

TIINA KIURU
JUSSI SIPILÄ
SAARA VIHMA
MARTTA VILJANEN

Rataverkon välityskyvyn kehityskuva 2035



Tiina Kiuru, Jussi Sipilä, Saara Vihma, Martta Viljanen

Rataverkon välityskyvyn kehityskuva 2035

Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 33/2015

Liikennevirasto
Helsinki 2015

Kannen kuva: Kuvatoimisto Vastavalo

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6656
ISBN 978-952-317-116-9

Verkkojulkaisu pdf (www.liikennevirasto.fi)

ISSN-L 1798-6656
ISSN 1798-6664
ISBN 978-952-317-108-4

Grano
Kuopio 2015

Julkaisua (myy)/saatavana
paino.kuopio@kopijyva.fi

Liikennevirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puhelin 0295 34 3000

Tiina Kiuru, Jussi Sipilä, Saara Vihma ja Martta Viljanen: Rataverkon välityskyvyn kehityskuva 2035. Liikennevirasto, suunnitteluosasto. Helsinki 2015. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 33/2015. 64 sivua ja 1 liite. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-317-116-9, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-317-108-4 (pdf)

Avainsanat: rataverkon välityskyky, akselipaino, junapituus, toimintavarmuus, palvelutaso

Tiivistelmä

Rataverkon riittävän välityskyvyn turvaamiseksi ja kehittämiseksi tehtävien toimenpiteiden tulee kohdistua mahdollisimman järkevästi. Liikennevirastossa on nähty tarpeelliseksi laatia selvitys, jossa on tutkittu junamääriltään suurien, välityskyvyltään kriittisten rataosien välityskykytarpeita ja tehokkaan liikenteen edellyttämiä välityskyvyn edistämistoimia sekä päivitetty junapituuksien ja akselipainojen kehittämistarpeet.

Liikennevirastolla on koekäytössä rataverkon palvelutasoluokittelu. Rataosat on jaettu valtavyälyäverkon, keskeisen verkon ja muun verkon rataosiin. Valtavyälyäverkko yhdistää valtakunnallisesti suurimmat kesukset sekä palvelee suurimpia elinkeinoelämän vienti- ja tuontikuljetuksia. Keskeinen verkko on merkittävässä roolissa elinkeinoelämän kuljetuksissa sekä tarjoaa riittävät yhteydet kansainvälisiin solmu-kohtiin ja suurimpiin kesuksiin. Valtavyälyäverkon ja keskeisen verkon palvelutasotavoitteena on turvata matka- ja kuljetusketjujen toimintavarmuus ja kustannustehokkuus. Lisäksi poikkeustilanteet tulee olla hyvin hallittuja.

Välityskyvyn kehityskuvassa 2035 valtavyäly- ja keskeisen verkon rataosilla, joilla kulkevat sekä nopeat henkilöjunat että suuri määrä raskaita tavarajunia, riittävä välityskyky mahdollistaa kuljetus- ja matkaketjujen toimivuuden ja luotettavuuden.

Työssä on esitetty välityskyvyn kannalta kriittisten rataosien nykyiset välityskykyongelmat ja tarpeet sekä suositeltavat toimenpiteet ottaen huomioon ennustetilanne 2035. Tavoitteena on turvata tavara- ja henkilöliikenteen toimintaedellytykset ja välityskyky kuljetusten kasvaessa ja matkustajaliikenteen kehittyessä. Välityskyvyltään kriittisten rataosien tyypillisiä nykytilanteen ongelmia ovat pitkät kohtauspaikka- ja suojustusvälit ja turvalaitteiden ikääntyminen. Välityskyvyiltään kriittisimmät rataosat ovat Pasila–Riihimäki, Ylivieska–Oulu–Kontiomäki, Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki, Riihimäki–Tampere–Jyväskylä–Pieksämäki, Kouvola–Kotka/Hamina, Luumäki–Imatra/Vainikkala ja Pasila–Turku.

Työssä on tunnistettu ja priorisoitu kustannustehokkaimmat ja vaikuttavimmat toimenpiteet välityskyvyn parantamiseksi. Kiireellisimmät kehittämistarpeet ovat yhteysväliillä Ylivieska–Kontiomäki sekä rataosuuksilla Helsinki–Riihimäki, Vainikkala–Kotka/Hamina, Tampere–Jyväskylä–(Äänekoski) ja Luumäki–Imatra.

Suosittelvat ensimmäisen korin toimenpiteet muodostavat yhteensä noin 388–515 M€ investointitarpeen, joka ei pidä sisällään rataosuuksien Helsinki–Riihimäki tai Leppävaara–Espoo/Kauklahti kehittämistoimenpiteitä (n. 1460 M€).

Tiina Kiuru, Jussi Sipilä, Saara Vihma och Martta Viljanen: Utvecklingsbild för kapaciteten i bannätet 2035. Trafikverket, planeringsavdelningen. Helsingfors 2015. Trafikverkets undersökningar och utredningar 33/2015. 64 sidor och 1 bilaga. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-317-116-9, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-317-108-4 (pdf).

Sammanfattning

Åtgärder som görs för att trygga och utveckla bannätets tillräckliga förmedlingskapacitet bör riktas så smart som möjligt. Trafikverket har ansett det vara nödvändigt att göra en utredning, där man har undersökt behov av förmedlingskapacitet för banavsnitt med stor tågmängd och kritisk förmedlingskapacitet, samt vilka åtaganden främjandet av en effektiv förmedlingsförmåga och uppdaterade tåglängder och axelviktens utveckling krävs.

Trafikverket testar en servicenivåklassificering av bannätet. Banavsnitten är uppdelade i huvudledsnätverk, centrala nätverk samt övriga nätverks banavsnitt. Huvudledsnätverket sammanbinder de nationellt största centrumen och betjänar de för näringslivet största export- och importtransporterna. Det centrala nätverket är i en betydande roll beträffande näringslivets transporter, och erbjuder tillräckliga förbindelser med internationella knutpunkter och de största centrumen. Målen för de huvudledsnätverket och centrala nätverket är att säkra förutspåbarheten och kostandseffektiviteten för rese- och transportkedjorna. Därutöver skall undantags-situationer vara välkontrollerade.

I förmedlingskapacitetens utvecklingsscenario 2035 gällande huvudledsnätverks och centrala nätverks banavsnitt på vilka snabba persontåg och tunga godståg trafikerar, förmedlingskapaciteten möjliggör transportkedjors och resors genomgående funktionalitet och pålitlighet.

I undersökningen har det presenterats de mest kritiska banavsnittens förmedlingskapacitetsproblem och rekommenderade åtgärder med tanke på det förutspådda läget år 2035. Målet är att säkra gods- och persontrafikens funktionsförutsättningar och förmedlingskapacitet då transporterna växer och persontrafiken utvecklas. Typiska problem i nuläget för banavsnitt med kritisk förmedlingskapacitet är långa mötesplats- och linjeblockeringsavstånd, samt åldrade skyddsanordningar. Banavsnitten med de mest kritiska förmedlingskapaciteterna är Böle-Riihimäki, Ylivieska-Uleåborg-Kontiomäki, Ylivieska-Idensalmi-Kontiomäki, Riihimäki-Tammerfors-Jyväskylä-Pieksämäki, Kouvola-Kotka/Fredrikshamn, Luumäki-Imatra/Vainikkala samt Böle-Åbo.

I arbetet har identifierats och prioriterats mest kostnadseffektiva åtgärder för att förbättra förmedlingskapaciteten. De mest brådskande utvecklingsbehoven finns på rutten Ylivieska-Kontiomäki samt banavsnitten Helsingfors-Riihimäki, Vainikkala-Kotka/Fredrikshamn, Tammerfors-Jyväskylä-(Äänekoski) och Luumäki-Imatra.

De rekommenderade åtgärderna i den första korgen bildar ett investeringsbehov på 388–515 M€, vilket inte omfattar banavsnittens Helsingfors-Riihimäki eller Esbo-Köklax utvecklingsåtgärder (ca 1460 M€).

Tiina Kiuru, Jussi Sipilä, Saara Vihma and Martta Viljanen: Development strategy for railway network capacity 2035. Finnish Transport Agency, Planning Department. Helsinki 2015. Research reports of the Finnish Transport Agency 33/2015. 64 pages and 1 appendix. ISSN-L 1798-6656, ISSN 1798-6656, ISBN 978-952-317-116-9, ISSN 1798-6664 (pdf), ISBN 978-952-317-108-4 (pdf).

Summary

To improve and ensure adequate railway capacity, investments have to be allocated as reasonably as possible. Finnish Transport Agency (FTA) has seen necessary to make a study which examines improvement needs on rail sections that have high amount of trains and critical capacity. In addition the survey describes development needs of train lengths and axis weights.

FTA has a draft of rail network service level classification. Railway sections have been distributed to arterial, central and other network. The arterial network connects nationwide the largest cities and offers routes for the rail freight export and import. The central network has a major role in business transportation. It provides necessary connections to international nodes as well as to the largest cities. The aim at service level on the arterial and central network is to assure travel and transport chains reliability and cost-effectiveness. By the same time exceptional situations have to be well-managed.

In the development scenario of rail capacity for year 2035 when fast passenger trains as well as large number of heavy freight trains operate on the arterial and central network, the rail capacity enables functional and reliable transport and travel chains.

The feasibility study introduces the most critical rail sections regarding capacity problems together with recommended investments referring prediction of needs for year 2035. The goal is to ensure rail traffic prerequisites for operation when freight and passenger transport increase. The typical capacity problems on the critical rail sections are long distances between stations and block sections and aged safety devices. The most critical rail sections are Pasila–Riihimäki, Ylivieska–Oulu–Kontiomäki, Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki, Riihimäki–Tampere–Jyväskylä–Pieksämäki, Kouvola–Kotka/Hamina, Luumäki–Imatra/Vainikkala and Pasila–Turku.

In the study has been identified and prioritized the most cost-efficient and effective steps to improve rail capacity. The most urgent investment needs are on the route Ylivieska–Kontiomäki as well as on the rail sections Helsinki–Riihimäki, Vainikkala–Kotka/Hamina, Tampere–Jyväskylä–(Äänekoski) and Luumäki–Imatra.

Recommended investments in the first phase require in total approximately 388–515 M€. These measures don't include Helsinki–Riihimäki or Leppävaara–Espoo/Kauklahti improvements (ca. 1460 M€).

Esipuhe

Liikennevirastolle on tärkeää, että rataverkon riittävän välityskyvyn ylläpitämiseksi ja kehittämiseksi tehtävät toimenpiteet kohdistuvat kuljetusjärjestelmän kustannus-
tehokkuuden sekä matkustaja- ja tavaraliikenteen palvelutason kannalta mahdollisimman järkevästi. Tämän vuoksi on tarpeen tutkia erityisesti junamääriltään suurien, välityskyvyltään kriittisten rataosien välityskykytarpeita ja tehokkaan liikenteen edellyttämiä välityskyvyn edistämistoimia.

Henkilö- ja tavaraliikenteen välityskyvyn nyky- ja ennustetilannetta sekä tavoitetilaa on tarkasteltu aiemmin Liikenneviraston teettämässä koko maan kattavissa tavaraliikenteen kehittämisselvityksissä vuosina 2005–2009 sekä vuonna 2013 valmistuneessa Tavara- ja henkilöliikenteen ratapihojen kehityskuva 2035 -selvityksessä.

Rataverkon välityskyvyn kehityskuvassa on arvioitu erityisesti välityskyvyltään kriittisten rataosien osalta ennustetilanteen liikenteelliset muutokset ja vaikutukset sekä riittävän välityskyvyn ja palvelutason turvaamisen edellyttämät kehittämistoimet. Lisäksi on kuvattu välityskyvyn nykytilanne. Työ toimii taustaselvityksenä Liikenneviraston pitkän aikavälin ohjelmointityölle (PITO) ja rautatiesuunnittelun ohjelmoinnille.

Liikenneviraston projektipäällikkö ja ohjausryhmän puheenjohtaja on rautateiden tavaraliikenteen asiantuntija Timo Välke. Lisäksi ohjausryhmän jäsenenä ovat olleet Liikennevirastosta yksikön päällikkö Siru Koski, henkilöliikenteen asiantuntija Arja Aalto, yksikön päällikkö Heli Mattila, tulosohjauskoordinaattori Jukka Ronni ja ylitarkastaja Timo Kovanen sekä VR Group Logistiikasta tuotantojohtaja Tero Kosonen, suunnittelupäällikkö Nina Mähönen ja strateginen suunnittelija Juha Nieminen ja VR Group Matkustajaliikenteestä pääsuunnittelija Sami Hovi (varalla Juho Hannukainen).

Työn aikana on kutsuttu koolle pienryhmä käymään läpi ennustetilanteen välityskyvyn muutoksia ja kehittämistarpeita. Pienryhmään on kutsuttu ohjausryhmän lisäksi Liikennevirastosta ratatyökoordinaattori Juha Kröger ja yksikön päällikkö Juha Haapakoski, Liikenneviraston rataliikennekeskuksesta liikennepäällikkö Rauno Helander sekä Finraililta liikennesuunnittelupäällikkö Juha Sairanen ja ohjauspalvelupäällikkö Terho Lankinen, Työn aikana on oltu yhteydessä myös lähtö- ja vertailuaineiston osalta mm. Strafican ja Ramboll Finland Oy:n suuntaan.

Selvityksen on laatinut VR Track Oy Suunnittelu, projektipäällikkönä Tiina Kiuru. Lisäksi työhön ovat osallistuneet Jussi Sipilä, Martta Viljanen ja Saara Vihma.

Helsingissä huhtikuussa 2015

Liikennevirasto
Suunnitteluosasto

Sisällysluettelo

1	JOHDANTO	8
1.1	Selvityksen lähtökohdat.....	8
1.2	Selvityksen tavoitteet ja sisältö.....	8
1.3	Aiemmat selvitykset ja lähtöaineisto.....	10
2	RATAVERKON VÄLITYSKYVYN KEHITYSKUVA 2035.....	11
2.1	Välityskyvyn tavoitetilan kuvaus	11
2.2	Välityskyvyn vaikuttavat asiat	11
2.3	Välityskyvyn kehitysnäkymät.....	14
3	RATAVERKON VÄLITYSKYVYN NYKYTILANNE.....	22
3.1	Keskeiset rataverkon välityskyvyt.....	22
3.2	Keskeiset akselipainojen puutteet	25
3.3	Keskeiset junapituuksien puutteet.....	26
4	25 TONNIN AKSELIPAINON RATAOSIEN TARVE	27
4.1	Akselipainon nykytilanne.....	27
4.2	25 tonnin akselipainon tavoitetilan kuvaus.....	27
4.3	Rataosien akselipainojen käyttötarpeet.....	27
5	JUNAPITUUKSIEN KEHITYSKUVA 2035	29
5.1	Junapituuksien nykytilanne.....	29
5.2	Junapituuksien tavoitetilan kuvaus	29
5.3	Junapituuksien käyttötarpeet	31
6	MERKITTÄVIMMÄT RATAOSITTAISET KEHITTÄMISTARPEET	32
6.1	Valtaväyläverkon rataosat	32
6.2	Keskeisen verkon rataosat.....	32
6.3	Muu rataverkko	33
7	TOIMENPIDETARPEIDEN ARVIOINTI JA PRIORISOINTI.....	34
7.1	Tarkastelumenetelmä ja lähtökohdat.....	34
7.2	Tarkastelujen tulokset ja tunnusluvut	35
7.3	Toimenpidetarpeiden määrittäminen.....	40
7.4	Reittivaihtoehdot.....	40
8	SUOSITELTAVAT TOIMENPITEET JA NIIDEN VAIKUTUKSET	43
8.1	Määrittelyn tausta	43
8.2	Toimenpidesuosituksien rataosittain.....	44
9	TOIMENPITEIDEN AJOITUS	58
9.1	Lähtökohdat.....	58
9.2	Toimenpidekori I (2015–2019).....	59
9.3	Toimenpidekori II (ennen vuotta 2023)	60
9.4	Toimenpidekori III (vuoden 2023 jälkeen)	61
10	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET.....	62
10.1	Välityskyvyn kehityskuva 2035	62
10.2	Junapituuksien ja akselipainojen kehityskuva 2035.....	62
10.3	Nykyiset puutteet ja kehittämistarpeet.....	62
10.4	Investointitarpeet.....	63

LIITTEET

Liite 1 Toimenpidekorit I-III

1 Johdanto

1.1 Selvityksen lähtökohdat

Rataverkon kunto ja välityskyky ovat elinkeinoelämälle keskeiset rataverkon palvelutasotekijät. Ilman riittävää rataverkon välityskykyä rautatieliikenteen matkustajille ja teollisuuden asiakkaille ei voida tarjota tehokkaita, luotettavia, oikea-aikaisia ja ennakoitavia kulkumahdollisuuksia ja reittejä.

Rautatieliikenteen aikataulut ja liikenteen toimivuus ovat vahvasti sidottu infrastruktuuriin. Matkustajien tarpeet ovat lähtökohtana henkilöliikenteen tarjonnan kehittymiselle, matka-aikatavoitteille, pysähtymiskäyttäytymiselle ja vaihtoyhteyksille eli koko matkaketjulle.

Kuljetusten palvelutasotarpeisiin vaikuttavat tuotantolaitosten kuljetusketjujen aikataulutavoitteet, jotka on sidottu mm. satamien ja raja-asemien toimintaan ja aukioloaikoihin sekä tuotantolaitosten kustannustehokkaaseen toimintaan esimerkiksi varastoinnin osalta. Kuljetusten suunnitteluun vaikuttavat merkittävästi mm. tehokas kalustokierto, rataosien erityispiirteet toimintavarmuuden osalta ja järjestelyratapihojen toiminta.

Rautatieliikenne on kilpailukykyisin tieliikenteeseen nähden vahvoissa ja säännöllisissä tavaravirroissa, joissa saadaan luotua kustannustehokas ja luotettava kalustokierto. Myös asiakastarpeiden mukaiset junakokoonpanot ja akselipainot ovat osa tehokkaita toimintaedellytyksiä. Rautatiekuljetusten tehokkuus, täsmällisyys ja toimintavarmuus ovat merkittävä edellytys Suomen elinkeinoelämän kilpailukyvyllä. Pitkän runkoyhteyden toimivuus turvaa sujuvan kuljetusketjun koko matkalta.

Valtaväylä- ja keskeisellä verkolla (Liikennevirasto 2013a) palvelutasotarpeet ja -tavoitteet ovat matka-ajan ennakoitavuus, matkan ja kuljetuksen hallittavuus, kuljetusvarmuus, täsmällisyys, kustannustehokkuus sekä matka- ja kuljetusketjun sujuva jatkuminen. Valtaväylä- ja keskeisellä verkolla kulkee suurimmat rautateiden tavaravirrat ja matkustajamäärät.

Palvelutason saavuttamiseksi tarvitaan erilaisia keinoja turvaamaan riittävä välityskyky ja liikennöintiedellytykset.

1.2 Selvityksen tavoitteet ja sisältö

Tämän työn tarkoituksena on tuottaa tausta-aineistoa rataverkon keskeisistä välityskykytarpeista ja suositeltavista toimenpiteistä. Työn ensisijainen tavoite on esittää välityskyvyn kannalta kriittisten rataosien välityskykytarpeet ja suositeltavat toimenpiteet ottaen huomioon ennustetilanne 2035, jotta tavaraj- ja henkilöliikenteen toimintaedellytykset on turvattu kuljetusten kasvaessa ja matkustajaliikenteen kehittyessä.

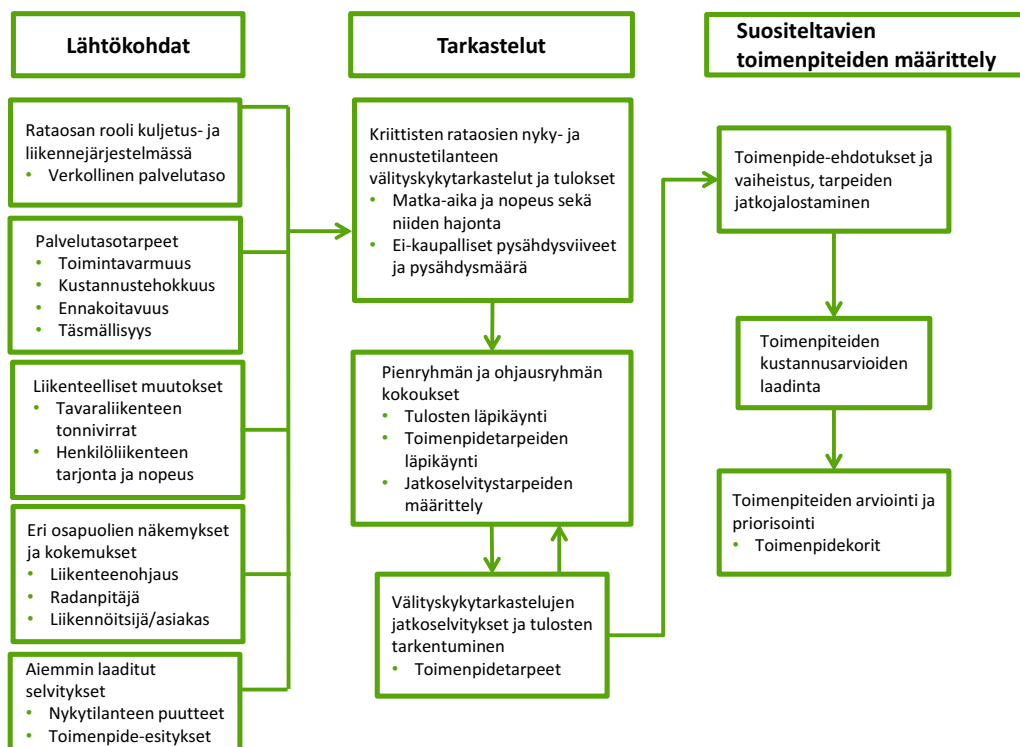
Välityskykymuutokset ja -tarpeet määritetään tiedossa olevan muuttuvan liikennetilanteen, esimerkiksi henkilöliikenteen nopeutumisen tai tavaraliikenteen kuljetusmäärien kasvun, ja nykytilanteen ongelmakohtien pohjalta.

Lisäksi päivitetään ja esitetään tehokkaan kuljetusjärjestelmän mukaiset keskeiset rataverkon kehittämistarpeet reittikohtaisille junapituuksille ja akselipainoille. Työssä hyödynnetään aiemmissa selvityksissä laadittu aineisto ja määritykset junapituuksien ja akselipainon tavoitetilasta, mikä täydennetään haastattelujen ja pienryhmätapaamisten pohjalta.

Työssä on tutkittu rataverkon mahdollistamat junapituudet ja kehitystarpeet tiedossa olevilta 925 ja 1100 metrin pituisten tavarajunien tavoitereiteiltä. Reiteiltä on esitetty nykytilanteen lisäksi koottuna reittikohtaiset keskeiset puutteet ja toimenpidetarpeet.

Akselipainon osalta työssä on esitetty nykytilanne sekä keskeisiltä osin käynnissä olevat ja päätetyt akselipainon nostohankkeet. Työssä esitetään keskeiset reittikohtaiset toimenpidetarpeet ennusteliikenne 2035 huomioon ottaen.

Työn vaiheet on esitetty kuvassa 1. Alussa on kartoitettu lähtökohdat, palvelutason tavoitetilata, tulevaisuuden muutokset sekä nykytilanteen ongelmat ja eriosapuolien näkemykset. Kartoituksen jälkeen on tehty liikenteellisiä ennustetilanteen tarkasteluja ja esitetty toimenpidetarpeet riittävän välityskyvyn saamiseksi. Toimenpidetarpeita on jatkojalostettu pienryhmän- ja ohjausryhmän kokousten pohjalta. Lopussa on vaiheistettu toimenpidetarpeet rataosittain, määritetty/päivitetty niille kustannusarviot ja priorisoitu suositeltavat toimenpiteet vaikutusten pohjalta.



Kuva 1. Työn vaiheet.

1.3 Aiemmat selvitykset ja lähtöaineisto

Tarkastelun tausta-aineistona on käytetty Etelä-Suomen (2009), Pohjois-Suomen (2007) ja Kaakkois-Suomen (2005) tavaraliikenteen kehittämiselvityksiä sekä niissä esitettyjä nykytilanteen ongelmia ja tarpeita sekä välityskyvyn parantamisen toimenpide-ehdotuksia. Lisäksi välityskykyä on tarkasteltu liikennepaikkojen osalta vuonna 2013 valmistuneessa selvityksessä ”Tavara- ja henkilöliikenteen ratapihojen kehityskuva 2035”.

Näiden lisäksi työn tausta- ja vertailuaineistona on käytetty mm. seuraavia selvityksiä ja suunnitelmia:

- Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2035 (2014)
- Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki ratasuunnitelma (2014)
- Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki hankearviointi (2014)
- Palvelutasoselvitykset, mm. Palvelutaso ja liikenneverkko -projektin loppumuistio (2013–2014)
- TUHELI-selvitysluonnos (2014)
- LJS-kooste koko Suomen alueelta (Weiste, 2014)
- Viriato-aikataulurakenne, marraskuu 2013
- Seinäjoki–Oulu välityskykytarkastelu (2011)
- Rataverkon tavoitettavuus ja välityskyky pitkällä aikavälillä (2010)
- Kouvola–Kotka/Hamina tarveselvitys (2009)
- Oulu–Kontiomäki–Vartius, Iisalmi–Kontiomäki ja Iisalmi–Ylivieska tarveselvitys (2009)
- Rataverkon rekisteritiedot liikennepaikkojen hyöty- ja käyttöpituuksista (2014).

