituvan merkittävää hidastusta liikenteelle.



Kuva 27. Lahden liikennepaikka laiturien ympäristössä.

Kuva 28. Lahdessa lähijunaliikenne voisi käyttää laitureita 3 ja 2 (vas. aidan takana). Laituri 4 soveltuisi satunnaiseen käyttöön. Kuva otettu idästä länteen. Kuva: Aapo Halminen.

Kuva 29. Lähiliikenne tulisi käyttämään Lahdessa pääasiassa laitureita 2 ja 3. Kuva otettu idästä länteen. Kuva: Aapo Halminen.

Kaluston yöpymiselle käytännössä ainoa vaihtoehto olisi Lahti. Lahdessa on kuitenkin vapaata raidekapasiteettia seisonnalle.

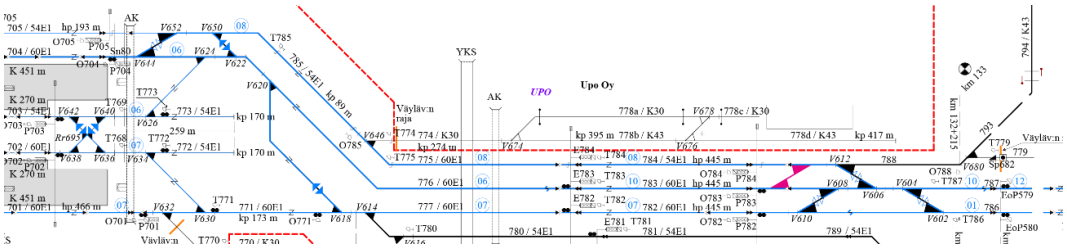
Kummallakaan rataosuudella ei ole sähköistystä, joten liikenne edellyttäisi joko niiden sähköistämistä tai ilman sähköistystä toimivaa kalustoa. Reitin pituuden huomioon ottaen olisi ainakin alkuvaiheessa helpompaa käyttää kalustoa, joka ei edellytä sähköistystä. Tämä voisi olla esim. diesel-, tai kaasukäyttöistä.

Infrastruktuuritarpeet vaihtoehdossa 1

Infrastruktuuritarpeet eroavat vaihtoehdoissa 1 ja 2. Tarpeet ovat kumulatiivisia, eli vaihtoehdossa 2 tarvitaan kaikki mitä myös vaihtoehdossa 1 tarvitaan.

Koska Heinolassa, Vierumäellä ja Orimattilassa ei ole nykyisin laitureita, tulisi sellaiset rakentaa. Kaikilla näillä paikoilla maankäyttö on keskittynyt toiselle puolelle rataa, joten ylitysmahdollisuutta ei tarvita. Laiturit on suunniteltu 120 m pitkinä.

Nykyisin Lahdessa ainoa Heinolan suunnasta saavutettavissa oleva laituriraide on 704, joka ei sovellu kääntyvien lähijunien pääsääntöiseksi raiteeksi, sillä se on länteen kulkevan kauko- ja tavaraliikenteen läpikulkuraide. Jotta raiteita 702 ja 703 voidaan käyttää, Lahteen tarvitaan uusi vaihdeyhteys kuvan 30 mukaisesti. Yhteys olisi toteutettavissa kahdella uudella pitkällä (esim. 1:14) vaihteella.

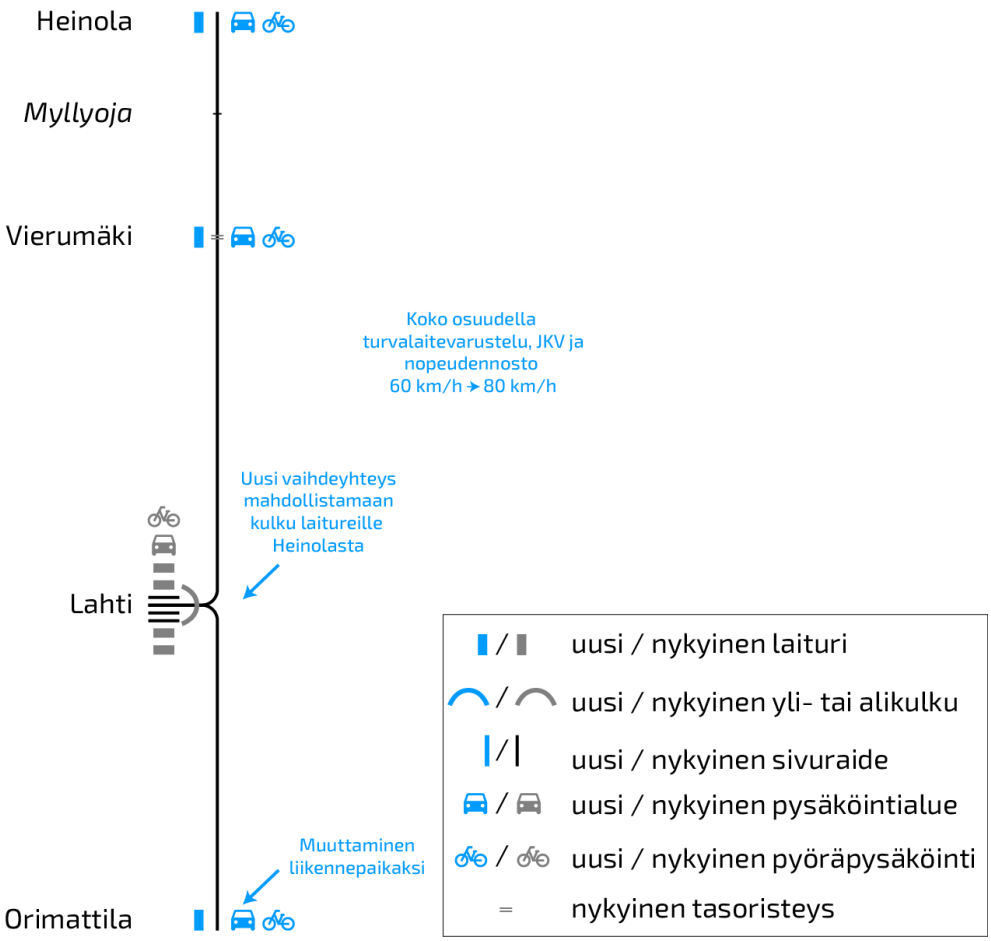


Kuva 30. Lahteen suunnitellun uuden vaihdeyhteyden paikka magentalla. Heinolan rata on kuvassa yläoikealla.

Kuva 31. Uuden suunnitellun vaihdeyhteyden paikka. Vaihdeyhteys olisi kuljetulta raiteelta etualalla olevalle raiteelle. Lahden liikennepaikka on edessäpäin. Kuva: Aapo Halminen.

Orimattila on nykyisin linjavaihde, ei liikennepaikka. Jotta junan liikennöinti Orimattilaan junana ja junan kääntö Orimattilassa onnistuu normaaleilla menettelyillä, on Orimattila muutettava liikennepaikaksi. Tämä on pääosassa hallinnollinen toimenpide. Maastossa tarvitaan pieniä muutoksia radan merkkeihin. Näiden kustannus on joitakin satoja euroja, joten ne on jätetty merkityksettöminä kustannusarvion ulkopuolelle.

Kaikki infrastruktuuritoimenpidetarpeet on esitetty kuvassa 32. Kustannusarvio on esitetty taulukossa 11. Kokonaiskustannukset olisivat 3,1 milj. € (MAKU 120, 2015=100).



Kuva 32. Infrastruktuuritarpeet Orimattila–Lahti–Heinola-välillä vaihtoehdossa 1.

Taulukko 11. Infrastruktuurikustannukset Orimattila–Lahti–Heinola-välillä vaihtoehdossa 1 (MAKU 120, 2015=100).

infrastruktuuritoimenpide	**kappale-määrä**	**yksikkö-kustannus**	**kokonais-kustannus**
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	3 kpl	388 778 €	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 €
varoituslaitoksen nopeusmuutos (linjalaitos)	34 kpl	10 000 €	340 000 €
turvalaitteet ja JKV (Lahti–Heinola)	1 erä	4 000 000 €	4 000 000 €
turvalaitteet ja JKV (Lahti–Orimattila	1 erä	1 500 000 €	1 500 000 €
yhteensä			**8 655 241 €**

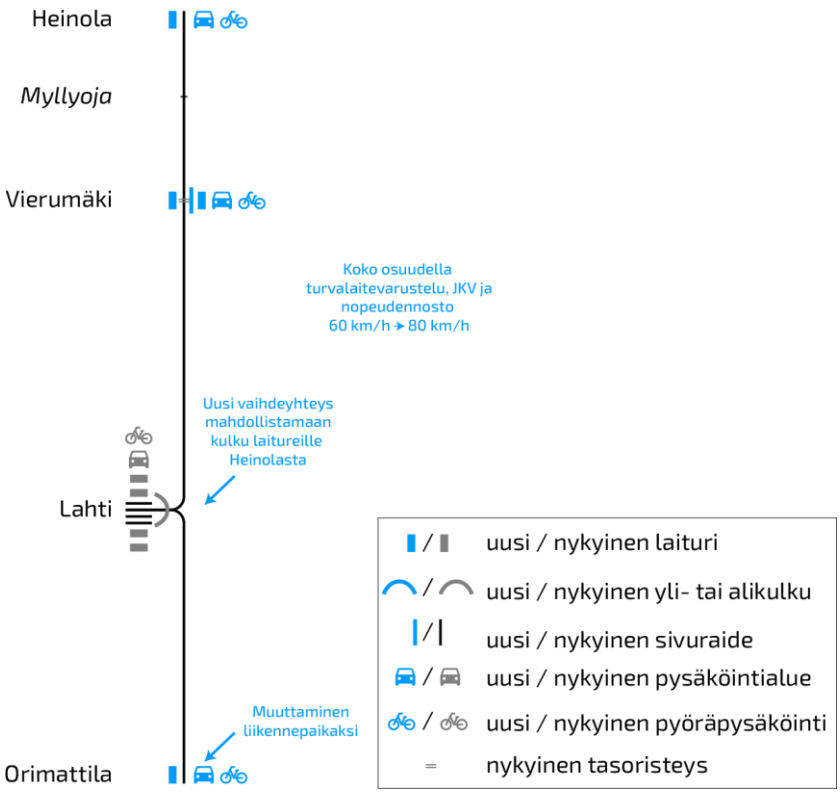
Nopeudennosto radalla edellyttää joitakin ratageometrian parantamistoimenpiteitä. Kustannusarvio näille on saatu Väyläviraston asiantuntijoilta, ja on noin 1 milj. €. Lisäksi tarvitaan nopeusmuutos Lahti–Heinola-välin varoituslaitoksiin ja tasoristeysvaloihin. Muutosten hinnaksi on arvioitu 10 000 € tasoristeykseltä. Lahti–Orimattila-välillä tasoristeysparannukset ovat suunnitteilla ja tullaan toteuttamaan vuonna 2022, joten ko. rataosuudella ei tarvita erikseen tasoristeystoimenpiteitä nopeudennoston yhteydessä.

Infrastruktuuritarpeet vaihtoehdossa 2

Vaihtoehdossa 2 tarvitaan vaihtoehdon 1 toimenpiteiden lisäksi Vierumäelle kohtausmahdollisuus. Kohtausmahdollisuus olisi toteutettavissa esim. nykyisen suljetun raiteen 003 paikalle. Koska raide on lähestulkoon purkukuntoinen (kuva 33), on kustannukset laskettu kokonaan uudelle raiteelle. Vierumäelle kaivataan myös toinen raide. Kulku sille olisi mahdollinen nykyisen varoituslaitoksellisen tasoristeyksen kautta. Lisäksi junakohtausten mahdollistamiseksi tarvitaan turvalaitevarustelu Vierumäelle (ja Lahti–Vierumäki-rataosuudelle).

Kuva 33. Vierumäen infrastruktuuria. Etualalla läpikulkuraide 002. Kuvassa oikealla liikenteeltä suljetut raiteet 003 ja 004, jotka ovat likimain purkukuntoisia. Kuva: Aapo Halminen.

Kuvassa 34 on esitetty infrastruktuuritarpeet ja taulukossa 12 kustannusarvio niille. Perusteet kustannusarviolle ovat turvalaitetta lukuun ottamatta samat kuin vaihtoehdossa 1.



Kuva 34. Infrastruktuuritarpeet Orimattila–Lahti–Heinola-välillä vaihtoehdossa 2.

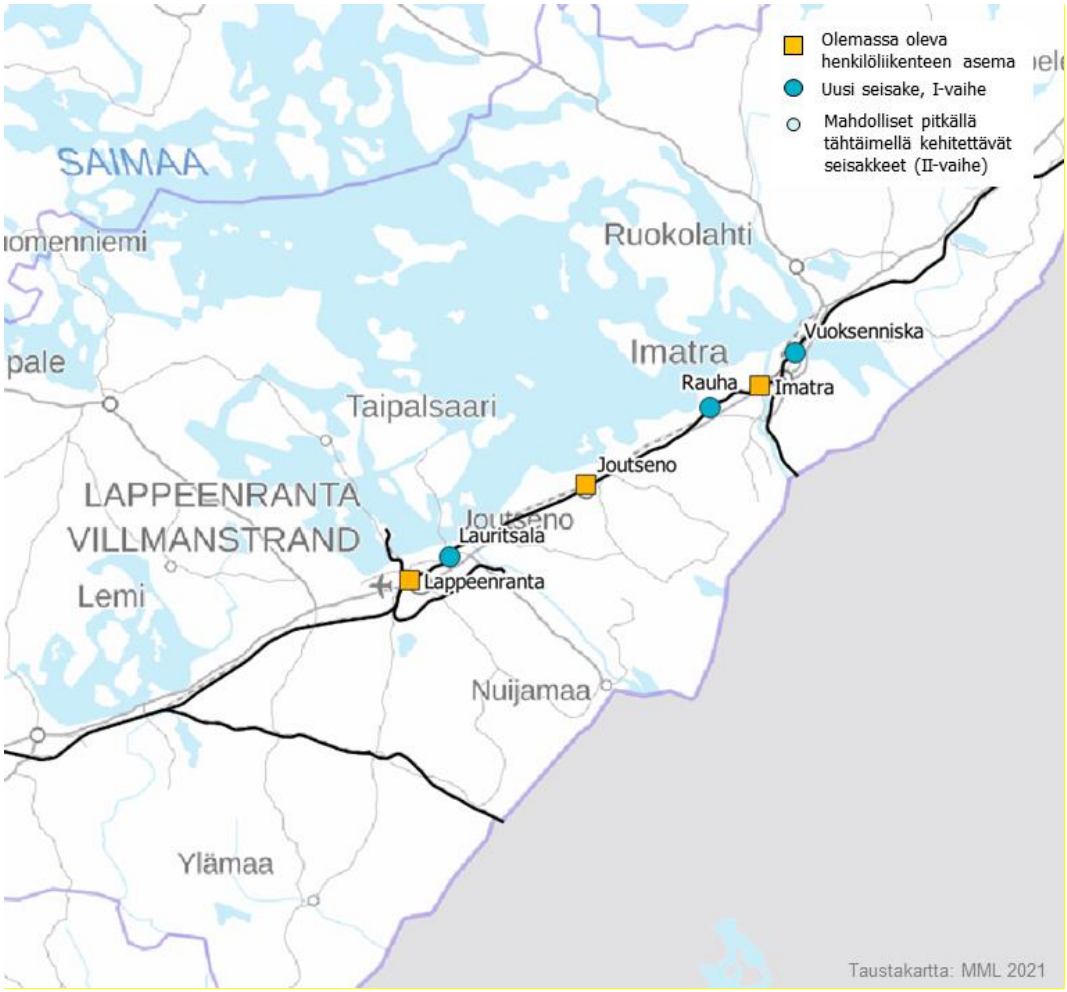
Taulukko 12. Infrastruktuurikustannukset Orimattila–Lahti–Heinola-välillä vaihtoehdossa 2 (MAKU 120, 2015=100).

infrastruktuuritoimenpide	**kappale-määrä**	**yksikkö-kustannus**	**kokonais-kustannus**
laituri 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti	4 kpl	388 778 €	1 555 111 €
pysäköintialue 20 ap	3 kpl	62 969 €	188 908 €
pyöräkatos ja -telineet	3 kpl	20 000 €	60 000 €
vaihteet, pitkät (Lahti)	2 kpl	200 000 €	400 000 €
sähköistetty sivuraide ja turvalaitteet	750 m	1 621 €	1 215 659 €
vaihteet, lyhyet (Vierumäki)	2 kpl	174 915 €	349 830 €
nopeudennoston geometriatoimenpiteet	1 erä	1 000 000 €	1 000 000 €
varoituslaitoksen nopeusmuutos (linjalaitos)	34 kpl	10 000 €	340 000 €
turvalaitteet ja JKV (Lahti–Heinola)	1 erä	4 000 000 €	4 000 000 €
turvalaitteet ja JKV (Lahti–Orimattila	1 erä	1 500 000 €	1 500 000 €
yhteensä			**10 609 508 €**

Infrastruktuurikustannukset tulisivat siis olemaan vaihtoehdossa 2 yhteensä 10,6 milj. € (MAKU 120, 2015=100). Merkittävä osa kustannuksista aiheutuu turvalaitemuutoksista.

