



Väylävirasto
Trafikledsverket

Pitkät tavarajunat Suomen rataverkolla

Jukka-Pekka Pitkänen, Sami Ilikkanen, Anna Karhu, Ari Sirkiä, Jyrki Rinta-Piirto, Valtteri Karttunen, Ville Kukkonen ja Tommi Koskinen

Pitkät tavarajunat Suomen rataverkolla

Pitkien tavarajunien nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät

Väyläviraston julkaisu

11/2025

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-036-4

Jukka-Pekka Pitkänen, Sami Iikkanen, Anna Karhu, Ari Sirkiä, Jyrki Rinta-Piirto, Valtteri Karttunen, Ville Kukkonen ja Tommi Koskinen: Pitkät tavarajunat Suomen rataverkolla - Pitkien tavarajunien nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät. Väylävirasto Helsinki 2025. Väyläviraston julkaisuja 11/2025. 85 sivua ja 2 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-036-4.

Avainsanat: Pitkät junakuljetukset, tavarajunaliikenne

Tiivistelmä

Selvityksen keskeisinä tavoitteina on ollut muodostaa verkollinen kuva nykyisin käytävistä junapituuksista ja siitä, minkälaisiin junapituuksiin Suomen rataverkolla tulee varautua tavaraliikenteen osalta. Lisäksi työssä on selvitetty tavaralajikohtaisesti tarvetta ja mahdollisuuksia pidentää nykyisiä tavarajunia.

Tässä raportissa pitkillä junilla tarkoitetaan lähtökohtaisesti tavarajunia, jotka ovat yli 700 metriä pitkiä. Pisimmissä käytössä olevissa junapituuksissa on kuitenkin tavaralajikohtaisia eroja. Suomessa yli 700 metrisiä junia liikennöidään pääsääntöisesti vain harvoilla reiteillä, ja ne koostuvat metalliteollisuuden ja kemianteollisuuden kuljetuksista. Esimerkiksi raakapuukuljetuksissa pisimmät junat ovat normaalisti alle 650 metrisiä.

Liikennöitsijän kuljetusten liikennöinnin ensisijaisena tavoitteena on minimoida kuljetuskustannukset. Yhden pitkän junan operointi on usein taloudellisesti kannattavampaa kuin useiden pienempien junien tai kuljetusyksiköiden käyttäminen. Yleisesti ottaen junakuljetusten pituutta säätelee pitkälti kuljetettavan tavarain paino. Raskas tavara ajetaan usein lyhyempinä junina, kun taas kevyt kuorma pitkinä junina. Junan pituus pyritään yleensä optimoimaan veturin vetokyvyn mukaiseksi, jotta liikennöinti on kuljetustaloudellisesti mahdollisimman tehokasta. Suurin osa tavarajunista vedetään yhdellä sähkö- tai dieselveturilla.

Ratainfrastruktuurin näkökulmasta junien maksimipituutta merkittävimmin rajoittavia tekijöitä ovat kohtauspaikkojen sekä vastaanotto- ja

yksityisratapihojen raidepituudet. Nämä kuljetukset ovat usein aikataulukriittisiä, ja junapituuden optimointiin vaikuttaa myös tehokas vaunukierto.

Suomen rataverkon pisimmät junat ovat noin kilometrin mittaiset Vainikkala–Kotka-välillä liikennöivät lannoitejunat. Lisäksi Pääradalla kulkee säännöllisesti noin 700 metriä pitkiä metalliteollisuuden junia ja runkojunia. Muiden tavaralajien kuljetusten osalta junapituus on tavallisesti lyhyempi. Valtakunnallisen tavaraliikenne-ennusteen perusteella rautateillä kulkevissa tavaravirroissa ei ole odotettavissa suuria muutoksia, eikä lähitulevaisuudessa rataverkolle odoteta kokonaan uusia pitkiä junia. Yleisesti ottaen junien pidentämistarpeen on tunnistettu kohdistuvan

Jukka-Pekka Pitkänen, Sami Iikkanen, Anna Karhu, Ari Sirkiä, Jyrki Rinta-Piirto, Valtteri Karttunen, Ville Kukkonen ja Tommi Koskinen: Pitkät tavarajunat Suomen rataverkolla - Pitkien tavarajunien nykytilanne ja tulevaisuuden näkymät. Väylävirasto Helsinki 2025. Väyläviraston julkaisu 11/2025. 85 sivua ja 2 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-036-4.

ensisijaisesti jo valmiiksi yli 600 metriin juniin.

Selvityksessä on pyritty tunnistamaan uusia tavarakuljetusvirtoja, joissa pitkiä junia voitaisiin mahdollisesti hyödyntää. Aiemmin Suomen rataverkolla liikennöitiin useilla yhteysväleillä pitkiä transitojunia, mutta transito-
kuljetusten paluu entisiin volyymeihinsä on tällä hetkellä epävarmaa. Muita pitkinä junina liikennöitäviä kuljetuksia voisivat tulevaisuudessa olla esimerkiksi akku- tai kaivosteollisuuden kuljetukset tai intermodaalikuljetukset.

Euroopan laajuisen liikenneverkon, eli TEN-T-verkon kesällä 2024 voimaan astuneen asetuksen mukaisesti rautateiden TEN-T-verkoille (ydin-, laajennettu ydin- ja kattava verkko) on vaatimuksia, jotka liittyvät myös pitkien tavarajunien liikennöintiin. Suomen rataverkko ei kaikilta osin täytä näitä vaatimuksia. Suomen rataverkko on kuitenkin

myös TEN-T-asetuksen mukainen erillisverkko, eivätkä asetuksen vaatimukset siksi velvoita Suomea vastaamaan suoraan niihin. Kriteereihin vertaaminen antaa kuitenkin hyvän yleiskuvan pitkien tavarajunien liikennöintimahdollisuuksista, ja vertailutulokset kannattaa huomioida eri rataosien jatkosuunnittelussa.

Jos TEN-T-asetuksen vaatimuksiin halutaan vastata ydinverkon osalta, Helsinki–Turku välillä ja pääradan useilla osuuksilla olisi parannettava infrastruktuuria lisäämällä kohtauspaikkoja pitkille junille, rakennettava uusia kaksoisraideosuuksia tai priorisoimalla tavarajunia entistä enemmän kapasiteetin jaossa. Kattavan verkon osalta tilanne on parempi.

Selvityksen perusteella ratainfrastruktuurin kehittämistä pitkien tavarajunien liikennöintimahdollisuuksien parantamiseksi suositellaan erityisesti Pääradalle, Savon radalle ja

Karjalan radalle. Kaikilla edellä mainituilla radoilla tulee varautua paremmin jatkossa vähintään 750 metriin tavarajuniin, mikä edellyttää nykyisten kohtauspaikkojen pidentämistä tai uusien kohtauspaikkojen rakentamista.

Rataosilla, joissa liikennöi tai on aiemmin liikennöinyt yli 800 metriä junia, olisi hyvä vähintään tilavarausmielessä varautua kohtauspaikkoihin, jotka mahdollistavat 925 metrin hyötypituuden.

Parannettaville ja kokonaan uusille raaka-puun kuormauspaikoille on suositeltavaa rakentaa vähintään 700 metrin käyttöpituuden mahdollistavat raiteet, jolloin nykyisin pisimmät käytössä olevat junat voidaan liikennöidä kokojunana.

Jukka-Pekka Pitkänen, Sami Iikkanen, Anna Karhu, Ari Sirkiä, Jyrki Rinta-Piirto, Valtteri Karttunen, Ville Kukkonen ja Tommi Koskinen: Långa godståg på Finlands järnvägsnät - Nuläge och framtida utsikter för långa godståg. Trafikledsverket Helsingfors 2025. Trafikledsverkets publikationer 11/2025. 85 sidor och 2 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-036-4.

Sammanfattning

Huvudsyftet med utredningen har varit att skapa en till järnvägsnätet relaterad bild av de tåglängder som används för närvarande och vilka tåglängder som man bör förbereda sig för på Finlands järnvägsnät när det gäller godstrafiken. Dessutom har man i arbetet godskategorispecifikt undersökt behovet av och möjligheterna för att förlänga de nuvarande godstågen. Som utgångspunkt i denna rapport avses med långa tåg godståg som är över 700 meter långa. Bland de längsta tåglängder som används finns det dock godskategorispecifika skillnader. I Finland trafikeras över 700 meter långa tåg huvudsakligen på några få rutter, och dessa tåg utför transporter för metall- och kemikalieindustrin. Exempelvis vid transporter av råvirke är de längsta tågen normalt kortare än 650 meter. Det primära målet för transportföretagen är att minimera transportkostnaderna. Operering av

ett långt tåg är ofta mer ekonomiskt lönsamt än att använda flera mindre tåg eller transportenheter. I allmänhet styrs tågtransporternas längd till stor del av vikten hos det gods som transporteras. Tungt gods körs ofta på kortare tåg, medan lätta laster går på långa tåg. Tågets längd optimeras vanligtvis för att passa lokets dragkapacitet, så att trafikeringen blir så transportekonomiskt effektiv som möjligt. Majoriteten av godstågen dras av ett enda el- eller diesellok. Ur baninfrastrukturens perspektiv är spårlängderna på mötesplatserna samt på mottagningsbangårdar och privata bangårdar de begränsande faktorer som betyder mest. Dessa transporter är ofta tidtabellkritiska och en effektiv vagnsrotation påverkar också optimeringen av tåglängden. De längsta tågen på Finlands järnvägsnät är de ungefär en kilo-

meter långa tåg med gödselmedel som trafikerar banavsnittet Vainikkala–Kotka. På huvudbanan går det dessutom regelbundet cirka 700 meter långa stamtåg och tåg för metallindustrin. När det gäller transporter av andra varukategorier är tågen vanligtvis kortare. Baserat på den nationella godstrafikprognosen förväntas det inga större förändringar i varuflödena på järnvägarna, och inom den närmaste framtiden förväntas det inga helt nya långa tåg på järnvägsnätet. Generellt sett har behovet att förlänga tågen blivit identifierat att primärt gälla befintliga tåg som är över 600 meter långa. I utredningen har man strävat efter att identifiera nya godstransportflöden i vilka det skulle vara möjligt att utnyttja långa tåg. Tidigare trafikerades flera förbindelseavsnitt på Finlands järnvägsnät med långa transittåg, men det är

Jukka-Pekka Pitkänen, Sami Iikkanen, Anna Karhu, Ari Sirkiä, Jyrki Rinta-Piirto, Valtteri Karttunen, Ville Kukkonen ja Tommi Koskinen: Långa godståg på Finlands järnvägsnät - Nuläge och framtida utsikter för långa godståg. Trafikledsverket Helsingfors 2025. Trafikledsverkets publikationer 11/2025. 85 sidor och 2 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-036-4.

för närvarande osäkert om transitttransporterna kommer att återgå till sina tidigare volymer. Andra transporter med långa tåg skulle i framtiden kunna vara exempelvis transporter inom batteri- eller gruvindustrin, eller intermodala transporter. I enlighet med TEN-T-förordningen, som trädde i kraft sommaren 2024, ställs det på det europeiska trafiknätet (stomnätet, det nya utvidgade stomnätet och det övergripande nätet) krav som också har anknytning till trafikering med långa godståg. Finlands järnvägsnät uppfyller inte i alla avseenden dessa krav. Men enligt TEN-T-förordningen är Finlands järnvägsnät också ett isolerat nät, och därför ålägger kraven i förordningen inte Finland att svara direkt upp mot dem. En jämförelse av kriterierna ger dock en god översiktsbild över möjligheterna att trafikera långa godståg, och jämförelseresultaten bör beaktas vid fortsatt planering av olika bandelar. Om man

vill att kraven i TEN-T-förordningen ska uppfyllas för stomnätets del, skulle infrastrukturen på sträckan Helsingfors–Åbo och flera avsnitt av huvudbanan behöva förbättras genom att öka antalet mötesplatser för långa tåg, bygga nya dubbelspårsavsnitt eller prioritera godstågen mer än tidigare vid delning av kapaciteten. För det övergripande nätet är situationen bättre. Baserat på utredningen rekommenderas utveckling av baninfrastrukturen för att förbättra trafikeringsmöjligheterna för långa godståg, särskilt på huvudbanan, Savolax-banan och Karelen-banan. På alla de ovannämnda banorna bör man i fortsättningen förbereda sig bättre för minst 750 meter långa godståg, vilket förutsätter att befintliga mötesplatser förlängs eller att nya mötesplatser byggs. På banavsnitt som trafikeras eller har trafikerats av över 800 meter långa tåg, skulle det ur utrymmesreserveringssynpunkt vara bra att förbereda sig på mötesplatser som möjliggör en nyttolängd på

925 meter. På lastningsplatser för råvirke, som förbättras eller som byggs helt nya, bör man rekommendera att det byggs spår som medger minst 700 meters nyttolängd, så att de längsta tåg som används för närvarande kan trafikeras som fulltåg.