2 Rataverkon välityskyvyn kehityskuva 2035

2.1 Välityskyvyn tavoitetilan kuvaus

Välityskyvyn tavoitetilassa 2035 valtaväyläverkon ja keskeisen verkon rataosilla, joilla kulkevat sekä nopeat henkilöjunat että suuri määrä raskaita tavarajunia, välityskyky osaltaan mahdollistaa tehokkaat, täsmälliset ja ennakoitavat kuljetukset ja matkat sekä kuljetusreittien ja matkaketjujen kokonaisvaltaisen toimivuuden ja luotettavuuden.

Tavaraliikenteen tavoitetilassa ne rataosat, joihin kohdistuu paljon liikennettä, mahdollistavat kustannustehokkaan ja korkean palvelutason omaavan kuljetusjärjestelmän kehittämisen. Vastaavasti henkilöliikenteen rataosien tulisi mahdollistaa osaltaan junien sujuva ja häiriötön liikennöinti sekä junatarjonnan kasvattaminen matkustajakäytön kehittämisen edellyttämällä tavalla. Rataverkon välityskyky, toimintavarmuus ja reittikohtainen matka-aika tukevat tavoitteita rautatiekuljetusten kilpailukyvyistä ja kustannustehokkuudesta sekä henkilöliikenteen osalta palvelutasosta.

Toimiva logistinen järjestelmä on merkittävä osa tuotantolaitosten ja koko Suomen teollisuuden kilpailukykyä. Kuljetus- ja varastointikulut ovat tehokkaan kuljetusjärjestelmän mukaisia.

Tavaraliikenteen toimintaedellytysten (matka-aika, erilaiset junapituudet, -painot ja reitit) kehittäminen on keino rautatiekuljetusten kilpailukykyyn säilyttämiseen ja parantamiseen sekä teollisuuden logistiikkakustannusten pienenemiseen. Tehokkaat ja houkuttelevat rautatiekuljetukset ovat osa Suomen kilpailukykyä.

Henkilöliikenteen runkoyhteyksien toimintaedellytysten ja houkuttelevuuden parantaminen tukee yhteiskunnan tavoitteiden mukaista liikenteen ohjaamista ympäristöystävälliseen kulkumuotoon. Matkustajien palvelutaso määräytyy pääosin liikenteen ennakoitavuuden ja toimintavarmuuden mukaan. Lisäksi palvelutasoon, houkuttelevuuteen ja kilpailukykyyn vaikuttaa tarjonta, matka-aika ja koko matkaketjun sujuvuus.

2.2 Välityskykyyn vaikuttavat asiat

2.2.1 Ratainfrastruktuuri

Välityskykyyn ratainfrastruktuurin osalta vaikuttavat kohtaamispaikkavälit, kohtaamispaikkojen raiteistomallit, raidepituudet ja yksittäiset asiat kuten turvavaihteet ja vaihdetyypit sekä henkilöliikenteen laituriraitteet. Myös raidegeometrialla on vaikutusta välityskykyyn. Erityisesti pystygeometrian pitkällä ja jyrkillä nousujaksoilla on vaikutusta raskaiden junien kulkuun. Nousut kasvattavat eri junatyypien välisiä nopeuseroja, lisäävät ohitustarpeita ja sitä kautta heikentävät välityskykyä. Liikennepaikkojen raiteistoa ja turvalaitoksia kehittämällä saadaan junien kulku ja kohtaaminen, liikkeelle lähtö ja liikenteen hallinta sujuvammaksi.

Raiteiden määrä linjaosuuksilla

Yksiraiteisilla rataosilla junat voivat kohdata vain liikennepaikoilla. Kaksiraiteisen radan välityskyky on yli kaksinkertainen yksiraiteiseen verrattuna, koska niillä junat voivat kohdata vapaasti. Junien nopeuserot aiheuttavat kuitenkin ohitustarpeita myös kaksiraiteisilla rataosilla. Useampiraiteisilla rataosilla eri tyyppin junat voidaan sijoittaa eri raiteille, ja näin vähentää junien ohitustarpeita. Useamman raiteen tilanteessa häiriötilanteiden hallinta ja toimintavarmuus nousevat eri tasolle mitä ne ovat yksiraiteisilla osuuksilla.

Kohtauspaikkojen väliset etäisyydet ja raiteistomallit

Erityisesti yksiraiteisilla rataosilla välityskykyyn vaikuttaa kohtaamispaikkojen raiteistomalli, junakulkutieraiteiden määrä ja hyötypituudet sekä kohtauspaikkojen välinen etäisyys.

Tavaraliikenteen sujuvuuteen vaikuttavat merkittävästi henkilöliikenteen pysähdykset, kohtaamiset ja ohi päästämiset yksiraiteisilla rataosilla. Kohtauspaikkojen raiteiden pituudet määrittävät junapituuden ja osittain sitä kautta kuljetuksen kustannustehokkuuden käytettävään vetovoimaan nähden. Sekatavarakuljetuksissa toiminnan tehokkuuteen vaikuttaa myös ratapihoilla tapahtuva järjestelytoiminta ja raiteistomalli. Jos vain osa rataosan liikennepaikoista on varustettu liikennetarvetta vastaavilla sivuraidepituuksilla, on välityskyky tavarajunien osalta heikompi.

Henkilöliikenteessä sisääntulojen ja lähtöjen sujuvuus on tärkeää, ja siihen voidaan vaikuttaa mm. vaihdeyhteyksillä ja turvalaitevarustelulla. Henkilöliikenne radan välityskykyyn vaikuttaa myös laitureiden sijoittelu asemalla. Kaksiraiteisen radan välityskykyä voidaan kasvattaa kaksinkertaistamalla laituriraiteiden määrä pysähdyspaikoilla rakentamalla laiturit sivu- ja pääraiteiden väliin.

2.2.2 Turvalaitteet ja liikenteen ohjaus

Mikäli linjasuojastusta ei ole, eli rataosalla on ainoastaan asemavälisuojaus, yhdellä liikennepaikkavälillä voi liikennöidä vain yksi juna kerrallaan. Juna voi lähteä vasta kun edellinen on saapunut seuraavalle liikennepaikalle. Liikennepaikkaväli voidaan linjasuojastuksella jakaa opastimilla useaan osaan, jolloin samalle välille mahtuu useampi juna peräkkäin.

Suojastuksen tihentäminen mahdollistaa nopean ja hitaan liikenteen tehokkaamman yhteensovittamisen ja junien ajon tiheämmin peräkkäin samaan suuntaan. Suojastuksen tihentämistä voi hyödyntää pelivaran ja häiriötilanteiden hallinnan lisäksi aikatauluissa. Asemavälisuojustuksen puolitus antaa jo sellaisenaan merkittävästi lisäpelivaraa, tiheämpää suojaväliä tulisi tarkastella erityisesti silloin kun rataosalla liikutaan paljon eri nopeustasoilla. Keskimäärin suojastusvälin puolituksella kaksinkertaistetaan samaan suuntaan kulkevan liikenteen kapasiteetti. Tärkeää on, että suojastusväli pysyy suunnilleen yhtä pitkänä koko rataosalla. Pisin suojastusväli on mitoitettava tekijä.

Yksi välityskykyä määrittävä asia on eri junaliikkeiden välillä oleva konfliktien määrä. Konflikteja aiheuttavat risteävät liikkeet, turvalaitteisiin liittyvät varaosasuudet, sivusuojat ja ohiajovarat. Turvalaitevarustus vaikuttaa kulkuteiden ja raideosuuksien turvaamisaikoihin, varausten purkaantumiseen, sallittaviin nopeuksiin ja samanaikaisiin kulkutiemahdollisuuksiin. Turvavaihteiden mahdollistama samanaikainen sisääntulo on tärkeä tekijä kohtaamispaikoilla ja henkilöliikenteen pysähdyspaikoilla.

2.2.3 Aikataulurakenne

Välityskyky määräytyy infran ja liikennerakenteen yhteistuloksena, jonka vuoksi välityskyky ei ole lähtökohtaisesti koskaan yksiselitteisesti määritettävissä. Kulkuun laitettavalla junalla tulee olla kaupallista kysyntää. Erilaisia tarpeita varten on voitava tarjota erilaisia konsepteja sekä henkilö- että tavaraliikenteessä (esimerkiksi IC:t ja Pendolinot tai raakapuujunat ja asiakasjunat). Erilaisten konseptien välille on rakennettava yhteyksiä ja vaihtomahdollisuuksia kuljetus- ja liikennejärjestelmän muodostamiseksi. Kaupallisesti halutuin ajanjakso ja siihen liittyvä huippukuormitus ovat usein tarvittavan välityskyvyn määrittäviä tekijöitä, mikäli huippukuormitusta ei voida tasoittaa kaupallisista tai muista syistä johtuen pitkälle ajanjaksolle.

Henkilöliikenteen aikataulurakenne

Matkustajilla on odotuksia ja tarpeita mm. henkilöliikenteen matka-ajoista, tarjonnan määrästä, vuorovälistä ja toimintavarmuudesta, eli joukkoliikenteen palvelutasosta.

Infran suurinta sallimaa nopeutta pyritään hyödyntämään mahdollisimman paljon. Aikataulurakenteen haasteena on liikenteen yhteensovitus solmukohdissa ja jatkoyhteyksien toimivuus. Käytettävissä olevalla pelivaralla turvataan täsmällisyyttä pienissä häiriötilanteissa. Edellä mainittujen tekijöiden lisäksi aikataulurakenteen suunnittelussa otetaan huomioon kohtaustarpeet henkilöliikenteen ja osittain myös henkilö- ja tavaraliikenteen kesken (esim. yöjunat ja tiedossa olevat raskaat tavarajunat).

Tavaraliikenteen aikataulurakenne

Tavaraliikenteen aikataulurakenteeseen vaikuttaa tärkeimpänä tekijänä asiakkaan tarve kuljetusaikatauluille. Tarve voi johtua tuotantolaitoksen tuotantorytmistä ja -tehosta, satamien aukioloajoista tai purku- ja kuormausfasiliteeteista.

Parhaimmillaan ja tehokkaimmillaan rautatiekuljetus on osa koko tuotantolaitoksen sekä raaka-ainelogistiikan että valmiiden tuotteiden logistista prosessia. Esimerkiksi metsäteollisuuden laitoksilla raaka-aineet tulevat raakapuun kuormauspaikoilta purkupaikoille ja niiltä edelleen suoraan kuljettimia pitkin tuotantoon ilman välivarastointivaiheita.

Mitä tehokkaammin junat kulkevat sitä vähemmän kalustoa kuljetuksiin sitoutuu ja kilpailukykyisempiä kuljetukset ovat. Kalustokierron tulee sitoa optimaalisesti kalustoa kuljetettavaan tavaraan nähden, että kuljetukset ovat kilpailukykyisiä ja kustannustehokkaita. Rautatiekuljetuksissa pääosin toiseen suuntaan liikennöidään tyhjänä, mikä tekee kuljetuksista vähemmän kilpailukykyisiä.

Vakioaikataulu

Vakioaikataulurakenne perustuu identtisenä toistuvaan aikataulurakenteeseen ja vaikoituun pysähtymiskäyttäytymiseen junalajeittain.

Vakioaikataulujärjestelmä mahdollistaa kokonaisuuden yksinkertaisen hallinnan ja kehittämisen pitkällä aikajänteellä, täsmäinvestoinnit ratainfraan, helpon hallittavuuden matkustajalle, helpon yhteen sovitettavuuden muiden joukkoliikennemuotojen ja jatko yhteyksien kanssa, vähäisen vuosittaisen muutostarpeen. Järjestelmä voi jossain määrin rajoittaa nopeiden muutoksien tekemistä tarjontaan tai pysähtymiskäyttäytymiseen, esimerkiksi paikallisen kysynnän muutoksen huomioon ottamiseen sekä joissain tapauksissa nopeustason noston hyödyntämiseen. Toisaalta järjestelmä mahdollistaa esimerkiksi tavaraliikenteessä nopeastikin uuden junan käyttöönoton ennalta määritellyissä aikatauluissa. Lisäksi useamman rautatieyrityksen tilanteessa vakioaikataulurakenne on lähes välttämätön infrastruktuurin haltijan/ratakapasiteetin haltijan (nykyisin Liikennevirasto) väline. Esimerkiksi ennen aikataulukauden alkua ratakapasiteetin myöntäjä voi esitellä tulevan aikataulurakenteen rautatieyrityksille, joilla on mahdollisuus kommentoida tulevaa aikataulurakennetta ja sovitaa kuljetuksensa siihen.

2.2.4 Muita välityskykyyn vaikuttavia tekijöitä

Eri syistä johtuvat liikenteen rajoitukset vaikuttavat junien matka-aikoihin, esimerkiksi raskaiden junien tärinäalueen nopeusrajoitukset pidentävät matka-aikaa, jolloin eri junatyypin väliset nopeuserot kasvavat ja välityskyky pienenee.

Tavoiteltava liikenteen laatu vaikuttaa välityskykyyn häiriöherkkyyden kautta. Liian kireät pelivarat liikenteen suunnittelussa ja operoinnissa aiheuttavat häiriöitä ja laajentavat häiriöiden vaikutuksia. Liian löysät aikataulut eivät mahdollista tehokasta liikennöintiä.

Rataosan välityskyvystä on aina varattava osa myös kunnossapitoa ja rakentamistöitä varten. Jos rataosilla ei ole varauduttu radanpidon töihin tai kalustosiirtoihin, voi jokaisesta työstä aiheutua kaupalliselle liikenteelle häiriöitä.

2.3 Välityskyvyn kehitysnäkymät

2.3.1 Käynnissä olevat ratahankkeet

Seinäjoki–Oulu parannushanke

Seinäjoki–Oulu-parannushankkeen rakentamistyöt ovat käynnissä ja töiden on arvioitu valmistuvan vuonna 2017. Hankkeen myötä rataosan nopeustaso nousee lyhentäen matka-aikoja ja akselipaino nousee 25 tonniin. Merkittävin kehityskohde hankkeessa on Kokkola–Ylivieska-välin kaksoisraide. Lisäksi rataosuudelle on rakennettu ja rakennetaan lyhyempiä kaksoisraideosuuksia ja muutetaan liikennepaikkoja. Hankkeen jälkeen henkilöliikenteelle tulee yksi uusi asema, Kempele.

Hankkeen tavoitteena on mahdollistaa Vartius–Kokkola-välin 925 metrin pituiset pellettijunat siten, ettei junia tarvitse enää jakaa Oulussa. Kokkola–Oulu-välille on toteutumassa seuraavat pitkien junien kohtaustilat; Ylivieska (jos liikennepaikalla ei ole henkilöjunaa), Kangas, Ahonpää, Tuomioja ja Tikkaperä. Lisäksi Kempeleelle ja Oulaisiin on tulossa yksi pitkä raide sekä Kokkola–Ylivieska-kaksoisraideosuudelle kaksi ohituspaikkaa Riippa ja Eskola. Toteutuvat toimenpiteet eivät vastaa rautatieyrityksen näkökulmasta sujuvan ja toimintavarman pitkien 925 m junien kuljetusreitintarpeita.

Riihimäen kolmioraide

Riihimäen kolmioraiteesta on laadittu ratasuunnitelma, joka on valmistunut 2014. Kolmioraiteen myötä useiden tavarajunien ns. käänntö poistuu Riihimäen tavararata-alueelta ja Lahti–Tampere-välillä mahdollistuu suorien henkilöjunien liikennöinti.

Pasila–Riihimäki välityskyvyn parantaminen, 1. vaihe

Pasila–Riihimäki välityskyvyn parantaminen -hankkeesta on laadittu alustava yleissuunnitelma ja ympäristövaikutusten arviointi vuonna 2010. Hankkeen ensimmäisestä toteuttamisvaiheesta on valmistunut yleissuunnitelma 2012 ja ratasuunnitelma 2014. Liikennepoliittisessa selonteossa hankkeen 1. vaiheen toteutuksen on esitetty alkavan hallituskaudella 2012–2015. Hankkeen 1. ja 2. vaiheen toteuttaminen on edellytys Pasila–Riihimäki-välin ja edelleen Pasila–Tampere-välin tarjonnan kasvattamiselle.

Lielähti–Kokemäki perusparannus

Lielähti–Kokemäki perusparannushanke on valmistumassa ja otetaan käyttöön vuonna 2015. Hankkeen myötä mm. akselipaino nousee 25 t (100 km/h) ja muodostuu yhtenäinen 25 tonnin akselipainon reitti Jämsänkoski–Rauma-välille.

2.3.2 Suunniteltuja hankkeita, joista ei ole päätöksiä

Pasila–Riihimäki välityskyvyn parantaminen, 2. vaihe

Liikenneverkon kehittämissuunnitelmassa vuosille 2016–2022 esitetään Helsinki–Riihimäki-rataosan kapasiteetin lisäämisen 2. vaiheen toteuttamista. Liikenteen kehittämisen ja täysimääräisten hyötyjen saavuttamisen kannalta on tärkeää, että molemmat vaiheet toteutetaan. Hankkeen toteuttaminen on edellytys Pasila–Riihimäki-välin ja edelleen Pasila–Tampere-välin tarjonnan kasvattamiselle.

Liikennevirasto on käynnistänyt Pasila–Riihimäki välityskyvyn parantamisen toisen vaiheen yleissuunnitelman laatimisen joulukuussa 2014.

Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki ratasuunnitelma

Liikennevirastolla on valmistunut Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki ratasuunnitelma syksyllä 2014. Ratasuunnitelma on sisältänyt Ylivieska–Iisalmi-sähköistyksen, Iisalmen kolmioraiteen, turvalaitemuutoksia sekä liikennepaikkojen pidentämisen palvelemaan pitkien pellettijunien reittimuutosta nykyiseltä Kontiomäki–Oulu–Ylivieska-reitiltä kulkemaan Iisalmen kautta.

Luumäki–Imatra–Imatrankoski-raja

Liikennepoliittisessa selonteossa 2012 (Liikenne- ja viestintäministeriö 2012) on esitetty Luumäki–Imatra kaksoisraiteen ja Imatralta Venäjän rajalle yhteyden parantamisen toteuttamista vuosina 2016–2020. Luumäki–Imatra-välin kaksoisraiteesta on valmistunut yleissuunnitelma vuonna 2010 ja Imatra–Imatrankoski-raja-välin kehittämisestä vuonna 2014.

Luumäki–Imatra kaksoisraide lisää merkittävästi rataosan välityskykyä. Imatra–Imatrankoski-raja-välin kehittäminen sisältää Imatran kolmioraiteen, rataosan kaksoisraiteen, sähköistyksen ja turvalaitteet sekä Pelkolan kehittämisen kansainväliseksi rajanylityspaikaksi. Toimenpiteiden myötä välityskyky, kuljetusten kustannustehokkuus ja turvallisuus paranevat sekä kolmioraiteen myötä vaihtotyötarve vähenee Imatra Tavaralla.

Tampere–Seinäjoki pehmeikköjen parantaminen

Tampere–Seinäjoki-rataosalla on pehmeikköjä, joiden parantamisen myötä nopeus-taso nousee yhtenäiseksi lyhentäen matka-aikaa ja nostaa akselipainon 25 tonniin. Pehmeikköjen parantaminen on suunnitteilla, mutta toteutuksesta ei ole päätöstä.

Savon radan nopeuden nosto

Nopeuden noston edellyttämistä toimista on laadittu suunnitelmia, mutta näiden toimenpiteiden toteuttamisesta ei ole toteutus päätöstä.

Helra

HELRA-kehittämisprojektin tavoitteena on parantaa Helsingin ratapihan kapasiteettia, toimintavarmuutta ja toiminnallisuutta sekä häiriötilanteiden hallintaa. Hankkeesta valmistuu vuonna 2015 Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantamissuunnitelma.

Pisrarata

Liikenneverkon kehittämissuunnitelmassa vuosille 2016–2022 esitetään Pisraradan toteuttamista. Pisrarata on Helsingin keskustan alle Pasilan eteläpuolella omalle rataosuudelleen suunniteltu ratalenkki, joka mahdollistaa Keravan ja Espoon suuntien sekä tulevan Kehäradan kaupunkiratajunien liikennöinnin ilman liikenteen päättämistä Helsingin päärautatieasemalle. Radalla on kolme uutta maanalaista asemaa: Töölö, Keskusta ja Hakaniemi. Pisrarata on ratasuunnitelmavaiheessa.

Espoon kaupunkirata

Espoon kaupunkiradasta on valmistunut ratasuunnitelma vuonna 2014. Ratasuunnitelma on sisältänyt kahden uuden raiteen suunnittelun Leppävaarasta Espooseen ja edelleen Kauklahteen. Nykytilanteessa kauko- ja lähiliikenne kulkevat samoilla raiteilla Kauklahteen ja Leppävaaran välillä, mikä lisää häiriötilanteiden vaikutusten heijastumista helposti koko Helsinki–Turku-yhteysvälille.

2.3.3 Henkilöliikenteen ennustetilanne

Tarjonta

Tämän työn tarkasteluissa tulevaisuuden tarjontaennuste on perustunut rautatieyrittäjien näkemykseen junatarjonnan kasvusta pitkällä aikavälillä. Samaan aikaan on ollut käynnissä Tulevaisuuden henkilöliikenneselvityksen (TUHELI) päivitys, johon rautatieyrittäjät on toimittanut samat ennusteet. Tarjonnan muutoksia pitkällä aikavälillä on arvioitu tapahtuvan seuraavasti:

- Helsinki–Oulu 27 junaa/vrk (4 junan kasvu)
- Helsinki–Tampere 102 junaa/vrk (57 junan kasvu)
- Helsinki–Imatra 16 junaa/vrk (2 junan kasvu)
- Helsinki–Pietari 18 junaa/vrk (8 junan kasvu)

Helsinki–Tampere-välin tarjontaennuste sisältää 4 junaparia Lahti–Tampere-junia uutta Riihimäen kolmioraidetta pitkin. Lisäksi Turku–Tampere-reitiltä on Toijala–Tampere-välillä 20 junaa. Ennustettu henkilöliikenteen tarjonnan maksimikasvu edellyttää Pasila–Riihimäki-rataosan välityskyvyn parantamishankkeen 2. vaiheen toteuttamisen 1. vaiheen jälkeen.

Allegro-liikenteen voimakas kasvu Helsingin ja Pietarin välillä on arvioitu tapahtuvan vain mahdollisen viisumivapauden myötä. Tarkasteltavista kriittisistä rataosista Jyväskylään tai Kotkaan ei ole arvioitu tarjonnan kasvua.

Nopeustasot

Henkilöliikenteen nopeustason on arvioitu nousevan 200 km/h-tasoon Seinäjoki–Oulu-hankkeen valmistumisen ja Tampere–Seinäjoki-välin pehmeikköjen parantamisen myötä. Välityskykyyn suurin merkitys nopeuden nousulla on Seinäjoki–Oulu-hankkeen alueella, jolla liikennöi myös paljon tavarajunia eri nopeustasoilla.

Tulevaisuuden henkilöliikenteen tarpeet (TUHELI)

Vuonna 2014 on laadittu Rautateiden tulevaisuuden henkilöliikenneselvityksen päivitys. Työ on laadittu samanaikaisesti tämän selvityksen kanssa. Työssä esitetään näkemys Suomen rautateiden henkilöliikenteen muutostekijöistä, tavoitteista ja kehittämislinjauksista.

Kaukoliikenteen linja-auto-, raide- ja lentoliikenteelle on tehty valtakunnallinen palvelutasoluokittelu viiteen tasoon (Liikenne- ja viestintäministeriö 2011); huipputasoon, kysyntää lisäävään tasoon, kysyntää vahvistavaan tasoon, toimivaan tasoon ja perustasoon. Huipputasoon on merkitty yhteysvälit Helsinki–Tampere/Turku/Salo/Oulu/Jyväskylä/Kuopio ja Tampere–Turku.

TUHELI-raportissa henkilöliikenteen ensisijaisina kehittämistarpeina on esitetty Pasila–Riihimäki-välin kehittämistä sekä asemien palvelutason parantamista. Nopeuspuutteita on esitetty olevan rataosilla Kouvola–Pieksämäki, Tampere–Jyväskylä, Tampere–Pori ja Helsinki–Turku. Tarjontapuutteita on esitetty rataosille Turku–Tampere, Tampere–Pori, Kuopio–Kontiomäki–Oulu–Rovaniemi.