4.7 Lappeenranta–Imatra

Etelä-Karjalan alueelta tarkasteltiin Lappeenranta–Imatra-väliä (kuva 35). Yhteysvälin pysähdyspaikoiksi sovittiin Lappeenranta, Lauritsala, Joutseno, Rauha, Imatra asema ja Vuoksenniska. Näistä kaikki ovat jo nykyisellään liikennepaikkoja, pois lukien Vuoksenniska, joka jää Imatran liikennepaikan sisään. Henkilöliikenne ei tällä hetkellä pysähdy Lauritsalassa, Rauhassa eikä Vuoksenniskassa. Yhteysväli on 42 km pitkä ja se on toistaiseksi yksiraiteinen. Luumäki–Imatra (LUIMA) -hanke valmistuu vuonna 2024 ja hankkeessa rakennetaan kaksoisraide Joutseno–Imatra-välille. Kaksoisraiteen on oletettu valmistuneen ennen kuin lähijunaliikenne alkaa, ja se on huomioitu aikataulutarkastelussa.



Kuva 35. Tarkastelualue Lappeenranta–Imatra-välillä.

Imatra–Lappeenranta-välillä on valtakunnallisten ennusteiden mukaan vuosina 2030 ja 2050 tavarajunia 20 kappaletta, henkilöjunia on 19 kappaletta vuonna 2030 ja 21 kappaletta vuonna 2050. Tämän selvityksen pohjarakenteessa on jopa 40 tavaraliikenteen junaa ja 16 henkilöliikenteen junaa. Ennusteiden mukaisesti

pohjarakenteeseen lisättiin kolme kaukoliikenteen junaa: yksi juna Imatralta Helsingin suuntaan aikaiseen aamuun, toinen aamupäivälle ja kolmas Lappeenrannasta Imatralle aamupäivälle. Junavuorot suunniteltiin ajankohtiin, joissa ei tällä hetkellä ole kaukoliikennettä tai tässä työssä ehdotettua lähijunaliikennettä.

Lappeenranta–Imatra-osuuden tarkastelussa on huomioitu myös Väyläviraston Kaakkois-Suomen selvityskokonaisuus ja niistä koostettu rataverkkoselvitys (Väylävirasto 2021c), jossa todetaan, että nykytilanteen kehitystoimenpiteiden (radan peruskorjauksen ja LUIMA-hankkeen valmistumisen) jälkeen Etelä-Karjalan lähijunaliikenteen aloittaminen on yksi mahdollinen jatkotoimenpidepolku. Selvityksessä todetaan, että ilman kaksoisraidetta koko Luumäki–Imatra-välillä voisi olla 5+5 henkilöjunavuoroa vuorokaudessa (Väylävirasto 2021c). Rataosuuden laskennallisen maksimijunamäärän määrääväksi yhteysväliksi on kuitenkin hankearvioinnissa todettu Luumäki–Rasinsuo-liikennepaikkaväli (8 km), joka ei ole Lappeenranta–Imatra-lähijunan rataosuudella.

Hankearvioinnissa tehty tarkastelu perustuu ratakapasiteetin kannalta kaikkein kuormittavimpaan tilanteeseen, jossa junat menevät vuorotellen eri suuntiin (Väylävirasto 2021b). Tämä ei vastaa Luumäki–Imatra-välin nykytilannetta, vaan nykyisin junia kulkee myös peräkkäin samaan suuntaan, jolloin samojen junien liikennöinti käyttää vähemmän kapasiteettia.

Aikataulurakennetta tarkasteltiin sekä 100 km/h että 120 km/h nopeustasolla. Nopeamman 120 km/h kaluston vaihtoehdossa Lappeenranta–Vuoksenniska-välin matka-aika olisi 32 minuuttia. Hitaammalla 100 km/h kalustolla se olisi 35 minuuttia. Lappeenranta–Imatra asema -väli olisi nopeammalla kalustolla 27 minuuttia ja hitaammalla kalustolla 29 minuuttia. Molemmilla kalustoratkaisuilla saataisiin yhteysvälille 12 vuoroa suuntaansa vuorokaudessa. Kaluston on mahdollista yöpyä Lappeenrannassa sekä todennäköisesti myös Vuoksenniskassa. Imatran tavararatapihalla yöpymismahdollisuutta tulee tarkastella erikseen.

Molemmilla nopeustasoilla tarkasteltaessa aikataulurakenne saatiin kohtalaisen kattavaksi koko päivälle. Vuoroväliä ei ole mahdollista runsaan tavara- ja kaukojunaliikenteen takia suunnitella tasaiseksi, vaan osa vuoroista kulkee esimerkiksi vain n. 40 minuutin välillä ja osa yli kahden tunnin välillä toisistaan. Kriittisimmät työssäkäyntiin soveltuvat vuorot ovat kuitenkin mahdollisia sekä aamulla että iltapäivällä. Rataosuus on klo 13–14 ruuhkainen erityisesti Imatran suunnasta Lappeenrantaan, minkä vuoksi vuorotarjontaan tulee noin 2 tunnin tauko. Myöhäisillassa n. klo 21–23 rataosuus on myös hyvin ruuhkainen tavara- ja kaukojunaliikenteen takia.

Liikenteen yhteensovitus vaati 100 km/h nopeuden kalustolla tarkasteltaessa pieniä minuuttimuutoksia erityisesti tavarajunille. Nopeampi 120 km/h kalusto vaati enemmän muutoksia tavarajunille, joista muutamilla muutokset olivat n. 10–25 minuuttia. Erot yhteensovituksen tarpeessa johtunevat siitä, että hitaamman kaluston nopeusero tavarajuniin on pienempi ja täten liikenteen sovitus on helpompi toteuttaa. Yhteensovituksessa on myös huomioitava, että pohjalla on nykyisen radan aikataulurakenne, jossa LUIMA-hankkeen kaksoisraidetta ja muita kapasiteetin parannustoimenpiteitä ei ole vielä huomioitu. Täten muun muassa kohtaustarpeet ja nykyisten junien kulku tulee tulevaisuudessa muuttumaan LUIMA-hankkeen valmistuttua.

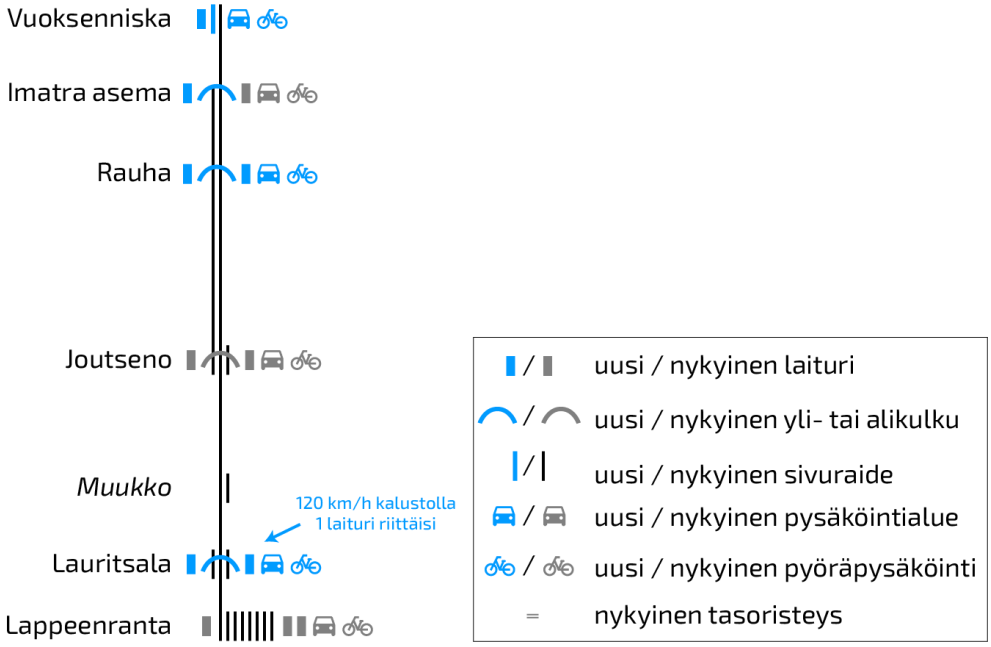
Infrastruktuuritarpeet

Lappeenranta–Imatra-välillä infrastruktuuritarpeet koostuvat pääosin investoinneista laitureihin ja niille kulkuun. Lisäksi tarvittaisiin Vuoksenniskalle sivuraide. Infrastruktuuritarpeet on esitetty kuvassa 36 ja niiden kustannusarvio taulukossa 13.

Rauhaan ja Lauritsalaan tarvittaisiin kumpaankin kaksi laituria ja lisäksi yli- tai alikäytävä. Lauritsalassa tosin riittäisi myös yksi laituri nyt esitetyllä 120 km/h huippunopeudeltaan olevan kaluston aikaululurakenteella. Yli- tai alikäytävän rakentamiselta ei tällöinkään vältyttäisi. Laiturit on suunniteltu 120 m pitkinä.

Imatra asemalle tarvittaisiin toinen laituriraide ja myös kulkuyhteydet sille. Toimenpiteiden hinta-arvio perustuu rataosuutta käsittelevän hankearvioinnin (Väylävirasto 2021b) arvioon. Toimenpiteestä olisi hyötyä myös kaukojunaliikenteelle ja liikenteen yhteensovittamiselle yleisesti.

Vuoksenniskaan tarvitaan sivuraide, koska vilkkaasta liikenteestä johtuen junien kääntö pääraiteella ei ole realistinen vaihtoehto. Sivuraide on suunniteltu siten, että sille mahtuisi kaksi 120 m pitkää junayksikköä kerralla ja raide olisi pistoraide, jolle on kulku vain Imatran puoleisesta päästä. Sivuraiteen toteutusedellytykset tulee tarkastella jatkosuunnittelussa.



Kuva 36. Infrastruktuuritarpeet Lappeenranta–Imatra-välillä.

Taulukko 13. Infrastruktuurikustannukset Lappeenranta–Imatra-välillä (MAKU 120, 2015=100).

infrastruktuuritoimenpide	**kappale-määrä**	**yksikkö-kustannus**	**kokonais-kustannus**
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 €
Imatra aseman kehittäminen kaksi-laituriseksi	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 €**

5 Alueiden kalustoratkaisut

Kalustotarkastelun lähtökohtina toimivat lyhyellä aikavälillä Suomessa saatavilla oleva raidekalusto ja pidemmällä aikavälillä tiedossa olevien ratainfra- ja kalustoinvestointien vaikutukset saatavilla olevaan raidekalustoon sekä Väyläviraston aiemmin vuonna 2021 julkaisema Alueellisen junaliikenteen tekninen selvitys (Väyläviraston 2021a).

Nyt laadittavassa selvityksessä pidetään lähtökohtana sitä, että Suomen lähijunaliikenteeseen tarvitaan pitkällä aikajänteellä uutta raidekalustoa ja se hankitaan keskitetysti. Siten aluekohtaisia kalustojärjestelmiä omine varikkoineen ja korjaamoineen ei tarvita, eikä tällaisia kustannuksia ole tässä työssä laskettu. Keskitetty hankintatapa voi olla esimerkiksi alueiden ja valtion kanssa yhdessä omistama kalustoyhtiö, joka huolehtii kaluston kunnossapidosta ja siihen sitoutuvasta varakalustosta. Kunnossapitokustannukset sisältyvät liikennöintikustannuksiin, joita ei tässä työssä lasketa. Keskitetyn järjestelmän varikkokustannus on osa kunnossapitokustannusta, jota ei myöskään lasketa tässä työssä.

Tässä selvityksessä alueittain ehdotettavat kalustotyypit perustuvat Väyläviraston Alueellisen junaliikenteen tekniseen selvitykseen ja siinä rajattuihin kalustotyyppeihin (Väylävirasto 2021a). Nyt laadittu tarkastelu on tehty teknisistä lähtökohdista; mitkä kalustotyypit soveltuvat teknisten ominaisuuksiensa puolesta tarkastelluille rataosuuksille.

5.1 Lyhyellä aikavälillä saatavilla oleva raidekalusto

Laajamittaisen uuden lähijunaliikenteen aloittamista Suomessa lyhyellä aikavälillä rajoittaa kaluston puute. Tällä hetkellä henkilöliikenteen rautatiekalustoa omistavat vain VR-Yhtymä Oy (VR-Yhtymä n.d.) sekä pääkaupunkiseudun kuntien (Helsinki, Espoo, Kauniainen ja Vantaa) omistama Pääkaupunkiseudun Junakalusto Oy (Pääkaupunkiseudun Junakalusto n.d.). VR:llä lähijunaliikenteeseen soveltuvaa kalustoa ovat dieselkäyttöiset kiskobussit (Dm12) sekä sähkömoottorijunat Sm2 ja Sm4. Pääkaupunkiseudun Junakalustolla on lähijunaliikenteessä käytössä Sm5-sähkömoottorijunia.

Kuva 37. Dm12-kiskobussi kuvattuna Vilppulassa, Tampereen ja Keuruun välisessä liikenteessä. Kuva: Aapo Halminen.