Jukka-Pekka Pitkänen, Sami Iikkanen, Anna Karhu, Ari Sirkiä, Jyrki Rinta-Piirto, Valtteri Karttunen, Ville Kukkonen ja Tommi Koskinen: Long freight trains on the Finnish rail network - Current situation and the prospects for long freight trains. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2025. Publications of the FTIA 11/2025. 85 pages and 2 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-036-4.

Abstract

The main objectives of the study have been to create a networked picture of the train lengths currently in use and of the train lengths that Finnish rail network should be prepared for in terms of goods traffic. In addition, the study has examined the need and opportunities for extending the length of current freight trains by type of goods. In this report, long trains are mainly freight trains with a length of more than 700 metres. However, there are differences by goods type in the longest train lengths in use. In Finland, trains with a length of more than 700 metres are mainly only operated on a few routes, and these transports carry products for the metal and chemical industries. For example, in raw wood transport, the longest trains are normally less than 650 metres in length.

The primary objective of a carrier's transport operations is to minimise transportation costs. Operating one long train is often more economically profitable than using several smaller trains or transport vehicles. In general, the length of rail transports is largely governed by the weight of the goods being transported. Heavy goods are often transported on shorter trains, whereas lighter loads are run on longer trains. The length of the train is usually optimised to suit the locomotive's capacity, so that transport operations would be as efficient as possible. The majority of freight trains are driven by a single electric or diesel locomotive. From the point of view of track infrastructure, the most restrictive factors limiting the maximum train lengths are the track lengths of the passing loops and delivery and private railway yards. These transports are often time-critical, and

the optimisation of train length is also affected by an efficient rotation of carriages. The longest trains on the Finnish rail network are the fertiliser trains with a length of nearly one kilometre that operate between Vainikkala and Kotka. In addition, there are metal industry trains and trains that can be separated for different destinations that are approximately 700 metres long and regularly operated on the main line. For transport of other types of goods, the train length is usually shorter. Based on the national freight traffic forecast, no major changes are expected in the flows of goods moving on railways, and no new long trains are expected on the railway network in the near future. In general, the need for extending train lengths has been identified primarily for trains that are already more than 600 metres in length.

Jukka-Pekka Pitkänen, Sami Iikkanen, Anna Karhu, Ari Sirkiä, Jyrki Rinta-Piirto, Valtteri Karttunen, Ville Kukkonen ja Tommi Koskinen: Long freight trains on the Finnish rail network - Current situation and the prospects for long freight trains. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2025. Publications of the FTIA 11/2025. 85 pages and 2 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-036-4.

The study aims to identify new freight transportation flows in which long trains could possibly be utilised. Previously, long transit traffic trains were operated on the Finnish rail network on several connection intervals, but the return of transit traffic to its previous volumes is uncertain at the moment. Other transports operated with long trains could in the future include transports for the battery or mining industry or intermodal transport. In accordance with the Trans-European Transport Network (TEN-T) Regulation, which took effect in summer 2024, there are requirements for the TEN-T networks (core, extended core and comprehensive network) that also apply to the operation of long freight trains. The Finnish rail network does not meet these requirements in all respects. However, the Finnish rail network is also a separate network in accordance with the TEN-T Regulation, and therefore the require-

ments of the regulation do not directly obligate Finland to comply with them. However, comparing against the criteria gives a good overview of the possibilities for the operation of long freight trains, and the comparison results should be taken into account in further planning of the different track sections. If the requirements of the TEN-T Regulation are to be met for the core network, the infrastructure would need to be improved between Helsinki and Turku and on several sections of the main line by adding passing loops for long trains, building new double track sections or prioritising freight trains when allocating capacity. With respect to the comprehensive network, the situation is better.

Based on the study, the development of railway infrastructure to improve the operating possibilities of long freight trains is recommended especially for the main line, the Savo railway and the Karelian railway. All of the

above-mentioned tracks should be better prepared for freight trains of at least 750 metres in the future, which will require the extension of existing passing loops or the construction of new passing loops. On track sections where trains of more than 800 metres in length are operated or have been operated previously, it would be good to at least make preparations with regard to usable space for passing loops that would enable a useful length of at least 925 metres.

It is recommended that tracks that would enable a minimum effective length of 700 metres are built in raw wood loading sites that are going to be improved or in new loading sites that are to be built, which would allow the longest trains currently in use to be operated as block trains.

Esipuhe

Pitkien tavarajunien liikennöinnin nykytilasta ja tulevaisuuden näkymistä Suomen rataverkolla on ollut saatavilla vain hajanaisia tietoja. Kuitenkin ymmärrys pitkien junakuljetusten reiteistä ja vaatimuksista infrastruktuurille on yksi tärkeä tekijä tulevaisuuden rataverkon kehittämisessä.

Tässä selvityksessä on tarkasteltu tavaraliikenteessä käytettäviä junapituuksia ja pitkien junakuljetusten nykytilaa Suomen rataverkolla sekä tunnistettu tulevaisuuden tarpeita sekä kehityskohteita, joilla mahdollistettaisiin pitkien tavarajunien sujuvaa liikennöintiä tulevaisuudessa. Keskeisenä kysymyksenä työssä on ollut, miten nykyinen rataverkko vastaa tavaraliikenteen tarpeisiin, miten eri toimijat näkevät pitkien tavarajunien roolin tulevaisuudessa ja miten eri rataosien suunnittelussa tulisi varautua pitkiin tavarajuniin. Lähtökohtaisesti pidemmällä junayksiköillä tavoiteltava kuljetusten kustannustehokkuus

ei ole kuitenkaan koko logististen ketjujen näkökulmasta yksiselitteinen asia, sillä optimaaliseen junapituuteen vaikuttaa mm. vaatiiko junapituuden kasvattaminen kahden veturin käyttöä yhden sijaan, mikä on varustoinnin näkökulmasta oikea kuljetuserän koko ja mikä on kuljetusten aikataulupaine jne. Selvitys on suunnattu liikennejärjestelmätöiden ja erityisesti rautateiden suunnittelun tueksi sekä valtakunnallisista ja alueellisista liikenneasioista päättävälle tuottamaan kokonaiskuvaa rataverkon kehittämisessä hyödynnettäväksi.

Selvitys on laadittu valtaosiltaan talvikauden 2023–2024 aikana, mutta TEN-T tarkastelut on tehty syksyllä 2024 uuden TEN-T asetuksen tultua voimaan. Työtä on ohjannut Väyläviraston ohjausryhmä, johon ovat kuuluneet Janne Kojo (pj.), Laura Aitolehti, Jari Gröhn, Kristiina Hallikas, Erika Helin, Anu Kruth, Antti Lautela, Marko Nyby ja Anna Saarlo. Edellä mainittujen lisäksi työn aikana järjestettyihin

työpajoihin ovat osallistuneet myös Taneli Antikainen, Anton Goebel, Arja Lesonen, Anna Miettinen, Heidi Mäenpää, Hanna Sandell, Jari Toivonen ja Eero Virtanen. Selvityksen toteutuksesta on konsulttina vastannut Ramboll Finland Oy, josta työn projektipäällikkönä on toiminut Jukka-Pekka Pitkänen ja lisäksi työryhmään ovat kuuluneet Sami Ilikanen, Anna Karhu, Valtteri Karttunen, Tommi Koskinen, Ville Kukkonen, Jyrki Rinta-Piirto ja Ari Sirkiä. Työnaikana toteutetut haastattelut ovat olleet keskeisessä roolissa, eikä kokonaiskuvaa pitkistä tavarajunista olisi saatu muodostettua ilman sidosryhmien apua. Projektiryhmä on kiitollinen haastateltavien arvokkaasta panoksesta ja näkemyksistä aiheeseen. Työn aikana on haastateltu seuraavat organisaatiot:

- VR Transpoint Oy
- North Rail Oy
- Fenniarail Oy
- UPM Kymmene Oy

- Metsä Group Oy
- Stora Enso Oy
- Hangon Satama Oy Ab
- HaminaKotka Satama Oy
- Kokkolan Satama Oy
- Helsingin Satama Oy

Haastattelujen ohella näkemyksiä pitkien junakuljetusten mykytilasta ja tulevaisuudesta saatiin sähköisen kyselyn kautta, johon vastasivat seuraavat tahot: Yara Suomi Oy, Traficom, SSAB Europe Oy, Hannukainen Mining Oy, Mondi Powerflute Oy, AA Sakatti Mining Oy, Railgate Finland Oy ja Kemin Satama Oy.

Helsingissä helmikuussa 2025

Väylävirasto
Liikenneverkot ja palvelutaso -osasto

Sisältö

1	JOHDANTO	16
2	TYÖN TAUSTA JA TAVOITTEET	19
2.1	Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset	19
2.2	Työn rajaukset	19
2.3	Työvaiheet	20
3	JUNAPITUUTEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	22
3.1	Säästöt kuljetuskustannuksissa ohjaavat pidempiin junakuljetuksiin [3], [4], [6], [9], [11] ja [13]	22
3.2	Kaluston ominaisuudet rajoittavat junien pituuksia [1], [3], [6], [11] ja [13]	23
3.3	Ratainfrastruktuuri pitkien tavarajunien mahdollistajana [1], [2], [4], [5], [6], [9], [11] ja [13]	27
3.4	Radan välityskyvyn riittävyys pitkille tavarajunille [1], [6], [9] ja [13]	29
3.5	TEN-T-asetuksen vaatimukset pitkille tavarajunille	33
3.6	EU:n Green Deal ja yritysten vastuullisuustavoitteet	37
4	PITKIEN TAVARAJUNIEN KÄYTÖN NYKYTILA	38
4.1	Metsäteollisuuden pitkät junat 2023 [1], [3], [4], [5], [6], [9], [10], [11], [12], [13] ja [14]	38
4.1.1	Raakapuujunat	38
4.1.2	Metsäteollisuuden tuotekuljetukset	39
4.2	Metalliteollisuuden pitkät junat 2023 [8], [13] ja [14]	41
4.3	Kemianteollisuuden pitkät junat 2023 [3], [6] ja [7]	41
4.4	Runkojunat 2023	42
4.5	Yhteenvedo nykytilanteen pitkistä junista	43
5	POTENTIAALI PIDEMMILLE JA UUSILLE PITKILLE JUNILLE	46
5.1	Tavaraliikenteen liikenne-ennusteet	46
5.2	Potentiaali pidentää nykyisiä junia	47
5.3	Potentiaali kansainvälisille kuljetuksille	47
5.4	Potentiaali pitkille junille muiden tavaralajien kuljetuksissa [2], [13] ja [14]	48
5.4.1	Akkuteollisuus	48
5.4.2	Intermodaalikuljetukset	49
5.4.3	Kaivoskuljetukset	50

6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	51
6.1	Pitkien tavarajunien nykytila ja pidentämispotentiaali	51
6.2	Ratainfrastruktuurin haasteet pitkiin tavarajuniin liittyen	52
6.3	Mahdolliset tulevaisuuden infrainvestoinnit	55
6.4	Jatkoselvitystarpeet	56