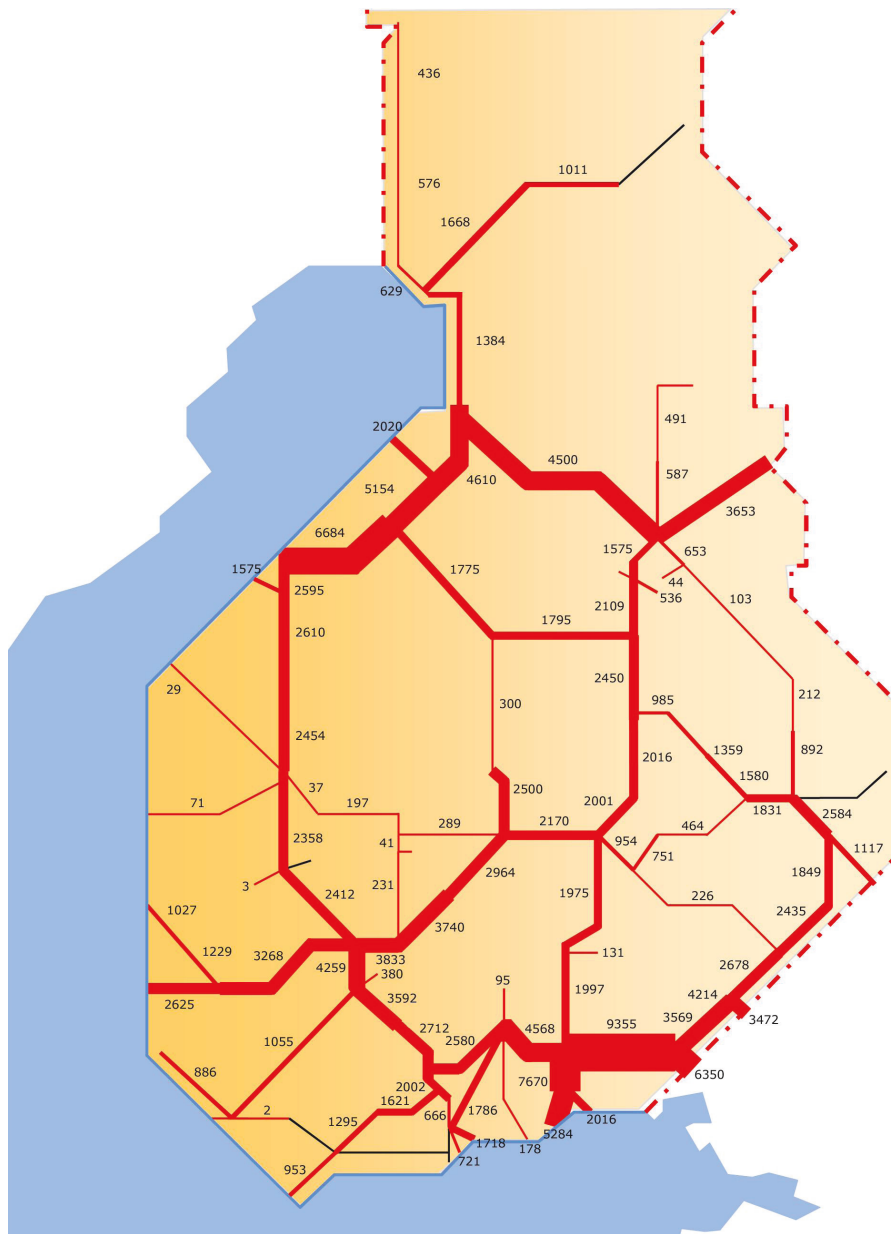
TUHELI-työn esitys tukee välityskyvyltään kriittisten Ylivieska–Oulu, Pasila–Riihimäki–Tampere, Tampere–Jyväskylä, Helsinki–Turku ja Oulu–Kontiomäki–Iisalmi rataosien kehittämistä. Riittävän välityskyvyn ja palvelutason turvaaminen on tarpeen myös valtakunnallisen henkilöliikenteen tavoitetilan saavuttamiseksi.

2.3.4 Tavaraliikenteen ennuste

Tonnivirtaennuste

Liikennevirasto on julkaissut syksyllä 2014 päivitetyn rataverkon tavaraliikenneennusteen (Liikennevirasto 2014c) vuosille 2025 ja 2035.

Suurimmat tavaraliikenteen kuljetusvirrat on ennustettu olevan rataosilla Vainikkala–Kotka ja Kokkola–Ylivieska–Oulu. Näiden lisäksi vahvoja virtoja on ennustettu olevan Vartius–Oulu, Jämsänkoski–Rauma, Tampere–Riihimäki–Kouvola ja Luumäki–Imatra–Imatrankoski-raja-rataosilla. Vuoden 2025 ennuste on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Rataverkon tavaraliikenne-ennuste (1000 nettotonnia) vuonna 2025 (Liikennevirasto 2014c).

Suurimmat muutokset ennustetilanteessa vuoteen 2013 nähden on arvioitu seuraaville rataosille

- Kontiomäki–Iisalmi-välille kasvua n. 1,2 Mt vuodessa
- Äänekoski–Jyväskylä-välille kasvua n. 1,6 Mt vuodessa lähinnä uuden Äänekosken biotuotetehtaan myötä
- Siilinjärvi–Kokkola-välin 0,9-1,8 Mt vuosittainen vähenemä pasute- ja pyriitikuljetuksissa

Junamäärä ja muutokset nykytilanteeseen nähden

Junamäärässä tavaraliikenteen tonnivirtamuutokset näkyvät eniten Äänekoskelta etelään. Jyväskylän ja Äänekosken välillä uusien raaka-aine ja tuotekuljetusten myötä junamäärän on arvioitu kasvavan keskimääräisesti 10 junalla/vrk. Kasvu näkyy Tampere–Jyväskylä-välillä sekä vientisatamaksi valitun Vuosaaren myötä kasvu tulee näkymään myös Tampere–Riihimäki–Vuosaari-välillä.

Kokkola–Oulu-välillä tavarajunien määrän on ennustettu laskevan pellettijunien pitenemisen myötä kuudella junalla vuorokaudessa. Pyriitti- ja pasutekuljetusten vähenemisen myötä Kokkola–Ylivieska-välillä junamäärän on arvioitu laskevan lisäksi 8 junalla vuorokaudessa.

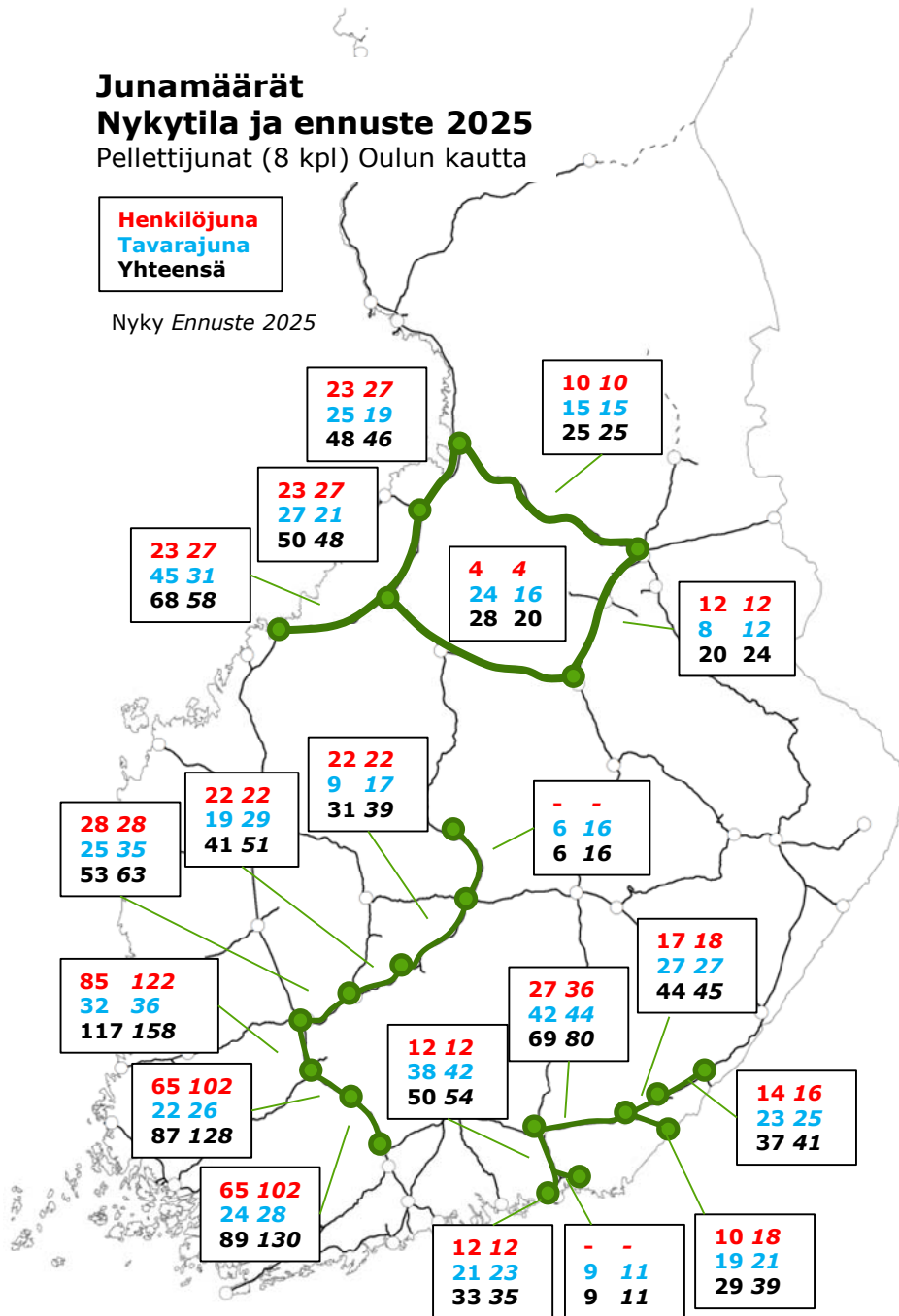
Lisäksi tonnivirtaennusteen pohjalta voi arvioida tulevan muutoksia junamäärässä myös mm. Kontiomäki–Iisalmi, Kouvola–Kotka, Kouvola–Vainikkala, Kitee–Joutseno ja Seinäjoki–Pietarsaari-väleille.

2.3.5 Liikennemäärät

Nykyiset ja ennustetut liikennemäärät tarkasteltavilta välityskyvyltään kriittisiltä rataosilta on esitetty kuvassa 3. Suurin junamäärien kasvu on rataosilla Riihimäki–Tampere ja Tampere–Jämsä. Yli 40 junaa/vrk on ennustetilanteessa seuraavilla rataosilla:

- Kokkola–Oulu
- Kerava–Riihimäki–Tampere–Jämsä
- Juurikorpi–Kouvola–Luumäki–Imatra

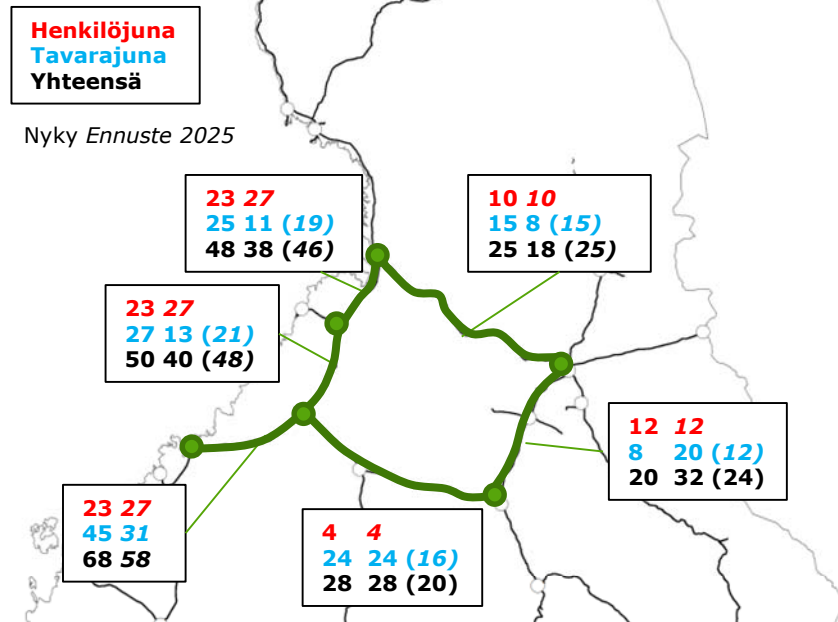
Lisäksi kuvassa 4 on esitetty Pohjois-Suomen liikennemääräarvio, jos pellettijunat kulkevat Vartius–Iisalmi–Kokkola reittiä Oulun reitin sijaan. Pellettijunien lisäksi muiden junien kulkumuutoksia ei ole arvioitu. Esimerkiksi Kontiomäki–Iisalmi–Ylivieska-reitille siirtyisi myös noin 400 000 tonnia vuodessa raakapuukuljetuksia Oulun kautta kulkevalta reitiltä.



Kuva 3. Nyky- ja ennustetilanteen arvioitu vuorokauden junamäärä rataosittain.

Junamäärät Nykytila ja ennuste 2025

Pellettijunat (8 kpl) Iisalmen kautta

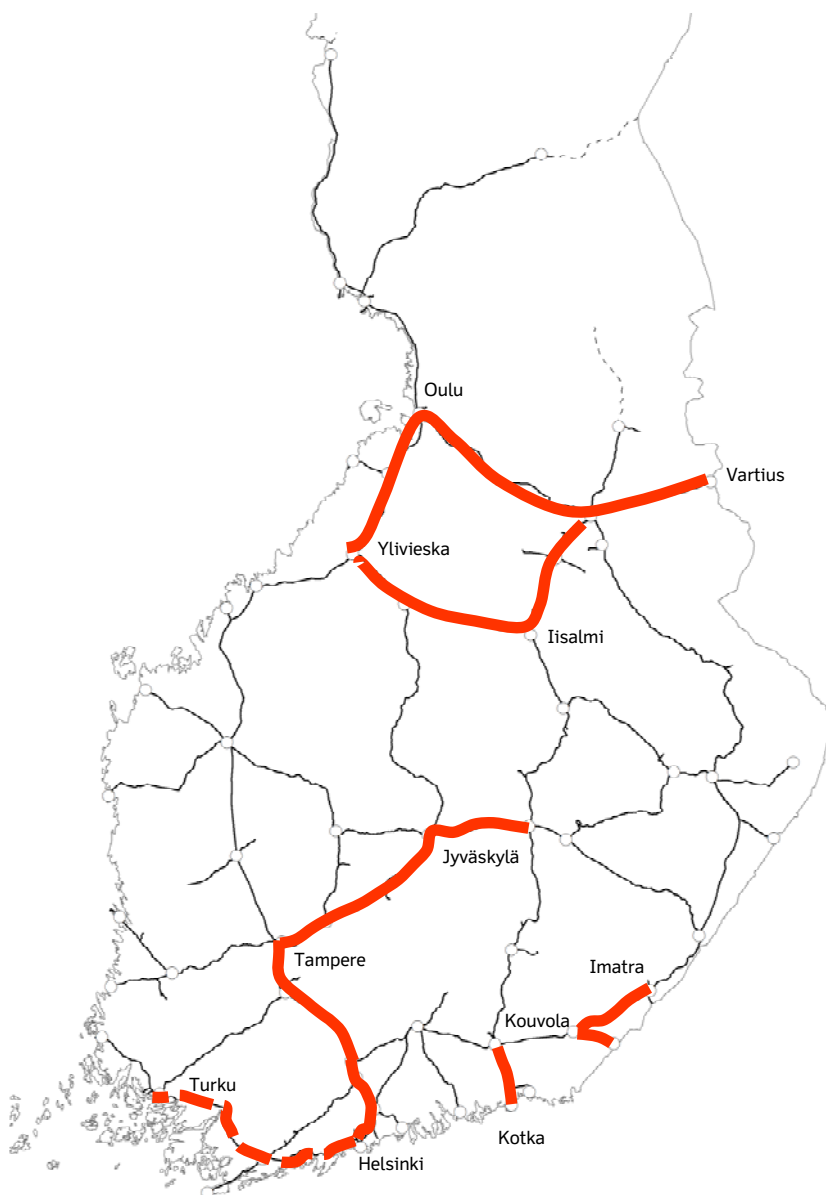


Kuva 4. Pohjois-Suomen junamääräarviot, jos pellettikuljetusten reitti on Vartius–Iisalmi–Kokkola. Suluissa luku, jos kuljetukset menevät Oulun kautta. Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki ennustejunamäärät ilman siirtävää pellettiliikennettä perustuvat tehtyyn hankearviointiin (Liikennevirasto 2014e).

3 Rataverkon välityskyvyn nykytilanne

3.1 Keskeiset rataverkon välityskykypuutteet

Keskeiset rataverkon välityskykypuutteet on esitetty kuvassa 5. Välityskykypuutteet on koottu aiempien selvitysten sekä eri toimijoiden näkemysten ja kokemusten pohjalta. Välityskykyongelmia esiintyy esitetyillä rataosilla jo nykytilanteessa, ja tulevaisuudessa liikennetilanteen muuttuessa liikenne-edellytykset voivat heikentyä edelleen.



Kuva 5. Välityskykypuutteet.

- **Ylivieska–Oulu**

Ylivieska–Oulu-rataosa on osa valtaväyläverkkoa, vilkasliikenteinen yksiraiteinen rataosa, yksi Suomen pääyhteysväleistä. Rataosalle tulee turvata riittävä välityskyky saavuttaakseen palvelutasotavoitteet mm. toimintavarmuudesta ja kustannustehokkuudesta.

Seinäjoki–Oulu-välin parannushankkeen valmistumisen jälkeen Kokkola–Ylivieska-osuus muuttuu kaksoisraideosuudeksi ja henkilöliikenteen nopeustaso nousee koko Seinäjoki–Oulu-välillä. Lisäksi tavoitteena on ollut tarjota edellytykset ajaa Vartius–Kokkola-välin pellettijunat 925 m pituisina, mutta toimenpiteet eivät vastaa pitkien junien hyviä toimintaedellytyksiä jäljelle jäävien pitkien kohtauspaikkavälien (Kangas–Ahonpää 48 km ja Tikkaperä–Oulu 31 km) ja vähäisen junakulkutieraiteiden määrän takia.

Henkilöliikenteen nopeutuessa ja tarjonnan kasvaessa sekä pellettijunien pidentyessä rataosan nopeuserot kasvavat ja kohtauspaikkojen käyttö muuttuu lisäten liikenteen hallinnan haasteita ja heikentäen välityskykyä.

- **Oulu–Kontiomäki**

Oulu–Kontiomäki-rataosa on osa keskeistä verkkoa ja sillä tulee turvata riittävä välityskyky mm. elinkeinoelämän kuljetuksiin.

Rataosan haasteena ovat pitkät kohtauspaikka- ja suojastusvälit, mikä tekee liikenteen hallinnasta, ennakoitavuudesta ja matka-ajasta herkkiä häiriöille. Nykyisellään Kontiomäki–Oulu-rataosalla pitkien 925 m junien pisin kohtauspaikkaväli on 56 km ja mitoittava suojastusväli 31–35 km (asemavälisuojustus).

- **Kontiomäki–Vartius**

Kontiomäki–Vartius-rataosa on osa keskeistä verkkoa ja sillä tulee turvata riittävä välityskyky mm. elinkeinoelämän kuljetuksiin.

Rataosan haasteena ovat pitkät kohtauspaikka- ja suojastusvälit, mikä tekee liikenteen hallinnasta haasteellista ja liikenteestä herkkää häiriöille. Nykyisin rataosalla pitkien junien pisin kohtauspaikkaväli on 49 km ja mitoittava suojastusväli 46–50 km.

- **Tampere–Jyväskylä**

Tampere–Jyväskylä-rataosa on osa valtaväyläverkkoa, vilkasliikenteinen yksi- ja kaksiraiteinen yhteysväli. Rataosalle tulee turvata riittävä välityskyky palvelutasotavoitteiden, mm. toimintavarmuuden ja kustannustehokkuuden, saavuttamiseksi.

Tampere–Orivesi-kaksoisraiteella on pitkät suojastusvälit, mikä sitoo aikataulurakenteen heikentäen kaksoisraiteen hyödynnettävyyttä Haapamäen ja Jyväskylän suuntien liikenteen välillä. Mitoittava suojastusväli on Tampereelta Oriveden suuntaan 18 km ja Orivedeltä Tampereen suuntaan 16 km.

Orivesi–Jyväskylä-väli on nykyisin erittäin kriittinen välityskyvyn kannalta, rataosa on erittäin häiriöherkkä sen pitkien kohtauspaikkavälien sekä turvalaitteiden ikääntymisen ja teknisesti haasteellisen kokonaisuuden takia. Liikennepaikkarakenne, kohtausmahdollisuudet ja matka-aika suhteessa Tampereen ja Pieksämäen vaihtoasemiin sitovat henkilöliikenteen nykyisenkaltaiseksi vailla kehittymismahdollisuuksia. Rataosaa on haasteellista kehittää sen kaarteisuuden ja useiden tunnelien takia. Nykyisin rataosalla junien pisin kohtauspaikkaväli on 19 km ja mitoittava suojastusväli 10 km.

Äänekosken uuden biotuotetehtaan aloituksen myötä syntyy Jyväskylän ja Äänekosken välille jopa 10 uutta tuote- ja raaka-ainejunaa. Näistä kuusi junaa jatkaa matkaa Jyväskylästä Tampereelle ja neljä edelleen Vuosaareen. Lisäksi Jämsänjokilaakson tehtaiden kuljetusten on arvioitu kasvavan. Muutosten myötä Tampere–Jyväskylä-rataosan tavaraliikenteen toimintavarmuuden ja liikennöintiedellytysten on arvioitu heikkenevän merkittävästi edelleen nykyisestä.

- **Riihimäki–Tampere**

Riihimäki–Tampere-rataosa on osa valtavyöläverkkoa, vilkasliikenteinen kaksiraiteinen rataosa, jolle tulee turvata riittävä välityskyky saavuttaakseen henkilö- ja tavaraliikenteen palvelutasotavoitteet mm. toimintavarmuudesta, ennakoitavuudesta ja täsmällisyydestä.

Rataosan haasteina ovat erityisesti yksipuoleiset tavaraliikenteen ohitusraiteet sekä radanpidon tarpeiden huomiointi. Riihimäen kolmioraitteen valmistuminen sekä Turku–Tampere-välin liikenne tuo rataosalle omat erityispiirteet ja tarpeet välityskyvyn kannalta.

- **Kouvola–Kotka/Hamina**

Kouvola–Kotka/Hamina-rataosat ovat osa keskeistä verkkoa, mutta sataman rata-pihat ovat osa valtavyöläverkkoa. Kouvolaan on kaksoisraidetta Juurikorpeen, josta jakautuu yksiraiteiset osuudet Kotkaan ja Haminaan.

Rataosan nykyiset turvalaitteet (tekniikka ja käytettävyys) eivät palvele tehokasta liikennettä. Pitkien junien liikennöintiedellytykset ovat myös rajalliset. Rataosan turvalaitteet ovat erittäin ikääntyneet ja teknisesti haastava kokonaisuus, joka tekee päivittäisestä liikenteen hallinnasta hankalaa. Lisäksi vastakkaisen suunnan kaksoisraidetta ei voida hyödyntää päivittäisessä liikenteessä turvalaitteiden takia.

- **Luumäki–Imatra**

Luumäki–Imatra-rataosa on osa valtavyöläverkkoa, vilkasliikenteinen yksiraiteinen rataosa, jolla sijaitsee useita tuotantolaitoksia ja liikennepaikkoja, joilla on junien järjestelytoimintaa. Rataosalle tulee turvata riittävä välityskyky saavuttaakseen palvelutasotavoitteet erityisesti elinkeinoelämän kuljetusten kustannustehokkuudessa ja toimintavarmuudessa.

Rataosan aikataulurakennetta sitoo tuotantolaitosten, satamien, raja-asemien ja Kouvolan ratapihan toiminta, raiteisto ja aukioloajat. Imatra Tavara–Joutseno-välillä on myös yksi Suomen pahimmista mäkeenjäntipaikoista ja Joutsenon liikennepaikalla liikennöidään vaihtotyönä Kemira Chemicalsin raiteistolle pääraidetta pitkin, mikä varaa pääraiteen kapasiteettia. Lisäksi Luumäen, Lappeenrannan, Lauritsalan ja Joutsenon liikennepaikoilla on puutteita mm. vetoraiteissa, minkä takia vaihtotöitä tehdään useaan kertaan vuorokaudessa linjaraitteelle varaten sen kapasiteettia.

- **Luumäki–Vainikkala**

Luumäki–Vainikkala-rataosa on osa valtavyöläverkkoa, vilkasliikenteinen yksiraiteinen kansainvälisen liikenteen rataosa. Rataosalle tulee turvata riittävä välityskyky varmistamaan ennakoitavat kansainväliset henkilöliikenteen matkat sekä toimintavarmat ja kustannustehokkaat kuljetukset.

Rataosalla on harva suojastusväli, joka vaikeuttaa aikataulusuunnittelua ja rajoittaa henkilö- ja tavaraliikenteen ohitus- ja kohtausmahdollisuuksia. Liikenteessä on suuret nopeuserot Allegroliikenteen ja venäläisten raskaiden tavarajunien välillä. Rataosan mitoittava suojastusväli on 8,6 km ja kohtauspaikkaväli 12 km (Luumäki–Pulsa).