VR:n Dm12-kiskobussikalusto on valmistettu vuosituhannen alussa, sen huippunopeus on 120 km/h ja istumapaikkoja on noin 60 henkilölle. Kaluston tunnettuja ongelmia ovat istumapaikkojen vähyys, kaluston epäluotettavuus sekä kaluston rikkoontumisten vuoksi pula toimivista kiskobusseista (Yle 2018). Kiskobussikalustoa käytetään sähköistämättömillä rataosuuksilla, nykyisin mm. Iisalmi–Ylivieska- sekä Hanko–Hyvinkää-rataosuuksilla, joista ensimmäisessä sähköistysprojektin on määrä valmistua vuonna 2023 (Väylävirasto n.d.b.) ja jälkimmäisen vuonna 2024 (Väylävirasto n.d.c.). Edellä mainitut sähköistyshankkeet voisivat vapauttaa joitain kiskobusseja muuhun käyttöön.

Kuva 38. Sm2-sähkömoottorijuna kuvattuna Lahdessa, Riihimäen ja Lahden välisessä lähiliikenteessä (G-juna). Kuva: Aapo Halminen.

Kuva 39. Kahden Sm4-yksikön muodostama juna kuvattuna Tampereella, Tampereen ja Nokian välisessä lähiliikenteessä (M-juna). Kuva: Aapo Halminen.

Sähkömoottorijunista Sm2-kalusto on valmistettu 1970–80-lukujen taitteessa ja peruskorjattu 2000-luvun alussa. Kyseessä on VR:n paikallisjunakaluston vanhin käytössä oleva junatyyppi. Kaluston huippunopeus on 120 km/h ja istumapaikkoja on noin 200 henkilölle. Kaluston korkea ikä näkyy erityisesti siinä, ettei kalusto ole esteetöntä. Sm4-kalusto puolestaan on valmistettu vuosituhannen vaihteessa. Sen huippunopeus on 160 km/h ja istumapaikkoja on noin 190 henkilölle. VR:n molemmat sähköjunakalustot ovat kiinnitettyinä Etelä-Suomen lähi- ja taajamajunaliikenteeseen sekä LVM:n tilaamaan liikenteeseen.

Sm2-sähkömoottorijunia on valmistettu yhteensä 50 kappaletta, joista 14 kappaletta on hylätty liikenteestä ja ne on määrä kierrättää vuosien 2021–2022 aikana (VR-Yhtymä 2020). Osittain tästä syystä VR on käynnistänyt uuden SmX-kaluston hankinnan. Tarkoitus on korvata loput 36 Sm2-lähijunaa sekä 14 Eil- ja 3 Eilf-vaunua 25:llä SmX-junalla (VR-Yhtymä 2021a). SmX on kapasiteetiltaan suurempaa kuin vanha Sm2-kalusto, SmX:ssä on 4–5 vaunua ja Sm2:ssä on 2 vaunua, joten SmX:llä liikennöinti sitoo vähemmän runkoja kuin Sm2. Uuden SmX-lähijunakaluston hankinnalla pyritään varmistamaan nykyiset lähijunaliikennetarpeet vuosista 2025–2028 eteenpäin, jolloin uusi kalusto arviolta otetaan käyttöön (VR-Yhtymä 2021b). Uuden SmX-kaluston hankinnan myötä joitain vanhoja Sm2-junia voisi vapautua muuhun käyttöön.

Kuva 40. Kaksi Sm5-junayksikköä kohtaavat Pasilassa osana pääkaupunkiseudun lähiliikennettä. Kuva: Paasikivi/Wikimedia Commons. CC BY-SA 4.0.

Pääkaupunkiseudun Junakaluston junien liikennettä suunnitteleva ja tilaava HSL on myös aloittanut uusien junien hankinnan. Tavoitteena on, että uudet junat olisivat liikenteessä pian 2020-luvun puolenvälin jälkeen. Uudet junat menevät pääkaupunkiseudun kasvavan lähijunaliikenteen tarpeisiin eli täydentämään nykyisin Sm5-kalustolla liikennöitävää pääkaupunkiseudun lähijunaliikennettä (HSL 2019).

Taulukko 14. Lyhyellä aikavälillä Suomessa saatavilla oleva lähijunakalusto.

	Dm12	Sm2	Sm4	Sm5
Omistaja	VR-Yhtymä	VR-Yhtymä	VR-Yhtymä	Pääkaupunkiseudun Junakalusto Oy
Valmistusvuodet	2004–2006	1975–1981	1998–1999, 2004–2005	2008–2017
Peruskorjattu	2011–2014	2002–2011	2013–2016	-
Kaluston määrä	16 kpl	50 kpl (liikenteessä 36 kpl)	30 kpl	81 kpl
Istumapaikkoja	62 kpl	200 kpl	192 kpl	232+28 kpl
Huippunopeus	120 km/h	120 km/h	160 km/h	160 km/h
Voimanlähde	Diesel	Sähkö 25 kV	Sähkö 25 kV	Sähkö 25 kV

5.2 Pitkän aikavälin raidekalustovaihtoehdot

Tämän työn luvussa 2.1 on tarkemmin esitelty Väyläviraston Alueellisen junaliikenteen tekninen selvitys sekä siinä läpikäydyt kolme erilaista mahdollista kalustotyyppiä lähijunaliikennekäyttöön (Väylävirasto 2021a). Kalustotyyppien suurin eroavaisuus on siinä, millaisilla rataverkoilla ne pystyvät liikennöimään.

Kuva 41. Sm2-sähkömoottorivaunu Lahden asemalla. Kuva: Aapo Halminen.

Pelkästään rataverkolla liikkuva kalusto vastaa suunnilleen nykyistä Sm2-, Sm4- tai Sm5-moottorijunasarjaa. Junassa on laiturin korkeudella olevat eteiset ja niiden välinen matkustamo, jotta junat ovat esteettömiä. Tämän työn kohteisiin Helsingin seudulla käytettävä Sm5-kalusto sekä taajamajunissa käytettävä Sm4-kalusto voivat olla hieman tarpeettoman suurikokoisia ja suurelle nopeudelle tehtyjä. Uuteen alueelliseen junaliikenteeseen riittäisi todennäköisesti myös näitä hieman pienempikin kalusto.

Kuva 42. Helsingin metro. Kuva: Kallerna/Wikimedia Commons (CC BY-SA 3.0).

Rataverkolla ja kaupunkialueella liikennöivä kalusto voi nimensä mukaisesti liikkua myös kaupunkialueella, mutta vain erillisradoilla. Tämän tyyppistä ratkaisua ei Suomessa ole suoraan käytössä. Kalustotyypin lähin kotimainen vastine on Helsingin metro, joka raideleveytensä puolesta voisi liikkua myös yleisellä rataverkolla, mutta liikenneturvallisuuden ja muiden teknisten ominaisuuksien vuoksi Helsingin metro on rajattu liikennöimään vain omalla erillisradallaan. Kalustoratkaisun etu on käyttää hyödyksi rautatiekaluston täysi leveys, joka tuo pituuteen nähden istumapaikkoina laskien 25 % lisää kapasiteettia verrattuna duoraitiojunan kapasiteettiin. Kalusto on rakenteeltaan kevyempää kuin normaali rautatiekalusto. Leveys tekee painosta kuitenkin suuremman kuin duoraitiojunalla, jolloin radalta vaaditaan raskaampaa rakennetta kuin katuraitiotiellä.

Tämän selvitystyön tarkastelualueilla kyseistä kalustotyyppiä olisi voinut harkita esimerkiksi Vaasan ja Uudenkaupungin alueilla. Vaasan asemalta Vaskiluodon satamaan ja Uudenkaupungin asemalta Kalarantaan on kuitenkin jo olemassa oleva rautatie.

Kuva 43. Duoraitiovaunu Chemnitzissä. Kuva: Anssi Krooks.

Duoraitiojunakaluston ulottumat, suorituskyky ja kinematiikka soveltuvat katu- ja tieverkon geometriaan eli myös raitiotieradan geometriaan. Vaunun on täytettävä tieliikenteen ajoneuvovaatimukset kulkeakseen kadulle tai tielle rakennetulla radalla. Näiden lisäksi vaunussa on oltava rautateiden kulunvalvontalaitteisto ja vaunun on täytettävä rautatiekaluston törmäysturvallisuusvaatimukset. Jälkimmäinen täytetään raitiovaunua suuremmalla puristuslujuudella sekä rautatiekalustolta vaadittavia tehokkaammilla jarruilla. Kaluston rakenne perustuu 2,65 metriä leveään raitiovaunuun, jonka korirakennetta on vahvistettu, ja jonka varustelu on täydennetty rautatiellä liikennöinnin vaatimuksilla.

5.3 Uuden raidekaluston hankinnassa huomioitavaa

Poliittisen päätöksen jälkeen uuden lähijunakaluston hankinnassa kestää tyypillisesti noin 5–10 vuotta, että kalusto on saatu spesifioitua, tilattua, testattua ja toimitettua. Uutta kalustoa hankittaessa on syytä kiinnittää huomiota sen yhteneväisyyteen, eri kaupunkiseutujen mahdollisiin erityistarpeisiin sekä raidekaluston pitkäikäisyyteen. Lähijunien elinkaari on kunnostettuna lähtökohtaisesti ainakin 40 vuotta, joten 2020- tai 2030-luvuilla mahdollisesti hankittavien junien tulisi olla toimintakuntoisia jopa vielä 2060- ja 2070-luvuilla.

Yhteishankinnalla useammalle kaupunkiseudulle voidaan varmistaa hyödyt, kuten yhteneväiset tekniset ominaisuudet, saman varakaluston sekä huollon ja kunnossapidon käyttömahdollisuus sekä suurempi hankintaerä. Viimeisellä on vaikutusta erityisesti hankinnan kilpailutuksen houkuttelevuuteen sekä hintaan. Kaluston han-

kintaan, omistukseen, liikenteen tilaamiseen ja operointiin voitaisiin soveltaa pääkaupunkiseudun junaliikenteessä olevaa mallia, jossa erillinen kalustoyhtiö omistaa junat, joukkoliikenneviranomainen suunnittelee ja tilaa liikenteen ja kilpailutettava operaattori tuottaa liikenteen.

Kuva 44. HSL:n lähijunaliikenteen toimintamalli. Kuva: Pääkaupunkiseudun Junakalusto Oy.

Luvussa 5.2 esiteltyjä kalustotyyppejä pohdittaessa olennainen kysymys on, riittääkö kalustolle mahdollisuus hyödyntää valtion rataverkkoa vai tulisiko kaluston pystyä toimimaan jossain vaiheessa sen elinkaarta myös kaupunkien mahdollisilla raitiotieosuuksilla. Suomen olosuhteisiin potentiaalisimmat kalustotyypit voi rajata kahteen vaihtoehtoon, kalustotyyppiin 1 ja kalustotyyppiin 3. Ensimmäinen muistuttaa perinteistä hieman nopeammin kulkevaa nk. raskaampaa lähijunaa, joka hyödyntää vain valtion rataverkkoa. Jälkimmäinen on hieman hitaampaa kulkeva ja enemmän raitiovaunun kaltainen, mutta joka voi valtion rataverkon lisäksi hyödyntää myös samalla 1 524 mm raideleveydellä rakennettuja raitioteitä – joita ei toistaiseksi Suomessa ole.

Katuraitiotiet eivät silti ole kalustotyypillä 3 eli duoraitiojunilla pakollisia liikenteen aloitusvaiheessa, vaan liikenne voidaan aloittaa valtion rataverkolla ja laajentaa myöhemmin uusille rakennettaville raitioteille. Duoraitiojunan hitaampi huippunopeus rajoittaa hieman sitä, kuinka pitkälle rataosuudelle kalustoa kannattaa suunnitella käytettävän – jotta noin tunnin säännöllinen vuoroväli olisi mahdollista ilman mittavia ratainfrastruktuurimuutoksia. Duoraitiojunan soveltuvuutta suomalaiseen lainsäädäntöön ja teknisiä vaatimuksia ei ole vielä tarkemmin selvitetty.

Kalustovarikon sijainnissa on tärkeää tarkastella verkollisia solmukohtia potentiaalisiin lähijunakaupunkeihin nähden. Esimerkkinä VR Fleetcarella on henkilöliikenteen kaluston ja sähkövetureiden konepaja Helsingissä Ilmalassa ja tavaraliikenteen, dieselveturien ja ratatyökoneiden konepaja Pieksämäellä. Näiden lisäksi VR:llä on varikot Helsingissä, Joensuussa, Kokkolassa, Kouvolassa, Oulussa, Pieksämäellä ja Tampereella (VR Fleetcare n.d.). Raidekaluston kunnossapitoon erikoistunut Teräspyörä toimii Kouvolassa (Teräspyörä n.d.) ja Škoda Transtechillä on tehdas Otanmäellä Kajaanissa (Škoda Transtech n.d.). Yhteinen kalustovarikko kannattaa näin ollen sijoittaa samoilla periaatteilla rataverkostollisesti sopivaan solmukohtaan, josta mahdollisesti löytyy jo olemassa olevia tiloja sekä osaamista.

5.4 Alueittain ehdotettavat kalustotyypit

Tarkastelualueille ehdotettavien kalustotyyppien tarkastelussa on huomioitu selvityksen aluerajaukset, tarkasteltavien rataosuuksien pituudet, nopeusvaatimukset, alueellisissa työpajoissa esitetyt huomiot sekä yleisesti kaluston soveltuvuus eri kaupunkiseuduille.

Taulukko 15. Tarkastelualueille ehdotettavat raidekalustotyypit.

Alue	Lyhyt aikajänne	Pitkä aikajänne
Liminka–Oulu–Ii	Sähkömoottorijuna	Sähkömoottorijuna, (Duoraitiojuna)
Vaasa–Seinäjoki	Sähkömoottorijuna	Sähkömoottorijuna, (Duoraitiojuna)
Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	Sähkömoottorijuna	Sähkömoottorijuna, (Duoraitiojuna)
Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	Sähkömoottorijuna	Sähkömoottorijuna
Uusikaupunki–Turku	Sähkömoottorijuna, (Duoraitiojuna)	Sähkömoottorijuna, Duoraitiojuna
Heinola–Lahti, Lahti–Orimattila	Hybridikäyttöinen moottorijuna tai duoraitiojuna	Sähkömoottorijuna, Duoraitiojuna
Lappeenranta–Imatra	Sähkömoottorijuna	Sähkömoottorijuna

5.4.1 Liminka–Oulu–Ii

Pohjois-Pohjanmaalla lähijunaliikenne olisi aloitettavissa lyhyellä aikajänteellä sähkömoottorijunakalustolla. Myös pitkällä aikajänteellä sähkömoottorijunakalusto olisi ensisijainen ratkaisu tutkitulla yhteysvälillä.

Pitkällä aikajänteellä sähkömoottorijunakaluston lisäksi duoraitiojunakaluston käyttö olisi mahdollista Oulun kaupunkiseudulla. Duoraitiojuna ei kuitenkaan voisi liikennöidä Oulusta etelään eli Kempeleeseen ja Liminkaan radan nopeustason 200km/h vuoksi. Sähkömoottorijuna- ja duoraitiojunakalustoilla voitaisiin molemmilla laajentaa lähijunaliikennettä myös Muhokseen suuntaan. Duoraitiojunakalustoa voitaisiin myös esimerkiksi käyttää lähijunan ja Uuden Oulun yleiskaavaan (Oulu 2016) merkityn ohjeellisen 1. raitiotielinjan (Ritaharju–keskusta–Kaakkuri) liikennöintiin samalla kalustolla.