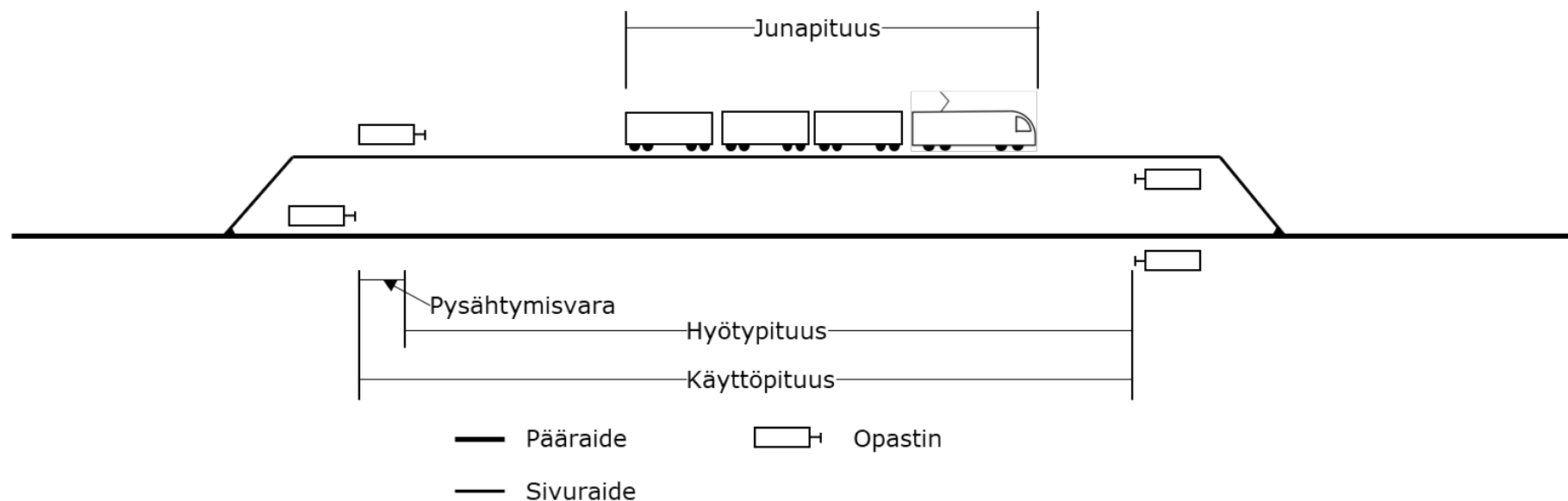
LIITTEET

Liite 1	Sidosryhmähaastatteluiden kysymysrunko
Liite 2	Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

TERMIT JA LYHENTEET

ERTMS	Eurooppalainen rautatieliikenteen hallintajärjestelmä (European Rail Traffic Management System), jolla pyritään yhtenäistämään rautatieliikennöinnin toiminnallisuuksia sekä edistämään rautatieliikenteen valtioiden rajat ylittävää liikennöintiä laatimalla koko Euroopan kattava normi rautatieliikenteen ohjaukselle.
EU	Euroopan unioni.
Hyötypituus	Hyötypituus kertoo pituuden, joka on käytettävissä tietyllä raiteella junan pysäyttämiseen ja sen kulun turvaamiseen. Se määrittellään raiteelle, jolla junan kulun turvaamiseksi on varmistettu tarvittavat turvalaitteet tai jolla on asetettu junakulkutien päätekohta -merkki. Hyötypituus saadaan vähentämällä käyttöpituudesta pysähtymisvara (ks. kuva 1).
Junapituus	Junapituus tarkoittaa tietyn junan kokonaispituutta sisältäen kokoonpanon kaikki vaunut ja veturit (ks. kuva 1).
Käyttöpituus	Käyttöpituus on raiteen osuus, joka mahdollistaa liikkuvan kaluston sijoittumisen ilman, että se häiritsee viereisten raiteiden liikennöintiä. Pysäköinti ja junan muodostaminen voidaan suorittaa tämän osuuden sisällä (ks. kuva 1).
Pitkä juna	Pitkä juna voidaan näkökulman mukaan määritellä monella eri tavalla. Tässä raportissa pitkäksi junaksi kutsutaan kaikkia yli 700 metriä pitkiä junia. Määritelmälle ei kuitenkaan ole yleistä raja-arvoa, ja esimerkiksi EU:n TEN-T-asetuksessa tavarajuna on määritelty pitkäksi, jos sen junapituus ylittää 740 metriä.

TEN-T	Euroopan laajuinen liikenneverkko (Trans European Transport Network, TEN-T) on Euroopan pääyhteysien liikenneverkko, joka kattaa maantiet, rautatiet, sisävesireitit, meri- ja lentoliikenteen, kaupunkiliikenteen solmukohdat sekä multimodaalit raiterminaalit. Sen tavoitteena on edistää kestävästä ihmisten ja tavaroiden liikkuvuutta jäsenmaiden välillä mahdollisimman sujuvasti.
VR	VR-Yhtymä Oyj.
Välityskyky	Radan välityskyky (tai ratakapasiteetti) kuvaa rataosalle mahtuvaa suurinta mahdollista junamäärää aikayksikköä kohden. Radan välityskyvyn määrä riippuu käytettävästä aikataulurakenteesta sekä kaluston, infrastruktuurin ja liikenteenohjauksen ominaisuuksista.



Kuva 1. Hyöty-, juna- ja käyttöpituuden määritelmät (Väylävirasto 2021).

1 Johdanto

Viime vuosina Väylävirasto on julkaissut useita rataverkkoa kokonaisvaltaisesti tarkastelevia selvityksiä. Näitä ovat olleet mm. "Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva" ja "Ratapihojen kehityskuva ja verkollinen rooli" -selvitykset, "Valtion väyläverkon investointiohjelma vuosille 2024–2031", tämän selvityksen kanssa samanaikaisesti tehtävä "Käyttövoimaselvitys" ja loppuvuodesta 2023 julkaistu "Rataverkon kokonaiskuva". Näissä selvityksissä on laajalti kuvattu muun muassa tavaraliikenteen nykytilaa, kehitysnäkymiä ja tavarajunien liikennöintiin vaikuttavia tekijöitä. Samalla useassa hankeselvityksessä on käsitelty rautatieliikenteen kuljetusketjujen toimivuutta erityisesti kannattavuuden ja välityskyvyn näkökulmasta. Osassa julkaisuja viitataan myös tiettyjen rataosien osalta pitkien junien toimintamahdollisuuksiin. Kuitenkaan näissä selvityksissä ei ole tarkasteltu tavaraliikenteen pitkien junien nykytilannetta, eikä näiden tulevaisuuden näkymiä laaja-alaisesti.

Väylävirasto tunnisti tarpeen selvittää kokonaisvaltaisesti junapituuksiin vaikuttavia tekijöitä, perusteita ja tulevaisuuden tarvetta pitkien junien liikennöintiin sekä nykyisen raitinfrastruktuurin soveltuvuutta pitkille junille. Selvitys on toteutettu elinkeinoelämän ja liikennöitsijöiden näkökulmasta kokoomalla eri toimijoiden kokemukset ja toiveet pitkiin tavarajuniin liittyen. Erityisen tarkastelun kohteena selvityksessä ovat olleet nykytilan haasteet sekä tulevaisuuden tarpeet nykyistä pidemmille ja kokonaan uusille pitkille junille. Kokonaisvaltainen ymmärrys nykyisistä ja tulevaisuuden junapituuksista sekä pitkien junien reiteistä auttaa alan toimijoita ja päätöksentekijöitä tunnistamaan tärkeimmät investointikohteet ja niiden keskinäisen tärkeysjärjestyksen.

Osana työtä on myös tutkittu, miten hyvin Suomen rataverkko vastaa uuden TEN-T -asetuksen vaatimuksiin pitkien tavarajunien liikennöintimahdollisuuksiin liittyen. Suomen rataverkko on poikkeavan raideleveytensä takia TEN-T-asetuksen mukainen erillisverkko, eivätkä rautateitä koskevat vaatimukset kuitenkaan velvoita Suomea. Tässä

työssä tehdyt analyysit ja vertailu asetuksen kriteereihin auttavat tunnistamaan mahdollisia tulevaisuuden haasteita välityskykyyn ja henkilö- ja tavaraliikenteen yhteensovittamiseen liittyen. Moneen muuhun Euroopan maahan verrattuna Suomen rataverkolla pitkien junien liikennöinti on hankalampaa rataverkkomme yksiraiteisuuden ja luontevien vaihtoehtoisten reittien puuttumisen vuoksi.

Työssä on tarkasteltu pitkien tavarajunien tilannetta ja vaatimuksia ainoastaan normaaliolosuhteissa. Poikkeustilanteissa ja huoltovarmuuden näkökulmasta tarpeet voivat olla erilaisia, mutta tällöin koko rautatieliikennejärjestelmän voidaan olettaa toimivan toisin.

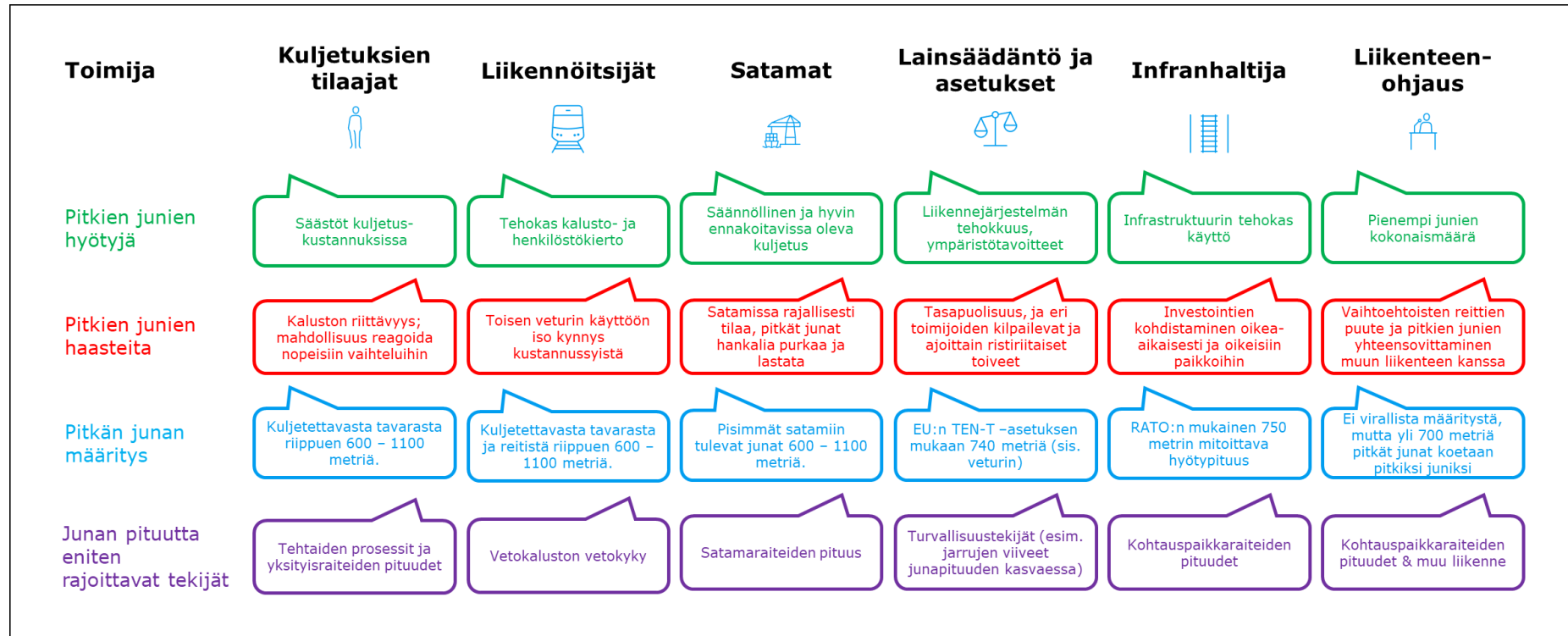
Suomen rataverkolla junat ovat pääsääntöisesti alle 600 metriä pitkiä kuljetustarpeiden ja kysynnän seurauksesta. Joitain pitkiä yli 700 metrin pituisia kuljetuksia kuitenkin ajetaan sekä säännöllisenä vakioliikenteenä että yksittäisinä junina. Tavarajunaliikenteen toimintaympäristössä on lukuisia julkisia ja yksityisiä toimijoita, joiden kaikkien strategiat, toiminta ja taloudellinen tilanne vaikuttavat

tavarajunakuljetusten kysyntään ja edelleen rautatiekuljetusten junapituuksiin.