- **Helsinki–Turku**

Helsinki–Turku-rataosa on osa valtavyöläverkkoa, jolla tulee turvata riittävä välityskyky. Rataosalla on pääosin henkilöliikennettä.

Yksiraiteisen rataosan erityishaasteina ovat pitkät kohtauspaikkavälit, pisin kohtauspaikkaväli on Karjaa–Turku-välillä 26,4 km (Paimio–Salo) ja Kirkkonummi–Karaa-välillä 18,8 km (Siuntio–Inkoo). Kaarteisuus ja tunnelit rajoittavat rataosan kehittämistä nykyisessä käytävässä. Rataosalla on myös esiintynyt routa-ajan vaurioita ja nopeusrajoituksia haitaten liikenteen hallintaa ja lisäten epätasällisyyttä. Rataosan haasteina on myös radanpidon tarpeiden, työrajojen ja kalustosiirtojen, mahdollistaminen ja huomioon ottaminen.

Lisäksi Kirkkonummen (ja Karjaan) eteläpuolella kauko- ja lähiliikenne ovat samoilla raiteilla lisäten rataosan nopeuseroja. Häiriötilanteissa syntyy helposti heijastusvaikutuksia harvaan kohtauspaikkaväliin sidotun aikataulurakenteen, nopeuserojen ja radanpidon rajoitettujen toimintamahdollisuuksien johdosta.

- **Pasila–Riihimäki**

Pasila–Riihimäki-rataosa on osa valtavyöläverkkoa, vilkas lähi-, kauko- ja tavaraliikenteen rataosa. Keravan eteläpuolella samoilla raiteilla liikennöi sekä Lahden että Riihimäen suunnan henkilöjunat. Tarjonnan kasvattamiseksi ja täsmällisyyden varmistamiseksi yleis- ja ratasuunnitelmissa on esitetty rataosalle mm. lisäraiteita ja liikennepaikkamuutoksia.

Välityskykyyn liittyy vahvasti Helsingin ratapihan kapasiteetin riittävyys ja toiminnallisuus sekä Pisara-hankkeen eteneminen.

- **Jyväskylä–Pieksämäki**

Jyväskylä–Pieksämäki-rataosa on osa keskeistä verkkoa, jolla tulee turvata riittävä välityskyky ja toimintavarmuus. Rataosa on haasteellinen erityisesti liikenteen hallinnan kannalta pitkien suojastusvälien ja vähäisen sivuraidemäärän takia. Mitoittava suojastusväli on 16 km ja kohtauspaikkaväli 17,3 km (Vaajakoski–Liestuore).

3.2 Keskeiset akselipainojen puutteet

Akselipainon nostolle on ensisijaisesti tarvetta Seinäjoki–Oulu-hankkeen valmistumisen yhteydessä Tampere–Seinäjoki-rataosalle mahdollistaen yhtenäisen 25 t akselipaino reitin Oulu–Helsinki/Vuosaari-välille. Lisäksi 25 t akselipainon vaunujen käyttö raskaissa päivittäisissä teräskuljetuksissa Raahesta Etelä-Suomeen edellyttää Raaheta–Tuomioja rataosan akselipainonnostoa.

Seuraavaksi suurin tarve akselipainon nostolle on päivittäisissä Kuusankosken, Lauritsalan ja Imatran tuotantolaitosten vientikuljetuksissa Kotkan ja Haminan satamiin.

3.3 Keskeiset junapituuksien puutteet

Ensisijaisia tarpeita pitkien 925 m ja 1100 m junien liikennöintiedellytysten parantamiseen on Vartius–Kokkola-välin päivittäisissä 925 m pellettikuljetuksissa sekä Vainikkala–Kotka-kuormasuunnan 1100 m kuljetuksissa.

Jos Pelkola avataan kansainväliseksi rajanylityspaikaksi ja Imatra–Imatrankoski-rajaväliä kehitetään siirtäen Vainikkalasta osan liikenteestä Imatrankoski-rajalle, tulee Luumäki–Imatra–Imatrankoski-rajavälille 1100 m pituisten junien liikennöintitarve.

4 25 tonnin akselipainon rataosien tarve

4.1 Akselipainon nykytilanne

Nykytilanteessa 25 tonnin akselipaino on mahdollistettu rataosuuksilla Helsinki–Tampere (100 km/h), Helsinki–Vainikkala (80–100 km/h), Harjavalta–Pori–Mäntyluoto (50–100 km/h) ja Kirkniemi–Hanko (35–100 km/h). Lisäksi Seinäjoki–Oulu-hankkeen tavoitteena on mahdollistaa rataosalla 25 t akselipainon kuljetukset 100 km/h nopeudella. Jämsänkoski–Tampere–Rauma-välin 25 t akselipaino (100 km/h) otetaan käyttöön vuoden 2015 aikana Lielähti–Kokemäki-perusparannushankkeen valmistumisen ja käyttöönoton jälkeen.

4.2 25 tonnin akselipainon tavoitetilan kuvaus

Seinäjoki–Oulu-parantamishankkeen yhtenä tavoitteena on ollut 25 tonnin akselipainon mahdollistaminen. Oulu–Helsinki/Vuosaari välille yhtenäisen 25 tonnin akselipainon reitin muodostuminen edellyttää samanaikaisesti Tampere–Seinäjoki-rataosan akselipainon nostoa. Lisäksi 25 tonnin akselipainon mahdollistaminen raskaille Raahan ja Hämeenlinnan välisille kuljetuksille edellyttää Raahe–Tuomioja rataosan akselipainon nostoa samanaikaisesti.

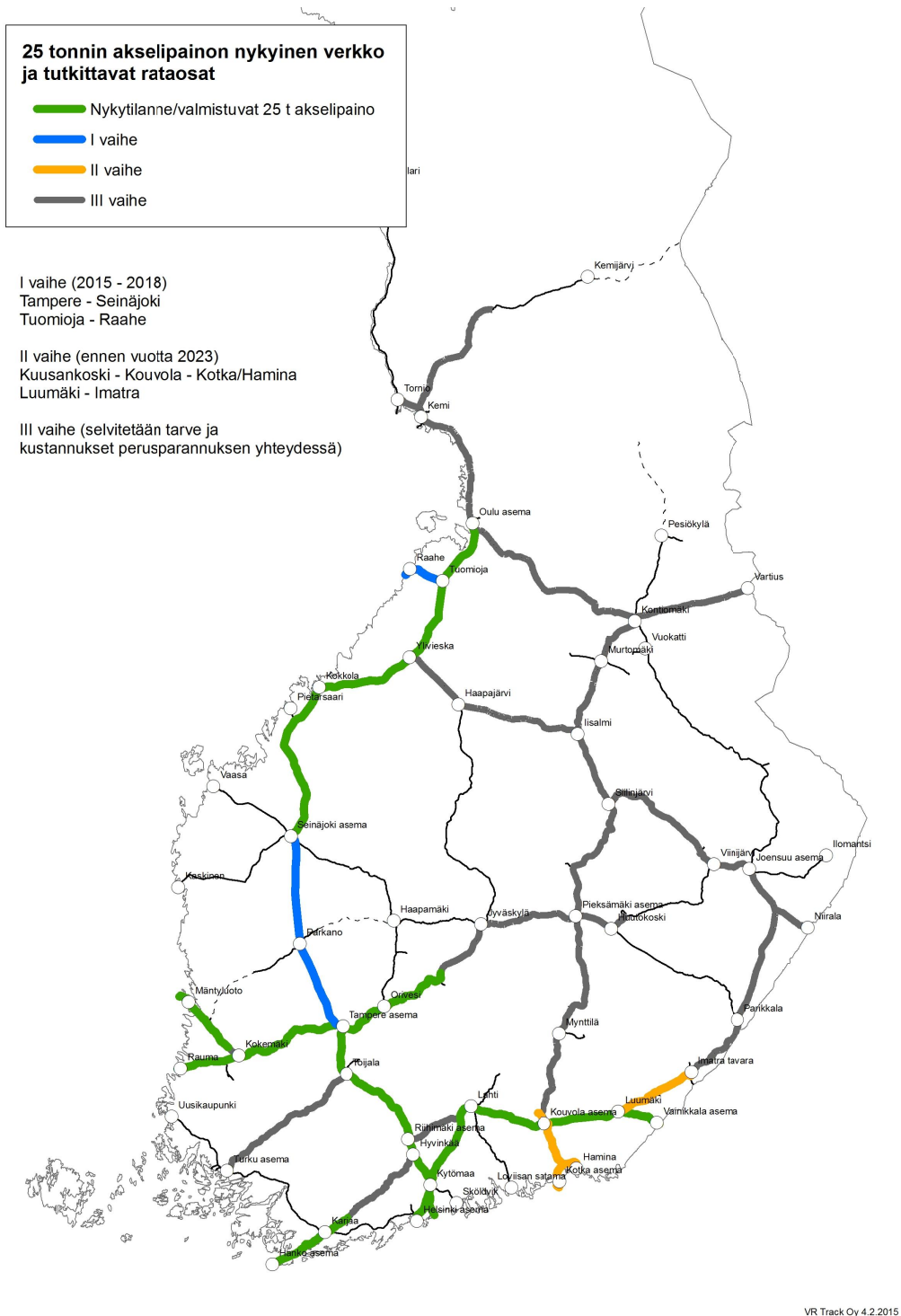
Seuraavaksi tulisi tutkia Kuusankoski–Kouvola–Kotka/Hamina rataosien akselipainon korottaminen 25 tonniin. Rataosilla liikkuu paljon mm. raskaita paperi- ja kartonki-kuljetuksia, joissa akselipainon nosto parantaa kustannustehokkuutta. Tällöin muodostuisi myös yhtenäinen 25 t akselipainon reitti välille Vainikkala–Kotka/Hamina, jolla kulkee jo nyt venäläisiä yli 22,5 tonnin akselipainon vaunuja poikkeusluvalla. Lisäksi Imatra–Luumäki rataosalta on päivittäin raskaita vientikuljetuksia Kotka/Hamina satamaan, minkä vuoksi rataosan akselipainon nostaminen 25 tonniin tulisi tutkia ja tarvittaessa toteuttaa.

Kolmannessa vaiheessa akselipainon noston tarpeet tarkastellaan keskeisen verkon kuvassa 6 osoitettujen rataosien perusparannushankkeiden yhteydessä. Akselipainon nostoa voidaan esittää toteutettavaksi, jos sille on tarve ja kustannukset ovat kohtuullisia. Tämä tarkoittaa käytännössä sitä, että esimerkiksi kuvassa esitetyillä III vaiheen rataosilla akselipaino toteutetaan perusparannuksen yhteydessä vain, jos sen kustannus on marginaalinen tai on selvästi osoitettavissa akselipainon nostosta saatava hyöty. Akselipainon korotus -hankkeissa pyritään yhtenäisiin 25 t kuljetusreitteihin.

4.3 Rataosien akselipainojen käyttötarpeet

Akselipainon korotus parantaa kuljetusten kustannustehokkuutta. Korkeamman 25 t akselipainon vaunut voidaan lastata raskaammiksi ja vaunumäärää voidaan vähentää. Välityskykyyn akselipainon nousu voi vaikuttaa junapituuden lyhenemisen kautta. Lyhyemmät junapituudet mahdollistavat myös lyhyempien raiteiden käyttöä linjakohtauspaikoilla ja liikennepaikoilla. Akselipainon nousu parantaa kuljetusten toimintaedellytyksiä ja kustannustehokkuutta erityisesti silloin, jos vaunukalusto jo nykytilanteessa mahdollistaa korkeammat akselipainot, mutta joudutaan ajamaan vajaa-

kuormilla. Lisäksi kun vaunumäärä vähenee, voidaan kuljetettavan tavarantoiminnan nettopainoa kasvattaa pois jääneiden vaunujen painon määrällä. Kuvassa 6 on esitetty 25 t akselipainon nykytilanne ja tutkittavat rataosat jaettuna kolmeen vaiheeseen.



Kuva 6. 25 tonnin akselipainon nykyinen verkko ja tutkittavat rataosat.

5 Junapituuksien kehityskuva 2035

5.1 Junapituuksien nykytilanne

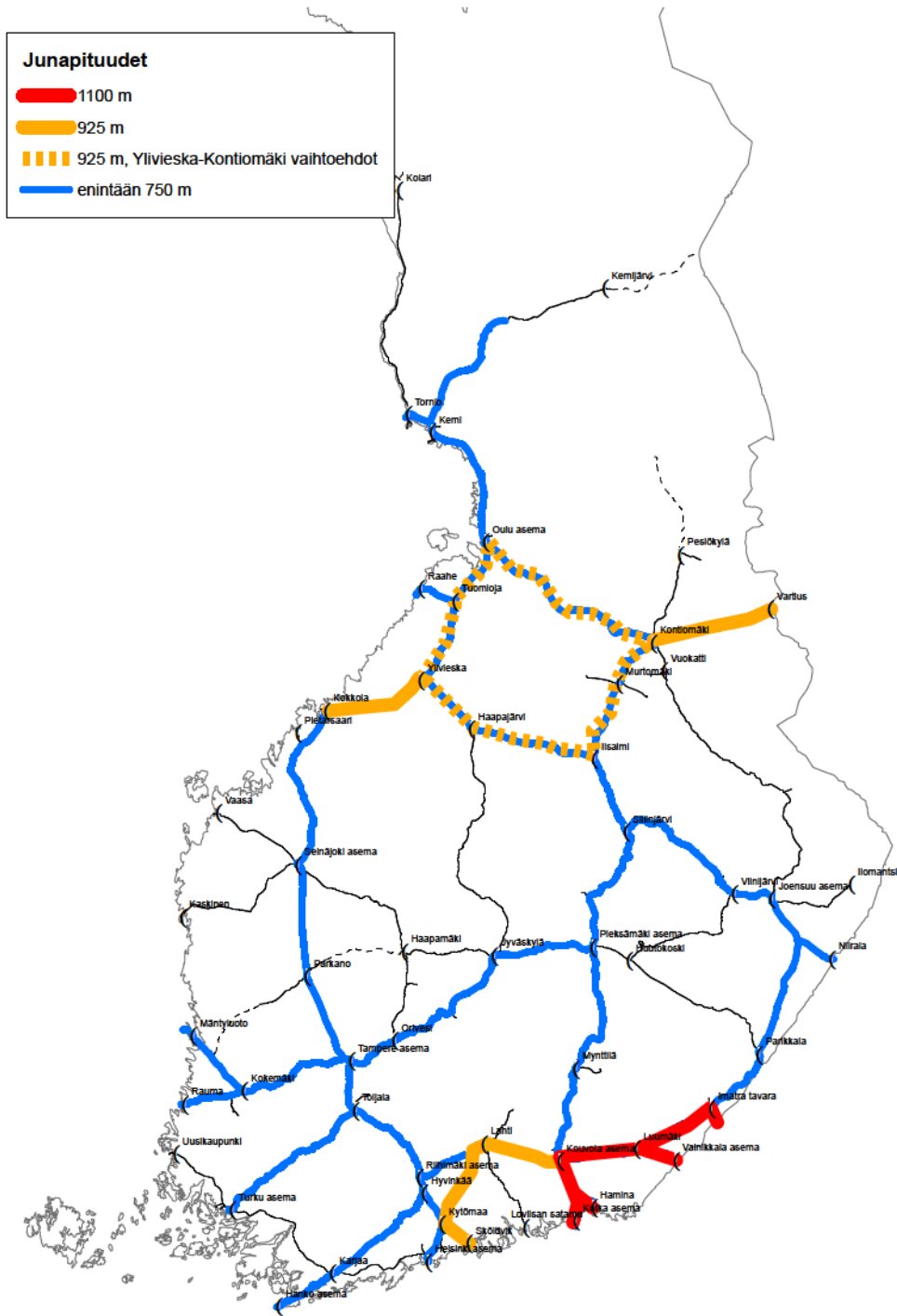
Reittikohtaisen junapituuden määräävät reitin liikennepaikkojen junakuljetieraiteiden hyötypituudet ja käytettävä vetokyky sekä lähtö- ja määränpääraiteistojen hyöty- ja käyttöpituuudet. Nykytilanteessa kuljetukset jakautuvat pääasiassa 1100 m, 925 m ja noin 400–600 m pituisiin juniin. 1100 m junia on Kotka/Hamina–Vainikkala-suunnan tyhjävaunukuljetuksissa. 925 m junia on Vartius–Oulu ja Vainikkala–Sköldvik kuljetuksissa. Muuten rataverkolla kokojunakuljetukset ovat yhden veturin vetämiä n. 400–600 metrin pituisia junia tavaralajista riippuen. Lisäksi rataverkolla on lyhyempiä vaunuryhmäkuljetuksia asiakastarpeiden mukaan.

5.2 Junapituuksien tavoitetilan kuvaus

Junapituuksien tavoitetilassa 2035 pystytään tarjoamaan elinkeinoelämän kuljetuksille kustannustehokkaat junapituudet tarpeen mukaan. Tehokas junapituus tarkoittaa, että liikenteen pitää olla sujuvaa, mutta reitin kaikkien liikennepaikkojen ei tarvitse täyttää junapituusvaatimusta. Keskeisen verkon rataosien junapituustavoitteet määritellään rataosakohtaisissa tai verkollisissa tarkasteluissa ja liikennepaikkojen pidentämistä esitetään toteutettavaksi, jos sille on liikenteellistä tarvetta.

Vartius–Kokkola–välin pellettikuljetuksilla ja Vainikkala–Sköldvik–välin kuljetuksilla tehokas junapituus on 925 m. Kaakkois-Suomen rataverkolla Vainikkala–Kouvola–Kotka/Hamina-reitillä tehokas junapituus on 1100 m. Lisäksi Luumäki–Imatra–Imatrankoski-raja-reitillä 1100 m junapituus tulee ajankohtaiseksi, jos Imatrankoski-raja avataan kansainväliseksi rajanylityspaikaksi ja liikennettä siirtyy Imatrankoskelle Vainikkalasta (kuva 7).

Puutteita tehokkaissa junapituuksissa on Vartius–Kokkola sekä Vainikkala–Kotka/Hamina-reiteillä.



VR Track Oy 26.1.2015

Kuva 7. Junapituudet reittikohtaisesti.

5.3 Junapituuksien käyttötarpeet

Junapituuden kasvattaminen parantaa kuljetusten kustannustehokkuutta merkittävästi reiteillä, joilla se voidaan asiakaslähtöisesti hyödyntää. Lisäksi se edistää rata-verkon välityskykyä, jos tavarajunien määrä vähenee ja kapasiteettia vapautuu muulle liikenteelle.

Kokkola–Vartius yhteysvälillä on tavoitteena ollut kuljetukset 925 m pitkillä junilla Seinäjoki–Oulu ratahankkeen valmistumisen jälkeen, mutta toteutuvat toimenpiteet eivät vastaa sujuvia pitkien 925 m junien toimintaedellytyksiä. Yhteysvälillä on kaksi vaihtoehtoista reittiä joko Kokkola–Ylivieska–Oulu–Kontiomäki–Vartius tai Kokkola–Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki–Vartius. Iisalmen reitin hyödyntäminen edellyttää laaditun ratasuunnitelman mukaisten toimenpiteiden toteuttamista. Reittikohtaiset erot ja toimenpidetarpeet on kuvattu myöhempanä raportissa.

Sköldvik–Kouvola rataosuuden 925 m junien reitti ei vaadi parannustoimenpiteitä.

Kotka/Hamina–Kouvola–Vainikkala rataosuudella ajetaan tyhjiä 1100 metrin junia Kotkasta Vainikkalaan. Vainikkala–Kotka/Hamina-suunnan kuormajunille on vielä rajoitteita, jotka tulee ratkaista. Kouvolan ja Vainikkalan ratapihoille tarvitaan kehittämistoimenpiteitä laajemman pitkien junien liikennöinnin aloittamiseksi. Kotkan ja Haminan ratapihojen kehittämisen yhteydessä on tärkeätä säilyttää Haminassa ja Mussalossa pitkät raiteet sekä parantaa pitkien junien liikennöintiedellytyksiä Kouvolan ja Kotkan välillä.

Imatrankoski-raja–Luumäki rataosuuden tehokas junapituus 1100 m liittyy hankkeeseen Imatrankosken raja-aseman siirtämiseksi Pelkolaan ja Pelkolan liikennepaikan muuttamiseksi kansainväliseksi raja-asemaksi. Pitkien 1100 junien liikennöinnin mahdollistaminen ei ole tarpeellista ennen kuin kansainvälistä liikennettä siirtyy Vainikkalasta Pelkolaan.

6 Merkittävimmät rataosittaiset kehittämistarpeet

6.1 Valtaväyläverkon rataosat

Valtaväyläverkon rataosat ja yhteysvälit yhdistävät valtakunnallisesti ja kansainvälisesti suurimmat keskuksset, palvelevat suurimpia vienti- ja tuontikuljetuksia, tarjoavat riittävän kohtauspaikkojen määrän liikenteen sujuvuuden varmistamiseksi sekä tarjoavat kantavuuden, joka on tarpeen kuljetusketjun kokonaisuuden ja merkittävien tavaralajien näkökulmasta.

Valtaväyläverkon rataosien palvelutasotavoitteena on turvata matka- ja kuljetusketjujen ennakoitavuus, toimintavarmuus, täsmällisyys ja kustannustehokkuus. Lisäksi poikkeustilanteet tulee hallita hyvin. Eryityisesti tärkeitä yhteysvälejä ovat kansainvälisten, suurimpien keskusten välisten ja elinkeinoelämälle tärkeiden kuljetusten reitit. Liikennetilanteen muuttuessa tulevaisuudessa osalla valtaväyläverkon rataosista palvelutaso heikkenee, jos kehittämistoimenpiteitä ei toteuteta.

Valtaväyläverkkoon kuuluvat rataosat ovat merkittävässä roolissa kuljetus- ja liikennejärjestelmän kannalta. Tulevassa tilanteessa ja osittain nykytilanteessa seuraavilla kriittisillä rataosilla palvelutaso ja välityskyky eivät vastaa palvelutasotavoitetta; Ylivieska–Oulu, Tampere–Jyväskylä, Luumäki–Imatra, Luumäki–Vainikkala ja Pasila–Riihimäki–Tampere. Lisäksi kantavuustarpeita on rataosalla Tampere–Seinäjoki. Kotkan ja Haminan ratapihat ovat vilkkaina satamina osa kuljetusten valtaväyläverkkoa.

6.2 Keskeisen verkon rataosat

Keskeisen verkon rataosat ja yhteysvälit yhdistävät maakuntakeskukset ja tärkeät aluekeskukset. Rataosat ovat merkittävässä roolissa elinkeinoelämän kuljetuksissa sekä tarjoavat riittävät yhteydet kansainvälisiin solmukohtiin ja suurimpiin keskuksiin.

Keskeisen verkon rataosien palvelutasotavoitteena on turvata matka- ja kuljetusketjujen jatkuvuus, ennakoitavuus, toimintavarmuus, täsmällisyys ja kustannustehokkuus sekä yhteydet keskeisiin solmupisteisiin. Lisäksi poikkeustilanteet tulee olla hyvin hallittuja.

Keskeisen verkon rataosat ovat suuressa roolissa kuljetus- ja liikennejärjestelmässä. Välityskyvyltään kriittisiä keskeisen verkon rataosia ovat Kontiomäki–Oulu, Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki, Kouvola–Kotka/Hamina, Jyväskylä–Pieksämäki ja Vartius–Kontiomäki.

6.3 Muu rataverkko

Muut rataosat toimivat joukkoliikenteen ja kuljetusten valtavyäly- ja keskeiseen verkkoon yhdistävinä rataosina. Rataosat palvelevat kuljetusten lähtö- ja määränpäänä toimivia terminaaleja ja kuormauspaikkoja kuten raakapuuterminaaleja.

Yhtenäisten kuljetusten varmistamiseksi palvelutasoa tulee parantaa seuraavilla muilla rataosilla; Raahe–Tuomioja, Jyväskylä–Äänekoski ja Imatra–Imatrankoski-raja. Kuvassa 8 on esitetty Liikennevirastolla koekäytössä oleva palvelutasoluokittelu (Liikennevirasto 2013a).



Kuva 8. Koekäytössä oleva palvelutasoluokittelu rataosittain.

7 Toimenpidetarpeiden arviointi ja priorisointi

7.1 Tarkastelumenetelmä ja lähtökohdat

Välityskyvyn nykytilanteen ongelmakohdat on kartoitettu aiempien selvitysten ja eri toimijoiden näkemysten ja kokemusten pohjalta. Eri osapuolet työssä ovat olleet Liikenneviraston lisäksi rautatieyrityksen edustajat matkustaja- ja tavaraliikenteestä, Finrail ja Liikenneviraston rataliikennekeskus.

Tulevaisuuden tarkastelut on toteutettu henkilöliikenteen tulevaisuuden tarjontaan ja nopeudennostokohteisiin sekä päivitettyyn tavaraliikenne-ennusteeseen perustuen. Tarkastelut kohdistettiin rataosille, joilla:

- Tavaraliikenne muuttuu merkittävästi nykytilanteesta
- Matkustajaliikenteen tarjonta kasvaa merkittävästi nykytilanteesta
- Matkustajaliikenteen nopeustaso kasvaa siten, että sillä on vaikutusta rataosan välityskykyyn.