Duoraitiojunan täysimittainen hyödyntäminen edellyttäisi alueen liikennejärjestelmätyössä tunnistetun tarpeen ja kaupunkien tahtotilan katuverkon osuuksiin ja saman kaluston käyttöön rata- ja katuverkolla. Kaluston toimivuus rataverkolla tulee tällöin varmistaa. Verkkojen yhteensovittaminen vaatii myös toteutuessaan tarkempaa suunnittelua.

5.4.2 Vaasa–Seinäjoki

Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan välinen lähijunaliikenne olisi aloitettavissa lyhyellä aikajänteellä sähkömoottorijunakalustolla. Rataosuus Vaasan ja Seinäjoen välillä on melko pitkä ja Vaasan asemalta Vaskiluodon satamaan on olemassa oleva junarata, joka tosin on sähköistämätön. Liikenne Vaskiluotoon edellyttäisi radan sähköistystä tai esimerkiksi hybridikalustoa.

Myös pitkällä aikajänteellä sähkömoottorijunakalusto olisi ensisijainen ratkaisu tällä yhteysvälillä.

Yhtenä vaihtoehtona voisi pitkällä aikavälillä olla, että sähkömoottorijunakalusto keskittyisi Vaasan ja Seinäjoen väliseen liikenteeseen ja duoraitiojunakalustolla voisi liikennöidä Vaasan seudun sisäisiä yhteyksiä, kuten Vaasan kaupungin yleiskaavaan 2030 (Vaasa 2011) merkittyä kaupunkiratayhteyttä Vaasan lentoasemalle tai Vaasan lentoaseman ja Vaasan sataman väliseen kaupunkiliikenteeseen.

Duoraitiojunan täysimittainen hyödyntäminen edellyttäisi alueen liikennejärjestelmätyössä tunnistetun tarpeen ja kaupunkien tahtotilan katuverkon osuuksiin ja saman kaluston käyttöön rata- ja katuverkolla. Kaluston toimivuus rataverkolla tulee tällöin varmistaa. Verkkojen yhteensovittaminen vaatii myös toteutuessaan tarkempaa suunnittelua.

5.4.3 Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki

Pohjois-Savossa lähijunaliikenne olisi aloitettavissa lyhyellä aikajänteellä sähkömoottorijunakalustolla. Rataosuus Iisalmesta Kuopion kautta Suonenjoelle on huomattavan pitkä sekä ruuhkainen, joten kilpailukykyinen matka-aika edellyttää nopeampaa sähkömoottorijunakalustoa.

Myös pitkällä aikajänteellä sähkömoottorijunakalusto olisi ensisijainen ratkaisu tällä yhteysvälillä.

Duoraitiojuna voisi tuoda vaihtoehdon tiiviimpään kaupunkiraideliikenteeseen esimerkiksi Siilinjärveltä Kuopion keskustan kautta Matkukseen, missä myös alueen suurin käyttäjäpotentiaali on.

Duoraitiojunan täysimittainen hyödyntäminen edellyttäisi alueen liikennejärjestelmätyössä tunnistetun tarpeen ja kaupunkien tahtotilan katuverkon osuuksiin ja saman kaluston käyttöön rata- ja katuverkolla. Kaluston toimivuus rataverkolla tulee tällöin varmistaa. Verkkojen yhteensovittaminen vaatii myös toteutuessaan tarkempaa suunnittelua.

5.4.4 Äänekoski–Jyväskylä–Muurame

Keski-Suomessa lähijunaliikenne olisi aloitettavissa lyhyellä aikajänteellä sähkömoottorijunakalustolla. Myös pitkällä aikajänteellä sähkömoottorijunakalusto olisi

ensisijainen ratkaisu tällä yhteysvälillä. Matka-ajoissa sähkömoottorijunakalustolla ja duoraitiojunakalustolla ei kuitenkaan olisi merkittäviä eroja.

Selvitystyön aikana pidetyissä alueellisissa työpajoissa katuraitiotien tarve ei noussut esiin pitkällä aikajänteellä.

5.4.5 Uusikaupunki–Turku

Tutkitulla yhteysvälillä Uusikaupunki–Turku lähijunaliikenne olisi aloitettavissa sähkömoottorijunakalustolla lyhyellä aikajänteellä. Kaluston hyväksynnän ja tarvittavien infrastruktuurimuutosten jälkeen mahdollisesti myös duoraitiojunakalustolla.

Myös pitkällä aikajänteellä sähkömoottorijunakaluston ja duoraitiojunakaluston käyttö olisi mahdollista Uusikaupunki–Turku-välillä. Sähkömoottorijuna- ja duoraitiojunakalustoilla voitaisiin molemmilla laajentaa lähijunaliikennettä myös Naantalin ja Loimaan suuntiin. Duoraitiojuna ei kuitenkaan voisi liikennöidä Turusta Saloon Tunnin junan suurnopeusradalle radan nopeustason vuoksi.

Duoraitiojunan täysimittainen hyödyntäminen edellyttäisi alueen liikennejärjestelmätyössä tunnistetun tarpeen ja kaupunkien tahtotilan katuverkon osuuksiin ja saman kaluston käyttöön rata- ja katuverkolla. Kaluston toimivuus rataverkolla tulee tällöin varmistaa. Duoraitiojunalla voisi olla mahdollista esimerkiksi lähijunan ja Turun raitiotien liikennöinti samalla kalustolla. Verkkojen yhteensovittaminen vaatisi kuitenkin tällöin tarkempaa suunnittelua.

5.4.6 Heinola–Lahti, Lahti–Orimattila

Rataosuudet ovat sähköistämättömiä, joten hybridikäyttöinen moottorijuna tai duoraitiojunakalusto olisi ensisijainen vaihtoehto. Tällä hetkellä tähän sopivaa kalustoa ei ole vapaana Suomessa.

Pitkällä aikavälillä yhteysvälille sopisivat sähkömoottorijuna tai duoraitiojuna. Duoraitiotien etuna on, että se mahdollistaisi Lahden, Heinolan ja Orimattilan keskustojen paremman saavutettavuuden lyhyillä erillis- tai katuradoilla.

Duoraitiojunan täysimittainen hyödyntäminen edellyttäisi alueen liikennejärjestelmätyössä tunnistetun tarpeen ja kaupunkien tahtotilan katuverkon osuuksiin ja saman kaluston käyttöön rata- ja katuverkolla. Kaluston toimivuus rataverkolla tulee tällöin varmistaa. Verkkojen yhteensovittaminen vaatii myös toteutuessaan tarkempaa suunnittelua.

5.4.7 Lappeenranta–Imatra

Etelä-Karjalassa lähijunaliikenne olisi aloitettavissa lyhyellä ja pitkällä aikajänteellä sähkömoottorijunakalustolla. Rataosuuden ruuhkaisuudesta johtuen sähkömoottorijunakaluston suuremmasta nopeudesta voisi olla hyötyä.

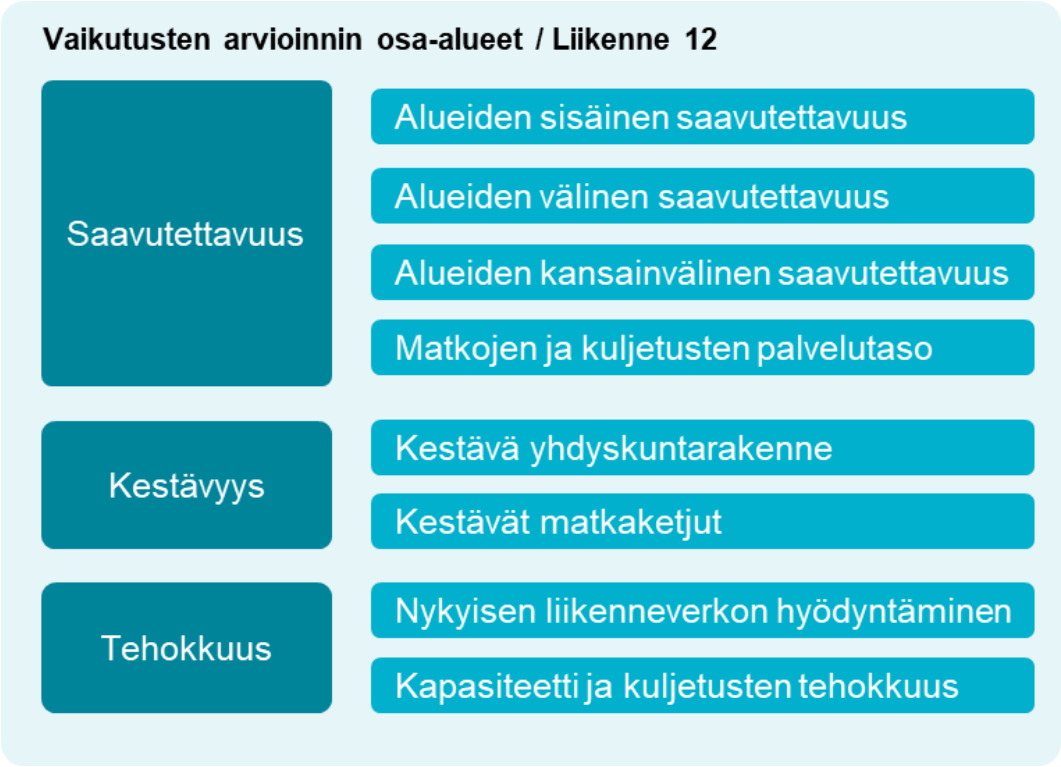
Katuraitiotien tarve ei noussut esiin selvitystyön aikana pitkällä aikajänteellä, joten myös tulevaisuudessa alueen lähijunaliikenteen voisi liikennöidä sähkömoottorijunakalustolla.

6 Alueellisen junaliikenteen vaikutukset

Valtakunnalliselle liikennejärjestelmäsuunnitelmalle (Valtioneuvosto 2021) on asetettu kolme tavoitetta, jotka ovat rinnakkaisia, ja jotka kaikki pyrkivät hillitsemään ilmastonmuutosta:

- Saavutettavuus: Liikennejärjestelmä takaa koko Suomen saavutettavuuden ja vastaa elinkeinojen, työssäkäynnin ja asumisen tarpeisiin.
- Kestävyys: Ihmisten mahdollisuudet valita kestävämpiä liikkumismuotoja paranevat – erityisesti kaupunkiseuduilla.
- Tehokkuus: Liikennejärjestelmän yhteiskuntataloudellinen tehokkuus paranee.

Tässä yhteydessä alueellisen junaliikenteen vaikutuksia on arvioitu yleisellä tasolla suhteessa valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tavoitteisiin. Vaikutusten arviointi on tehty osaprojektien (1: Kapasiteetti, infrastruktuuri ja kalusto, 2: maankäyttö) välisenä yhteistyönä, ja siinä painottuvat kyseisten selvitysten aihepiirit. Kokonaisvaltainen ja tarkempi vaikutusten arviointi (erityisesti toteuttavuuden ja yhteiskuntataloudellisten vaikutusten osalta) on mahdollista vasta liikenteellisten selvitysten laatimisen jälkeen. Kolmen edellä mainitun tavoitteen merkitystä tämän selvityksen osa-alueisiin on arvioitu tarkemmin seuraavista Liikenne 12 -näkökulmista (kuva 45):



Kuva 45. Vaikutusten arvioinnin osa-alueet Liikenne 12 -näkökulmasta.

++	Edistää
+	Edistää hieman
+/-	Ei merkittävää vaikutusta
-	Tunnistettuja haasteita

Kuva 46. Vaikutusten arvioinnin kuvaamiseen käytetyt värit ja selitteet.

Arvioinnissa on käytetty värejä kuvaamaan vaikutuksen suuntaa. Värit selitteineen on esitetty kuvassa 46.

6.1 Saavutettavuus

Saavutettavuuden osalta tarkasteltiin alueiden sisäistä, välistä ja kansainvälistä saavutettavuutta sekä matkojen ja kuljetusten palvelutasoa. Matkojen ja kuljetusten palvelutason osalta sama arvio pätee kaikille alueille. Vaikutukset on esitetty taulukoissa 16–19.

Taulukko 16. Vaikutukset alueiden sisäiseen saavutettavuuteen.

	Yhteysväli	Alueiden sisäinen saavutettavuus
1	Liminka–Kempele–Oulu–Ii	Edistää seudullista liikkumista ja alueen sisäistä saavutettavuutta, erityisesti työssäkäyntialueen kuntakeskuksissa
2	Vaasa–Seinäjoki	Parantaa hieman alueen sisäistä saavutettavuutta Vaasan ja Seinäjoen alueilla
3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	Parantaa työssäkäyntialueen sisäistä saavutettavuutta, mutta ei merkittävästi Siilinjärvi–Kuopio-välillä, jossa potentiaali suurin
4	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	Edistää Jyväskylän työssäkäyntialueen sisäistä saavutettavuutta ja voi hieman vähentää bussiliikenteen hankintatarvetta kuntakeskusten välisillä yhteyksillä.
5	Uusikaupunki–Turku	Edistää Turun ja Uudenkaupungin työssäkäyntialueiden sisäistä saavutettavuutta. Muutos pieni suhteutettuna bussiliikenteen palvelutasoon.
6	Heinola–Lahti–Orimattila	Edistää seudullista liikkumista ja alueen sisäistä saavutettavuutta, vähentää linja-autoliikenteen hankkimistarvetta runkoyhteydelle.
7	Lappeenranta–Imatra	Edistää yhtenäisen työssäkäyntialueen sisäistä liikkumista. Vähentää linja-autoliikenteen hankkimistarvetta runkoyhteydelle.

Taulukko 17. Vaikutukset alueiden väliseen saavutettavuuteen.

	Yhteysväli	Alueiden välinen saavutettavuus
1	Liminka–Kempele–Oulu–Ii	Ei merkittävää vaikutusta. Voi edistää jonkin verran pitkänmatkaisia matkaketjuja Oulun aseman kautta.
2	Vaasa–Seinäjoki	Edistää maakuntakeskusten välistä saavutettavuutta, Tukee TEN-T-verkon kehittämistä
3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	Edistää seutukeskusten ja Kuopion välistä saavutettavuutta. Seudullinen bussiliikenne yhteysvälillä kuitenkin välttämätön jatkossakin.
4	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	Ei merkittävää vaikutusta alueiden väliseen saavutettavuuteen.
5	Uusikaupunki–Turku	Edistää maakunta- ja seutukeskuksen välistä saavutettavuutta. Junaliikenne nykyisiä bussivuoroja nopeampi.
6	Heinola–Lahti–Orimattila	Voi parantaa alueiden välistä saavutettavuutta mahdollistamalla pääkaupunkiseudulle suuntautuvat matkaketjut Lahden aseman kautta
7	Lappeenranta–Imatra	Lyhyellä tähtäimellä ei vaikutusta. Alueen laajentuessa edistäisi pääkaupunkiseudulle suuntautuvien matkaketjujen sujuvuutta.

Taulukko 18. Vaikutukset alueiden kansainväliseen saavutettavuuteen.