Pitkiin juniin liittyy useita hyötyjä, haasteita ja erilaisia näkökulmia, joiden painoarvot vaihtelevat toimijakohtaisesti. Jo pitkän junan määrittämisessä on näkökulmaeroja, eikä yksiselitteistä raja-arvoa "pitkälle junalle" Suomessa ole määritettykään. EU:n TEN-T -asetuksen mukaan tavarajunaa kutsutaan pitkäksi, jos vaunujen ja vetokaluston yhteispi-

tuus ylittää 740 metriä. Väyläviraston Rata-tekniset ohjeet (RATO) puolestaan velvoittaa suunnitteluperusteissa varautumaan tavaraliikenneraiteilla vähintään 750 metrin mitoitettavaan hyötypituuteen. Tämän lisäksi operatiiviset tahot viittaavat usein pitkiin juniin, silloin kun junan kokonaispituus ylittää 700 metriä. Koska edellä mainitut raja-arvot ovat hyvin lähellä toisiaan, tässä raportissa pitkällä junilla tarkoitetaan lähtökohtaisesti yli 700 metriä pitkiä tavarajunia. Tästä poikkea-

vat määritykset on mainittu raportissa erikseen. Tiettyjen tavaralajien osalta on tärkeää tarkastella myös 600–700 metrisiä junia, koska liikennöitsijöiden mukaan juuri näissä junissa piilee suurin pidentämispotentiaali, jos rataverkolla olisi enemmän paikkoja, joissa yli 700 metriä pitkät junat voisivat kohdata. Kuvassa 2 on tiivistetty tässä raportissa keskeisimmiksi tunnistettujen toimijoiden päänäkökulmia pitkiin juniin liittyen.



Kuva 2. Pitkien junakuljetusten toimintaympäristö.

2 Työn tausta ja tavoitteet

2.1 Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Työn tavoitteena on ollut muodostaa verkollinen kuva siitä, minkälaisiin tavaraliikenteen junapituuksiin eri kuljetusreiteillä, ratapihoilla, kuormauspaikoilla ja liikennepaikoilla tulee varautua sekä tunnistaa, millaisiin raitinfraktuurin kehittämistoimenpiteisiin on syytä varautua. Lisäksi työssä on selvitetty yleisellä tasolla myös muita infrastruktuurin kehittämistoimenpiteitä, kuten sähköistyksen tarvetta ja akselipainon nostoa. Radan välityskyvyn osalta on ollut tavoitteena tunnistaa, mitkä ovat pitkien junakuljetusten liikennöintimahdollisuudet, ja mille liikennepaikkaväleille olisi tarvetta tehdä kehitystoimenpiteitä. Välityskykyanalyysit perustuvat aiempiin tehtyihin selvityksiin ja tässä työssä tehtyyn TEN-T-verkon analyysiin.

Sidosryhmien kuuleminen on ollut työssä keskeisessä roolissa. Haastatelluilta organisaatioilta on selvitetty tarvetta ja syitä pitkille junille, nykyinfran tarjoamia mahdollisuuksia ja rajoitteita pitkien junien liikennöintiin liittyen sekä keskeisiä kehityskohteita, joilla vastataan eri toimijoiden tulevaisuuden vaatimuksiin. Sidosryhmähaastattelun sisältö on kuvattu tarkemmin liitteessä 1.

Työn tavoitteena on ollut myös tunnistaa mahdollista piilevää potentiaalia nykyistä pidempien junien tai kokonaan uusien pitkien junien liikennöintiin. Potentiaalia on haettu erityisesti haastatteluiden kautta, mutta myös peilaamalla liikenne- ja kuljetusmarkkinan trendejä ja niiden mahdollisia vaikutusta käytettäviin junapituuksiin.

Työssä on pyritty saamaan vastauksia erityisesti seuraaviin kysymyksiin:

- Minkä tavaralajien kuljetuksissa hyödynnetään pitkiä junia nykyisin?
- Missä pitkiä tavarajunia kulkee nykyisin?
- Onko pitkien tavarajunien käyttö muuttumassa tulevaisuudessa?

- Millaisia haasteita, rajoituksia ja mahdollisia esteitä pitkiin junakuljetuksiin liittyy?
- Olisiko toimijoilla mahdollisuutta ja kiinnostusta ajaa pidempiä junia, jos nykyiset ongelmakohdat poistettaisiin?
- Millasta piilevää kysyntää pitkille tavara-junille voidaan tunnistaa?
- Onko tulevaisuudessa nähtävissä sellaisia tavaralajeja, jotka voisivat tuoda uusia pitkiä junia rataverkolle?
- Miten Suomen pitää varautua TEN-T -asetukseen, joka antaa reunaehdot ja vaatimuksia sille, millainen välityskyky tavarajunille on tarjottava TEN-T -verkolla?

2.2 Työn rajaukset

Tässä työssä pitkiksi juniksi on määritelty yli 700 metriä pitkät tavaraliikennejunat. Tämä on hieman vähemmän, kuin tällä hetkellä suunnitteluohjeessa (Väylävirasto 2021) määritelty tavoitepituus kohtauspaikoille, joiden suunnittelussa tulee pyrkiä 750 metrin hyötypituuden mahdollistaviin kohtausraiteisiin. Työssä on tarkasteltu myös tätä lyhyempiä junapituuksia erityisesti nykytilakartituksen yhteydessä. Rajausta laajennettiin,

koska esimerkiksi VR ajaa tällä hetkellä useita noin 600–650 metriä pitkiä tavarajunia. Näiden joukossa on arvioutu olevan sellaisia junia, jotka olisi mahdollista ajaa piempänäkin junina, jos infrastruktuuri mahdollistaisi nykyistä paremmin yli 700 metristen junien kohtaamiset.

Henkilöliikenne on huomioitu työssä yleisellä tasolla nykytilan osalta, mutta mahdollisia muutoksia henkilöliikenteen aikataulurakenteessa niistä aiheutuvia rajoituksia tavaraliikenteen liikennöintimahdollisuuksiin ei ole työssä huomioitu. Työssä ei ole myöskään laadittu uusia liikenne-ennusteita, eikä tehty uusia liikennemalliajoja.

Kaikki työssä esitetyt arviot mahdollisista parannustarpeista on tehty yhteysväleittäin karkealla tarkkuustasolla, eikä työhön ole sisällynyt ratainvestointien kustannusarvioiden laskemista, eikä vaikutusten arviointia. Työssä on pyritty kuitenkin tunnistamaan rataosuuksia, kuormauspaikkoja ja liikennepaikkoja, joihin investoimalla voidaan parantaa pitkien junien toimintamahdollisuuksia.

2.3 Työvaiheet

Työ on sisältynyt seitsemän työvaihetta, joita on tehty osin rinnakkain, mutta pääsääntöisesti seuraavassa järjestyksessä:

1. Työn tavoitteiden kirkastaminen ja sidosryhmäkartoitus
2. Kirjallisuuskatsaus
3. Sidosryhmähaastattelut
4. Junapituuteen vaikuttavien tekijöiden tunnistaminen
5. Tavaralajikohtaiset junapituusanalyysit
6. Potentiaalin tunnistaminen uusille pitkille tavarajunille
7. Arvio pitkien tavarajunien liikennöintimahdollisuuksista ja tarvittavien parannusinvestointien tunnistaminen yleisellä tasolla.

Koska junapituuksiin vaikuttavia tekijöitä, näkökulmia ja sidosryhmiä on paljon, työn alussa on tehty sidosryhmäkartoitus, jonka perusteella tämän työn tavoitteet ja rajaukset on kirkastettu. Sidosryhmäkartoituksen avulla on myös tehty valintoja siitä, mitkä organisaatiot on haastateltu tässä työssä, ja

mitä näkökulmia ja kysymyksiä kunkin organisaation osalta on erityisesti tarve selvittää junapituuksien kannalta.

Kirjallisuuskatsauksen keskeisenä tavoitteena on ollut kerätä viimeisen noin 10 vuoden aikana tehdyistä oleellisista selvityksistä ja suunnitelmista keskeisimmät johtopäätökset, havainnot, ja suositukset junapituuksiin liittyen. Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto on esitetty liitteessä 2.

Osana kirjallisuuskatsausta on selvitetty, mitä kesällä 2024 voimaan astunut TEN-T-verkkoja koskeva asetukset käytännössä tarkoittaa junapituuksien kannalta ja ratainfrastruktuurin osalta. Lisäksi tässä yhteydessä on arvioitu, miten asetuksen vaatimukset pitkille junille varattavasta kapasiteetista toteutuvat nykyisen aikataulurakenteen osalta.

Selvitykseen on sisältynyt työn kannalta keskeisten organisaatioiden haastattelu. Lisäksi laajemmalle sidosryhmäjakelelle on lähetetty sähköinen kysely, jonka avulla on pyritty kartoittamaan laajalti rautatiekuljetuksen parissa työskentelevien organisaatioiden näkemyksiä junapituuksiin liittyen.

Työssä on kirjallisuuskatsauksen, sidosryhmähaastatteluiden ja asiantuntija-arvioiden perusteella tunnistettu junapituuksiin vaikuttavia tekijöitä, jotka liittyvät muun muassa liikennöintikustannusten minimointiin, tavara-virtavolyymeihin, käytettävään kalustoon ja ratainfrastruktuuriin.

Työhön sisältyneet nykytilanteen junapituusanalyysit on tehty tavaralajikohtaisesti, ja pilsimpien junien vuonna 2023 käyttämät reitit on esitetty karttakuvien avulla. Maksimijunapituuksissa on selkeitä eroja eri tavaralajien kuljetusten välillä. Tavaralajikohtaiset erot on huomioitu laadituissa analyyseissä.

Raportin lopussa kaikki analysoitu tieto on yhdistetty, ja tietojen perusteella on muodostettu verkollinen kuva siitä, minkälaisiin junapituuksiin eri kuljetusreiteillä, ratapihoilla, kuormauspaikoilla ja liikennepaikoilla tulee jatkossa varautua.

3 Junapituuteen vaikuttavat tekijät

3.1 Säästöt kuljetuskustannuksissa ohjaavat pidempiin junakuljetuksiin [3], [4], [6], [9], [11] ja [13]

Tässä raportissa pitkillä junilla tarkoitetaan lähtökohtaisesti tavarajunia, jotka ovat yli 700 metriä pitkiä. Pisimmissä käytössä olevissa junapituuksissa on kuitenkin tavaralajikohtaisia eroja. Suomessa yli 700 metrisiä junia liikennöidään pääsääntöisesti vain harvoilla reiteillä, ja ne ovat lähinnä metalliteollisuuden ja kemianteollisuuden kuljetuksia. Muut tavarajunat ovat tyypillisesti lyhyempiä. Esimerkiksi raakapuukuljetuksissa pisimmät junat ovat normaalisti alle 650 metrisiä.

Pitkiä junia käytetään erityisesti suurilla tavaravolyymeilla ja pitkillä yhteysväleillä. Yh-

den pitkän junan operointi on usein taloudellisesti kannattavampaa kuin useiden pienempien junien tai kuljetusyksiköiden käyttäminen. Taloudellisuus korostuu etenkin, mikäli junaa pidentämällä voidaan vähentää tarvittavien vuorojen määriä ja siten käyttää veto- ja vaunukalustoa tehokkaasti. Lisäksi veturin kuljettajan kustannukset pienenevät, mikäli tietyn yhteysvälin kuljetukset voidaan hoitaa pienemmällä vuoromäärällä.