Kriittisten rataosien ennustetilanteen nettotonnitietoja on verrattu valmistuneen tavaraliikenne-ennusteen 2025 mukaisesti vuoden 2013 toteutuneisiin tonnivirtoihin. Muutosten pohjalta on tehty asiantuntija-arvio tavaralaji- ja reittikohtaisista junaäärämuutoksista keskimääräisten tiedossa olevien junapaino, -pituus ja kulkupäivätietojen pohjalta.

Kyseisille kriittisille rataosille on laadittu ennustetilannetta havainnollistavat aikataulurakenteet. Kaupalliset reunaehdot ja aikataulumuutokset on kartoitettu rautatieyrityksen haastatteluilla.

Tulevan tilanteen toimivuutta on arvioitu seuraavin kriteerein:

- Junien keskinopeudet junatyypeittäin
- Junien matka-ajat junatyypeittäin
- Matka-aikojen ja nopeuksien hajonnat
- Ei-kaupalliset pysähdysviiveet junakohtaisesti ja vuositasolla.

Keskinopeuksien ja matka-aikojen suuruus ja hajonta sekä ei-kaupallisten pysähdysviiveiden suuruus kuvaavat kattavasti rataosan välityskykyä. Jos välityskyky on riittävä, saavat kaikki junat sujuvan kulun kaupallisesti järkevään aikaan. Tämä näkyy pieninä hajontoina ja junakohtaisina viiveinä. Keskinopeuksien ja matka-aikojen hajontojen kasvaessa ja keskimääräisten lukujen laskiessa sekä ei-kaupallisten viiveiden kasvaessa on välityskyky rajoitettu osan junista saadessa sujuvan kulun ja osalle aiheutuu merkittäviäkin viiveitä. Lisäksi suuret hajonnat lisäävät kuljetusasiakkaan epävarmuutta kuljetusten luotettavuudesta ja täsmällisyydestä koko kuljetusketjuun nähden.

Junatyyppejä tarkasteltaessa huomataan millaiset toimintaedellytykset voidaan turvata priorisoinnissa viimeisimmille junille sekä esimerkiksi eri junapituuksien kuljetusreiteille.

7.2 Tarkastelujen tulokset ja tunnusluvut

Nykytilanne perustuu marraskuun 2013 keskimääräiseen arkivuorokauden liikenteeseen.

Ennustetilanteesta on kerätty vertailtavaksi tunnusluvut ilman kehittämistoimia sekä tilanteesta kehittämistoimien jälkeen, jolloin nähdään kehittämistoimista saatava liikenteellinen hyöty välityskyvyn kannalta.

Työn tuloksena esitetään ennustetilanteessa välityskyvyn kannalta kriittisten rataosien välityskyvyn ylläpidon ja kehittämisen tarpeet sekä toimenpidesuositukset, jotta tavarajuna- ja henkilöliikenteen toimintaedellytykset turvataan kuljetusten kasvaessa ja matkustajaliikenteen kehittyessä.

Tulokset rataosittain

Alla on esitelty tämän työn yhteydessä tehtyjen tarkastelujen tuloksia ja havainnollistettu tuloksia keskimääräisen tavarajunan nopeustiedon pohjalta.

Esitetty keskimääräinen nopeustieto määräytyy rataosan pituuden (km) suhteesta matka-ajan keston (sisältää pysähdykset ja lähtöaseman ei-kaupallisen pysähdysten).

Tavarajunan suurin sallittu nopeus on pääosin 80 km/h, mutta aikataulusuunnittelun pelivara huomioiden on noin 70 km/h realistinen keskimääräinen tavarajunan nopeus. Venäläisen kaluston kuormasuunnan junilla suurin sallittu nopeus voi olla 70 tai 60 km/h (aikataulusuunnittelun 10 % pelivaralla noin 55–65 km/h), esimerkiksi Vartiusta–Kokkola pelletit ja Vainikkalan VAK-kuljetukset. Nopeuden ollessa alle 50 km/h alkavat raskaiden tavarajunien kulkuedellytykset heikentyä.

Kokkola–Kontiomäki, Tampere–Äänekoski ja Riihimäki–Tampere-rataosien tuloksissa ensimmäisellä pylväällä on esitetty nykytilanne (2013) ja toisella pylväällä perustuste ilman ratainfrastruktuurin kehittämistoimenpiteitä. Tampere–Äänekoski ja Riihimäki–Tampere-väleillä kolmannella pylväällä on kuvattu tilannetta kehittämistoimenpiteiden jälkeen. Ylivieska–Kontiomäki-väliltä on tehty tarkasteluja ennustetilanteesta siten, että pellettijunat on siirretty Iisalmen reitille sekä Oulu–Kontiomäki-väliltä ennustetilanteessa vaiheittain toteutettujen infratoimenpiteiden jälkeen.

- **Kokkola–Oulu–Kontiomäki**

'Ennuste ilman toimenpiteitä' kuvaa tilannetta Seinäjoki–Oulu-hankkeen jälkeen (kuva 10). Tarkastelussa on oletettu, että Oulainen toimii pitkien junien kohtauspaikkana, mikä ei tule tapahtumaan suunnitellun mukaisesti. Reitillä on arvioitu kulkevan ennustetilanteessa 2 henkilöjunaparia enemmän kuin nykytilanteessa ja 3 tavarajunaparia vähemmän. Ennustetilanteessa ajetaan 4 junaparia pellettiä 925 m pitkinä junina Vartiuksesta Kokkolaan ja takaisin siten, että Oulussa veturi ajetaan junan toisesta päästä toiseen päähän. Nykyisin pelletit ajetaan pitkinä junina Vartiuksesta Ouluun, jossa junat pilkotaan lyhyemmiksi Oulu–Kokkola-välille ja paluumatkalla lyhyet junat liitetään Oulussa pitkäksi 925 m junaksi Oulusta Vartiukseen. Lisäksi henkilöjunien nopeustaso nousee enimmillään 200 km/h nopeuteen.

'Ennuste toimenpiteillä' kuvaa tilannetta, jossa on toteutettu seuraavat toimenpiteet; Oulun kolmioraide, Liminka–Oulu-kaksoisraide (22 km), Heikkilänkankaan liikennepaikka lisäämään Oulun kolmioraiden hyödynnettävyyttä, Utajärven ja Pikkaralan nykyisten sivuraiteiden pidentäminen, Oulu–Kontiomäki-välin suojastuksen tihentäminen sekä Puikkokosken liikennepaikka lisäämään Kontiomäen kolmioraiden hyödynnettävyyttä.

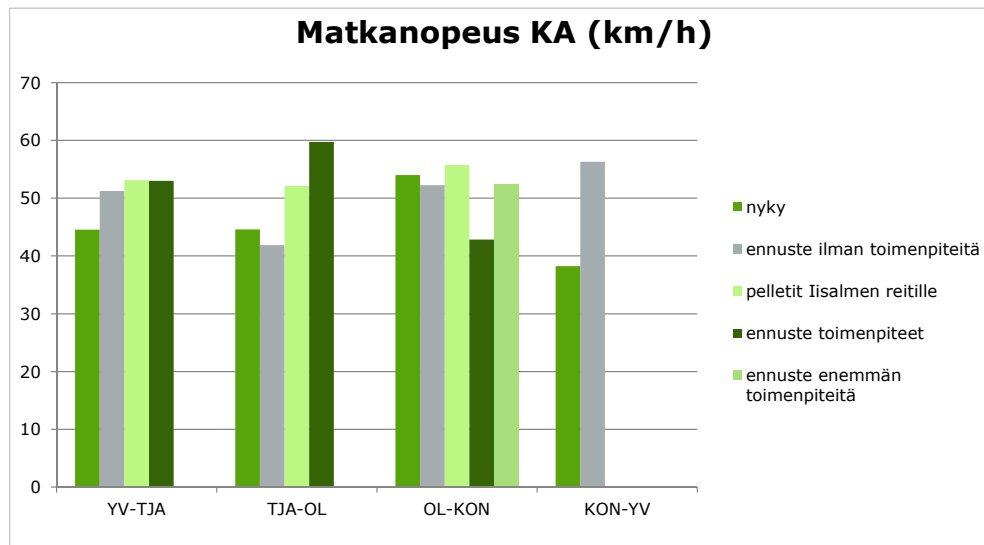
'Ennuste enemmän toimenpiteitä' kuvaa tilannetta, jossa edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi on toteutettu Oulu–Kontiomäki-välille uudet pitkien junien kohtauspaikat Niska, Liminpuro ja Melalahti.

'Pelletit Iisalmen reitille' kuvaa tilannetta, jossa 4 pellettijunaparia siirtyy ratasuunnitelman toimenpiteiden toteuttamisen jälkeen Iisalmen reitille Oulun reitin sijaan vapauttaen kapasiteettia Ylivieska–Oulu–Kontiomäki-välillä. Tässä vaihtoehdossa Ylivieska–Oulu–Kontiomäki-reitille ei tehdä kehittämistoimenpiteitä.

Henkilöliikenteen muutokset ja 925 m junien pitkät kohtauspaikkavälit heikentävät erityisesti Tuomioja–Oulu-välillä tavaraliikenteen edellytyksiä heikentäen koko välin toimintavarmuutta ja vaikeutta häiriötilanteiden hallintaa ja liikenteen palautumista normaaliksi. Tarkastelujen jälkeen esiin tullut tieto siitä ettei Oulainen tule toteutamaan pitkien junien kohtauspaikaksi heikentää edelleen Ylivieska–Tuomioja-välin liikennöintiedellytyksiä ja toimintavarmuutta poiketen kuvan 10 tuloksista. Kokkola–Ylivieska-välin tuloksista nähdään Seinäjoki–Oulu-hankkeessa valmistuvan kaksoisraiden tuomat hyödyt ei-kaupallisten pysähdysten merkittävän vähentymisen ja sujuvamman kulun myötä. Rataosia tarkasteltaessa kokonaisuutena nähdään, että parhaat edellytykset tavaraliikenteelle saadaan pellettijunien siirtyessä Iisalmen reitille. Oulun reitin kehittämällä tavarajunien matka-ajat lyhenevät, mutta edes toimenpiteiden toteuttamisen myötä pellettikuljetuksissa ei päästä samaan matka-aikaan kuin mihin Iisalmen reitillä päästään. Lisäksi pellettijunien siirtyessä Iisalmen reitille vapautuu pääradan kapasiteettia parantaen Ylivieska–Oulu–Kontiomäki-välin tavaraliikenteen edellytyksiä, kustannustehokkuutta ja toimintavarmuutta.

Nykytilanteessa pellettijunat käyvät kääntymässä ja ne pilketaan lyhyemmiksi juniksi Oulun ratapihalla. 'Ennuste ilman toimenpiteitä' -tilanteessa Seinäjoki–Oulu-hankkeen jälkeen junat käydään vain ns. kääntämässä Oulun ratapihalla vähentäen n. tunnin pellettijunien matka-aikaa. 'Ennuste toimenpiteet' -tilanteessa Oulun kolmioraide poistaa Oulun ratapihalla käynnin tarpeen siirtäen viiveitä Oulun ratapihalta lähinnä Oulu–Kontiomäki-välille. 'Ennuste enemmän toimenpiteitä' -tilanteessa, jossa Oulu–Kontiomäki-rataosalle tehdään lisäksi kolme uutta pitkien junien kohtauspaikkaa, vähenevät ei-kaupalliset pysähdykset huomattavasti.

Ennustetilannetta, jossa Oulun eteläpuolen kaksoisraide on 4 km tai 4–22 km väliltä, ei ole tarkasteltu. Henkilöliikenteen ei-kaupallisten pysähdysten ja kohtaamisten poistuminen on mahdollista ainoastaan pitkän (n. 16–22 km) kaksoisraideosuuden myötä, lyhyemmästä n. 4 km kaksoisraideesta ei ole suoraa matka-aikaan vaikuttavaa hyötyä henkilöliikenteelle. Oulun kolmioraiden hyödyntäminen paranee jo lyhyemmän n. 4 km kaksoisraideosuuden myötä mahdollistaen kohtaamiset linjalla Oulun eteläpuolella.



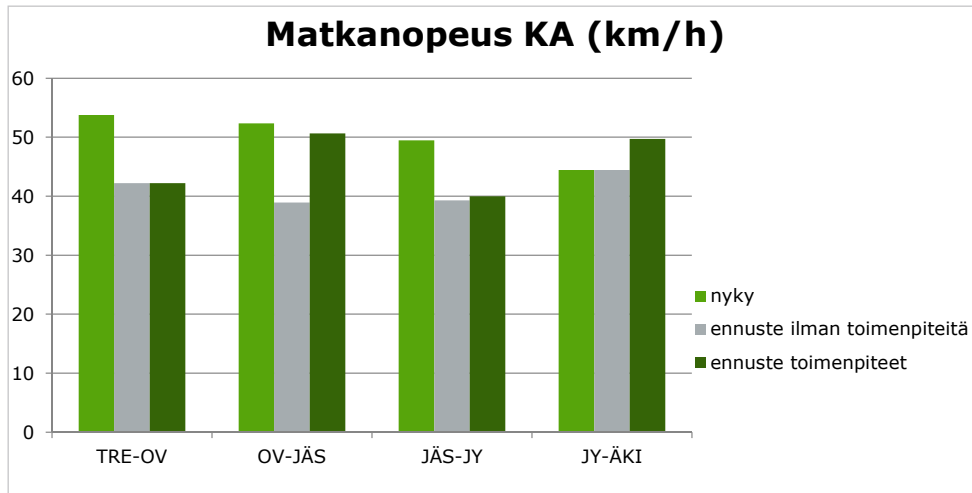
Kuva 9. Kokkola–Oulu–Kontiomäki-välin tarkastelut.

- **Tampere–Jyväskylä–Äänekoski**

'Ennuste ilman toimenpiteitä' kuvaa tilannetta, jossa tavaraliikenteen junamäärä on kasvanut merkittävästi. Tarkastelualueelle on ennustettu Äänekosken uuden biotuotetehtaan raaka-aine- ja tuotekuljetuksia sekä Jämsänjokilaakson kuljetusten kasvua. Tampere–Jämsä/Jämsänkoski ja Jyväskylä–Äänekoski-väleille on ennustettu 10 tavarajunan kasvua ja Jämsä–Jyväskylä-välille 8. Lisäys vaikuttaa erittäin heikentävästi tavaraliikenteen kulkuedellytyksiin koko Tampere–Jyväskylä-rataosalla.

'Ennuste toimenpiteet' kuvaa tilannetta, jossa on toteutettu Lahdenperä–Jämsä/Jämsänkoski kaksoisraideoikaisu sekä Muuramen lisäkohtausraide. Kaksoisraideoikaisusta on merkittävä hyöty tavaraliikenteelle sekä henkilöliikenteelle poistaen ei-kaupallisia pysähdyksiä. Toimenpiteiden myötä paranevat toimintavarmuus ja kustannustehokkuus sekä häiriötilanteiden hallinta helpottuu. Muuramen lisäkohtausraide parantaa aikataulusuunnittelun ja häiriötilanteiden hallinnan edellytyksiä.

Äänekoski–Jyväskylä-välin tarkastelut ovat suuntaa antavia, koska rataosalla ei ole tällä hetkellä kuin yksi kohtauspaikka Suolahdessa sekä vain yksi välisuojustuspiste, minkä mukaan liikenne nykyään suunnitellaan ja ajetaan. Uuden tuotantolaitoksen aikataulutarpeet eivät ole olleet tarkasti tiedossa.

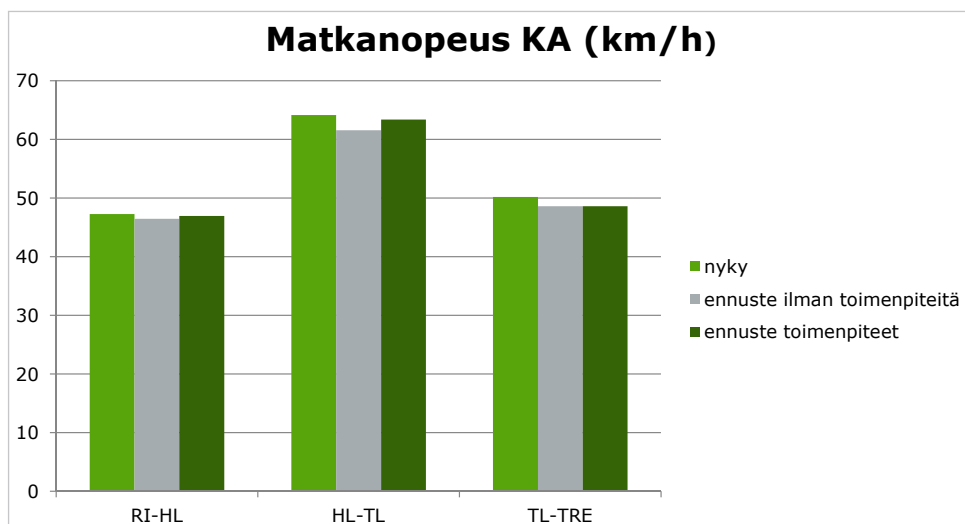


Kuva 10. Tampere–Äänekoski.

- **Riihimäki–Tampere**

'Ennuste ilman toimenpiteitä' kuvaa tilannetta, jossa on arvioitu henkilöliikenteen tarjonnan kasvavan tunneittain kulkevaksi kolmen eri pysäytymiskäyttötymisen omaavaksi junaksi. Lisäksi Riihimäen kolmioraitteen myötä rataosalle on arvioitu neljä junaparia suorina Lahti–Tampere-junia. Toijala–Tampere-välin liikenne on arvioitu säilyvän ennallaan. Tarkastelun ajankohtana ei ollut varmuutta Vuosaaresta Äänekosken tuotekuljetusten satamana, joten liikenteelliset tarkastelut on tehty noin 4 junaa liian pienellä ennusteella. Tavarajunien määrän kasvun voi arvioida vaikuttavan heikentävästi tavarajunien matkanopeuteen ei-kaupallisten pysähdysviiveiden kasvaessa vähäisten ohituspaikkojen takia.

'Ennuste toimenpiteet' kuvaa tilannetta, jossa Hämeenlinna–Toijala-välille on toteutettu Leteensuon molemmiin puoleinen ohituspaikka, joka parantaa tavaraliikenteen edellytyksiä. Leteensuon ohituspaikka on sijainniltaan hyvä, koska Tampereelta etelään lähtevä juna ehtii henkilöjunien kulun välillä Leteensuolle. Muuten junan tarvitsee jäädä jo Toijalaan odottamaan junien ohi päästämistä. Henkilöliikenteen kasvu ajaa tavarajunien edellytykset ahtaammalle ja vaikeuttaa häiriötilanteiden hallintaa.



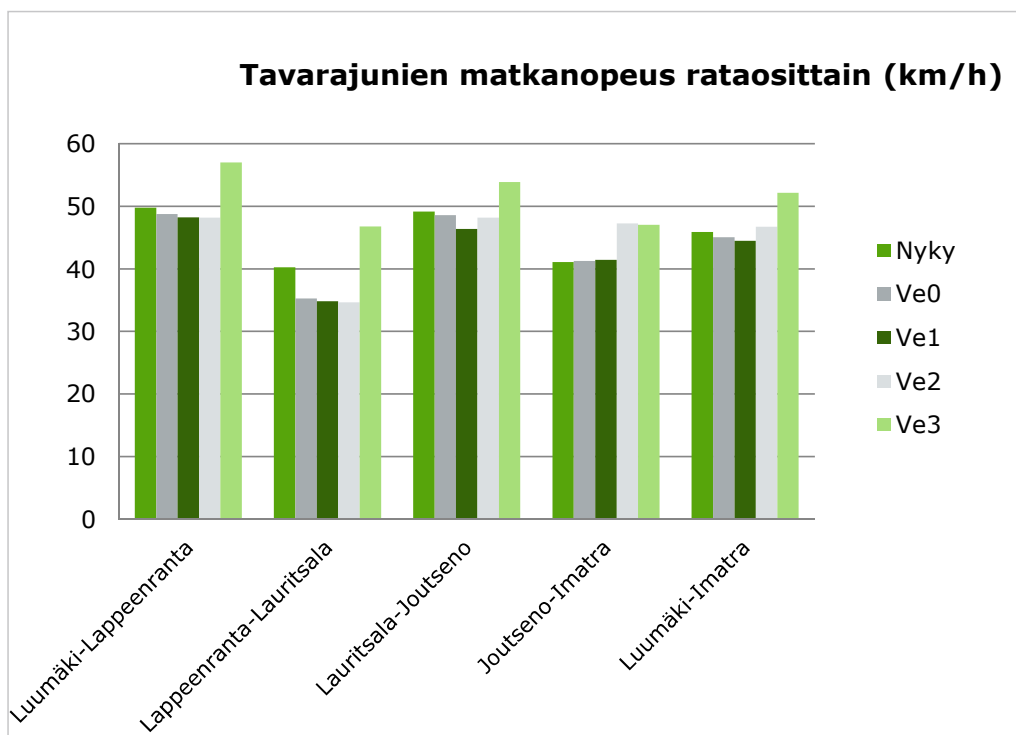
Kuva 11. Riihimäki–Tampere.

- **Luumäki–Imatra**

Luumäki–Imatra-väliltä tulokset (kuva 12) perustuvat erillisessä selvityksessä syksyllä 2014 tehtyihin liikenteellisiin tarkasteluihin. Ennustetilanteessa on arvioitu tavaraliikenteen junamäärän kasvavan 2 junalla Joutsenon ja Imatran välillä.

Ve0 kuvaa tilannetta, jossa ei ole toteutettu infran kehittämistoimenpiteitä. Ve1 kuvaa tilannetta, jossa on toteutettu Luumäki–Imatra-välin henkilöliikenteen nopeuden nosto ja tavaraliikenteen akselipainon nosto. Ve2 sisältää Luumäki–Imatra-välin osittaiset kaksoisraiteet Luumäki–10 km ja Joutseno–Imatra-välillä sekä akselipainon ja nopeuden noston. Ve3 sisältää Luumäki–Imatra koko välin kaksoisraiteen sekä akselipainon ja nopeuden noston.

Tilanteessa Ve1, jossa henkilöliikenteen nopeustaso nousee, heikkenevät tavaraliikenteen kulkuedellytykset. Suurimmat hyödyt tavaraliikenteelle saadaan koko välin kaksoisraiteella. Myös henkilöliikenteen nopeus nousee eniten Ve3:ssa rataosan nopeustason nousemisen myötä. Liikenteen hallinnan edellytyksiä on mahdollista parantaa lisäksi rataosan järjestelyratapihojen, Lappeenranta, Lauritsala ja Joutseno, raiteistoa kehittämällä. Nykytilanteessa liikennepaikkojen vaihtotöitä tehdään linjalla vetoraidepuutteista johtuen varaten linjaraiteen kapasiteettia.



Kuva 12. Luumäki–Imatra.

7.3 Toimenpidetarpeiden määrittäminen

Toimenpiteiden määrittäminen on tapahtunut useassa vaiheessa. Toimenpiteiden muodostumiseen on vaikuttanut aiemmissa selvityksissä laaditut toimenpideehdotukset, haastatteluilla ja pienryhmissä kerätyt eri osapuolien näkemykset ongelmallisista kohteista ja toimenpidetarpeista sekä eri ajankohdille tehdyt välityskytarkastelut ja niistä saadut tulokset. Toimenpiteiden ja vaikutusten kuvaamiseen on asiantuntija-arviossa hyödynnetty laadittuja palvelutasoselvityksiä, eri osapuolien näkemyksiä saatavista hyödyistä sekä tehtyjen tarkastelujen liikenteellisiä vaikutuksia.

Tehtyjen tarkastelujen, toimenpiteiden ja vaikutusten kuvaamisen jälkeen ongelmallisille rataosille on laadittu suositus keskeisistä kehittämistoimenpiteistä sekä pienistä että suurista kustannustehokkaista ja välittömästi hyötyä tuottavista toimenpiteistä. Toimenpidesuosituksia on käyty läpi ohjausryhmän ja pienryhmän kesken.