	Yhteysväli	Alueiden kansainvälinen saavutettavuus
1	Liminka–Kempele–Oulu–Ii	Ei vaikutusta kansainväliseen saavutettavuuteen
2	Vaasa–Seinäjoki	Edistää Vaasan sataman ja lentoaseman saavutettavuutta
3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	Ei vaikutusta kansainväliseen saavutettavuuteen
4	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	Ei vaikutusta kansainväliseen saavutettavuuteen
5	Uusikaupunki–Turku	Ei vaikutusta kansainväliseen saavutettavuuteen
6	Heinola–Lahti–Orimattila	Ei vaikutusta kansainväliseen saavutettavuuteen
7	Lappeenranta–Imatra	Edistää Lappeenrannan lentoaseman saavutettavuutta. Voi edistää venäläistä matkailua alueella.

Taulukko 19. Vaikutukset matkojen ja kuljetusten palvelutasoon.

	Yhteysväli	Matkojen ja kuljetusten palvelutaso
1	Liminka–Kempele–Oulu–Ii	Edistää eri väestöryhmien liikkumismahdollisuuksia. Edistää matkaketjujen toimivuutta, mutta edellyttää huomattavia panostuksia solmukohtien, liityntäyhteyksien ja –pysäköinnin kehittämiseen. Asemien maankäytön tiivistäminen pääsääntöisesti tukee ja edistää kestävää yhdyskuntarakennetta. Taajamien ulkopuolisten seisakkeiden toteuttamista mietittävä tarkkaan. Uusilla maankäytön alueilla tarkasteltava maankäytön tuottamat matkatuotokset kokonaisuutena. Alueellisella junaliikenteellä voi olla positiivisia vaikutuksia tieliikenteen turvallisuuteen, mikäli osa autolla tehtävistä matkoista korvautuu henkilöjunaliikenteen matkoilla ja liikennemäärät maanteillä vähenevät.
2	Vaasa–Seinäjoki	
3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	
4	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	
5	Uusikaupunki–Turku	
6	Heinola–Lahti–Orimattila	
7	Lappeenranta–Imatra	

6.2 Kestävyys

Kestävyyden osalta tarkasteltiin kestävää yhdyskuntarakennetta ja kestäviä matkaketjuja. Vaikutukset on esitetty taulukoissa 20 ja 21.

Taulukko 20. Vaikutukset kestävään yhdyskuntarakenteeseen.

	Yhteysväli	Kestävä yhdyskuntarakenne
1	Liminka–Kempele–Oulu–Ii	Arvioidaan tukevan erityisesti Limingan ja Kempeleen kuntakeskusten sekä Tupoksen maankäytön kehittymistä. Oulun rautatieaseman läheisyyteen vaikutus vähäinen. Linnanmaan seisakkeen toteuttaminen edellyttäisi laajoja kaavallisia ja liikenteellisiä selvityksiä. Oulun pohjoispuolella seisakkeet irrallaan maankäytön painopisteistä.
2	Vaasa–Seinäjoki	Seisakkeet sijoittuvat pääosin kuntakeskuksiin tai niiden läheisyyteen. Tukee pääosin kestävän yhdyskuntarakenteen kehitystä. Kuntakeskuksista irralleen sijoittuvat seisakkeet kuitenkin haasteellisia kestävälle yhdyskuntarakenteelle.
3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	Seisakkeet ovat pääasiassa olemassa olevia henkilöliikenteen asemia. Maankäytön tehostaminen näiden läheisyydessä edistää kestävää yhdyskuntarakennetta. Savilahden ja Matkuksen alueilla maankäyttö kehittyy alueellisesta junaliikenteestä riippumatta, tukisi alueille muotoutuvan kulkumuotojakauman kestävyyttä.

	Yhteysväli	Kestävä yhdyskuntarakenne
4	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	Alueellisen junaliikenteen seisakkeiden sijainnit edellyttävät tarkempia tarkasteluita kaikissa suunnittelualueen kunnissa. Vasta seisakesijaintien tarkentamisen jälkeen voidaan arvioida niiden vaikutusta yhdyskuntarakenteen kestävään kehitykseen.
5	Uusikaupunki–Turku	Yhteysvälin seisakkeet sijoittuvat pääosin taajama-alueille, mutta useiden seisakkeiden maankäytön tehokkuus on melko alhainen. Alueellinen junaliikenne voi tukea maankäytön tehostamista.
6	Heinola–Lahti–Orimattila	Seisakkeet sijoittuvat kuntakeskuksiin ja Vierumäelle ja näiden kehitys on osa keskusta-alueiden kehittämistä ja tiivistämistä.
7	Lappeenranta–Imatra	Tukee alueen yhdyskuntarakenteen tiivistämistavoitteita. Seisakkeiden sijainti yhdyskuntarakenteessa luonteva ja näiden läheisyydessä maankäytön tehostaminen mahdollista.

Taulukko 21. Vaikutukset kestäviin matkaketjuihin.

	Yhteysväli	Kestävät matkaketjut
1	Liminka–Kempele–Oulu–Ii	Edistää mahdollisuuksia valita kestävämpiä kulkumuotoja kaupunkiseudulla, erityisesti kuntakeskusten välisillä matkoilla. Oulun kaupungin alueella vaikutus joukkoliikenteen kokonaispalvelutasoon ja kestävään liikkumiseen vähäisempi kuin muulla alueella.
2	Vaasa–Seinäjoki	Edistää mahdollisuuksia valita kestävämpiä kulkumuotoja alueella. Ei kuitenkaan merkittävästi edistä kestävää liikkumista kaupunkiseutujen sisäisillä matkoilla.
3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	Edistää mahdollisuuksia valita kestävämpiä kulkumuotoja alueella. Vaikutus kaupunkiseudun sisäiseen kestävään liikkumiseen kuitenkin vähäinen, sillä Matkus–Kuopio–Siilinjärvi-yhteysvälillä bussiliikenteen palvelutaso on niin hyvä, ettei alueellinen junaliikenne merkittävästi parantaisi joukkoliikenteen kokonaispalvelutasoa.
4	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	Edistää mahdollisuuksia valita kestävämpiä kulkumuotoja kaupunkiseudulla, erityisesti kuntakeskusten välisillä matkoilla. Vaikutukset Jyväskylän kaupunkialueen sisäisen joukkoliikenteen palvelutasoon suhteellisen vähäiset.
5	Uusikaupunki–Turku	Edistää mahdollisuuksia valita kestävämpiä kulkumuotoja alueella. Ei kuitenkaan merkittävästi paranna kestävää liikkumista Turun tai Uudenkaupungin kaupunkiseutujen sisäisillä matkoilla (vrt. joukkoliikenteen nykyinen palvelutaso).

	Yhteysväli	Kestävät matkaketjut
6	Heinola–Lahti–Orimattila	Edistää mahdollisuuksia valita kestävämpiä kulkumuotoja kaupunkiseudulla ja keskeisillä työssäkäyntiyhteyksillä, pääasiassa kuntakeskusten välisillä matkoilla.
7	Lappeenranta–Imatra	Edistää mahdollisuuksia valita kestävämpiä kulkumuotoja Lappeenrannan ja Imatran kaupunkiseuduilla ja niiden muodostamalla yhtenäisellä työssäkäyntialueella. Yli 50 % väestöstä sijoittuu seisakkeiden lähivaikutusalueelle (2,5 km).

6.3 Tehokkuus

Tehokkuuden osalta tarkasteltiin nykyisen liikenneverkon hyödyntämistä sekä kapasiteetin ja kuljetusten tehokkuutta. On huomioitava, että liikennejärjestelmäkokonaisuuden kustannustehokkuutta ja investointikustannusten vaikuttavuutta voidaan arvioida vasta liikennöintiä koskevien selvitysten jälkeen. On myös huomioitava, että kaukoliikenteen junille ei edellytetä muutoksia. Vaikutukset on esitetty taulukoissa 22 ja 23.

Taulukko 22. Vaikutukset nykyisen liikenneverkon hyödyntämiseen

	Yhteysväli	Nykyisen liikenneverkon hyödyntäminen
1	Liminka–Kempele–Oulu–Ii	Liikenteessä hyödynnetään nykyistä rataverkkoa, nykyisiä liikennepaikkoja ja osin myös nykyisiä laitureita (Oulu ja Kempele).
2	Vaasa–Seinäjoki	Liikenteessä hyödynnetään nykyistä rataverkkoa ja liikennepaikkoja. Liikenteessä voidaan hyödyntää käytöstä poistettuja laitureita (Ylistaro, Isokyrö ja Laihia) sekä Vaskiluodon rataa (tarvitaan myös lisäinvestointeja).
3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	Hyödynnetään olemassa olevaa rataverkkoa ja käytössä olevia henkilöliikenteen asemia. Tarve vain kahdelle uudelle seisakkeelle ja mahdollisesti myös kohtausraiteelle.
4	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	Liikenteessä hyödynnetään nykyistä rataverkkoa ja nykyisiä liikennepaikkoja. Uusia seisakkeita tarvitaan useita, samoin lisäkohtausraide Muurameen.
5	Uusikaupunki–Turku	Hyödynnetään nykyistä, vähällä käytöllä olevaa rataa. Hyödynnetään myös rataosuudelle hiljattain toteutettua sähköistystä. Uusia seisakkeita tarvitaan kuitenkin lukuisia. Lisäksi tarvitaan maltillisia parannuksia rataan.
6	Heinola–Lahti–Orimattila	Hyödynnetään nykyisiä vähäliikenteisiä ratoja. Rataan tarvitaan kuitenkin myös investointeja, samoin liikennepaikkoihin.

	Yhteysväli	Nykyisen liikenneverkon hyödyntäminen
7	Lappeenranta–Imatra	Hyödynnetään olemassa olevaa rataverkkoa, kohta valmistuvaa kaksoisraidetta ja käytössä olevia henkilöliikenteen asemia. Uusia investointeja rataan ja seisakkeisiin kuitenkin tarvitaan.

Taulukko 23. Vaikutukset kapasiteettiin ja kuljetusten tehokkuuteen.

	Yhteysväli	Kapasiteetti ja kuljetusten tehokkuus
1	Liminka–Kempele–Oulu–Ii	Esitetyllä liikennerakenteella ei ole vaikutuksia nykyiseen säännölliseen tavaraliikenteeseen, myös liikenneennusteen mukainen kasvu on mahdollista. Edellytykset tavarajunien liikennöinnille kiireellisenä kapasiteettina heikkenevät hieman. Aikavälillä 17–19 on ratkaistava, vastataanko kysyntään nykyisillä kaukoliikennevuoroilla vai lisätäänkö lähijunavuoroja, mikä edellyttäisi muutoksia tavaraliikenteen aikatauluihin.
2	Vaasa–Seinäjoki	Rataosuudella ei ole nykytilanteessa lainkaan tavaraliikennettä. Alueellisen junaliikenteen toteutuessa esitetyssä laajuudessa tavaraliikenteelle olisi hyvin rajalliset mahdollisuudet, mutta tätä ei nähdä ongelmana rataosuuden tavaraliikenteen kehitysnäkymät huomioiden. Lisää myös kaukojunien häiriöherkkyyttä jonkin verran.
3	Iisalmi–Kuopio–Suonenjoki	Nykyinen säännöllinen tavaraliikenne mahtuu liikennöimään alueellisesta liikenteestä huolimatta. Juniin tarvittaisiin jonkin verran muutoksia, hieman tarkastellusta vaihtoehdosta riippuen. Mahdollisuudet liikennöintiin kiireellisellä kapasiteetilla heikkenisivät merkittävästi.
4	Äänekoski–Jyväskylä–Muurame	Esitetyllä liikennerakenteella ei ole tunnistettu merkittäviä vaikutuksia tavaraliikenteeseen.
5	Uusikaupunki–Turku	Vaihtoehdossa 2 (lisäkohtausmahdollisuudet) ei merkittäviä vaikutuksia säännölliseen tavaraliikenteeseen.
		Vaihtoehdossa 1 (nykyinfra) tavaraliikenteelle haitat merkittävät
6	Heinola–Lahti–Orimattila	Ei vaikutusta säännölliseen tavaraliikenteeseen. Mahdollisuudet liikennöidä tavarajunia kiireellisenä kapasiteettina heikkenisivät, jos lähiliikenne toteutuisi esitetyssä laajuudessa.
7	Lappeenranta–Imatra	Esitetty liikennerakenne edellyttäisi pieniä tai kohtalaisia muutoksia tavarajuniin (lähiliikenteen nopeustasosta riippuen), mutta kaksoisraiteen valmistumisen myötä muutoksia tulisi joka tapauksessa. Kaikki säännöllinen tavaraliikenne olisi mahdollista liikennöidä kutakuinkin samaan aikaan kuin nykyisinkin. Mahdollisuudet kiireellisellä kapasiteetilla liikennöintiin heikkenisivät jonkin verran.

7 Alueellisen junaliikenteen jatkoselvitystarpeet

Alueellisen junaliikenteen edistämistä varten tunnistettiin neljä isompaa jatkoselvityskokonaisuutta sekä lisäksi pienempiä, aluekohtaisia, erityisesti infrastruktuuriin, kapasiteettiin ja kalustoon liittyviä jatkoselvitystarpeita. Isommat jatkoselvitystarpeet ovat:

- **Liikennöinnin aloittamisen edellytykset:** Liikennöinnin aloittamisen edellytysten selvittäminen (mm. lainsäädännölliset reunaehdot, liikennöintikustannukset, liikenteen käynnistämisen mahdollisuudet ja reunaehdot) on alueellisen junaliikenteen edistämisen kannalta tärkein jatkoselvitettävä aihe. Vasta tämän jälkeen on mahdollista arvioida alueellisen junaliikenteen kokonaisvaikutuksia.
- **Toteutettavuus ja yhteiskuntataloudelliset vaikutukset:** Päätösten tekeminen alueellisen junaliikenteen edistämisestä edellyttää kokonaisvaltaista arviointia alueellisen junaliikenteen toteutettavuudesta ja sen yhteiskuntataloudellisista kustannuksista. Jatkoselvitystöissä tulisi tuottaa kokonaistarkasteluna vastauksia erityisesti seuraaviin kysymyksiin:
    - Millaisia matkustajamääriä yhteiskuntataloudellisesti kannattavan liikenteen järjestäminen edellyttää?
    - Millaiset ovat liikennöinnin kustannukset kokonaisuudessaan?
    - Millaista yhteiskunnan subventointia alueellinen junaliikenne edellyttäisi eri yhteysväleillä?
    - Mikä olisi hyväksyttävä subventio-osuus? Ketkä osallistuisivat liikenteen rahoittamiseen?
- **Alueellisen junaliikenteen rooli liikennejärjestelmässä:** Alueellisen junaliikenteen rooli seudullisessa liikennejärjestelmässä on useilla alueilla vielä varsin hahmottumaton ja kaipaa tarkempia seudullisia suunnitelmia. Erityistä huomiota on kiinnitettävä bussiliikenteen ja alueellisen junaliikenteen keskinäiseen työnjakoon, liityntäyhteyksien ja -pysäköinnin kehittämistarpeisiin sekä solmupisteiden toimivuuteen. Niillä alueilla, joilla on useampia mahdollisia alueellisen junaliikenteen yhteysvälejä, tulisi kokonaisuus tarkastella kattavasti, ja tarvittaessa priorisoida toteutuksen kannalta potentiaalisimmat yhteysvälit.
- **Kokonaisvaltaisen kehityspolun hahmottaminen:** Seuduilla, joilla alueellisen junaliikenteen käynnistäminen arvioidaan mahdolliseksi, olisi hahmotettava kokonaisvaltainen kehityspolku, jossa hahmotetaan liikenteen käynnistämisen tavoiteaikataulu ja tarvittavat toimenpiteet (mm. selvitys- ja suunnittelutarpeet, organisointi, kalustohankinnat, infran ja maankäytön kehittäminen ja rakentaminen sekä esim. seudullisen lippuyhteistyön mahdollisuudet). Kehityspolulla on tunnistettavissa suuri joukko toisistaan riippuvaisia kehitystarpeita, joiden tunnistaminen ja huomiointi kehityspolun määrittelyssä on erittäin tärkeää.