Yleisesti ottaen junakuljetusten pituutta säätelee pitkälti kuljetettavan tavarain paino. Raskas tavara ajetaan usein lyhyempinä junina, kun taas kevyt kuorma pitkinä junina. Junan maksimipituus määräytyykin usein vetokaluston vetokyvyn perusteella. Suurin osa tavarankuljetuksista Suomessa ajetaan vain yhdellä veturilla, mutta tietyissä kuljetuksissa hyödynnetään kahta veturia.

Veturin vetokyky ei kuitenkaan ole ainoa junapituuteen vaikuttava tekijä, sillä pituutta voi rajoittaa myös se, miten kuljetuksen tilannut asiakas saa varastoitua ja purettua junan kuorman esimerkiksi tuotantolaitoksen tai satamien ratapihalla. Kuljetukset ovat usein

myös aikataulukriittisiä, ja junapituuden optimoinnissa on huomioitava tehokas vaunukierto. Energiakustannuksilla on myös vaikutusta junien pituuksiin, sillä junapainon kasvunostaa veturin energiankulutusta, mutta kokonaiskulutus kuljetettua lastitonnia kohti on pidempiä junia hyödynnettäessä pienempi.

Tavaraliikenteen asiakkaan näkökulmasta juurisyy pitkien tavarajunien käytölle on pääsääntöisesti kustannuksissa. Esimerkiksi metsäteollisuuden asiakkaille tärkeintä on saada mahdollisimman edullisesti puutavaraa tehtaille. Pitkien junakuljetusten hyödyt korostuvatkin asiakkaille silloin, kun kuljetettavaa tavaraa on paljon ja kuljetusetäisyydet ovat pitkiä. Esimerkiksi raakapuukuljetusten osalta etäisyyden kasvaessa pitkät tavarajunat parantavat kustannustehokkuutta merkittävästi, eikä kumipyörä-liikenne ole näillä yhteyksillä kilpailukykyinen. Poikkeuksen tähän tekevät kuitenkin reitit, joilla radan huono kunto aiheuttaa rajoituksia maksimikuormaan ja nopeusrajoituksiin. Tällöin osa raiteilla ajettavista kuljetuksista saatetaan siirtää kumipyörille.

Ympäristökysymykset ja yritysten vastuullisuus korostuvat myös entistä enemmän keskustelussa, ja tavaraliikenteen asiakkaat ennakkoivatkin, että kestävä kehityksen tavoitteet tulevat vaikuttamaan enenevässä määrin kuljetustavan valintaan ja voivat lisätä rautatiekuljetusten tonnimääriä ja edelleen pitkiä tavarajunia jollain aikavälillä. Pitkän junan käyttö on ympäristöystävällinen vaihtoehto, kun otetaan huomioon tonnikipometriä kohden syntyvät päästöt verrattuna useisiin pienempiin kuljetuksiin. Tällä hetkellä kuitenkin kestävä kehityksen tavoitteilla ei vaikuttanut olevan vaikutusta Suomen rataverkon junamääriin tai -pituuksiin.

Pitkät tavarajunat tarjoavat logistista tehokkuutta, kun niiden suunnittelu ja hallinnointi on tehty oikein. Tämä tarkoittaa tavaroiden tehokasta lastaamista ja purkamista sekä optimoitua reittisuunnittelua. Sekä lyhyet että pitkät raidepituudet voivat aiheuttaa kuormaukseen ja purkuun liittyviä haasteita. Lyhyiden raiteiden takia junia joudutaan ajoittain jakamaan kahdeksi tai useammaksi junaksi, ja pitkillä kuormausraiteilla veturi voi joutua odottamaan paikallaan pitkiä aikoja,

kunnes kuorma on purettu. Liikennöitsijöiden ja teollisuuden edustajien mukaan tavarajunan optimaalinen pituus riippuukin ensisijaisesti asiakkaan mahdollisuuksista purkaa ja varastoida kuormaa. Tämä koskee niin raakapuita, tuotekuljetuksia kuin kemikaali ja laanoitekuljetuksia.

3.2 Kaluston ominaisuudet rajoittavat junien pituuksia [1], [3], [6], [11] ja [13]

Veturin vetokyky määrittelee sen, kuinka monta kuormattua vaunua veturi voi vetää. Mitä suurempi vetokyky sitä painavampi ja edelleen pidempi juna on mahdollista muodostaa. Vetokyvyn kasvaessa suurempi osa junan kokonaispainosta voidaan kohdentaa varsinaiselle tavarakuormalle.

Nykyisillä sähkövetureilla ja uusilla dieselveitureilla maksimivetokyky on yli 2000 bruttonnia. Vetokyvyn vaikuttaa radan pystygeometria ja ajo-olosuhteet. Kun kuljetuksissa käytettävien neliakselisten vaunujen maksimibruttopaino on 90 tonnia, on yhden

veturin vetämien vaunujen optimaalinen yhteispituus veturin pääomakustannusten näkökulmasta 24–27 vaunua. Mikäli vaunujen bruttopaino on edellä mainittua pienempi, on optimaalinen junapituus suurempi.

Veturin korkea vetokyky mahdollistaa suurempien tavaramassojen kuljettamisen yhdellä veturilla, mikä voi parantaa junaliikenteen sujuvuutta ja logistista tehokkuutta. Mahdolliset raideinfran rajoitteet voivat kuitenkin haitata liikennöinnin joustavuutta kohauspaikkojen rajallisuuden vuoksi.

Vaikka korkea vetokyky parantaa kuljetuksen tehokkuutta, voi vetokyvyltään tehokkaampi veturi myös lisätä sen käyttökustannuksia. Liikennöitsijät arvioivatkin tarkasti, mikä on optimaalinen vetokyky suhteessa liikennöintikustannuksiin vetokalustoa valitessaan.

Työn aikana tehdyissä haastatteluissa nousi esille, että kaluston näkökulmasta isoin rajoite nykyistä pidemmille tavarajunille on kynnys käyttää kahta veturia yhdessä junassa. Muutamia erittäin raskaita kuljetuksia lukuun ottamatta liikennöitsijät pyrkivät välttämään kuljetuksia, jotka tarvitsevat yhteen

junaan kaksi veturia, sillä kuljetuksessa veturien pääomakustannukset nousevat aina tilanteissa, jossa junan bruttopaino edellyttää lisäveturin käyttöä. Kuljetuksissa on veturien pääomakustannusten näkökulmasta optimaalista käyttää vetokaluston maksimaalisen vetokyvyn mukaista junapituutta. Kahta veturia käytetään lähinnä silloin, kun kuljetusvolyymit ovat kuljetustaloudellisesti riittävän suuret, mutta myös kalustokierto vaikuttaa päätökseen ottaa toinen veturi käyttöön. Kahden veturin tavarajunille on haastavampaa löytää optimaalista kalustokiertoa mallia kuin yhdellä veturilla ajettaville junille. Liikennöitsijöiden mukaan toisen veturin käyttöä kuitenkin harkitaan aina, jos asiakas haluaa ehdottomasti kuljettaa kerralla enemmän tavaraa mitä yksi veturi pystyy vetämään.

Toinen melko yleinen syy toisen veturin käyttöönottoon liittyy kuljetuksiin, joiden reitillä raskaalla junalla on suuri riski mäkeen jääntiin. Kontiomäki on esimerkki tällaisesta paikasta, jonka kautta liikennöitäessä mäkeen jäänti on yleinen ongelma, ja jossa kahden veturin käyttöä harkitaan usein.

Nykyisen vaunukaluston teknisistä ominaisuuksista vaunut toisiinsa yhdistävän lenkki-kytkimen kesto ja junan pituuden vaikutus jarrujen toimintaan vaikuttavat jonkin verran käytettäviin junapituuksiin. Pitkissä paineilmajarruilla varustetuissa junissa haasteena on paineaallon etenemisen hitaus jarruissa. Pitkää jarrulettoa tyhjennettäessä, painesignaali etenee johdossa noin 270–300 m/s nopeudella. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi 700 m pitkässä tavarajunassa junan viimeisen vaunun jarrut alkavat kiinnittyä vasta noin 2,5 sekuntia ensimmäisen vaunun jälkeen (Mäntylä 2017). Jarruja irrotettaessa on sama viive, mistä edelleen aiheutuvat pitkittäissuuntaiset vetovoimat asettavat vaunujen väliset kytkimet suurelle rasitukselle ja pahimmassa tapauksessa kytkin voi pettää ja juna katketa (Mäntylä 2017). Ilmiön takia pitkällä junilla asetetaan jarrulajin mukaan alennettuja nopeusrajoituksia. Nopeusrajoitusmuutokset eivät kuitenkaan ole juurikaan vähentäneet pitkien junien käyttöä.

Vaunujen pääomakustannukset ovat merkittävä kuljetuskustannuksiin vaikuttava tekijä.

Yleisesti ottaen liikennöitsijät pyrkivät optimoimaan veto- ja vaunukaluston ja miehistökierron, jotta liiketoiminta olisi mahdollisimman kannattavaa. Tästä syystä monelle tavaralajille ja kuljetusasiakkaalle on luotu vakiokokoonpanoja, joissa junapituus säilyy viikosta toiseen lähes vakiona. Useissa säännöllisissä kuljetuksissa tarvitaan erikoisvaunukalustoa, jota liikennöidään suljetussa kierrossa, mikä tarkoittaa, että kyseinen vaunukalusto on sidottu yhteen reittiin ja kuljetustehtävään. Näiden tavarajunien vakiopituutta ohjaavat osin veturin vetokyky, mutta sitäkin enemmän kuljetusasiakkaan omat prosessit, varastotilat ja kuljetusmäärät. Osalla näitä kuljetusreittejä voitaisiin ajaa ajoittain normaalia pidempiäkin junia, mutta kokonaiskustannusten ja kuljetusten hallinnoinnin näkökulmasta vakiokokoonpano on sekä liikennöitsijälle että kuljetusasiakkaalle tavallisesti edullisempi ja selvempi vaihtoehto.

Optimaalinen junapituus vaunukustannusten näkökulmasta määräytyy päivittäisen kuljetustarpeen ja vaunukaluston kiertonopeuden

mukaan. Vaunukaluston kiertonopeuteen vaikuttavat mm. vaunujen vetoon kuluva aika (kuorma- ja tyhjävaunusuunta yhteensä) sekä vaunujen lastaukseen ja lastin vaunusta purkuun kuluva aika. Junapituuden kasvattaminen vähentää edestakaisten vetojen tarvetta, jolloin vetokustannukset vähenevät. Tämä voi kuitenkin kasvattaa vaunukustannuksia merkittävästi, jos se lisää kuljetuksiin sitoutuvien vaunujen lukumäärää. Tämä on tyypillistä lyhyillä kuljetusmatkoilla, joilla samalla vaunukalustolla voidaan palvella useita kuljetuksia.

Rataverkolla liikennöidään monenlaisella ja ikäisellä tavaraliikennekalustolla. Osa kalustosta ei tavarakuljetusten loppuasiakkaiden mielestä enää vastaa nykyistä kuljetustar-

vetta ja toiveena onkin tuotu esiin mm. vanhemman dieselkaluston korvaamista uusilla vetureilla. Vaunujen osalta sekä liikennöitsijät että tavarakuljetuksia tilaavat yritykset pohtivat tällä hetkellä, miten kalustoa voidaan kehittää siten, että tavaravaunut mahdollistaisivat suuremmat hyötykuorma- ja metripainot. Uusilla ratkaisuilla pyritään nostamaan yksittäisten junien kokonaiskuormakokoa usealla kymmenellä prosentilla ilman, että junapituudet kasvavat.

Junakalusto sitoo aina myös jonkin verran henkilökuntaa, mutta tiekuljetuksiin verrattuna tilanne etenkin kuljettajaresurssien osalta on parempi. Pitkät tiekuljetukset sitovat paljon kuljettajaresursseja verrattuna vastaaviin junakuljetuksiin.