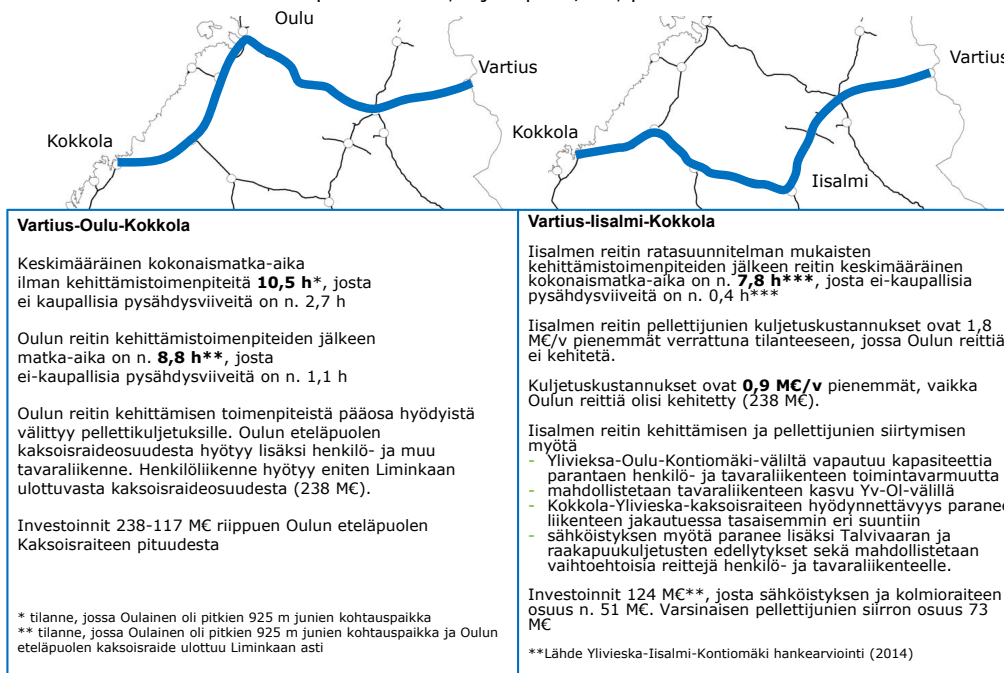
7.4 Reittivaihtoehdot

7.4.1 Oulun ja Iisalmen reitti

Työssä on tutkittu liikenteellisistä lähtökohdista Vartius–Kokkola-välin pellettijunien liikennöintiedellytyksiä molemmilla Oulun ja Iisalmen kautta kulkevilla reiteillä. Koko reitin tarkasteluissa lähtökohtana on ollut matka-aika. Oulun reitin matka-aika perustuu tämän työn yhteydessä tehtyihin liikenteellisiin tarkasteluihin, Iisalmen reitin matka-aika perustuu Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki ratasuunnitelman yhteydessä tehtyyn hankearviointiin (Liikennevirasto 2014e). Matka-aikojen, junakokoonpanojen ja reitin pituuseron pohjalta on laskettu kuljetuskustannusten erot eri reiteillä. Iisalmen reitin pellettijunien keskimääräinen matka-aika on n. 7,8 h ja Oulun reitin n. 8,8 h kehittämistoimenpiteiden jälkeen. Iisalmen reitti on 26 km Oulun reittiä lyhyempi. Reitien eroavaisuudet on esitelty kuvassa 14.

Pellettijunien matka-aika- ja viivetarkastelu eri reittivaihtoehdoilla

Junapituus 925 m, 4 junaparia/vrk, perusennuste



Kuva 13. Pellettireittien vertailu.

Kuljetuskustannussäästöt vuositasolla on n. 0,9 M€, jos verrataan tilanteeseen, jossa Oulun reitti kehitetään (238 M€). Säästöt ovat n. 1,8 M€, jos verrataan tilanteeseen, jossa Oulun reittiä ei kehitetä (matka-aika n. 10,5 h).

Oulun reitin kehittämisen investointikustannukset ovat noin 117–238 M€ Oulun eteläpuolen kaksoisraiteen pituudesta riippuen. Iisalmen reitin kehittämisen kustannukset ovat ratasuunnitelman mukaan 124 M€, josta sähköistyksen ja kolmioraiteen osuus on n. 51 M€. Rataosan Ylivieska–Iisalmi sähköistys palvelee erityisesti Suomen metsäteollisuutta ja kemianteollisuutta sekä Talvivaaran kaivostuotantoa. Siilinjärven ja Ruokosuon välinen sähköistys liittyy kiinteästi Ylivieska–Iisalmi-rataosan sähköistykseen muodostaen kannattavan sähköistyskokonaisuuden jo ilman pellettijunien siirtymistä. Kustannukset ovat hintatasossa (MAKU 2010=100, pisteluku 135). Mikäli Iisalmen reittiä ei paranneta kokonaisuudessaan eli pellettijunia ei siirretä Iisalmen reitille, tulee reitin välityskykyä lisätä vähintään suojastusta tihentämällä, jonka kustannusarvio on noin 13 M€.

Oulun kolmioraiteen myötä tai pellettijunien siirtyessä Iisalmen reitille, voidaan molemmissa tilanteissa säästää Oulun ratapihan kehittämisinvestoinnin suuruudessa junamäärän vähentyessä merkittävästi ratapihan raiteilla.

Pellettijunien siirtyessä Iisalmen reitille vapautuu pääradan kapasiteettia eikä tarvitse tehdä investointeja Ylivieska–Oulu–Kontiomäki-välille. Kokkola–Ylivieska-kaksoisraideosuuden hyödynnettävyys paranee liikenteen jakautuessa Ylivieskasta tasaisemmin Oulun ja Iisalmen suuntien välillä. Liikenteen siirtyessä Iisalmen reitille mahdollistetaan Ylivieska–Oulu-välin tavaraliikenteen kasvu esimerkiksi Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2035 -selvityksen mukaisen maksimiennusteen Hannukaisen kaivoskuljetuksilla (2 Mt). Lisäksi Iisalmi–Ylivieska-välin sähköistyksen ja kapasiteetin parantamisen myötä mahdollistetaan vaihtoehtoisia reittejä henkilö- ja tavaraliikenteessä erityisesti poikkeustilanteissa.

Pellettiliikenteen suuruus Vartiuksesta on n. 3,5 Mt/v, joka on yksi vahvimista Suomen säännöllisistä tavaravirroista. Osa kuljetuksista menee Raaheen ja pääosa transitona Kokkolan satamaan. Suomen reitti raja-aseman ja sataman välillä on olennainen osa kansainvälistä kuljetusketjua, jonka liikennöintiedellytykset on hyvä turvata.

Tarkastelujen pohjalta näyttää siltä, että pääradan ja Vartius–Kokkola junien kokonaisvaikutukset ovat edullisimmat silloin, kun pellettikuljetukset siirretään Iisalmen reitille ja Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki-väliä kehitetään vuonna 2014 laaditun rata-suunnitelman mukaisesti.

7.4.2 Vainikkalan ja Imatrankosken reitti

Venäjällä kehitetään Losevo–Kammennogorsk-ratayhteyttä tavoitteena siirtää Venäjän puolella Pietari–Helsinki nopean junayhteyden reitiltä raskas tavaraliikenne pois. Mikäli Venäjän puolella rata parannetaan Svetogorskiin asti ja Imatrankosken raja-asema avataan kansainväliselle liikenteelle, tulee Suomen puolella tilanne, jossa liikennettä voisi siirtyä Vainikkalasta Imatrankoski-rajalle. Liikenteen siirtyminen edellyttäisi Imatrankoski-rajan ja Luumäen välin kehittämistä mm. turvaamaan riittävä välityskyky sekä pitkien 1100 m junien liikennöinti rajalta Kouvolan kautta Kotkaan ja Haminaan.

Luumäki–Imatra-välin kaksoisraiteesta on laadittu yleissuunnitelma vuonna 2010 ja Imatra–Imatrankoski-raja-väliltä 2014. Tällä hetkellä on käynnissä tarkastelu miten Imatra–Luumäki rataosan välityskykyä voisi parantaa pienemmillä toimenpiteillä.

8 Suositeltavat toimenpiteet ja niiden vaikutukset

8.1 Määrittelyn tausta

Välityskykyyn voidaan vaikuttaa mm. aikataulusuunnittelun keinoin sekä pienillä ja suuremmilla kehittämistoimilla. Alla on esitetty kehityspolku rataosittain ja yhteysväleittäin kehittämistoimenpiteiden kautta, kun aikataulusuunnittelun keinot eivät mahdollista riittävää muutosta välityskykyyn.

Kehityspolku kuvaa välityskyvyn parantamisen edistämistä sekä pienemmillä ja edukkaammilla toimenpiteillä että tarvittaessa suuremmilla investoinneilla. Koko toimenpidekokonaisuuden toteuttaminen edistää reittikohtaista ja rataosittaista välityskykyä ja palvelutasoa. Toimenpiteillä vastataan Liikenneviraston valtavyöläverkon ja keskeisen verkon rataosien palvelutasotavoitteisiin. Toimenpiteet mahdollistavat riittävän palvelutason ja välityskyvyn joko nykyisellä tasolla tai paremmalla.

Yhteysväleittäin ja rataosittain on esitetty keskeisiä piirteitä ja tunnuslukuja sekä suositeltavien toimenpidekokonaisuuksien perustelut ja vaikutukset. Perustelut ja vaikutukset on koottu eri toimijoiden näkemysten ja asiantuntemuksen, tehtyjen liikenteellisten tarkastelujen, palvelutasotavoitteiden ja vertailuaineiston pohjalta.

Lisäksi on esitetty selvitystarpeet, jos työn aikana on noussut avoimia asioita tarkemmin selvitettäväksi.

Rataosakohtaisesti esitetään seuraavat tiedot:

Lähtökohtia

- Verkon luokittelu
- TEN-T -verkon luokka
- Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2013 (toteutunut), ennusteet 2025 ja 2035
- Matkustajavirrat 2013
- Junamäärän arvioitu kasvu 2013–2025

Kehityspolku, alustava kokonaiskustannusarvio (€) (MAKU 2010=100, pisteluku 135)*

- Kori 1, alustava kustannusarvio (€)
- Kori 2, alustava kustannusarvio (€)
- Kori 3, alustava kustannusarvio (€)

Perustelut ja vaikutukset

* Kustannusarvioissa käytetty indeksitaso lukuun ottamatta Helran ja Pissararadan kustannusarvioita

8.2 Toimenpidesuosituksset rataosittain

Helsinki–Oulu

Helsinki–Oulu-yhteysväli kuuluu Liikenneviraston valtavyölyverkkoon ja TEN-T-ydinverkkoon. Yhteysvälin kehittäminen ja välityskyvyn turvaaminen vastaa Liikenneviraston palvelutasotavoitteita toimintavarmasta ja ennakoitavasta runkoyhteydestä matkustajille ja yritykselle.

Helsinki–Riihimäki

Lähtökohtia

Verkon luokittelu	Valtaväyläverkko		
TEN-T-verkon luokka	Ydinverkko		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Pasila–Kerava	121	0	0
Kerava–Hyvinkää	483	666	652
Hyvinkää–Riihimäki	1363	2002	1946
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Pasila–Kerava	6330		
Kerava–Riihimäki	4270		

Helsinki–Riihimäki on osa valtavyölyverkkkoa. Tarve Helsinki–Riihimäki-rataosan kehittämistoimenpiteille on tunnustettu ja suunnittelu Helsingin ratapihan, Pasila–Riihimäki-välin ja Pesararadan osalta on edennyt. Pasila–Riihimäki-välin 1. vaihe on päätetty toteuttaa. Helsinki–Riihimäki-välille ei ole tehty tässä työssä liikenteellisiä tarkasteluja.

Helsinki–Riihimäki-välin asemien kehittäminen ja lisäraideosuuksien rakentaminen mahdollistaa henkilöliikenteen tarjonnan kasvattamisen ja toimintavarmuuden parantamisen. Rataosuuden kehittäminen osaltaan turvaa hyvän välityskyvyn Äänekoski–Vuosaari-välin uusien kuljetusten jälkeenkin.

Henkilöliikenteen välityskyvyn kannalta ensisijainen kehittämiskohde on rataosa Helsinki–Riihimäki, n. 1,24 mrd. €

- Helra, Helsingin ratapihan kehittäminen, 1. vaihe, n. 60 M€
- Pasila–Riihimäki välityskyvyn parantaminen 2. vaihe, n. 220 M€
- Pesararata, n. 956 M€

Riihimäki–Tampere

Lähtökohtia

Verkon luokittelu	Valtaväyläverkko		
TEN-T-verkon luokka	Ydinverkko		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Riihimäki–Hämeenlinna	2428	2712	2665
Hämeenlinna–Toijala	3110	3592	3157
Toijala–Tampere	3719	4259	4209
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Riihimäki–Hämeenlinna	4200		
Hämeenlinna–Toijala	4200		
Toijala–Tampere	4565		
Päivittäisen junamäärän arvioitu muutos 2013–2025	+43 junaa, joista 6 tavarajunaa		

Kehityspolku, alustava kokonaiskustannusarvio noin 23,5 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio noin 10 M€
 - Leteensuon ohituspaikka, noin 10 M€
- Kori 2, alustava kustannusarvio
 - ei toimenpiteitä
- Kori 3, alustava kustannusarvio noin 13,5 M€
 - Toijalan kolmioraide (kaavavaraus), noin 13,5 M€

Perustelut ja vaikutukset

Riihimäki–Tampere-välillä on ennustettu henkilöliikenteen tarjonnan kasvavan merkittävästi siten, että taajamajuna, IC-juna ja Pendolino kulkevat kaikki tunneittain. Helsinki–Tampere-yhteysväli on kysynnän ja matkustajamäärän kannalta potentiaalisin kasvukohde. Säännöllinen tarjonta ja vakioaikataulurakenne turvaavat hyvän henkilöliikenteen palvelutason.

Tavaraliikenteen näkökulmasta rataosalla on jo nykyisin harva ohituspaikkaväli ja toispuoleisia ohitusraiteita, jotka tekevät aikataulusuunnittelusta ja erityisesti poikkeustilanteista haasteellisia. Äänekosken uuden biotuotetehtaan kuljetusten vientisatama tulee olemaan Vuosaari, joten tuotevirrat kulkevat myös Tampereelta Riihimäelle ja tyhjäkuljetukset samaa reittiä takaisin. Tuotejunien määrän on arvioitu olevan neljä vuorokaudessa.

Henkilöliikenteen tarjonnan ja tavarajunien määrän kasvaessa, henkilöliikenteen palvelutason parantuessa heikkenevät tavaraliikenteen toimintaedellytykset, jos mitään toimenpiteitä ei tehdä. Tavarajunien matka-aika pitenee ja ei-kaupalliset pysähdysviiveet kasvavat. Rataosan toimintavarmuuden tulisi säilyä vähintään nykyisellä tasolla, mikä edellyttää toimenpiteitä.

Ensimmäisen vaiheen toimenpiteenä on esitetty Leteensuon ohitusraiteita, joiden myötä tavaraliikenteellä olisi Toijalan eteläpuolella nykyistä paremmat ohitusmahdollisuudet henkilöliikenteen tarjonnan kasvaessa merkittävästi.

Kolmannessa vaiheessa on esitetty Toijalan kolmioraitteen rakentamista, jonka myötä Toijala–Tampere-väliltä vähenisi tavaraliikennettä. Tavarajunat voisivat kulkea suoraan kolmioraidetta pitkin etelästä Turun suuntaan sen sijaan, että käyvät ns. kääntymässä Tampereen ratapihalla. Nykyisin Tampereella tehdään kääntyville junille myös järjestelyä, joten Toijalan kolmioraitteen tarpeellisuus tulee tutkia vielä tarkemmin, jos toimenpide tulee ajankohtaiseksi.

Työssä esitetään Riihimäki–Tampere-rataosan tarkempaa tarkastelua. Rataosalta tulisi tehdä henkilö- ja tavaraliikenteen sisältävä kokonaisvaltainen tarveselvitys, joka kattaisi kaukoliikenteen ja mahdollisen Tampereen eteläpuolen lähiliikenteen sekä tavaraliikenteen tarpeiden tarkemman tutkimisen ja määrittelyn. Lisäksi radanpidon toimintamahdollisuudet ja tarpeet tulee kartoittaa kattavasti.

Tampere–Seinäjoki

Lähtökohtia

Verkon luokittelu	Valtaväyläverkko		
TEN-T -verkon luokka	Ydinverkko		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Tampere–Seinäjoki	2288	2412	2242
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Tampere–Seinäjoki	2110		

Kehityspolku, alustava kokonaiskustannusarvio noin 13 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio noin 13 M€
 - akselipainon ja nopeuden nosto, pehmeikköjen parantaminen n. 13 M€
- Kori 2, alustava kustannusarvio
 - ei toimenpiteitä
- Kori 3, alustava kustannusarvio
 - ei toimenpiteitä

Perustelut ja vaikutukset

Rataosan kehittäminen perustuu henkilöliikenteen palvelutason parantamiseen nopeuden noston myötä sekä tavaraliikenteen toimintaedellytysten parantamiseen yhtäjaksoisen 25 tonnin akselipainon reitin myötä. Pehmeikköjen parantamisen jälkeen tavanomaisella kalustolla (IC) on pitkä yhtäjaksoinen 200 km/h nopeustaso, mikä lisää myös ajon energiatehokkuutta poistaen kiihdytyksiä ja jarrutuksia. Rautaruukin Raahan ja Hämeenlinnan väliset 25 tonnin akselipainon kuljetukset edellyttävät Tampere–Seinäjoki parantamisen lisäksi Tuomioja–Raahe-välin akselipainon nostoa. Akselipainon nosto on heti hyödynnettävissä teräskelakuljetuksissa, 25 tonnin akselipainon vaunuilla.

Kokkola–KontiomäkiLähtökohtia

Verkon luokittelu			
Kokkola–Oulu	Valtaväyläverkko		
Oulu–Kontiomäki	Keskeinen verkko		
TEN-T-verkon luokka			
Kokkola–Oulu	Ydinverkko		
Oulu–Kontiomäki	Kattava verkko		
Tavari liikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Kokkola–Ylivieska	7903	6684	6619
Ylivieska–Tuomioja	5367	5154	5020
Tuomioja–Oulu	4865	4610	4599
Oulu–Kontiomäki	4723	4500	4491
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Kokkola–Ylivieska	1020		
Ylivieska–Oulu	950		
Oulu–Kontiomäki	135		
Päivittäisen junamäärän arvioitu muutos 2013–2025			
Kokkola–Ylivieska	+4 matkustajajunaa -14 tavarajunaa		
Ylivieska–Oulu	+4 matkustajajunaa -6 tavarajunaa		
Oulu–Kontiomäki	ei muutoksia		

Verkon luokittelu			
Ylivieska–Iisalmi	Keskeinen verkko		
Iisalmi–Kontiomäki	Keskeinen verkko		
TEN-T-verkon luokka			
Ylivieska–Iisalmi	Kattava verkko		
Iisalmi–Kontiomäki	Kattava verkko		
Tavari liikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Ylivieska–Iisalmi	3190	1790	1862
Iisalmi–Murtomäki	768	2109	2104
Murtomäki–Kontiomäki	166	1575	1575
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Ylivieska–Iisalmi	30		
Iisalmi–Kontiomäki	200		
Päivittäisen junamäärän arvioitu muutos 2013–2025			
Ylivieska–Iisalmi	-8 tavarajunaa		
Iisalmi–Kontiomäki	+4 tavarajunaa		

Alla on esitetty vaihtoehtoiset kehityspolut Vartius–Kokkola-reitille. Vaihtoehtona Oulun reitin parantamiselle (238–117 M€) ja Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki-reitin suojustuksen tihentämiselle (13 M€) on Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki -ratasuunnitelman mukaisten toimenpiteiden toteuttaminen (124–73 M€), josta sähköistuksen ja kolmioraiteen toteuttamisen osuus on 51 M€.

Kehityspolku Ylivieska–Oulu–Kontiomäki, alustava kokonaiskustannusarvio 238–117 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio noin 238–117M€
 - Oulun reitin kehittäminen, n. 238–117M€
 - Oulaisen toisen junakultueraiteen pidentäminen, noin 4 M€
 - Uusi kohtauspaikka Oulainen–Ahonpää, noin 12 M€
 - Oulu–Kontiomäki-välin nykyisten kohtauspaikkojen (Utajärvi, Pikkarala) pidentäminen, noin 14 M€
 - Suojastuksen tihentäminen Kontiomäki–Oulu-välille, noin 5 M€
 - Oulun kolmioraide, noin 13 M€
 - uudet kohtauspaikat (Heikkilänkangas ja Puikkokoski), noin 21 M€
 - lyhyt n. 4 km kaksoisraideosuus Oulun eteläpuolelle, noin 27 M€
 - Uudet kohtauspaikat Kontiomäki–Oulu välille (Niska, Liminpuro, Melalahti), noin 21 M€
 - Liminka-Oulu-välin kaksoisraiteen loppuosa, noin 18 km lisäys, noin 121 M€. Mikäli tätä ei tarvita, ovat reitin parantamisen kustannukset noin 117 M€.

Kehityspolku Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki, alustava kustannusarvio 124–73 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio noin 124–73 M€
 - pitkien 925 m junien liikennöinnin mahdollistaminen ja välityskyvyn lisääminen mm. uusilla kohtauspaikoilla, 73 M€
 - Ylivieska-Iisalmi sähköistys ja Iisalmen kolmioraide, 51 M€ (ellei ole erikseen toteutettu)
 - Mikäli reitin liikennöintiedellytyksien parantaminen (73 M€) ei toteudu, on tarpeen vähintään toteuttaa Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki-reitin suojustuksen tihentäminen, noin 13 M€

Perustelut ja vaikutukset

Seinäjoki–Oulu-välin parannushankkeen valmistumisen jälkeen henkilöliikenteen nopeustaso nousee ja muodostuu edellytykset tarjonnan kasvattamiselle. Tarjonnan on arvioitu kasvavan kahdella junaparilla ja osalle junista tulee uudet pysähdykset Kempeleelle. Tavaraliikenteen ei ole ennustettu kasvavan, vaan Kokkolan ja Ylivieskan välillä vähenevän pyriittikuljetusten poistuessa ja pasutekuljetusten vähentyessä. Tavarajunien määrä koko välillä vähenee pellettijunien pidentyessä. Mahdollisuus kulkea koko reitti Vartiuksesta Kokkolaan pitkinä junina, poistaa nykyisin Oulun ratapihalla tapahtuvan junien pilkkomisen. Edelleen Seinäjoki–Oulu-hankkeen valmistumisen jälkeen Oulun ratapihalla täytyy käydä ns. kääntämässä juna. Toimenpiteet eivät vastaa pitkien 925 junien hyviä toimintaedellytyksiä Oulun ratapihalla käynnin ja jäljelle jäävien pitkien kohtauspaikkavälien (Kangas–Ahonpää 48 km ja Tikkaperä–Oulu 31 km) ja vähäisen sivuraidemäärän takia.

Henkilöliikenteen nopeutuessa ja tarjonnan kasvaessa sekä pellettijunien pidentyessä Ylivieska–Oulu-rataosan nopeuserot ja monimuotoisuus kasvavat lisäten liikenteen hallinnan haasteita. Muutokset heikentävät tavaraliikenteen edellytyksiä pidentäen keskimääräistä matka-aikaa ja keskimääräisiä junakohtaisia ei-kaupallisia pysähdysviiveitä, vaikka junamäärä vähenee. Pitkien pellettijunien edellytysten turvaaminen ja parantaminen edellyttää koko Vartius–Kokkola-yhteysvälin tarkastelua. Nykyisellään Kontiomäki–Oulu-välin kohtauspaikka- ja suojastusvälit ovat 33–56 km, mikä tekee rataosan ja reitin liikenteen hallinnasta, ennakoitavuudesta ja matka-ajasta erittäin häiriöherkkiä.

Pellettien kuljetusmäärä, n. 3Mt, on yli puolet rataosilla Ylivieska–Oulu–Kontiomäki kulkevasta tavaramäärästä. Osa kuljetuksista menee Raaheen ja pääosa Kokkolan satamaan. Koko yhteysvälin kehittäminen turvaa Suomen kilpailukyvyyn kansainvälisen kuljetusreitin osana.

Oulun reitille esitettyjen kehittämistoimenpiteiden jälkeen kuljetusten toimintaedellytykset ja niiden myötä koko pääradan toimintavarmuus paranee. Toimenpiteet tekevät päivittäisestä liikenteen hallinnasta ja täsmällisyyden varmistamisesta helppoa sekä antavat enemmän mahdollisuuksia aikataulusuunnittelulle.

Oulun kolmioraitteen myötä poistuu Oulun ratapihalla tapahtuva junien käänkö lyhenteen pellettijunien matka-aikaa noin tunnin. Kolmioraitteen hyödynnettävyys ja muun rataosan sujuvuus varmistetaan Oulu–Kontiomäki-välin uusilla liikennepaikoilla ja Oulun eteläpuolen lyhyellä kaksoisraideosuudella. Mikäli pääradan välityskyky ei ole riittävä, voidaan sitä kehittää edelleen rakentamalla Liminka–Oulu-kaksoisraiteen loppuosa, noin 18 km osuus. Liminka–Oulu-välin pidempi kaksoisraide parantaa merkittävästi pääradan välityskykyä poistaen ei-kaupallisia pysähdyksiä sekä henkilöettä tavaraliikenteeltä. Samalla kaikkien junien matka-aika lyhenee ja kolmioraitteen hyödynnettävyys kasvaa edelleen.