Tässä työssä tarkastellut infrastruktuurin toimenpiteet keskittyvät erityisesti lähivuosien liikennöinnin aloittamismahdollisuuksiin, mutta jatkoselvitysehdotuksissa on hyvä keskittyä myös pidemmän aikavälin tavoitteisiin ja mahdollisuuksiin kehittää nyt esitettyä liikennettä. Infrastruktuuriin, kapasiteettitarkasteluihin ja kalustoratkaisuihin liittyvät jatkoselvitystarpeet ovat:

- **Vuorotarjonnan tihentäminen**
  - Tiheämmän vuorotarjonnan tarkastelu ja sen asettamat vaatimukset infrastruktuurin kehittämiselle.
- **Alueellisten seisakkeiden tarkempi suunnittelu**
  - Seisakealueiden tarkempi suunnittelu: aluekohtaiset tarkennetut tarpeet, toteutettavuus.
  - Infrastruktuurin rakentamisen vaiheistamisen suunnittelu.
- **Yhteysvälien laajentamisen tarpeet**
  - Uusien, pidemmän aikavälin seisakesijaintien tarkastelut (II-vaiheen seisakkeet) ja liittäminen mukaan kehityspolkuun.
  - Tarkasteltujen yhteysvälien laajentamisen tarpeet.
  - Pidemmän aikavälin kalustoratkaisujen arviointi tarkasteltavien yhteysvälien laajentamistarpeet huomioiden.
- **Toteutettavuus ja kannattavuus**
  - Hyöty-kustannuslaskennan tekeminen alueittain.

8 Johtopäätökset

Tämän tarkastelun lähtökohtana on mahdollistaa alueellisen junaliikenteen aloittaminen matalalla kynnyksellä, jolloin raidekapasiteetin riittävyys, infrastruktuurikustannukset sekä kalustoinvestoinnit eivät muodostuisi liian suuriksi haasteiksi. Liikenteen aloitus maltillisella vuorotarjonnalla ei vaatisi tarkastelussa mukana olleilla alueilla suuria ratainvestointeja, kuten kaksoisraiteita, vaan nykyiseen junaliikenteeseen on mahdollista yhteensovittaa alueellista junaliikennettä.

Alueesta riippuen vuoroja on mahdollista sovittaa nykyiseen liikennerakenteeseen noin 10–12 vuoroa suuntaansa, mutta Seinäjoki–Vaasa-välillä määrä olisi 8 vuoroa, Suonenjoki–Kuopio–Iisalmi-välillä 6–7 vuoroa ja Lahti–Heinola- sekä Lahti–Orimattila-väleillä jopa 15–16 vuoroa suuntaansa (vaihtoehdossa 2). Alueiden vuorotarjonnan suurimmat erot tulevat ajankohdista, joille vuoroja pystytään tarjoamaan. Esimerkiksi Oulun seudulla alkuillan vuorotarjonta jää heikoksi vilkkaan kaukojuna- ja tavaraliikenteen takia. Suonenjoki–Kuopio–Iisalmi-välillä vuoroväli on hyvin vaihtelevaa ja erityisesti iltapäivän vuorotarjonta jää heikoksi erittäin vilkkaan tavara- ja kaukojunaliikenteen sekä pitkän yhteysvälin takia. Kuopion seudun yhteysväli korostuu muista alueista lähes kaksi kertaa pidemmällä yhteysvälillä (130 km).

Infrastruktuurin rakentamistarpeet ovat jokaisella alueella pääosin uusien matkustajalaitureiden sekä yli- tai alikulkujen rakentamista. Lahden seudulla ja Turku–Uusikaupunki-välillä toimenpiteeksi on ehdotettu myös nopeudennostoa, sillä nykyisellään molemmat yhteysvälit ovat suurimmalta sallitulta nopeudeltaan 60 km/h ja nopeustason nostolla saavutetaan parempi vuorotarjonta sekä kilpailukyky muihin kulkumuotoihin nähden. Äänekoskella on jatkettava radan sähköistystä nykyisestä n. 350 metriä pidemmälle Äänekosken keskustan suuntaan. Lisäksi Lappeenranta–Imatra-välillä on nyt meneillään olevan LUIMA-hankkeen aikana rakennettava Joutseno–Imatra-välin kaksoisraide oletettu valmistuneeksi. Infrastruktuurin kustannukset vaihtelevat alueesta ja vaihtoehdosta riippuen n. 3–14,5 miljoonan euron välillä.

Alueille ehdotettujen junavuorojen matka-ajat vaihtelevat muun muassa yhteysvälien pituuksien, nopeustason ja seisakemäärien mukaan. Lähivuosien tarkasteluun valittiin alueiden yhteisissä työpajoissa n. 7–8 seisaketta per alue, pois lukien Turku–Uusikaupunki, jossa seisakkeita on 12 ja Lahti–Heinola- sekä Lahti–Orimattila-yhteydet, joilla seisakkeita on yhteensä vain neljä.

Kalustoyksiköitä tarvitaan alueesta ja infrastruktuurin toimenpiteistä riippuen 1–4 aluetta kohden. Suurimmalla osalla riittää kaksi kalustoyksikköä. Tässä työssä ei oteta kantaa kaluston kustannuksiin, liikennöintikustannuksiin tai liikennöinnin aloittamisen edellytyksiin, vaan ne ovat jatkoselvittäviä asioita.

Alueittain ehdotettavat kalustoratkaisut ovat tämän työn teknisen tarkastelun lopputulos. Suosituksia ei kuitenkaan pidä tulkita rajoittavina, vaan mahdollistavina vaihtoehtoina. Useille tässä työssä tarkastelluille rataosuuksille on suositeltu lyhyellä aikajänteellä sähkömoottorijunakalustoa, joilla lähijunaliikenne saataisiin ainakin käynnistettyä. Pidemmällä aikajänteellä sopivan kalustoratkaisun valinta riippuu hyvin pitkälle maankäytön kehityksestä ja siitä, päätetäänkö esimerkiksi alueittaisiin keskuskaupunkeihin rakentaa raitioteitä. Näissä tilanteissa lähijuna- ja raitiotieliikennettä voitaisiin liikennöidä yhdellä ja samalla duoraitiojunakalustolla. Raidekalusto on hyvin pitkäikäistä, käyttöikä jopa 40 vuotta, joten 2020- tai 2030-

luvulla mahdollisesti hankittavan kaluston tulisi sopeutua myös 2060- ja 2070-lukujen tarpeisiin.

Taulukko 24. Yhteenvetotaulukko alueista.

	Liminka–Oulu–Ii	**Vaasa–Seinäjoki**	**Suonenjoki–Kuopio–Iisalmi**	**Muurame–Jyväskylä–Äänekoski**	**Turku–Uusikaupunki**	**Heinola–Lahti–Orimattila**	**Lappeenranta–Imatra**
Välin pituus (km)	60	78	130	65	66	57	42
Seisakkeiden määrä (kpl)	7	8	7	8	12	4	6
Infra-struktuurin kustannukset	3,8 milj. €	7,9 milj. €	VE1: 2,8 milj. € VE2: 7,4 milj. €	8,3 milj. €	VE1: 9,6 milj. € VE2: 14,5 milj. €	VE1: 8,7 milj. € VE2: 10,6 milj. €	9,2 milj. €
Vuoromäärä/ vrk/ suunta	Liminka–Oulu: 10 vuoroa Oulu–Ii: 12 vuoroa	8 vuoroa	VE 1: 7 vuoroa VE 2: Iisalmi–Matkus: 7 vuoroa Kuopio–Suonenjoki: 6 vuoroa	10 vuoroa	VE 1: 7 vuoroa VE 2: 10 vuoroa	VE 1: Lahti–Heinola: 6 vuoroa Lahti–Orimattila: 16 vuoroa VE 2: Lahti–Heinola: 15 vuoroa Lahti–Orimattila: 16 vuoroa	12 vuoroa
Matka-aika (lähijuna /duo)	Liminka–Oulu: 17/19 min Oulu–Ii: 27/30 min	Seinäjoki–Vaasa: 53/57 min Vaasa asema–Vaasa satama: 10 min	Iisalmi–Kuopio: 58 min Kuopio–Suonenjoki: 33 min	Muurame–Jyväskylä: 12 min Äänekoski–Jyväskylä: 44 min	VE 1: 57 min VE 2: 59 min	Lahti–Heinola: 36/37 min Lahti–Orimattila: 19 min	27/29 min
Kaluston sitoutuminen	2 yksikköä	2 yksikköä	VE1: 3 yksikköä VE2: 4 yksikköä	2 yksikköä	VE1: 1 yksikkö VE2: 2 yksikköä	VE1: 2 yksikköä VE2: 3 yksikköä	2 yksikköä

	Liminka–Oulu–Ii	**Vaasa–Seinäjoki**	**Suonenjoki–Kuopio–Iisalmi**	**Muurame–Jyväskylä–Äänekoski**	**Turku–Uusikaupunki**	**Heinola–Lahti–Orimattila**	**Lappeenranta–Imatra**
Kalusto-mahdollisuudet lyhyellä/pitkällä aikavälillä	Sähkömoottorijuna / sähkömoottorijuna, (duoraitiojuna)	Sähkömoottorijuna / sähkömoottorijuna, (duoraitiojuna)	Sähkömoottorijuna / sähkömoottorijuna, (duoraitiojuna)	Sähkömoottorijuna	Sähkömoottorijuna/ sähkömoottorijuna, duoraitiojuna	Hybridikäyttöinen moottorijuna tai duoraitiojuna/ Sähkömoottorijuna, duoraitiojuna	Sähkömoottorijuna

Lähdeluettelo

Alkutieto 2018. Varsinais-Suomen alueellisen junaliikenteen järjestämisen pilottihanke, liite 6: Paikallisjunaliikenteen liikennepaikkojen toteutettavuus. [Viitattu 14.6.2021]. Saatavissa: https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/Alueellisen_junaliikenteen_pilottihanke/Liite-6.-Ratainfran-kehittmistarpeet-alueellisen-junaliikenteen-kynnistmiseksi.pdf

Alkutieto, Proxion 2021. Varsinais-Suomen paikallisjunaliikenteen asemapaikkojen kehittämissuunnitelma. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/Liikennejarjestelmasuunnitelma/Paikallisjunaliikenteen_asemapaikkojen_kehittaamissuunnitelma_20202021.pdf

Etelä-Karjalan liitto 2020. Etelä-Karjalan liikennestrategia. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.ekarjala.fi/liitto/wp-content/uploads/sites/2/liikenne/Etela_Karjalan_liikennestrategia_2020.pdf

Etelä-Karjalan liitto, Kymenlaakson liitto 2020. Kaakkois-Suomen liikennestrategia. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.ekarjala.fi/liitto/wp-content/uploads/sites/2/2021/02/Kaakkois-Suomen-liikennestrategia-2020-1.pdf

Etelä-Pohjanmaan liitto 2021. Etelä-Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma. [Viitattu 28.6.2021]. Saatavissa: https://epliitto.fi/ljs/

Etelä-Savon liitto, Pohjois-Karjalan liitto, Pohjois-Savon liitto 2015. Itä-Suomen liikennestrategia. Itä-Suomen elinkeinoelämän ja asukkaiden tarpeita palveleva uuden sukupolven liikennejärjestelmä. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.ely-keskus.fi/documents/10191/6347600/It%C3%A4-Suomen+liikennestrategia/68bf4368-09aa-4b97-96ca-406a69c8db76

HSL 2019. HSL alkaa valmistella uusien junien hankintaa. [Viitattu 27.10.2021]. Saatavissa: https://www.hsl.fi/hsl/uutiset/uutinen/2019/11/hsl-alkaa-valmistella-uusien-junien-hankintaa

Kainuun liitto, Keski-Pohjanmaan liitto, Lapin liitto, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2020. Pohjois-Suomen liikenteen kehittämisen kärjet. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.lapinliitto.fi/wp-content/uploads/2020/11/Pohjois-Suomen_liikenteen_karjet_A5.pdf

Keski-Suomen liitto 2020. Keski-Suomen liikennejärjestelmäsuunnitelma. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/sites/3/2020/11/Keski-Suomen-liikennejarjestelmasuunnitelma-23.10.2020.pdf

Kohateam 2016. Jyväskylä–Laukaa–Äänekoski-radan mahdollinen henkilöliikenne. Esiselvitys 2016. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://docplayer.fi/15956722-Jyvaskyla-laukaa-aanekoski-radan-mahdollinen-henkiloliikenne-esiselvitys-2016.html

Kymenlaakson liitto, Päijät-Hämeen liitto, Uudenmaan liitto, Varsinais-Suomen liitto. 2020. Etelä-Suomen liikennestrategia. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/Liikennejarjestelmasuunnitelma/Etela-Suomen_liikennestrategia_Yhteisjulkaisu_2020.pdf

Laaksonen, Mikko 2014. Varsinais-Suomen paikallisjunaliikenteen kehityspolku. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Tietopankki/Julkaisut/2014/Varsinais_Suomen_paikallisjunaliikenteen_kehityspolku.pdf

Lahden seudun liikenne 2019. Runkolinjastosuunnitelma. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.lsl.fi/uploads/2021/01/d8b55266-runkolinjastosuunnitelma-raportti-03062019.pdf

Liikennevirasto 2015. Esiselvitys lähiliikenteen uusista seisakkeista Kerava–Riihimäki- ja Kerava–Lahti-väleillä. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/120949/lr_2015_978-952-317-142-8.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Liikennevirasto 2018. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. [Viitattu 21.10.2021]. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-57_valtakunnalliset_liikenne-ennusteet_web.pdf

Linkki 2019. Linkki tulevaisuuteen 2030. Jyväskylän seudun joukkoliikenteen kehittämisohjelma. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://linkki.jyvaskyla.fi/sites/default/files/atoms/files/linkki_tulevaisuuteen_2030.pdf

Oulu 2016. Uuden Oulun yleiskaava, Liite 13 Raide-, lento- ja vesiliikenne. [Viitattu 2.11.2021]. Saatavissa: https://www.ouka.fi/documents/64220/15065778/Liitekartat+10-13_korjattu.pdf/1546a5ec-bcf1-4d14-9e9c-819c7ccc742c

Oulu, Ii, Kempele, Liminka, Lumijoki, Muhos, Tyrnävä, Pohjois-Pohjanmaan ELY-keskus, Pohjois-Pohjanmaan liitto 2019. Oulun seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2030. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://wp.oulunliikenne.fi/wp-content/uploads/2020/08/oulu_ljs_2030_p%C3%A4ivitysrapo.pdf

Pohjois-Pohjanmaan liitto 2019. Pohjois-Pohjanmaan liikennejärjestelmäsuunnitelma 2040. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.pohjois-pohjanmaa.fi/wp-content/uploads/2020/09/A60.pdf

Pohjois-Savon liitto 2021. Pohjois-Savon liikennejärjestelmän kehittäminen. Pohjois-Savon liikennejärjestelmäsuunnitelma 2040. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/tiedotteet/2021/psljs_hyvaksytty20210222.pdf

Proxion 2020. Duoraitiojunaliikenteen mahdollisuudet Etelä-Pohjanmaan ja Pohjanmaan maakunnissa. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://paarata.fi/wp-content/uploads/2019/12/Duoraitiojunaliikenneselvitys.pdf

Proxion 2019a. Duoraitiojunaliikenteen mahdollisuudet. Heinolan, Lahden ja Orimattilan duoraitiotieselvitys. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://www.lahti.fi/tiedostot/paijat-hameen-duoraitiotieselvityksen-loppuraportti/

Proxion 2019b. Duoraitiojunaliikenteen mahdollisuudet Pohjois-Savossa. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://www.pohjois-savo.fi/media/liitetiedostot/tiedotteet/2020/raitiojuna_pohjoissavo_loppuraportti052020.pdf

Päijät-Hämeen liitto 2019. Päijät-Hämeen liikennejärjestelmäsuunnitelma. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2020/02/PH_ljs2019_raportti_final_150dpi.pdf

Pääkaupungin Junakalusto n.d. Kalusto. [Viitattu 26.10.2021]. Saatavissa: http://junakalusto.fi/fi/kalusto

Ratakuvapalvelu n.d. Rajoitettu saatavuus.