Tavarajunat pyritään pääsääntöisesti lastamaan ja purkamaan päivällä, jotta kuormaustyön henkilökustannukset olisivat ilta- ja yötyötä edullisemmat. Vastaavasti myös junia pyritään ajaman mahdollisimman paljon päiväsaikaan.

Taulukossa 1 on esitetty haastattelujen perusteella nykyisin pitkien junakokonaisuuksien vetämiseen käytettyjä vetureita ja niiden teknisiä tietoja. Kaikki liikennöitsijät pyrkivät toteuttamaan kalustolleen mahdollisimman tehokkaan kierron, mikä tarkoittaa mahdollisimman täysien junien käyttöä vetokykyyn nähden. Kahden veturin käyttäminen usein hankaloittaa veturien tehokasta kiertoa.

Taulukko 1. Yleisimmin käytetyt tavaraliikenteen veturit ja niiden teknisiä tietoja (vetokyvyn arvot ovat osin viitteellisiä, sillä *-merkityt tiedot perustuvat asiantuntijahaastatteluihin).

	Veturi	Valmistaja	Max. vetovoima (kN)	Max. vetokyky (t)	Teho (kW)	Pääasiallinen käyttö
Diesel-veturi	Dv12	Valmet Oy	180	800–1200	1000	VR:n linjaliikenne
	Dr18	CZ LOKO	380	1750–2000*	1550	Fenniarailin linjaliikenne
	Dr19	Stadler Rail	350	2000	1900	VR:n linjaliikenne
	Dr20	Tülomsaş	600	2600*	2750	North Railin linjaliikenne
	Dr21	CZ LOKO	290	ei tiedossa	1550	North Railin vaihtotyöt
Sähköveturi	Sr1	Novotsherkasskin sähköveturitehdas	280	2000*	3100	VR:n linjaliikenne
	Sr2	Bombardier (ABB/SLM)	300	2000	6100	VR:n linjaliikenne
	Sr3	Siemens	350	2700*	6400 (diesel- apumoottorit 2x360)	VR:n ja Fenniarailin linjaliikenne

Eri tavaralajeille käytetään kyseiselle kuljetukselle soveltuvia vaunuja. Yhteensä rataverkolla liikennöi kymmeniä erityyppisiä vaunuja, joista tässä työssä tehtyjen haastatteluiden ja analyysien perusteella pitkissä tavarajunissa hyödynnetyt muun muassa taulukossa 2 esitettyjä vaunutyyppisiä. Lista ei ole täydellinen, mutta näitä on käytetty tämän raportin analyysissä.

Raakapuukuljetuksissa, joissa hyödynnetään modernia veturikalustoa, tämän päivän tyypillisimmät pisimmät junat koostuvat 27 Snps-vaunusta tai 30 Sp-vaunusta. Yhden Sp-vaunun pituus on noin 20,5 metriä, joten pisimpien säännöllisten raakapuujunien pituus on tänä päivänä noin 635 metriä.

Vainikkala–Kotka–välin lannoitekuljetuksissa on käytetty kahta Dr20-veturia. Kahdella ve-

turilla on enimmillään vedetty noin 1000 metriä pitkiä junia, jolloin junan vaunumäärä on noin 65–70 Vtad-vaunua.

Raahe–Hämeenlinna–välin metalliteollisuuden kuljetuksissa on käytetty kahta Sr3-veturia. Junien pituus on tyypillisesti ollut 714 metriä, jolloin junassa on 53 Shmmns-/Shmmn-tw-teräskelavaunua.

Taulukko 2. Pitkien junien kokoonpanoissa käytettäviä vaunuja haastatteluiden perusteella (VR Transpoint 2024, North Rail 2023).

Vaunu	Vaunun taarapaino (t)	Kuorma (t)	Vaunun kokonaispituus (m)	Pääasiallinen käyttö
Snps, Snps	24,5	~65,5	21,2	VR raakapuu
Sp	22	~58,5	20,6	VR raakapuu
Sps	22,2	~57,5	20,6	VR raakapuu
Kbp	13	~28	14,5	VR avovaunu, esim. kontit
Shmmns-/Shmmn-tw	23,6	~66,5	12,74	VR teräskelavaunu
Gbls	15,1	~29	14	VR umpivaunu, tuotejunat
Gbln	14,6	~27	14	VR umpivaunu, tuotejunat
Sim	25,6	~62	18	VR umpivaunu, tuotejunat
Hai	25	~55	18	VR selluloosavaunu
Hbin	15,3	~26	14	VR sahatavaravaunu
Zan-v	26	~60	12,6	VR kemikaali
Vop	~25,5	~48	14,6	VR GOST raakapuu
Vtad	~23,7	~75	14,7	North Rail GOST lannoitejuna

3.3 Ratainfrastruktuuri pitkien tavarajunien mahdollistajana [1], [2], [4], [5], [6], [9], [11] ja [13]

Tarkasteltaessa ratainfrastruktuurin aiheuttamia haasteita pitkien tavarajunien liikennöintiin liittyen korostuu kohtaus-, kuorma- ja lastauspaikkojen mahdollistamat

raiteiden hyötypituudet. Liikennöitsijöiden toiveena on mahdollistaa 750 metriä pitkien junien sujuva liikennöinti kaikilla tavaraliikenteen yleisesti käyttämällä rataosilla. Lisäksi reiteillä, joilla jo nyt kulkee noin kilometrin mittaisia junia, toivotaan, että infrastruktuuri tukisi näiden kuljetusten sujuvaa liikennöintiä entistä paremmin. Tällä hetkellä rataverkolla liikennöi paljon 600–650 metrisiä junia, joita liikennöitsijöiden mielestä olisi mahdollista

ajaa pidempänäkin, mikäli tämän pituuden mahdollistavia kohtauspaikkoja olisi rataverkolla enemmän.

Tarkasteltaessa raiteiden hyötypituuksia on muistettava, että varsinaisen tavoitellun hyötypituuden lisäksi kohtausraiteen pituuteen tulee lisätä opastin- ja ohiajovarat, jotka lisäävät raiteen varsinaista pituutta kymmenillä metreillä. Hyötypituus ei siis suoraan

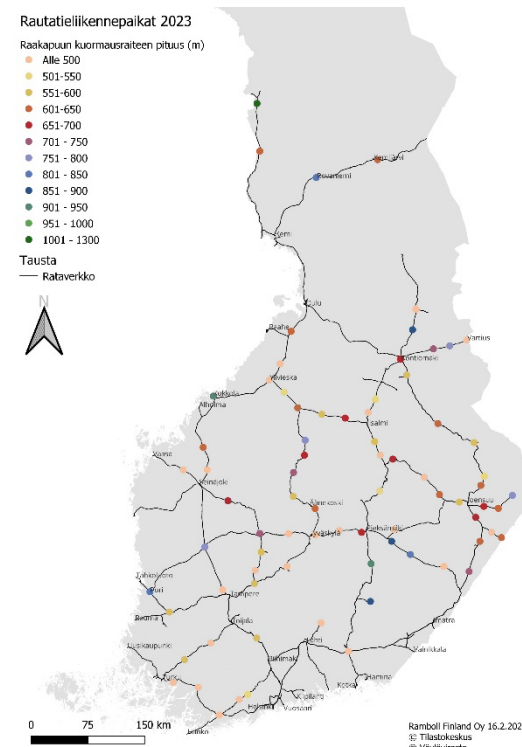
kerro raiteille ajettavan junan enimmäispituutta.

Haastatteluiden perusteella pidetään tärkeänä, että tulevaisuudessa varauduttaisiin paremmin myös noin 925 metriä pitkiin hyötypituuksiin etenkin niillä rataosilla, joita pitkät yhdysliikenteen junat ovat jo aiemminkin käyttäneet. Tässä vaiheessa 925 metrin hyötypituus kannattaa kuitenkin ottaa huomioon ratasuunnittelussa ainoastaan tilavaruksena.

Metsäteollisuuden toimijoiden mukaan junapituuden määrittää useimmiten lastauspaikkojen raidepituudet ja tehtaan toiminta. Tehokkainta näille kuljetuksille onkin, jos junat voidaan aina vetää saman pituisina (esim. 27 tai 30 vaunua) suoraan tehtaalle. Monet metsäteollisuuden kuljetukset ovat nykyisin vaikiokokoonpanoliikennettä, jota pendelöidään edestakaisin tehtaan ja raakapuukuormauspaikkojen tai sataman välillä.

Osa raakapuiden lastauspaikoista on todella vanhoja ja ne eivät mahdollista pitkien junien liikennöintiä suoraan liikennepaikalta. Raakapuun kuormauspaikkojen pituudet on esitetty kuvassa 1. Uusien raakapuuterminaalien

kuormausraiteet pyritään toteuttamaan siten, että koko kokojunan kuormaus on mahdollista yhdeltä raiteelta. Noin 700 metrin käyttöpituuden mahdollistavat raiteet riittävät palvelemaan tänä päivänä pisimpiä Suomessa liikennöitäviä raakapuujunia.



Kuva 3. Raakapuun kuormauspaikkojen mitoittavat raidepituudet.

Myös satamat ovat usein pitkien junien kannalta haastavia, sillä ne ovat tyypillisesti

melko ahtaita toimintaympäristöjä. Esimerkiksi Vuosaaren satamaan aiemmin kulkenut pitkä Kaukoidän konttijuna aiheutti haasteita sataman muille toiminnoille. Purkuraiteiden pituuksia ei kovinkaan monessa satamassa ole myöskään mahdollisuutta pidentää. Pitkät junat aiheuttavat myös satama-alueilla haasteita purku- ja kuormaustoiminnassa. Esimerkiksi trukeilla ja muilla kuormaus- ja purkuvälineillä olisi ajettava entistä pidempiä matkoja, mikä tekee kuormaustyöstä tehottomampaa.

Ratapihat ovat tärkeitä pitkille junille, koska ne mahdollistavat tehokkaan ja sujuvan liikenteen hallinnan, junakokoonpanomuutokset ja rahtien vaihdon eri reittien välillä. Ratapihojen kehityskuva ja verkollinen rooli -selvityksessä (Väylävirasto 2019) kiireellisimmiksi kehityskohteiksi on tavaraliikenteen osalta tunnistettu Oulun, Kontiomäen ja Joensuun ratapihojen peruskorjaus- ja kehittämishankkeet. Näistä Oulun ratapiha on tällä hetkellä suunnittelussa ja muitakin ratapihojen kehittämisselvityksiä on käynnistymässä (Väylävirasto 2023a). Ratapihojen kehitystarpeet on kuitenkin todettu olevan riippuvaisia

suunniteltujen tehdasinvestointien toteutumisesta ja niissä käytettävistä kuljetusratkaisuista. Raakapuukuljetusten osalta Luumäki-Joutseno-yhteyden yksiraiteisuus on tunnistettu haasteeksi etenkin, jos raakapuukuljetusten määrät kasvavat rataosuudella. Kyseisen yhteysvälin pääasialliset haasteet liittyvät enemmän ratapihojen kapasiteetin riittävyyteen kuin yhteysvälin kapasiteettiin.

Sallittu akselipaino on erityisesti metsäteollisuuden tuotekuljetuksille junapituuksia merkittävämpi tekijä. Yleisesti ottaen tavaraliikenteen toimijat haluavat varmistaa, että tavaraliikenteen osalta vilkkaimmin liikennöidyt rataosat mahdollistavat vähintään 22,5 tonnin akselipainon. Metsäteollisuuden ja liikennöitsijöiden näkökulmasta akselipaino ei kuitenkaan ole enää samanlainen rajoite junapainoille kuin aikaisemmin. Liikennöitsijät ja kuljetusasiakkaat sen sijaan miettivätkin, miten vaunukalustoa voisi kehittää siten, jotta yksittäiseen vaunuun voitaisiin lastata entistä enemmän tavaraa.