Oulun reitin kehittämisen vaihtoehtona on parantaa Kontiomäeltä Iisalmen kautta Ylivieskaan kulkeva reitti pitkille pellettijunille. Pellettiliikenteen siirtyessä Iisalmen reitille vapautuu pääradalta merkittävästi kapasiteettia ja toimintavarmuus paranee henkilöliikenteessä ja rataosalle jäävälle tavaraliikenteelle. Tällöin Oulu–Ylivieska-välille mahtuisi esimerkiksi myös tavaraliikenne-ennusteen maksimivaihtoehdossa olevat 2 miljoonaa tonnia kaivosliikennettä ja uudet suuryksikkökuljetukset. Kokkola–Ylivieska-kaksoisraiteen hyödynnettävyys paranee liikenteen jakautuessa tasaisemmin Oulun ja Iisalmen suuntiin. Iisalmen reitille siirtyessä pellettijunien kuljetuskustannukset vähenisivät merkittävästi ja rataosien parantumisen myötä mahdollistettaisiin vaihtoehtoisia kuljetus- ja henkilöliikennereittejä myös poikkeustilanteissa. Iisalmen reitin kautta kulkeva pellettiliikenne säästäisi kuljetuskustannuksissa arviolta n. 1,8 M€ vuodessa Oulun reittiin nähden silloin, jos Oulun reittiä ei kehitetä. Vaikka Oulun reittiä kehitettäisiin (238 M€), olisivat kuljetuskustannukset n. 0,9 M€/v pienemmät Iisalmen reitillä.

Tarkastelujen pohjalta näyttää siltä, että pääradan ja pellettijunien kokonaisvaikutukset ovat edullisimmat silloin, kun pellettikuljetukset siirretään Iisalmen reitille ja Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki-väliä kehitetään vuonna 2014 laaditun ratasuunnitelman mukaisesti (kts. kpl 7.4.1).

Tampere–Jyväskylä–Äänekoski

Lähtökohtia

Verkon luokittelu			
Tampere–Jyväskylä	Valtaväyläverkko		
Jyväskylä–Äänekoski	muu verkko		
TEN-T-verkon luokka			
Tampere–Jyväskylä	Kattava verkko		
Jyväskylä–Äänekoski	ei ole		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Tampere–Orivesi	3353	3833	3868
Orivesi–Jämsä	2920	3740	3776
Jämsä–Jyväskylä	2092	2964	3050
Jyväskylä–Äänekoski	1171	2500	2490
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Tampere–Orivesi	1035		
Orivesi–Jyväskylä	890		
Päivittäisen junamäärän arvioitu muutos 2013–2015			
Tampere–Jämsä	+10 tavarajunaa		
Jämsä–Jyväskylä	+8 tavarajunaa		
Jyväskylä–Äänekoski	+10 tavarajunaa		

Kehityspolku, alustava kokonaiskustannusarvio 130 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio noin 13 M€
 - Lisäkohtausraide Muurameen, noin 2 M€
 - Laukaan kohtauspaikan rakentaminen ja Jyväskylä–Äänekoski-välin suojastuksen tihentäminen, noin 4 M€
 - Tampere–Orivesi suojastus, noin 3,5 M€
 - Turvavaihteet neljälle kohtauspaikalle (Talviainen, Torkkeli, Länkipohja, Muurame), noin 3,5 M€
- Kori 2, alustava kustannusarvio noin 15 M€
 - Jämsä–Jämsänkoski-kaksoisraide, noin 15 M€
- Kori 3, alustava kustannusarvio noin 102 M€
 - Lahdenperä–Jämsä kaksoisraide-oikaisu, noin 102 M€

Perustelut ja vaikutukset

Orivesi–Jyväskylä-väli on jo nykyisin hyvin kriittinen sen välityskyvyn ja häiriöherkkyyden osalta. Liikennepaikkarakenne ja kohtausmahdollisuudet sekä matka-aika suhteessa Tampereen ja Pieksämäen vaihtoasemiin sitovat henkilöliikenteen nykyisenkaltaiseksi vailla kehittymismahdollisuuksia. Lisäksi rataosaa on haasteellista kehittää sen kaarteisuuden ja useiden tunnelien takia.

Äänekosken uuden biotuotetehtaan aloituksen myötä syntyy Jyväskylän ja Äänekosken välille jopa 10 uutta tuote- ja raaka-ainejunaa. Näistä tuotekuljetukset jatkaa matkaa Jyväskylästä Tampereen kautta Vuosaareen. Lisäksi Jämsänjokilaakson tehtaiden kuljetusten on arvioitu kasvavan. Muutosten myötä Tampere–Jyväskylä-rataosan tavaraliikenteen toimintavarmuus ja liikennöintiedellytykset heikkenevät merkittävästi. Keskimääräinen matka-aika pitenee jopa viidenneksen ja ei-kaupalliset pysähdysviiveet lähes kaksinkertaistuvat sekä matka-aikojen hajonta kasvaa merkittävästi. Häiriötilanteiden hallinta vaikeutuu nykyisestään sekä heijastusvaikutukset muulle rataverkolle voivat olla moninkertaiset.

Liikenteen muutokset edellyttävät tarkasti mietittyä aikataulurakennetta, mutta myös investointeja mahdollistamaan ennustettu kasvu. Ensimmäisen vaiheen toimenpiteet koostuvat useasta pienemmästä toimenpiteestä. Toimenpiteiden myötä liikenteen sujuvuus ja hallinta, kohtaus-, ohitus- ja peräkkäinajon mahdollisuudet sekä välityskyky paranevat merkittävästi. Jämsänkosken ja Jyväskylän väli jää välityskyvyltään puutteelliseksi, mutta uusien kohtauspaikkojen rakentamista ei ole aiemmin laadituissa selvityksissä todettu mahdolliseksi tunneleiden ja geometrian takia, joten niitä ei ole esitetty ratkaisuiksi.

Tampere–Orivesi suojustuksen tihentäminen parantaa Tampereelta lähtevien Jyväskylän ja Haapamäen suuntien henkilö- ja tavarajunien aikataulumahdollisuuksia. Nykyisin eri suuntien henkilöjunien lähtöjen välillä tulee olla noin 10 minuuttia. Suojustuksen tihentämisestä on myös merkittävää hyötyä poikkeustilanteissa, kun junia voidaan ajaa tiheämmin peräkkäin molempiin suuntiin. Toisen vaiheen Jämsä–Jämsänkoski-kaksoisraide helpottaisi liikennepaikkojen tuotantolaitosten välistä runsasta liikennettä merkittävästi, mikä heijastuu koko rataosalle parantaen muun liikenteen toimintavarmuutta.

Kolmannessa vaiheessa on esitetty rakennettavan kaksoisraideoikaisu Lahdenperän ja Jämsän välille. Uusi osuus parantaisi merkittävästi rataosan toimintavarmuutta ja henkilöliikenteen palvelutasoa lyhentäen samalla matka-aikaa. Toimenpide helpottaisi koko rataosan välityskykyä poistamalla ei-kaupallisia pysähdyksiä ja nopeuttamalla liikennettä. Toimenpiteen myötä saadaan Helsinki–Jyväskylä-yhteysvälin matka-aikaa lyhyemmäksi.

Kouvola–Kotka/Hamina

Lähtökohtia

Verkon luokittelu	Keskeinen verkko		
TEN-T-verkon luokka	Ydinverkko		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Kouvola–Juurikorpi	6811	7670	7191
Juurikorpi–Kotka	4859	5284	5186
Juurikorpi–Hamina	1903	2016	2005
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Kouvola–Kotka	130		
Päivittäisen junamäärän arvioitu muutos 2013–2015			
Kouvola–Juurikorpi	+4 tavarajunaa		
Juurikorpi–Kotka	+2 tavarajunaa		
Juurikorpi–Hamina	+2 tavarajunaa		

Kehityspolku, alustava kokonaiskustannusarvio 136 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio 25 M€
 - Pitkien junien kulkumahdollisuuksien parantaminen
 - Kymin ja Hovinsaaren parantaminen, noin 23 €
 - Vainikkala–Kotka turvalaitteet, esiopastinetäisyydet, noin 2€
- Kori 2, alustava kustannusarvio noin 111 M€
 - Kouvola–Kotka/Hamina-rataosan parantaminen (turvalaitteet ja liikennepaikkamuutoksia), noin 86 M€
 - Kuusankoski–Kouvola–Kotka/Hamina-reitin akselipainon nosto, noin 25 M€
- Kori 3, alustava kustannusarvio 0 M€
 - ei toimenpiteitä

Perustelut ja vaikutukset

Rataosan nykyiset turvalaitteet (tekniikka, ikä ja käytettävyys) eivät palvele tehokasta liikennettä. Pitkien junien liikennöintiedellytykset ovat myös rajalliset. Rataosan turvalaitteet ovat ikääntyneitä ja monista eri tekniikoista koostuva kokonaisuus, joka tekee päivittäisestä liikenteen hallinnasta haasteellista. Lisäksi vastakkaisen suunnan kaksoisraidetta ei voida hyödyntää päivittäisessä liikenteessä turvalaitteiden takia.

Ensimmäisen vaiheen toimenpiteiden myötä tavarajunien liikennöintiedellytykset paranevat jo merkittävästi uusien kohtaamismahdollisuuksien ja kriittisten liikennepaikkojen turvalaittemuutosten myötä. Toimenpiteillä on suuri vaikutus myös Kotka Hovinsaaren ja Kotka Mussalon ratapihojen toimivuuteen sekä Luumäki–Vainikkalavälillä kapasiteetin vapautumiseen junamäärän vähentyessä.

Toisen vaiheen toimenpiteillä on merkittävä vaikutus rataosan toimintavarmuuden, käytettävyyden ja kustannustehokkuuden parantumiseen. Akselipainon nosto 25 t on välittömästi hyödynnettävissä Kuusankosken paperikuljetuksissa sekä Vainikkalan yli 22,5 tonnin kansainvälisissä kuljetuksissa, mikä parantaa kustannustehokkuutta vaunumäärän vähentyessä. Lisäksi akselipainon noston edellyttämät toimenpiteet pitävät rataosan paremmassa kunnossa, koska rataosalla liikkuu paljon myös venäläistä kalustoa.

Luumäki–Imatra

Lähtökohtia

Verkon luokittelu	Valtaväyläverkko		
TEN-T-verkon luokka	Kattava verkko		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Luumäki–Imatra	3489	3569	3496
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Luumäki–Lappeenranta	930		
Lappeenranta–Imatra	630		
Päivittäisen junamäärän arvioitu muutos 2013–2015	+3 junaa, joista 2 tavarajunaa		

Kehityspolku, alustava kokonaiskustannusarvio 349 M€

- Kori 1
 - Joutseno–Imatra kaksoisraide, n. 86 M€
 - Luumäki–Imatra nykyisen raiteen nopeuden ja akselipainon nosto, n. 17 M€
 - Muut toimenpiteet, mm. perusparannus, n. 87 M€
- Kori 2
- Kori 3
 - Luumäki–Joutseno -kaksoisraide, n. 159 M€

Perustelut ja vaikutukset

Rataosa on vilkkaasti liikennöity yksiraiteinen sekaliikenteen rata. Rataosalla sijaitsevilla liikennepaikoilla on puutteita raiteistomallissa, joten vaihtotyöliikkeitä joudutaan tekemään linjalle varaten linjaraitteen kapasiteettia. Joillakin rataosuuksilla kapasiteetti on ruuhka-aikaan pääosin käytetty. Rataosalla sijaitsee useita tuotantolaitoksia; Lappeenrannassa Finnforest Oyj, Lauritsalassa UPM Kymmene Oy Kaukaan tehtaat, Joutsenossa Metsä Fibre Oy, Stora Enso Wood Products Oy ja Kemira Chemicals Oy sekä Imatralla Stora Enso Imatran tehtaat. Rataosan liikennöinti, liikenteen suunnat ja aikataulurakenne määräytyy tuotantolaitosten prosessien, tehokkaan kuljetusjärjestelmän lisäksi Imatrankosken ja Vainikkalan raja-asemien, HaminaKotkasataman, Kouvolan järjestelyratapihan toiminnan ja raiteiston pohjalta. Lisäksi Joutsenon liikennepaikalla liikennöidään vaihtotyönä Kemira Chemicalsin raiteistolle pääraidetta pitkin, mikä varaa pääraiteen kapasiteettia. Poikkeustilanteista liikenteen palautuminen normaaliksi on haasteellista yllä mainittujen reunaehto- ja kohtauspaikkojen sivuraidemäärän ja yksiraiteisuuden takia. Rataosuudella Rauha–Imatra tavarana on myös yksi kriittisistä mäkeenjäätapaikoista, mikä aiheuttaa häiriötilanteita.

Ensimmäisen vaiheen toimenpiteiden myötä henkilöliikenteen palvelutaso paranee nopeuden noston myötä sekä tavaraliikenteen liikennöintiedellytykset ja palvelutaso akselipainon noston ja välityskyvyn parantamisen myötä. Rataosan akselipainon nosto palvelee päivittäisiä Imatran ja Lauritsalan 25 tonnin akselipainon paperi- ja kartonkikuljetuksia. Lauritsalan ja Joutsenon liikennepaikoilla paranee tavarajunien järjestelytoiminnan edellytykset. Toimenpidekokonaisuus parantaa liikenteen ja häiriötilanteiden hallinnan edellytyksiä sekä rataosan toimintavarmuutta.

Kolmannen vaiheen Luumäki–Joutseno-kaksoisraide lisää merkittävästi rataosan välityskykyä parantaen kehittämismahdollisuuksia ja joustavuutta sekä parantaen kuljetusten kustannustehokkuutta ja toimintavarmuutta elinkeinoelämälle tärkeällä rataosalla. Rataosan kehittäminen lisää myös uusia mahdollisuuksia ja joustavuutta erityisesti rajaliikenteelle mm. yhdessä Imatra–Imatrankoski-raja-välin ja Pelkolan kehittämisen myötä.

Imatra–Imatrankoski-raja

Lähtökohtia

Verkon luokittelu	Valtaväyläverkko		
TEN-T-verkon luokka	Kattava verkko		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Imatra–Imatrankoski-raja	3023	3472	3472
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)	ei matkustajaliikennettä		
Päivittäisen junamäärän arvioitu muutos 2013–2025	+2		

Kehityspolku, alustava kokonaiskustannusarvio noin 82 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio 0 M€
 - ei toimenpiteitä
- Kori 2, alustava kustannusarvio 0 M€
 - ei toimenpiteitä
- Kori 3, alustava kustannusarvio noin 82 M€
 - rataosan kehittäminen, noin 82 M€

Perustelut ja vaikutukset

Rataosalla liikennöidään nykyisin vaihtotyönä ja diesel-vetoisilla pitkillä junakokoonpanoilla. Rataosan erityispiirre on sen pystygeometria, joka on nousua lähes koko matkan Pelkolasta Imatra Tavaralle n. 9,5 kilometriä. Rataosuudesta on valmistunut yleissuunnitelma vuonna 2014.

Esitetty toimenpidekokonaisuus perustuu yleissuunnitelmaan. Tarve hankkeelle ilmenee, jos Pelkola avataan kansainväliseksi rajanylityspaikaksi, mikä mahdollistaa vientikuljetukset nykyisten raakapuukuljetusten lisäksi ja osa Vainikkalan tavara-liikenteestä siirtyy Imatrankoski-rajalle. Rataosan kaksoisraide lisää välityskykyä ja parantaa liikennöintiedellytyksiä. Kolmioraide mahdollistaa Pelkolasta suoran liikennöinnin Luumäki–Imatra-välin tuotantolaitoksille ja Kouvolan suuntaan vähentäen nykyisin Imatra Tavaralla tehtävää junien pilkkomista ja veturien vaihtoa. Sähköistykseen myötä liikenne siirtyy pääosin sähkövetoiseksi parantaen kustannustehokkuutta ja vähentäen päästöjä. Rataosan parantaminen lisää kotimaisen ja kansainvälisen liikenteen edellytyksiä, uusien liikennevirtojen mahdollisuuksia ja rajaliikenteen joustavuutta. Toimenpidekokonaisuuden toimenpiteiden hyödynnettävyys riippuu vahvasti toisistaan.

Luumäki–Vainikkala

Lähtökohtia

Verkon luokittelu	Valtaväyläverkko		
TEN-T-verkon luokka	Ydinverkko		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Luumäki–Vainikkala	5781	6350	6399
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)	495		
Päivittäisen junamäärän arvioitu muutos 2013–2015	+8 matkustajajunaa		

Kehityspolku, alustava kokonaiskustannusarvio noin 143 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio noin 2 M€
 - Luumäki–Vainikkala suojustuksen tihentäminen, noin 2 M€
- Kori 2, alustava kustannusarvio 0 M€
 - ei toimenpiteitä
- Kori 3, alustava kustannusarvio noin 141 M€
 - Luumäki–Vainikkala -lisäraide (kaavavaraus), noin 141 M€

Perustelut ja vaikutukset

Rataosan haaste on nopean Helsinki–Pietari Allegro-liikenteen ja raskaiden kuljetusten yhteensovittaminen. Rataosa on Suomen puolella ainoa yksiraiteinen osuus Allegron reitillä. Tavaraliikenne-ennusteessa on arvioitu vähäistä kasvua. Nykyisin rataosalla oleva asemavälisuojustus vaikuttaa rajoittavasti aikataulusuunnittelun mahdollisuuksiin ja häiriötilanteiden hallintaan.

Rataosan toimintaedellytysten ja häiriön hallinnan parantaminen on mahdollista esitetyillä ensimmäisen vaiheen kevyillä toimenpiteillä. Suojastuksen lisääminen parantaa junien peräkkäinajon ja kohtaamisten mahdollisuuksia merkittävästi lisäten rataosan toimintavarmuutta ja välityskykyä. Lisäksi suojastuksen tihentäminen heijastuu Kouvola–Luumäki-välille parantaen kaksoisraideosuuden hyödynnettävyyttä.

Lisäksi pitkien junien liikennöintiedellytysten parantamisella koko reitillä Vainikkala–Kotka/Hamina voidaan vähentää tavarajunien määrää vapauttaen kapasiteettia henkilöjunille ja parantaen kuljetusten kustannustehokkuutta.

Helsinki–Turku

Lähtökohtia

Verkon luokittelu	Valtaväyläverkko		
TEN-T-verkon luokka	Ydinverkko		
Tavaraliikenteen kuljetusvirrat nettotonneina (1000 t)			
	2013	2025	2035
Karjaa–Salo	56	0	0
Salo–Turku	31	2	2
Matkustajavirrat 2013 (1000 matkaa)			
Kirkkonummi–Karjaa	1395		
Karjaa–Turku	1255		

Nykytilanteessa kauko- ja lähiliikenne kulkevat samoilla raiteilla Leppävaaran ja Karjaan välille. Häiriötilanteissa syntyy helposti heijastusvaikutuksia koko Helsinki–Turku-yhteysvälille ja lähiliikennealueelle harvaan kohtauspaikkaväliin sidotun aikataulurakenteen, nopeuserojen ja radanpidon rajoitettujen toimintamahdollisuuksien johdosta. Yhteysvälillä on pääosin henkilöliikennettä. Karjaan ja Turun välillä on myös tavaraliikennettä muutamana päivänä viikossa, pääosin Salo–Turku-välillä.

Yksiraiteisen rataosan erityishaasteina ovat pitkät kohtauspaikkavälit. Kaarteisuus ja tunnelit rajoittavat rataosan kehittämistä nykyisessä käytävässä. Rataosalla on myös esiintynyt routa-ajan vaurioita ja nopeusrajoituksia haitaten liikenteen hallintaa ja lisäten epätasaisuutta. Rataosan haasteina on myös radanpidon tarpeiden, työ-
rakojen ja kalustosiirtojen, mahdollistaminen ja huomioon ottaminen.

Rataosalta tulisi laatia kaikki liikennemuodot (henkilö- ja tavaraliikenne sekä radanpito) kattava selvitys. Henkilöliikenteen välityskyvyn kannalta ensisijainen kehittämiskohde on Espoon kaupunkirata.

- Espoon kaupunkirata Espooseen päättyvänä, 221. M€

Muiden rataosien suojastustarpeet

Jyväskylä–Pieksämäki, Oulu–Kemi, Harjavalta–Pori ja Karjaa–Hanko on tarvetta suojastuksen tihentämiselle, että saadaan parannettua peräkkäin ajon mahdollisuuksia, häiriötilanteiden hallintaa ja välityskykyä.

Kehityspolku, muun rataverkon suojustuksen tihentäminen, noin 12 M€

- Kori 1, alustava kustannusarvio noin 2 M€
 - Jyväskylä–Pieksämäki suojustuksen tihentäminen, noin 2 M€
- Kori 2, alustava kustannusarvio
 - Oulu–Kemi suojustuksen tihentäminen, noin 3 M€
- Kori 3, alustava kustannusarvio noin 7 M€
 - Harjavalta–Pori suojustuksen tihentäminen, noin 5 M€
 - Karjaa–Hanko suojustuksen tihentäminen, noin 2 M€

9 Toimenpiteiden ajoitus

9.1 Lähtökohdat

Toimenpiteet on ajoitettu välityskyvyn parantamistarpeen suuruuden ja toimenpiteistä saatavien hyötyjen pohjalta. Toimenpiteiden vaikuttavuudessa on otettu huomioon verkon osan mukaiset palvelutasotavoitteet, kuljetusten ja matkustajien määrä sekä liikenteen muutosten vaikutus välityskykyyn ja liikenteen hallintaan. Hyödyt ovat pääasiassa liikenteen hallintaan, toimintaedellytyksiin, toimintavarmuuteen ja täsmällisyyteen, aikataulusuunnittelun mahdollisuuksiin, turvallisuuteen ja kustannustehokkuuteen liittyviä parannuksia.

Rataosien välityskyvyn kehitystarpeet on priorisoitu siten, että ensin esitetään toteutettavaksi välittömästi vaikuttavia toimenpiteitä ongelmallisille kriittisille rataosille. Toimenpiteillä edistetään liikenne- ja kuljetusjärjestelmän kannalta kustannustehokkaita ja luotettavia matkoja ja kuljetuksia. Seuraavaksi esitetään toteutettavaksi pieniä ja suuria kapasiteettia lisääviä toimenpiteitä mahdollistaen liikennöintiedellytysten kehittämisen sekä uudet kuljetukset ja kysynnän kasvun rautateillä. Toimenpiteiden kehityspolku ja kokonaisuus kuvaa välityskyvyn ja palvelutason parantamisen edistämistä sekä pienemmillä ja edukkaammilla toimenpiteillä että tarvittaessa suuremmilla investoinneilla.

Suosittelvat toimenpiteet on sijoitettu priorisoinnin perusteella kolmeen toimenpiteiden kiireellisyyttä kuvaavaan toteuttamisvaiheeseen.

- 1. kori (2015–2019)

Toimenpiteitä, joista saadaan välitöntä hyötyä. Ensimmäinen kori sisältää ensisijaisesti toimintavarmuuteen, liikenteen sujuvuuteen ja liikenteen hallintaan vaikuttavia kustannustehokkaita toimenpiteitä.

- 2. kori (ennen vuotta 2023)

Toinen kori sisältää pitkällä tähtäimellä välityskykyä lisääviä toimenpiteitä sekä liikenteen hallintaan ja sujuvuuteen vaikuttavia toimenpiteitä, jotka mahdollistavat liikenteen kehittämisen ja uutta kysyntää.

- 3. kori (vuoden 2023 jälkeen)

Toimenpiteen tarpeellisuus on hyvä arvioida uudestaan lähempänä toteutusaikaa. Säilytetään kaavavarauksena, jos sellainen on.

Kustannusarviot perustuvat aiempiin tehtyihin selvityksiin ja suunnitelmiin sekä osittain tämän työn yhteydessä tehtyihin karkeisiin teknisiin tarkasteluihin. Kustannuksiin on lisätty 20 % yleiskustannuksia, jos on ollut tiedossa, että kustannusarvio ei ole sisältänyt yleiskustannuksia. Toimenpiteiden kustannusarviot on esitetty MAKU-indeksin (2010=100) tasossa 135. Helran ja Pissaradan kustannukset on arvioitu eri kustannusindeksillä. Toimenpiteet on esitetty toimenpidekorien sisällä kiireellisyyssjärjestyksessä.

9.2 Toimenpidekori I (2015–2019)

Alla on listattu prioriteettijärjestyksessä toimenpidesuosituksukset ensimmäisen korin sisällä.

Tavaraliikenteen kannalta ensisijaiset kehittämiskohteet ovat

1. Ylivieska–Oulu–Kontiomäki-välin välityskyvyn parantaminen siirtämällä Vartius–Kokkola-l pellettikuljetukset Iisalmen kautta kulkevalle reitille tai kehittämällä Oulun kautta kulkevaa reittiä

Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki

124–73 M€

- pitkien 925 m junien liikennöinnin mahdollistaminen ja välityskyvyn lisääminen mm. uusilla kohtauspaikoilla, 73 M€
- Ylivieska–Iisalmi sähköistys ja Iisalmen kolmioraide, 51 M€ (ellei ole erikseen toteutettu)
- Mikäli koko reitin parantaminen ei toteudu, on tarpeen tihentää Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki-reitin suojastusta, 13 M€

Ylivieska–Oulu–Kontiomäki

238–117 M€

- Kangas–Ahonpää-välille uusi pitkien 925 m junien kohtauspaikka, 12 M€
- Oulaisen toisen raiteen pidentäminen 925 m, 4 M€
- Oulun eteläpuolelle kaksoisraideosuus 4 km, 27 M€
- Oulu–Kontiomäki-välin suojastuksen tihentäminen, 5 M€
- Oulun kolmioraide ja Heikkilänkankaan kohtauspaikka, 28 M€
- Oulu–Kontiomäki-välillä Pikkaralan ja Utajärven pidentäminen, 14 M€
- Uudet pitkien junien kohtauspaikat Niska, Liminpuro ja Melalahti, 21 M€
- Kontiomäki–Vartius-välille Puikkokoski, 6 M€
- Liminka–Oulu-välin kaksoisraiteen loppuosa, noin 18 km, noin 121 M€. Mikäli tätä ei tarvita, parantamisen kustannukset ovat noin 117 M€.