Sito 2010. Etelä-Karjalan taajamajunaselvitys. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://www.ekarjala.fi/liitto/wp-content/uploads/sites/2/liikenne/Etel%C3%A4-Karjalan_taajamajunaselvitys-2010.pdf

Sito 2013. Päijät-Hämeen lähijunaliikenteen edellytykset, Esiselvitys. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://paijat-hame.fi/wp-content/uploads/2020/02/maka2014_20130830_paijat-hameen_lahijunat.pdf

Sito 2015. Kehityskäytävä välillä Vaasa–Seinäjoki, Esiselvitys. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://paarata.fi/wp-content/uploads/2019/12/Vaasa-Sjk-kehityskaytava.pdf

Sitowise 2020. Länsi-Suomen yhteinen liikennestrategia. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://keskisuomi.fi/wp-content/uploads/sites/3/2021/01/Lansi-Suomen-liikennestrategia.pdf

Škoda Transtech n.d. Yhteystiedot. [Viitattu 27.10.2021]. Saatavissa: https://www.transtech.fi/yhteystiedot

Strafica 2010. Jyväskylän seudun liikenne 2025. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.jyps.fi/wp-content/uploads/2009/04/LIPO_20100531.pdf

Teräspyörä n.d. Yritys ja yhteystiedot. [Viitattu 27.10.2021]. Saatavissa: https://www.teraspyora.fi/yritys-ja-yhteystiedot

Turun kaupunki n.d. Raitiotie. [Viitattu 2.11.2021]. Saatavissa: https://www.turku.fi/raitiotie

Vaasan kaupunki 2011. Vaasan yleiskaava 2030. [Viitattu 17.11.2021]. Saatavissa: https://www.vaasa.fi/uploads/2020/08/7ee461c0-yleiskaava_kho_4.9.2014-korjattu-.pdf

Valtioneuvosto 2021. Selonteko valtakunnallisesta liikennejärjestelmäsuunnitelmasta vuosilla 2021–2032. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://api.hankeikkuna.fi/asiakirjat/f0ca36bc-e740-4ac4-accd-c244746849d5/a93bf781-1838-41ed-bce1-873ca44ca358/SELONTEKO_20210415102040.pdf

Varsinais-Suomen liitto 2018. Varsinais-Suomen alueellisen junaliikenteen järjestämisen pilottihanke. [Viitattu 14.6.2021]. Saatavissa: https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/Alueellisen_junaliikenteen_pilottihanke/Varsinais-Suomen-hakemus-alueellisen-junaliikenteen-pilotiksi-MKH-20181022-hyv.pdf

Varsinais-Suomen liitto 2020a. Turun kaupunkiseudun liikennejärjestelmäsuunnitelma 2020. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/Liikennejarjestelmasuunnitelma/Liikennejarjestelmasuunnitelmat_2020/Turun_kaupunkiseudun_liikennejrjestelmsuunnitelma_2020.pdf

Varsinais-Suomen liitto 2020b. Varsinais-Suomen liikennejärjestelmäsuunnitelma 2020. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.varsinais-suomi.fi/images/tiedostot/Maankaytto/Liikennejarjestelmasuunnitelma/Liikennejarjestelmasuunnitelmat_2020/Varsinais-Suomen_liikennejarjestelmasuunnitelma_2020.pdf

Väylävirasto n.d.a Taitorakennerekisteri. Rajoitettu saatavuus.

Väylävirasto n.d.b. Ylivieska-Iisalmi-radan sähköistys. [Viitattu 26.10.2021]. Saatavissa: https://vayla.fi/ylivieska-iisalmi

Väylävirasto n.d.c. Hyvinkää–Hanko-radan sähköistys ja tasoristeyksien parantaminen. [Viitattu 26.10.2021]. Saatavissa: https://vayla.fi/hyvinkaa-hanko

Väylävirasto 2019. Uudet junaliikenteen seisakkeet – Tekniset vaatimukset, kustannukset ja luokittelu. [Viitattu 7.10.2021]. Saatavissa: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-710-9

Väylävirasto 2020. Rautateiden verkkoselostus 2022. [Viitattu 11.10.2021]. Lausuntoversio 19.10.2020. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vj_2020-52_vs2022_lv.pdf

Väylävirasto 2021a. Alueellisen junaliikenteen tekninen selvitys. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/180738/vj_2021-23_978-952-317-859-5.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Väylävirasto 2021b. Rataosuuksien Luumäki–Imatra–Imatrankoski-raja hankearviointi. [Viitattu 21.10.2021]. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/181446/vj_2021-36_978-952-317-874-8.pdf

Väylävirasto 2021c. Kaakkois-Suomen rataverkkoselvitys. [Viitattu 26.10.2021]. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/181447/vj_2021-37_978-952-317-875-5.pdf?sequence=1&isAllowed=y

VR Fleetcare n.d. Yhteystiedot ja toimipisteet. [Viitattu 27.10.2021]. Saatavissa: https://www.vrfleetcare.com/fi/vr-fleetcare/yhteystiedot/

VR-Yhtymä n.d. Taajamajunat. [Viitattu 26.10.2021]. Saatavissa: https://www.vr.fi/junat/taajamajunat

VR-Yhtymä 2020. VR kierrättää vain liikennekelvotonta junakalustoa. [Viitattu 26.10.2021]. Saatavissa: https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/uutiset/vr-kierrattaa-vain-liikennekelvotonta-junakalustoa-081220201409/

VR-Yhtymä 2021a. VR hankkii runsaasti uutta kalustoa. [Viitattu 26.10.2021]. Saatavissa: https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/uutiset/vr-hankkii-runsaasti-uutta-kalustoa-100220210700/

VR-Yhtymä 2021b. VR-Yhtymän kommentit valtioneuvoston selontekoon valtakunnallisesta liikennejärjestelmäsuunnitelmasta vuosille 2021-2032. [Viitattu 1.11.2021]. Saatavissa: https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/JulkaisuMetatieto/Documents/EDK-2021-AK-374176.pdf

WSP 2018. Selvitys alueellisen junaliikenteen järjestämisen edellytyksistä. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://paarata.fi/wp-content/uploads/2019/12/Alueellisen-junaliikenteen-jarjestaminen-edellytykset.pdf

WSP 2019a. Oulun seudun joukkoliikenne, strategia 2030. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: https://www.oulunjoukkoliikenne.fi/documents/6584597/18305930/Oulun_joukkoliikennestrategio_2030_raportti_20190123.pdf/f95bc2ff-70fc-4d0e-ac9f-a2ac0f7cd32a

WSP 2019b. Oulun seudun lähijunaliikenne, Markkinaselvitys. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://www.micropolis.fi/wp-content/uploads/2021/02/Oulu_markkinaselvitys_esitys_04062019.pdf

WSP 2020. Kuopion kaupunkiseudun joukkoliikenneohjelma 2030. [Viitattu 18.6.2021]. Saatavissa: http://publish.kuopio.fi/kokous/2020630700-3-1.PDF

YLE 2018. Kiskobussien ongelmat kismittävät matkustajia: istumapaikat eivät riitä, junia korvataan linja-autoilla. [Viitattu 26.10.2021]. Saatavissa: https://yle.fi/uutiset/3-10470744

Ympäristöministeriö, valtio, Lahden seudun kunnat, Päijät-Hämeen liitto 2021. Neuvottelutulos 22.4.2021, Lahden kaupunkiseudun MAL-sopimus 2021–2031. [Viitattu 10.6.2021]. Saatavissa: https://ym.fi/docments/1410903/40122839/Lahden+seutu_MAL-sopimus_neuvottelutulos_22042021+%281%29.pdf/14c6bc20-f000-8fe4-30ee-b9cdf4e8f7fb/Lahden+seutu_MAL-sopimus_neuvottelutulos_22042021+%281%29.pdf?t=1619690436138

Kustannusten määrittäminen

Kustannusarvioiden määrittämistä varten on määritetty yksinkertaistetut hankeosakustannukset, joiden perusteella aluekohtaiset kustannusarviot on laadittu. Näiden lisäksi on muutamassa kohteessa käytetty kustannuksia, jotka perustuvat Väyläviraston asiantuntijoiden arvioon. Nämä on mainittu erikseen aluekohtaisissa kustannuksissa. Muiden yksikkökustannuksien määrittämisperusteet on määritetty alla. Tilaajatehtävät on yksinkertaisuuden vuoksi laskettu mukaan kustannuksiin, koska kustannusarvioita on kerätty useista lähteistä ja osassa lähteistä ei ole eritelty näiden osuutta.

Kaikki kustannukset on esitetty MAKU-indeksissä 120, 2015=100. Osa kustannuksista perustuu pyöristettyihin arvoihin, koska pyöristämättömiä ei ollut saatavilla, mutta indeksimuunnoksen jälkeen saattavat vaikuttaa pyöristämättömiltä. Nyt esitettyjä arvoja ei ole pyöristetty (missä mahdollista) kumuloituvien pyöristysvirheiden välttämiseksi.

Laituri, 120 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti

Otettu huomioon laituri (korkea, 120 m pitkä), ajoyhteydet laiturille sekä laiturialueen valaistus ja laiturivarusteet. Laiturivarusteet kattavat mm. sähköisen matkustajainformaation, katokset, penkit ja roska-astiat. Laskennassa käytetyt yksikkökustannukset perustuvat Uudet junaliikenteen seisakkeet -julkaisuun (Väyläviraston 2019). Luvut on kuitenkin muutettu käytettyyn MAKU-indeksiin 120 (2015=100) ja tilaajatehtävät 15 % on lisätty osaksi kustannuksia, kun ko. julkaisussa ne olivat erillisenä kohtana. Kustannus normaaleilla liikenne- ja pohjaolosuhteilla. Mikäli pohjaolosuhteet ovat heikot, pohjavahvistaminen nostaa investointikustannuksia.

tuote	määrä	yksikköhinta	kokonaishinta
korkea liikennöintilaituri	120 m	1 772 €	212 670 €
ajoyhteydet	250 m	252 €	62 969 €
laiturivarusteet	1 erä	31 485 €	31 485 €
laiturialueen valaistus	1 erä	81 627 €	81 627 €
yhteensä			**388 778 €**

Laituri, 250 m, varusteineen, ei sis. pysäköinti

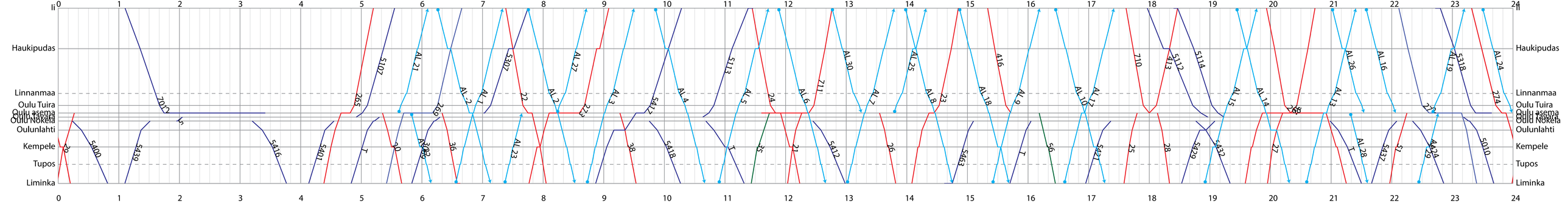
Kuten 120 m laituri, mutta pidempi laituri.

tuote	määrä	yksikköhinta	kokonaishinta
korkea liikennöintilaituri	250 m	1 772 €	443 118 €
ajoyhteydet	250 m	252 €	63 000 €
laiturivarusteet	1 erä	31 485 €	31 485 €
laiturialueen valaistus	1 erä	81 627 €	81 627 €
yhteensä			**619 199 €**

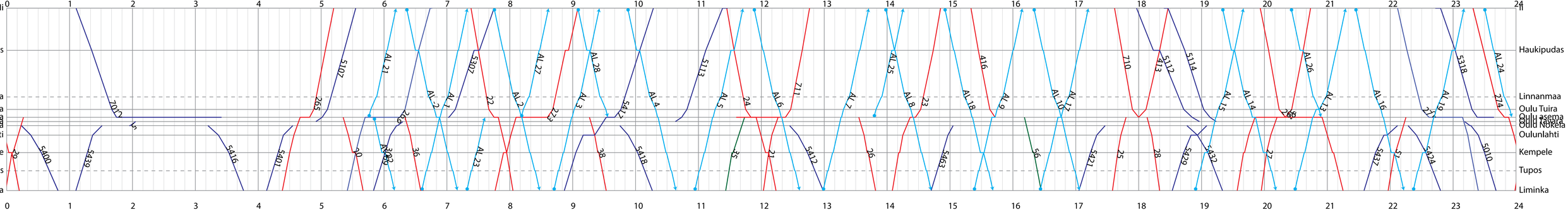
Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-932-5
www.vayla.fi

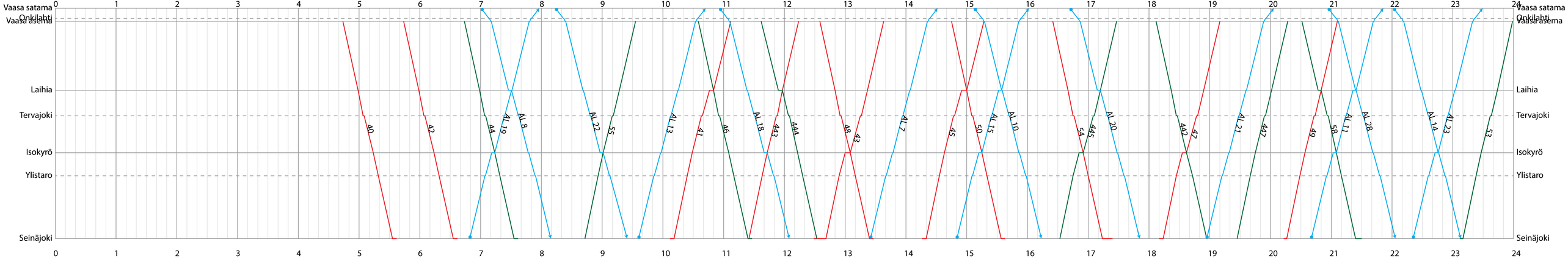
Aikataulutarkastelu – Oulun seutu – 100 km/h