Kaikki liikennöitsijät toivovat, että tavaraliikenteen yleisimmin käyttämät reitit olisivat

sähköistettyjä. Lisäsähköistyksellä uskotaan olevan suoria vaikutuksia myös junapituuksiin, sillä modernit sähköveturit mahdollistaisivat raskaampien junien vetämisen. Tämä tekisi kuljetuksista myös entistä kustannustehokkaampia ja vähentäisi suoria päästöjä kuljetuksista. Toiveita radan sähköistykselle on haastatteluissa esitetty erityisesti Karjalan radan Joensuu–Kontiomäki-välille.

Liikennöitsijöiden haastatteluissa on myös korostunut toive linjasuojastuksen parantamisesta, mikä lisäisi rataosuuksien välityskykyä. Erityisesti parannustoimenpiteitä tulisi tehdä rataosuuksilla, joissa on vielä käytössä asemavälisuojustus. Tällaisia osuuksia on mm. Karjalan radan Parikkala–Joensuu-rataosuus ja Hanko–Hyvinkää-rata. Lisäksi haastatteluissa kehityskohteeksi on nostettu Nurmest–Kontiomäki-väli, jossa ei tällä hetkellä ole junakulunvalvontaa.

3.4 Radan välityskyvyn riittävyys pitkille

tavarajunille [1], [6], [9] ja [13]

Jos rataverkon nykyinen välityskyky ei mahdollista pitkien junien liikennöintiä, junia joudutaan ajamaan useampana lyhyen kokoonpanon junilla saman tavaramäärän kuljettamiseksi. Useammat lyhyet junat varaavat yhtä pitkää junaa enemmän ratakapasiteettia. Pitkien tavarajunien ajamisella on kuitenkin myös ratakapasiteetin käyttöastetta kasvattava vaikutus, sillä pidempien ja samalla raskaampien junien kiihdyttämiseen ja jarruttamiseen on varattava enemmän aikaa (Väylävirasto 2020). Tavaraliikenteen kannalta radan välityskyvyn haasteet liittyvät pääosin neljään asiaan:

1. pitkät suojastusvälit
2. henkilö- ja tavarajunien nopeuserot
3. henkilöjunien priorisointi kapasiteettia jaettaessa (ja ongelmatilanteita ratkottaessa)
4. pitkien kohtauspaikojen puuttuminen

Tietyillä rataosilla korostuu ainoastaan yksi edellä mainituista tekijöistä, mutta rataverkolta on myös rataosia, joissa kaikki mainitut

tekijät hankaloittavat pitkien junien liikennöintiä

Toistaiseksi pitkille tavarajunille on tarjolla kapasiteettia melko hyvin, mutta aina junia ei ole ollut mahdollista ajaa juuri toivottuun kellonaikaan. Liikennöitsijöiden mukaan junia ei ainakaan pääsääntöisesti ole jäänyt ajamatta kapasiteettipuuteen takia, mutta poikkeustilanteissa niiden kulkua on jouduttu viivästyttämään selvästi aikataulun mukaisesta kulkuajasta tai niitä on jouduttu ajamaan ratatöiden tai muiden häiriöiden takia aiottua lyhyempänä, jolloin pitkät junat on ajettu kahdena eri junana. Välityskyvyn rajoitteet ovat myös ajoittain näkyneet siinä, että asiakkaiden toiveisiin kasvattaa junapituuksia lyhyellä varoitusajalla ei ole pystytty vastaamaan.

Vaihtoehtoisilla reiteillä pitkiä junia ajetaan ainoastaan harvoin, koska rataverkko ei tarjoa juurikaan selkeitä vaihtoehtoisia reittejä nykyisille tavaraliikenteen junakuljetuksille. Lisäksi reittimuutokset aiheuttavat haasteita

myös liikennöinnin henkilöstöressurssien hallinnassa.

Ratapihojen välityskyvyn osalta tilanne on linjaosuuksia haastavampi, sillä yli 700 metriset junakuljetukset jaetaan pääsääntöisesti kahdeksi junaksi ratapihoille saavuttaessa. Todella pitkät, noin kilometrin mittaiset junat eivät käytännössä mahdu lainkaan nykyisille ratapihoille. Useiden toimijoiden käyttämillä ratapihoilla operatiiviset haasteet korostuvat.

Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva -selvityksen mukaan (Väylävirasto 2020) radan välityskykyongelmista aiheutuvia tavaraliikenteen yhteensovitusasteita on ollut rautateiden pääväyläverkon osalta erityisesti seuraavilla rataosuuksilla: Kouvola–Kotka-osuudella, Kontiomäki–Oulu-osuudella, Kontiomäki–Iisalmi-osuudella, Ylivieska–Iisalmi-osuudella sekä Ylivieska–Oulu-osuudella. Kapasiteetin puute aiheuttaa tavaraliikenteen osalta täsmällisyysongelmia, vaihtoehtoisten, mutta pidempien kuljetusreittien käyttöä sekä ajoittain myös toimitusongelmia.

Tavaraliikenteessä on tapahtunut isoja muutoksia vuonna 2020 julkaistun selvityksen jälkeen. Ylivieska–Oulu–Kontiomäki-rataosuuksella hidas transitoliikenne on loppunut kokonaan, joka on tuonut merkittävää helpotusta yhteysvälin välityskykyhaasteisiin. Kouvola–Kotka/Hamina sekä Luumäki–Vainikkala-välillä transitoliikenne on niin ikään vähentynyt kemikaalikuljetusten päättymisen myötä. Lisäksi Imatrankosken raja-aseman kautta tulleet raakakapuun tuontikuljetukset ovat päättyneet, ja puun tuontia on korvattu kotimaan raakapuun hankinnalla. Raakapuukuljetuksissa tapahtuneiden muutosten vaikutus on ulottunut laajalle alueelle rataverkkoa. Taulukko 3 tiivistää tavaraliikenteen osalta Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva -selvityksen nostamat haasteet sekä selvityksen jälkeen tehdyt parannukset ja niiden vaikutukset eri rataosilla. (mm. Väylävirasto 2020.)

Taulukko 3. Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuvan selvityksen nostamia haasteita tavaraliikenteen osalta.

Rataosa	Haaste vuoden 2019 Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva -selvityksen perusteella (Väylävirasto 2020)	Muutos vuoden 2019 jälkeen	Muutoksen vaikutus välityskykyyn
Karjalan rata	Luumäki–Imatra-osuudella on etenkin iltapäivästä ja ilta-lasta usean tunnin jaksoja, joihin tavarajunia ei saa lisättyä toimivilla aikataululla. Kriittisimpiä kohtia ovat mm. Muukon ja Rauhan yksiraiteiset kohtaamispaikat.	LUIMA-hanke parantaa Luumäki–Imatra-välin välityskykyä. Hanke valmistuu vuoden 2024 aikana. Joutseno–Imatra-välille rakennetaan uusi kaksoisraide nykyisen yksiraiteisen osuuden rinnalle. Luumäki–Joutseno välille tehdään raiteen perusparannusta.	LUIMA-hankkeen jälkeen pitkin tavarajunien liikennöintimahdollisuudet parantuvat merkittävästi.
Kouvola–Kotka/Hamina –rata-osuudet	Haasteet aiheutuvat pääosin vanhentuneesta turvalaitejärjestelmästä ja puutteellisesta suojastuksesta. Kouvola–Kotka-osuudella haaste on yksiraiteinen osuus Juurikorvesta satamiin.	Radan turvalaitejärjestelmää ja suojastusta on uusittu vuoden 2019 jälkeen. Kohtaamismahdollisuudet ovat parantuneet yhteysväleillä Juurankorvesta satamiin. Idänliikenne on vähentynyt merkittävästi.	Vähentyneen junamäärän takia, välityskyky ei ole tällä hetkellä merkittävä ongelma
Luumäki–Vainikkala	Henkilö- ja tavarajunien nopeuserot sekä Allegro-junan asema prioriteettijärjestyksessä aiheuttavat yhteensovitus-haasteita.	Selvityksen jälkeen on toteutettu kehityshankkeet Luumäen ja Imatran välillä, ja radan välityskyky on parantunut. Idänliikenne on vähentynyt merkittävästi.	Vähentyneen junamäärän takia välityskyky ei ole tällä hetkellä merkittävä ongelma Luumäki–Vainikkala-osuudella.
Kontiomäelle johtavat rataosat	Yhteydet Kontiomäeltä eri suuntiin sekä lisäalumi–Ylivieska-rataosuus ovat olleet vuonna 2019 kuormittuneita. Kontiomäelle johtaville rataosille on tyypillistä pitkät suojastus- ja kohtaamispaikkavälit, mikä rajoittaa merkittävästi tarjolla olevaa ratakapasiteettia.	Oulu–Kontiomäki-ratayhteyttä parannetaan, lisäten pitkien junien kohtaamispaikka Utajärven Niskaan. Myös muita radan kapasiteetin kehittämistöitä tehdään Vaalan Liminpurossa ja Paltamon Kuusikkoniemessä. Idänliikenne on vähentynyt merkittävästi.	Rataosuuden kokonaisvälityskyky paranee ja erityisesti pitkien junakuljetusten kohtaamispaikan myötä. Vähentyneen junamäärän takia, välityskyky ei ole tällä hetkellä merkittävä ongelma
Ylivieska–Oulu	Henkilö- ja tavarajunien yhteensovittaminen on haastava. Haasteet korostuvat pitkien tavarajunien osalta.	Ratasuunnittelu Tampere–Oulu-välillä käynnissä. Raitteita jatketaan Kankaan liikennepaikalla, missä tavoitteena on 925 metrin hyötypituus.	Pidemmät liikennepaikka raitteet parantavat pitkien junien liikennöintimahdollisuuksia.
Helsinki–Tampere	Helsinki–Tampere-väli tunnistettiin henkilöliikenteen osalta haastavimmaksi linjaosuudeksi välityskyvyn riittävyyden suhteen. Tavaraliikenteen kannalta haasteita on erityisesti Riihimäen ja Toijalan välillä, missä sivuraiteet sijaitsevat radan itäpuolella.	Nopeat Allegro-junat eivät enää kulje rataosalla, mutta rataosan junamäärät ovat entisestään kasvussa.	Junamäärän kasvaessa rataosuus on entistäkin ruuhkaisempi ja haastavampi henkilö- ja tavarajunien yhteensovittamisen kannalta.

vaihtoehtoisia reittejä tai kuljetustapoja hyödyntäen ja he ajoittavat esim. tehtaan tai ratapihan huoltotyöt samalla ajankohdalle.

3.5 TEN-T-asetuksen vaatimukset pitkille tavarajunille

Euroopan laajuinen liikenneverkko, eli TEN-T-verkko (Trans European Transport Network) kattaa muiden liikenneverkkojen ohella Euroopan keskeisen rautatieverkon. TEN-T-verkko koostuu kattavasta verkosta, laajennetusta ydinverkosta ja ydinverkosta. TEN-T-verkon tavoitteena on edistää ihmisten ja tavaroiden kestävästä liikkumisesta jäsenmaasta toiseen mahdollisimman saumattomasti. (Väylävirasto 2024.)

Euroopan laajuisen TEN-T-verkon, siihen kuuluvien väylien sekä solmukohtien laatuvaatimuksista säädetään erillisellä TEN-T-asetuksella. Uusin TEN-T-asetus (EU 2024/1679) hyväksyttiin ja astui voimaan kesällä 2024. Tässä raportissa esitetyt laskennat perustuvat julkaistuun suomenkieliseen versioon asetuksesta (Euroopan unioni 2024). On kuitenkin huomioitava, että

Suomen rataverkko on TEN-T-asetuksen mukainen erillisverkko, eivätkä asetetut vaatimukset siten ole suoraan Suomea velvoittavia.

Suomessa rautateiden tavaraliikenteen TEN-T-ydinverkkoon kuuluvat:

- Helsinki–Turku (nykyinen ratalinjaus),
- Helsinki–Tampere–Oulu–Tornio,
- Kerava–Lahti,
- Lahti–Kouvola–Lappeenranta ja
- Kouvola–Kotka/Hamina -rataosuudet

Suomessa ei ole rataosia, jotka kuuluvat tavaraliikenteen laajennettuun ydinverkkoon, mutta kattavaan verkkoon kuuluvat seuraavat rataosat:

- Hanko–Hyvinkää,
- Toijala–Turku,
- Tampere–Jyväskylä–Pieksämäki,
- Tampere–Pori/Rauma,
- Riihimäki–Lahti,
- Lappeenranta–Joensuu–Kuopio,
- Niirala–Säkäniemi,
- Kouvola–Kuopio–Iisalmi–Kontiomäki,
- Vartius–Kontiomäki–Oulu,

- Iisalmi–Ylivieska,
- Tuomioja–Raahe,
- Laurila–Rovaniemi sekä
- Savio–Vuosaari.