2. Vainikkala–Kotka/Hamina pitkien 1100 m junien liikennöintiedellytysten parantaminen, 25 M€

- esiopestinettäisyydet Vainikkala–Kotka-välillä, 2 M€ *)
- Kymen ja Hovinsaaren raiteisto- ja turvalaitemuutokset, 23 M€

3. Tampere–Jyväskylä–Äänekoski-välin kehittäminen, 13 M€ **)

- Muuramen lisäkohtausraide, noin 2 M€
- Jyväskylä–Äänekoski-välillä Laukaan kohtauspaikan rakentaminen, 3 M€
- Jyväskylä–Äänekoski-välin suojastuksen tihentäminen, 1 M€
- Turvavaihteet, raide- ja turvalaitemuutokset, neljälle kohtauspaikalle (Talviainen, Torkkeli, Länkipohja ja Muurame), noin 3,5 M€
- Suojastuksen tihentäminen Tampere–Orivesi, noin 3,5 M€

*) Työn yhteydessä tehty suuruusluokka-arvio, joka sisältää muutaman turvalaitteen siirtämisen ja/tai uusimisen

**) Toimenpiteet tulisi toteuttaa Äänekosken uuden biotuotantolaitoksen käyttöönottoon ja kuljetusten alkamiseen mennessä

4. Luumäki–Imatra-välin kehittäminen, noin 190 M€
 - Joutseno–Imatra-kaksoisraide, noin 86 M€
 - Luumäki–Imatra nopeuden ja akselipainon nosto, noin 17 M€
 - Muut toimenpiteet, mm. perusparannus, noin 87 M€
5. Luumäki–Vainikkala suojustuksen tihentäminen, noin 2 M€
6. Hämeenlinna–Toijala-välille Leteensuon ohituspaikka, noin 10 M€ *)
7. Jyväskylä–Pieksämäki-välin suojustuksen tihentäminen, noin 2 M€

Lisäksi Seinäjoki–Oulu-hankkeen 25 t akselipainon tavoitteiden täyttymiseen ja yhteisen 25 t reitin käyttöönottoon liittyvät olennaisesti seuraavat akselipainon nostotoimenpiteet

- Tampere–Seinäjoki, noin 13 M€
- Tuomioja–Raahe, noin 8,5 M€

Henkilöliikenteen kannalta ensisijaiset kehittämiskohteet ovat Helsinki–Riihimäki-rataosa ja Espoon kaupunkirata. Seuraavia toimenpiteitä ei ole jaettu toimenpidekohteittain, vaan ne on esitetty kokonaisuutena:

- Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantaminen, Helra, 60 M€ **)
- Espoon kaupunkirata Espooseen päättyvänä, 221 M€
- Pasila–Riihimäki rataosan parantaminen 2. vaihe, 220 M€
- Pisarakata, 956 M€ **)

Ensimmäisen korin kustannusarvio on noin **388 M€** (MAKU 2010=100, pisteluku 135), jos kehitetään Iisalmen reittiä ja 394–515 M€, jos kehitetään Oulun reittiä. Kustannusarvio ei sisällä Helsinki–Riihimäki tai Leppävaara–Espoo/Kauklahti-välien kehittämishankkeita (1,46 mrd. €).

9.3 Toimenpidekori II (ennen vuotta 2023)

Alla on listattu prioriteettijärjestyksessä toimenpidesuositukset toisen korin sisällä.

1. Kouvola–Kotka/Hamina-rataosan turvalaitteiden ja rataosan välityskyvyn parantaminen, noin 86 M€
2. Kouvola–Kotka/Hamina- ja Kuusankoski–Kouvola-rataosien akselipainon nosto, noin 25 M€
3. Kontiomäki–Vartius-välillä Ypykkävaaran kohtausraiteen pidentäminen ja Kontiomäen vaihdeyhteyden rakentaminen, noin 3,5 M€
4. Jämsä–Jämsänkoski-välin kaksoisraide n. 4 km, noin 15 M€ ***)
5. Oulu–Kemi suojustuksen tihentäminen, noin 3 M€ ****)

Toisen korin kokonaiskustannusarvio on yhteensä noin **133 M€** (MAKU 2010=100, pisteluku 135).

*) Toimenpiteet tulisi toteuttaa Äänekosken uuden biotuotantolaitoksen käyttöönottoon ja kuljetusten alkamiseen mennessä

**) Liikenneviraston hankekortit, Helra MAKU 2005=100, 150 ja Pisarakata MAKU 2005=100, 152

***) Km-perusteinen kustannusarvio, tarkempaa suunnittelua ei ole tehty

****) Tarve Oulu–Kemi-välin suojustuksen tihentämiselle voi tulla aiemmin, jos Soklin kaivosliikenne alkaa

9.4 Toimenpidekori III (vuoden 2023 jälkeen)

Alla on toimenpidesuosituksat kolmannen korin sisällä. Toimenpiteiden tarve tulee tarkastella uudestaan lähempänä toteutusta.

- Lahdenperä–Jämsä kaksoisraideoikaisu, noin 102 M€ *)
- Luumäki–Joutseno kaksoisraide, noin 159 M€
- Imatra–Imatrankoski-raja-välin kehittäminen, n. 82 M€ **)
- Harjavalta–Pori suojastuksen tihentäminen, noin 5 M€
- Karjaa–Hanko suojastuksen tihentäminen, noin 2 M€

Lisäksi kaavavaraukset tulee säilyttää mm. seuraavissa kohteissa:

- Toijalan kolmioraide, noin 13,5 M€
- Luumäki–Vainikkala lisäraide, noin 141 M€

Kolmannen korin kokonaiskustannusarvio on yhteensä noin **505 M€** (MAKU 2010=100, pisteluku 135).

*) Kustannusarvio on laskettu karkeasti yhden raiteen oikaisuunittelman (1998) pohjalta

**) Imatra–Imatrankoski-raja-välin kehittäminen on riippuvainen Pelkolan avaamisesta kansainväliseksi raja-asemaksi ja liikenteen osittaisesta siirtymisestä Vainikkalasta Imatrankoski-rajalle

10 Johtopäätökset ja suositukset

10.1 Välityskyvyn kehityskuva 2035

Välityskyvyn tavoitetilassa 2035 valtaväyläverkon ja keskeisen verkon rataosilla, joilla kulkevat sekä nopeat henkilöjunat että suuri määrä raskaita tavarajunia, välityskyky osaltaan mahdollistaa kustannustehokkaat, täsmälliset ja ennakoitavat kuljetukset ja matkat sekä kuljetusreittien ja matkaketjujen kokonaisvaltaisen toimivuuden, luotettavuuden ja kehittämisen. Rautatieliikenteen tehokkuus ja toimintavarmuus ovat merkittävä edellytys Suomen elinkeinoelämän kilpailukyvyllä ja henkilöliikenteen palvelutasolle.

Valtaväyläverkolla ja keskeisellä verkolla asiakkaiden matka- ja kuljetusketjujen palvelutasotavoitteiden täytyminen edellyttää riittävän välityskyvyn turvaamista ja hyvää poikkeustilanteiden hallintaa. Riittävä välityskyky ja hyvä häiriötilanteiden hallinta varmistetaan kohdistamalla kehittämistoimenpiteet kuljetus- ja liikennejärjestelmän sekä investointien tehokkuuden kannalta mahdollisimman järkevästi.

10.2 Junapituuksien ja akselipainojen kehityskuva 2035

Kuljetuksissa haetaan jatkuvasti parempaa kustannustehokkuutta optimoimalla mm. kalustokierrot, akselipainot, junapituudet ja -painot. Käytettäviin junapituuksiin ja akselipainoihin sekä niihin liittyviin tavoitteisiin vaikuttavat teollisuuden prosessit, raaka-aine- ja tuotekuljetusten määrä sekä käytettävissä oleva valtion ja yksityinen raitinfranktuuri.

Junapituuksien tavoitetilassa 2035 pystytään tarjoamaan elinkeinoelämän kuljetuksille kustannustehokkaat junapituudet kuljetustarpeen mukaan. Tehokas junapituus tarkoittaa, että liikenteen pitää olla sujuvaa, mutta reitin kaikkien liikennepaikkojen ei tarvitse täyttää junapituusvaatimusta.

Akselipainon tavoitetilassa 2035 25 t akselipaino mahdollistetaan tietyillä rataosilla ja reiteillä, joilla se on kuljetusjärjestelmän ja yhtenäisten kuljetusreittien sekä toisaalta investointien kustannustehokkuuden kannalta järkevää.

10.3 Nykyiset puutteet ja kehittämistarpeet

Välityskykytarpeet ja nykyiset ongelmat liittyvät pääosin pitkiin kohtauspaikka- ja suojustusväleihin, ikääntyneisiin turvalaitteisiin sekä muihin liikenteen sujuvuuteen vaikuttaviin seikkoihin. Liikennemäärältään suuret ja välityskyvyltään kriittisimmät rataosat ovat nyky- ja ennustetilanteessa Ylivieska–Oulu, Oulu–Kontiomäki, Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki, Tampere–Jyväskylä(–Äänekoski), Pasila–Riihimäki–Tampere, Kouvola–Kotka/Hamina, Luumäki–Imatra, Luumäki–Vainikkala, Helsinki–Turku ja Jyväskylä–Pieksämäki.

Akselipainon nostolle on ensisijaisesti tarvetta Seinäjoki–Oulu-hankkeen valmistumisen yhteydessä Tuomioja–Raahe ja Tampere–Seinäjoki-rataosilla mahdollistaen päivittäiset Raahen ja Hämeenlinnan väliset 25 t kuljetukset sekä yhtenäisen 25 t akselipainon reitin Helsingin ja Oulun välillä. Seuraavaksi suurin tarve akselipainon nostolle on päivittäisissä Kuusankosken ja Vainikkalan sekä Luumäki–Imatra-rataosan tuotantolaitosten kuljetuksissa Kotkan ja Haminan satamiin.

Pitkien 925 m ja 1100 m junien liikennöintiedellytysten parantamisen ensisijaisia tarpeita ovat Vartius–Kokkola-välin päivittäisissä 925 m pellettikuljetuksissa sekä Vainikkala–Kotka/Hamina-kuormasuunnan 1100 m kuljetuksissa.

10.4 Investointitarpeet

Välityskykyyn voidaan vaikuttaa mm. aikataulusuunnittelun keinoin, pienillä kehittämistoimilla ja suuremmilla investoinneilla. Kehityskuvan 2035 saavuttamiseksi on esitetty yhteysväleittäin ja rataosittain sellaiset kehittämistarpeet, joita ei voida aikataulusuunnittelun keinoin korvata. Toimenpiteiden kehityspolku ja kokonaisuus kuvaa palvelutason ja välityskyvyn parantamisen edistämistä sekä pienemmillä toimenpiteillä että tarvittaessa suuremmilla investoinneilla.

Suositteltavat ensimmäisen korin toimenpiteet muodostavat yhteensä n. 388–515 M€ investointitarpeen riippuen kehitetäänkö Kontiomäen ja Ylivieskan välillä Iisalmen vai Oulun kautta kulkevaa reittiä sekä Oulun eteläpuolen kaksoisraideosuuden pituudesta. Kustannusarvio ei pidä sisällään Helsingin ratapihan, Espoon lisäraiteiden, Pasila–Riihimäki-välin 2. vaiheen ja Pissararadan kehittämistoimenpiteitä (n. 1460 M€).

Lähteet

Liikenne- ja viestintäministeriö 2011. Joukkoliikenteen valtakunnallisen palvelutason määrittely. Päätös 20.12.2011.

Liikenne- ja viestintäministeriö 2012. Kilpailukykyä ja hyvinvointia vastuullisella liikenteellä, Valtioneuvoston liikennepoliittinen selonteko eduskunnalle 2012.

Liikennevirasto 2010. Rataverkon tavoitettavuus ja välityskyky pitkällä aikavälillä. Liikenneviraston selvitys.

Liikennevirasto 2011. Seinäjoki–Oulu -välityskykytarkastelu. Loppuraportti.

Liikennevirasto 2012. Priorisointi vaikuttavuuden perusteella – Ajattelumalli liikenteen suunnitelmiin ja ohjelmiin. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 9/2012.

Liikennevirasto 2013a. Palvelutaso ja liikenneverkko -projektin loppumuistio. Muistio 3.9.2013.

Liikennevirasto 2013b. Tavara- ja henkilöliikenteen ratapihojen kehityskuva 2035 – Kehittämisen- ja korvausinvestointitarpeet. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 34/2013.

Liikennevirasto 2014a. Palvelutasolähtöisyys liikennejärjestelmätasoisessa esisuunnittelussa. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 31/2014.

Liikennevirasto 2014b. Pitkien matkojen ja kuljetusten palvelutaso. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 33/2014.

Liikennevirasto 2014c. Rataverkon tavaraliikenne-ennuste 2035. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 39/2014. Liikennevirasto, Ramboll Finland Oy.

Liikennevirasto 2014d. Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki -ratasuunnitelma.

Liikennevirasto 2014e. Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki -hankearviointi.

Liikennevirasto 2014f. Rautateiden tulevaisuuden henkilöliikenneselvitys (TUHELI) -päivitys 2014. Raporttiluonnos 11.11.2014.

Liikennevirasto 2014g. Rataverkon rekisteritiedot -liikennepaikkojen hyöty- ja käyttö- pituudet. Paikkatietoaineisto.

Ratahallintokeskus 2009a. Kouvola–Kotka/Hamina -tarveselvityksen päivitys. Loppuraportti.

Ratahallintokeskus 2009b. Oulu–Kontiomäki–Vartius, Iisalmi–Kontiomäki ja Iisalmi–Ylivieska -tarveselvitys. Loppuraportti.

VR Group Oy 2013. Viriato-aikataulurakenne. Junaliikenteen graafiset aikataulut 11/2013.

Toimenpidekori I (2015–2019)

Kohde	Kustannus-	Kustannus-	Lähde	
	arvio (M€)	arvio (M€)		
	MAKU 135	MAKU 130		
	(2010=100)	(2010=100)		
Tavaraliikenteen kannalta ensisijaiset kehittämiskohteet:				
Ylivieska–Oulu–Kontiomäki välityskyvyn parantaminen siirtämällä Vartius–Kokkola -välin pellettikuljetukset				
1	Iisalmen kautta kulkevalle reitille tai kehittämällä Oulun kautta kulkevaa reittiä			
	<u>Ylivieska–Iisalmen–Kontiomäki</u>			
	Pitkien 925 m junien liikennöinnin mahdollistaminen ja välityskyvyn lisääminen mm. uusilla kohtauspaikoilla	73,0	70,3	16
	Ylivieska-Iisalmen sähköistys ja Iisalmen kolmioraide	51,0	49,1	16
	Mikäli koko reitin parantaminen ei toteudu, on tarpeen tihentää Ylivieska–Iisalmen–Kontiomäki -reitin suojastusta	13,0	12,5	14
	<u>Ylivieska–Oulu–Kontiomäki</u>			
	Kangas–Ahonpää -välille uusi pitkien 925 m junien kohtauspaikka	12,0	11,6	x
	Oulaisen toisen raiteen pidentäminen 925 m	4,0	3,9	17
	Oulun eteläpuolelle kaksoisraideosuus 4 km	27,0	26,0	10
	Oulu–Kontiomäki -välin suojastuksen tihentäminen	5,0	4,8	14
	Oulun kolmioraide ja Heikkilänkankaan kohtauspaikka	28,0	27,0	12
	Oulu–Kontiomäki -välillä Pikkaralan ja Utajärven liikennepaikkojen pidentäminen	14,0	13,5	12
	Uudet pitkien junien kohtauspaikat Niska, Liminpuro ja Melalahti	21,0	20,2	12
	Kontiomäki–Vartius -välille Puikkokoski (km)	6,0	5,8	12
		121,0	116,5	10
2	Vainikkala–Kotka/Hamina pitkien 1100 m junien liikennöintiedellysten parantaminen			
	Esiopastinetäisyydet Vainikkala-Kotka-välillä	2,0	1,9	x *)
	Kymin ja Hovinsaaren raiteisto- ja turvalaitemuutokset	23,0	22,1	8 *)
3	Tampere–Jyväskylä–Äänekoski -välin kehittäminen			
	Muuramen lisäkohtausraide	2,0	1,9	15
	Jyväskylä–Äänekoski -välillä Laukaan kohtauspaikan rakentaminen	3,0	2,9	1
	Jyväskylä–Äänekoski -välin suojastuksen tihentäminen	1,0	1,0	1
	Turvavaihteet (raide- ja turvalaitemuutokset) neljälle kohtauspaikalle: Talviainen, Torckeli, Länkipohja ja Muurame	3,5	3,4	1
	Suojastuksen tihentäminen Tampere–Orivesi	3,5	3,4	3
4	Luumäki–Imatra -välin kehittäminen			
	Joutseno-Imatra-kaksoisraide	86,0	82,8	18
	Nopeuden ja akselipaino nosto	17,0	16,4	18
	Muut toimenpiteet, mm. perusparannus	87,0	83,8	18
5	Luumäki–Vainikkala suojastuksen tihentäminen			
		2,0	1,9	1
6	Hämeenlinna–Toijala -välille Leteensuon ohituspaikka			
		10,0	9,6	3
7	Jyväskylä–Pieksämäki -välin suojastuksen tihentäminen			
		2,0	1,9	3
Lisäksi Seinäjoki–Oulu-hankkeen 25 t akselipainon tavoitteiden täyttymiseen ja yhtenäisen 25 t reitin käyttöönottoon liittyvät olennaisesti seuraavat akselipainon nostotoimenpiteet:				
	Tampere–Seinäjoki	13,0	12,5	
	Tuomioja–Raahe	8,5	8,2	14
Henkilöliikenteen kannalta ensisijainen kehittämiskohte on rataosa Helsinki–Riihimäki.				
Seuraavia toimenpiteitä ei ole jaettu toimenpidekoreittain, vaan ne on esitetty kokonaisuutena:				
	Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantaminen (Helra), 1. vaihe	**) 60,0	63,4	2
	Espoon kaupunkirata välillä Leppävaara–Espoo	221,0	212,8	7
	Pasila–Riihimäki rataosan parantaminen, 2. vaihe	220,0	211,9	13
	Pisararata	***) 956,0	997,1	5

Yhteensä toimenpidekori I (ilman pääkaupunkiseudun toimenpiteitä), jos kehitetään Iisalmen reittiä

388 373

Yhteensä toimenpidekori I (ilman pääkaupunkiseudun toimenpiteitä), jos kehitetään Oulun reittiä

394(-515) 379(-495)

Kustannusarvion lähde

1	Tämän raportin laatimisen yhteydessä tehty karkea tarkastelu, 2014	*)	turvalaitteiden osalta karkea arvio
2	Liikenneviraston hankekortti, Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantaminen, 8/2014		
3	Etelä-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen, 2009	**) 60 M€	MAKU 150 (2005=100)
4	Imatra–Imatrankoski-raja yleissuunnitelma, 2014	***) 956 M€	MAKU 152 (2005=100)
5	Liikenneviraston hankekortti, Pesararata, 11/2014		
6	Kaakkois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen, 2005		
7	Espoon kaupunkiradan ratasuunnitelma, 2014		
8	Kotkan ja Haminan liikennepaikkojen liikennöitävyys selvitys, 2014		
9	Kouvola–Kotka/Hamina tarveselvitys, 2009		
10	Liminka–Oulu -kaksoisraiteen ja Oulun kolmioraiteen yleissuunnitelma, 2010		
11	Luumäen–Vainikkalan lisäraide, 1995		
12	Oulu–Kontiomäki–Vartius, Iisalmen–Kontiomäki ja Iisalmen–Ylivieska tarveselvitys, 2009		
13	Liikenneviraston hankekortti, Helsinki–Riihimäki rataosan kapasiteetin lisääminen, 2. vaihe, 11/2014		
14	Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen, 2007		
15	Tampere–Pieksämäki strategiaselvitys, 1998		
16	Ylivieska–Iisalmen–Kontiomäki toiminnallisuuden parantamisen ratasuunnitelma, 2014		
17	Seinäjoki–Oulu -projektilla saatu kustannusarvio, 2014		
18	Luumäki–Imatra–Imatrankoski-raja hankearviointi, 2015 / Luumäki–Imatra kaksoisraiteen yleissuunnitelma, 2010		
x	Ratakilometripäristeinen tai muuten karkea yksikköhintaperusteinen kustannusarvio, 2014		

Kaikki kustannusarviot on korotettu vuoden 2020 hintatasoon (MAKU 2010=100, pisteluku 135) ja ne sisältävät 20% yleiskustannuksia. **) ja ***)

Oikealla samat kustannukset on esitetty hankekorteissa käytetyssä kustannustasossa (MAKU 2010=100, pisteluku 130).

Toimenpidekori II (ennen vuotta 2023)

Kohde		Kustannus-	Kustannus-	Lähde
		arvio (M€)	arvio (M€)	
		MAKU 135	MAKU 130	
		(2010=100)	(2010=100)	
1	Kouvola–Kotka/Hamina -rataosan turvalaitteiden ja rataosan välityskyvyn parantaminen	86,0	82,8	9
2	Kouvola–Kotka/Hamina- ja Kuusankoski–Kouvola- rataosien akselipainon nosto	25,0	24,1	6
3	Kontiomäki–Vartius			
	Ypykkävaaran kohtausraiteen pidentäminen	3,0	2,9	12
	Kontiomäen vaihdeyhityksen rakentaminen	0,5	0,5	x
4	Jämsä–Jämsänkoski -välin kaksoisraide	15,0	14,4	3/x
5	Oulu–Kemi suojastuksen tihentäminen	3,0	2,9	14
Yhteensä toimenpidekori II		133	128	

Toimenpidekori III (vuoden 2023 jälkeen)

Kohde		Kustannus-	Kustannus-	Lähde
		arvio (M€)	arvio (M€)	
		MAKU 135	MAKU 130	
		(2010=100)	(2010=100)	
	Lahdenperä–Jämsä kaksoisraideoikaisu	102,0	98,2	15/x
	Luumäki–Joutseno kaksoisraide	159,0	153,1	18
	Imatra–Imatrankoski-raja -välin kehittäminen	82,0	79,0	4/18
	Harjavalta–Pori suojastuksen tihentäminen	5,0	4,8	3
	Karjaa–Hanko suojastuksen tihentäminen	2,0	1,9	3
	Toijalan kolmioraide	13,5	13,0	3
	Luumäki–Vainikkala lisäraide	141,0	135,8	11
Yhteensä toimenpidekori III		505	486	

Kustannusarvion lähde

- 1 Tämän raportin laatimisen yhteydessä tehty karkea tarkastelu, 2014
- 2 Liikenneviraston hankekortti, Helsingin ratapihan toiminnallisuuden parantaminen, 8/2014
- 3 Etelä-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen, 2009
- 4 Imatra–Imatrankoski-raja yleissuunnitelma, 2014
- 5 Liikenneviraston hankekortti, Pissararata, 11/2014
- 6 Kaakkois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen, 2005
- 7 Espoon kaupunkiradan ratasuunnitelma, 2014
- 8 Kotkan ja Haminan liikennepaikkojen liikennöitävyys selvitys, 2014
- 9 Kouvola–Kotka/Hamina tarveselvitys, 2009
- 10 Liminka–Oulu -kaksoisraiteen ja Oulun kolmioraiteen yleissuunnitelma, 2010
- 11 Luumäen–Vainikkalan lisäraide, 1995
- 12 Oulu–Kontiomäki–Vartius, Iisalmi–Kontiomäki ja Iisalmi–Ylivieska tarveselvitys, 2009
- 13 Liikenneviraston hankekortti, Helsinki–Riihimäki rataosan kapasiteetin lisääminen, 2. vaihe, 11/2014
- 14 Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen, 2007
- 15 Tampere–Pieksämäki strategiaselvitys, 1998
- 16 Ylivieska–Iisalmi–Kontiomäki toiminnallisuuden parantamisen ratasuunnitelma, 2014
- 17 Seinäjoki–Oulu -projektilta saatu kustannusarvio, 2014
- 18 Luumäki–Imatra–Imatrankoski-raja hankearviointi, 2015 / Luumäki–Imatra kaksoisraiteen yleissuunnitelma, 2010
- x Ratakilometriperusteinen tai muuten karkea yksikköhintaperusteinen kustannusarvio, 2014

Kaikki kustannusarviot on korotettu vuoden 2020 hintatasoon (MAKU 2010=100, pisteluku 135) ja ne sisältävät 20% yleiskustannuksia. Oikealla samat kustannukset on esitetty hankekorteissa käytetyssä kustannustasossa (MAKU 2010=100, pisteluku 130).