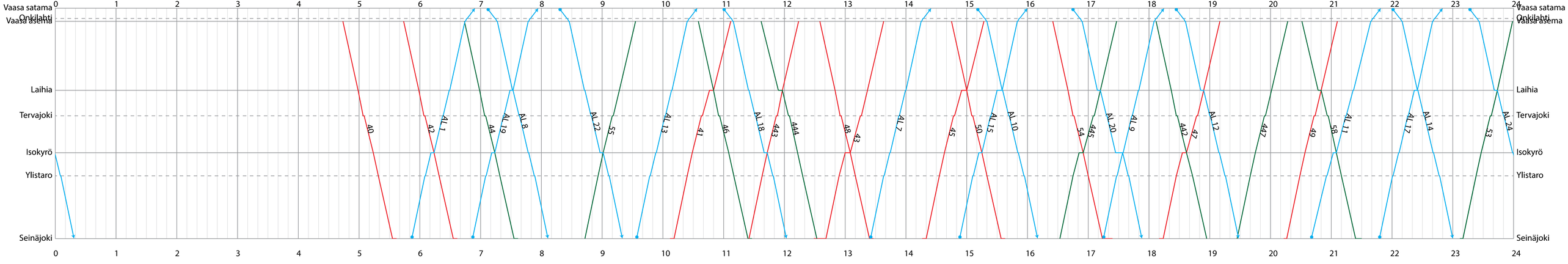
Aikataulutarkastelu – Oulun seutu – 120 km/h

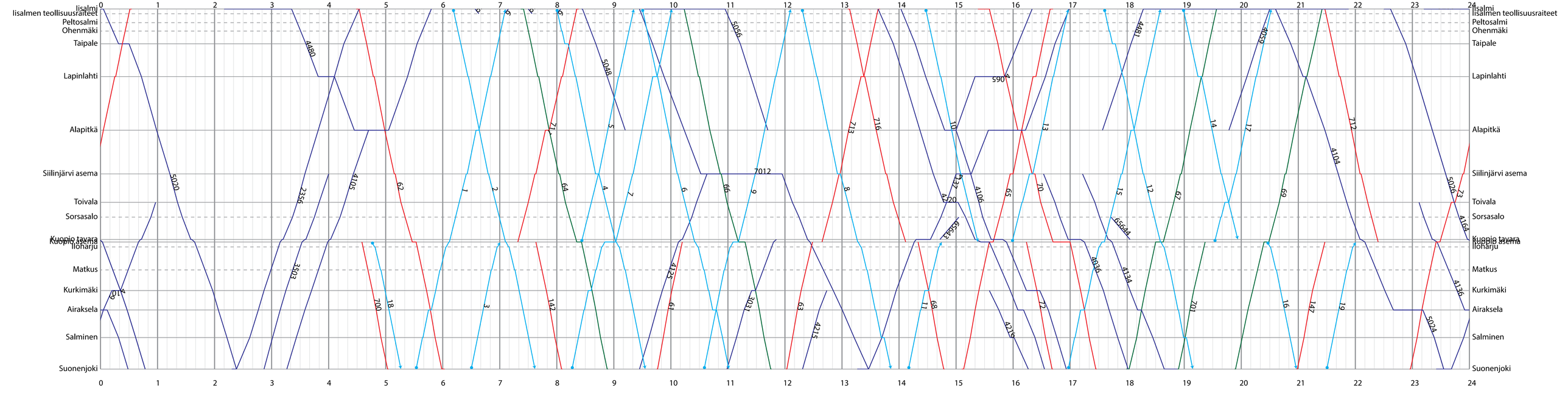


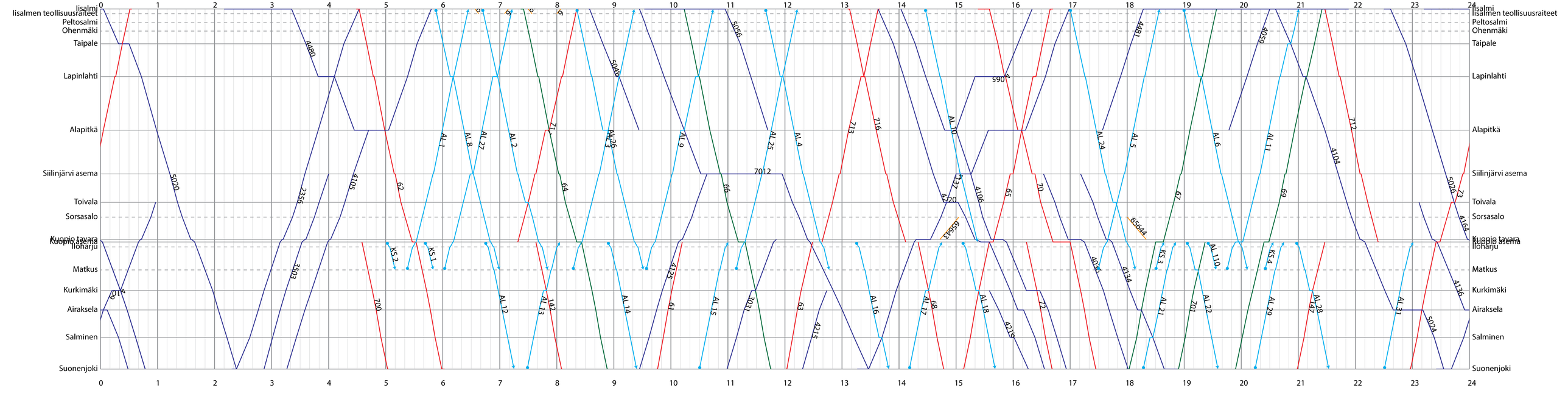
Aikataulutarkastelu – Vaasa–Seinäjoki – 100 km/h



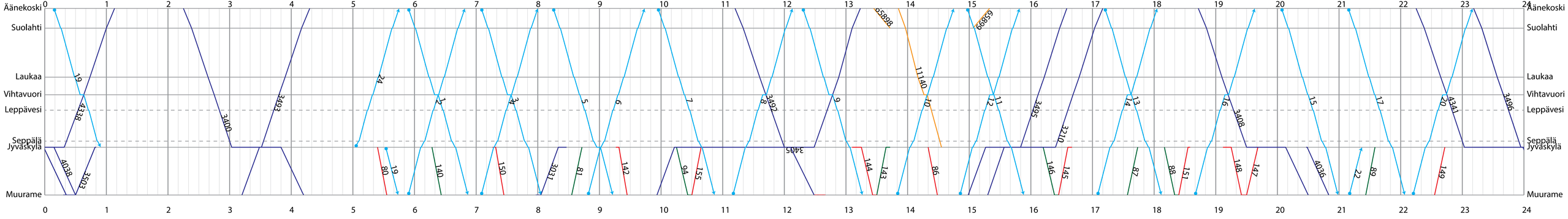
Aikataulutarkastelu – Vaasa–Seinäjoki – 120 km/h



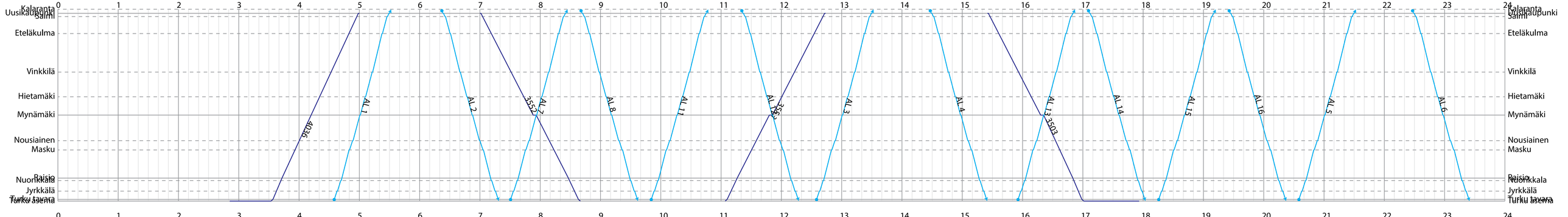

Iisalmi
Iisalmen teollisuusraiteet
Peltosalmi
Ohenmäki
Taipale
Lapinlahti
Alapitkä
Siilinjärvi asema
Toivala
Sorsasalo
Kuopio tavara
Kuopio asema
Ilonharju
Matkus
Kurkimäki
Airaksela
Salminen
Suonenjoki
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24


Iisalmi
Iisalmen teollisuusraiteet
Peltosalmi
Ohenmäki
Taipale
Lapinlahti
Alapitkä
Siilinjärvi asema
Toivala
Sorsasalo
Kuopio tavara
Kuopio asema
Ilonharju
Matkus
Kurkimäki
Airaksela
Salminen
Suonenjoki
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24

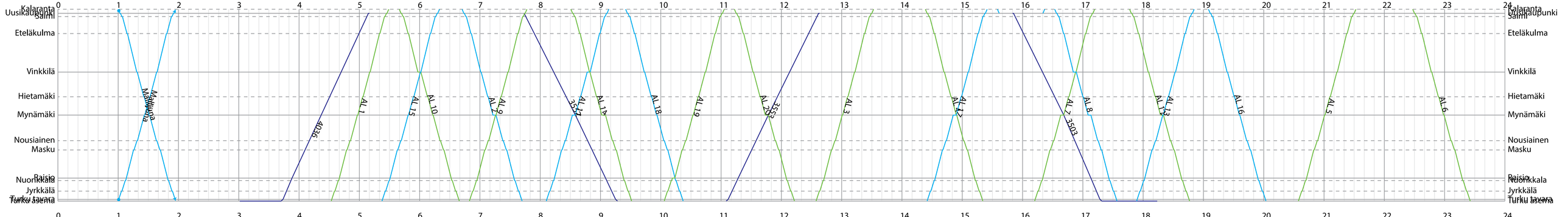
Aikataulutarkastelu – Äänekoski–Jyväskylä–Muurame – 100 km/h



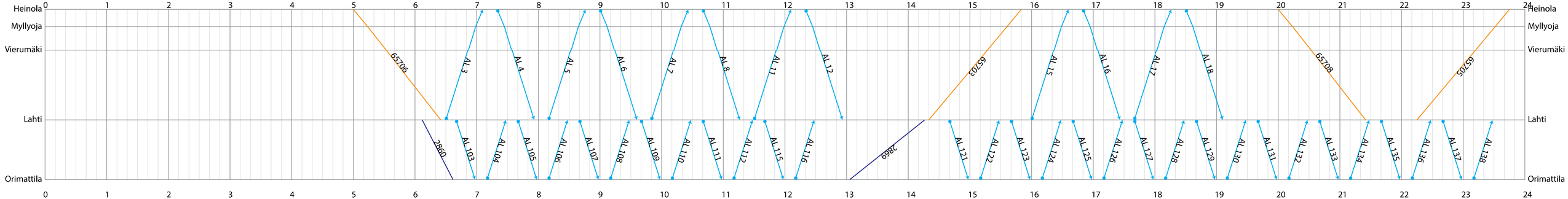
Aikataulutarkastelu – Uusikaupunki–Turku – 100 km/h – VE 1

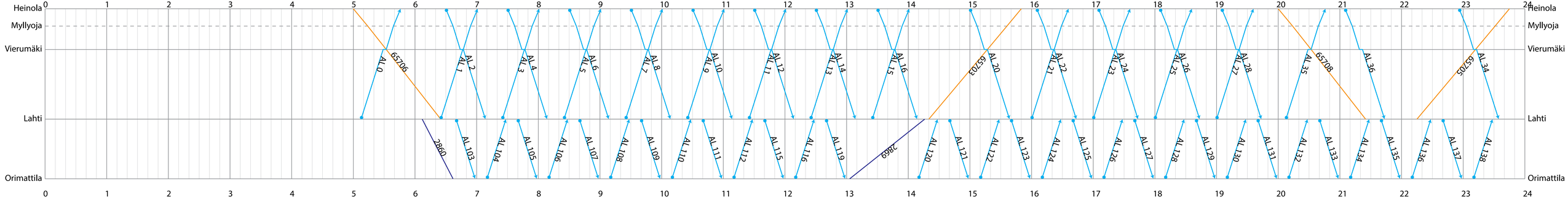


Aikataulutarkastelu – Uusikaupunki–Turku – 100 km/h – VE 2

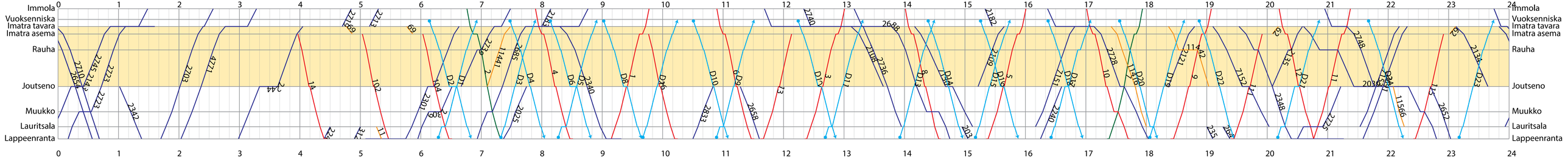
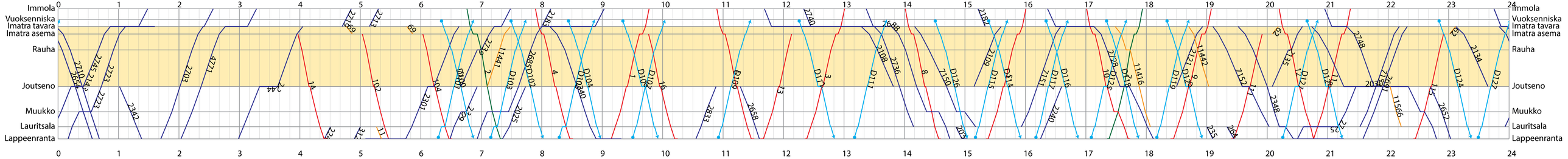


Aikataulutarkastelu – Heinola–Lahti, Lahti–Orimattila – 80 km/h – VE 1




Heinola
Myllyoja
Vierumäki
Lahti
Orimattila
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24
AL 0
65706
AL 1
AL 2
AL 3
AL 4
AL 5
AL 6
AL 7
AL 8
AL 9
AL 10
AL 11
AL 12
AL 13
AL 14
AL 15
AL 16
65703
AL 20
AL 21
AL 22
AL 23
AL 24
AL 25
AL 26
AL 27
AL 28
AL 33
65708
AL 36
65705
AL 34
2860
AL 103
AL 104
AL 105
AL 106
AL 107
AL 108
AL 109
AL 110
AL 111
AL 112
AL 115
AL 116
AL 119
2869
AL 120
AL 121
AL 122
AL 123
AL 124
AL 125
AL 126
AL 127
AL 128
AL 129
AL 130
AL 131
AL 132
AL 133
AL 134
AL 135
AL 136
AL 137
AL 138

Aikataulutarkastelu – Lappeenranta–Imatra – 100 km/h



Aikataulutarkastelu – Lappeenranta–Imatra – 120 km/h