Asetuksessa rautateiden TEN-T-ydin- ja kattavalle verkolle on asetettu laatuvaatimuksia mm. akselipainon (minimissään 22,5 tonnia) ja sähköistyksen osalta, mutta myös pitkien junien liikennöintimahdollisuuksiin ja ratakapasiteetin jakamiseen liittyen. Asetuksen mukaan ydinverkon kohtauspaikat tulee mitoitaa vähintään 740 metriä pitkille junille ja pitkille tavarajunille on varattavat riittävästi ratakapasiteettia. Asetuksessa määritellään, että vuosien 2030, 2040 ja 2050 loppuun mennessä tietty osa ydin-, laajennetun ydin- ja kattavan verkon radoilta tulee varata pitkille tavarajunille kapasiteettia seuraavasti:

1. Jäsenvaltioiden on varmistettava laajennetun ydinverkon osalta vuoden 2040 loppuun mennessä (artikla 16, kohta 2b) ja ydinverkon osalta vuoden 2030 loppuun mennessä (artikla 16, kohta 6a), että 15 artiklan 2 kohdan a ja b alakohdassa

säädetyt seuraavat vaatimukset täyttyvät:

- Rautatieinfrastruktuuri mahdollistaa ilman erityislupaa sellaisten tavarajunien liikennöinnin, joiden pituus on vähintään 740 metriä (mukaan lukien veturi tai veturit). Tämä vaatimus täyttyy, jos vähintään seuraavat edellytykset täyttyvät:
 - a. kaksiraiteisilla radoilla kahdessa tunnissa vähintään yksi reitti suuntaansa ja vähintään 24 reittiä päivässä voidaan osoittaa tavarajunille, joiden pituus on vähintään 740 metriä, jos rautatieyritys sitä pyytää.
 - b. yksiraiteisilla radoilla kolmessa tunnissa vähintään yksi reitti suuntaansa ja vähintään 12 reittiä päivässä voidaan osoittaa tavarajunille, joiden pituus on vähintään 740 metriä, jos rautatieyritys sitä pyytää.

2. Vuoden 2050 loppuun mennessä jäsenvaltioiden on varmistettava, että kattavan verkon rautatieinfrastruktuuri (Euroopan unioni 2024, artikla 15, kohta 2c):
 - mahdollistaa ilman erityislupaa sellaisten tavarajunien liikennöinnin, joiden pituus on vähintään 740 metriä (mukaan lukien veturi tai veturit). Tämä vaatimus täyttyy, jos kaksiraiteisilla radoilla päivittäin vähintään keskimäärin yksi reitti suuntaansa tunnissa voidaan osoittaa tavarajunille, joiden pituus on vähintään 740 metriä, jos rautatieyritys sitä pyytää.
 - Edellä kohdan 2c alakohdassa säädetyt vaatimuksia sovelletaan ainoastaan niihin kattavan verkon ratoihin, jotka
 - a. yhdistävät multimodaalisen tavaraliikenneterminaalin tai meri- tai sisävesisataman lähimmän risteyksen tavaraliikenteen ydinverkon tai tavaraliikenteen laajennetun ydinverkon kanssa;

- b. muodostavat sellaisen radan uudelleenreititysradan, joka on osa tavaraliikenteen ydinverkkoa tai tavaraliikenteen laajennettua ydinverkkoa; tai
- c. joilla kulkee keskimäärin yli 10 tavarajunaa päivässä kumpaankin suuntaan ilmoitusta edeltävän vuoden tietojen perusteella (Euroopan unioni 2024, artikla 15 kohdat 3 a, b ja c).

Kuvissa 5 ja 6 on esitetty, miten hyvin tämän hetken ratainfrastruktuuri vastaa TEN-T-asetuksen vaatimuksiin, jotka jäsenmaiden tulee täyttää vuosien 2030 ja 2050 loppuun mennessä. Eli kuvassa 5 on esitetty ydinverkolle kohdistuvien vaatimusten täyttyminen (tavoitevuosi 2030) ja kuvassa 6 kattavalle verkolle kohdistuvien vaatimusten täyttyminen (tavoitevuosi 2050). Kapasiteettianalyysi on toteutettu tarkastelemalla normaalin arkipäivän (13.9.2023) toteutuneita aikatauluja ja tunnistamalla sieltä vapaita aikakkuksia, joissa pitkät tavarajunat voisivat liikennöidä. Mahdollisten aikaikkunoiden kokonaismäärää, joka sisältää myös olemassa

olevat pitkät tavarajunat, on edelleen verrattu TEN-T-asetuksen kriteereihin. Kriteerin toteutuminen on analysoitu 1, 2 tai 3 tunnin aikajaksoissa riippuen rataosan raiteiden määrästä (yksi- tai kaksiraiteinen) ja asetuksen määrääjasta (2030 tai 2050).

Vuodelle 2030 esitetyt ydinverkkoa koskevat vaatimukset eivät täyty Helsinki–Turku-välillä, eivätkä pääradan rataosuuksilla Helsinki–Kerava–Riihimäki, Hämeenlinna–Tampere, ja Lielähti–Seinäjoki. Kriteereiden täytymiseksi näillä rataosuuksilla olisikin joko parannettava infrastruktuuria lisäämällä kohtauspaikkoja pitkille junille, rakennettava uusia kaksoisraideosuuksia tai priorisoimalla tavarajunia entistä enemmän kapasiteetin jaossa. Jälkimmäinen toimenpide ei kuitenkaan ole yksin kovinkaan realistinen, sillä se käytännössä tarkoittaisi henkilöjunien perumista.

Pasila–Riihimäki välille on jo olemassa lisäraidesuunnitelmat, jotka ovat jo myös pitkälti toteutuksessa. Näiden suunnitelmien toteutumisen myötä välityskyky tällä välillä tulee paranemaan. Tällä hetkellä viimeisin eli

3. vaihe, jossa jatketaan välin lisäraiteiden rakentamista, on vielä toteutumatta.

Riihimäki–Tampere-välille on suunnittelussa kolme uutta kohtauspaikkaa, joiden toteutuksen jälkeen radan kapasiteettia ei voida käytännössä lisätä kohtauspaikkoja lisäämällä. Merkittävämpi kapasiteetin lisääminen vaatisi lisäraiteen rakentamista.

Helsingin ja Turun välisellä rataosalla ei tällä hetkellä käytännössä kulje tavaraliikennettä, eikä sille ole tunnistettu kysyntää, joten TEN-T-asetuksen vaatimuksiin vastaaminen tältä osin ei ole ensisijaista.

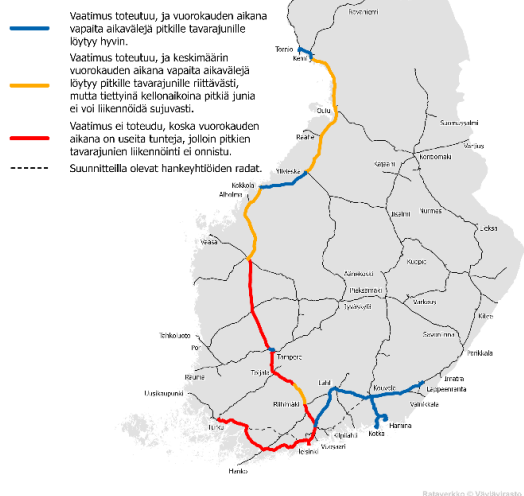
Luumäki–Lappeenranta välille on olemassa suunnitelma kaksoisraiteiden toteuttamisesta.

Tampere–Oulu–Tornio on yksi keskeisimmistä haasteellisista TEN-T ydinverkon jaksoista. Kaksoisraiteiden käynnissä olevilla suunnitelmilla väleille Liminka–Oulu ja Lielähti–Lakiala sekä joidenkin kohtauspaikkojen suunnitelmilla pyritään parantamaan tavaraliikenteen kohtaamismahdollisuuksia. Edellä mainitut kaksoisraidesuunnitelmat

ovat suunnittelussa, koska on tunnistettu, että pelkästään kohtaamispaikkoja parantamalla ei saada riittäviä vaikutuksia aikaiseksi.

Muilla rataosuuksilla, jotka on merkitty kartassa oranssilla värillä, TEN-T-asetuksessa vuodelle 2030 esitetyt kriteerit on mahdollista täyttää nykyisin ja myös lähitulevaisuudessa, mutta junamäärien kasvaessa ratakapasiteetin jakamiseen ja pitkien tavarajunien toimintamahdollisuuksiin on kiinnitettävä enemmän huomiota. Junamäärien kasvu näillä rataosilla tarkoittaa, että rataosuuksilla on harkittava kaksoisraideosuuksien ja uusien pitkien kohtauspaikojen toteuttamista, jotta TEN-T-asetuksen vaatimuksiin kyetään vastaamaan.

TEN-T asetuksen toteutuminen junapituuksia koskevien vaatimusten osalta, jotka tulisi toteutua vuoden 2030 loppuun mennessä.

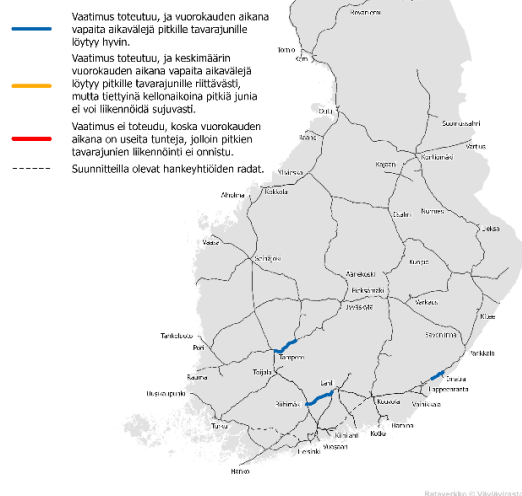


Kuva 5. TEN-T asetuksen toteutuminen tavaraliikenteen ydinverkolla vuoden 2030 loppuun mennessä saavutettavaksi esitettyjen junapituuksia koskevien vaatimusten osalta.

Vuoden 2050 loppuun mennessä toteutettavaksi esitetyt kriteerit koskevat tavaraliikenteen kattavaa verkkoa, mutta vaatimuksia on asetettu ainoastaan kaksiraiteisille rataosuuksille. Suomessa kattavan

verkon kaksiraiteisia osuuksia ovat ainoastaan Riihimäki-Lahti, Tampere-Orivesi ja Joutseno-Imatra. Näiden kaikkien osalta asetetut vaatimukset pitkien tavarajunien liikennöintimahdollisuuksien osalta täyttyvät.

TEN-T asetuksen toteutuminen junapituuksia koskevien vaatimusten osalta, jotka tulisi toteutua vuoden 2050 loppuun mennessä.



Kuva 6. TEN-T asetuksen toteutuminen tavaraliikenteen kattavalla verkolla vuoden 2050

loppuun mennessä saavutettavaksi esitettyjen vaatimusten osalta (vaatimukset koskevat ainoastaan kaksiraiteisia osuuksia).

Vaikka TEN-T asetuksen vaatimukset eivät olekaan Suomea velvoittavia Suomen rataverkon erillisverkkostatuksen johdosta, antavat kuvissa 5 ja 6 esitetty ratakapasiteettianalyysi hyvän kuvan pitkien tavarajunien liikennöintimahdollisuuksista rataverkolla. Tuloksia onkin suositeltavaa hyödyntää lähtötietona tulevissa suunnitteluhankkeissa.

TEN-T asetuksessa on lisäksi määritelty operatiiviset painopisteet (artikla 19) myös junapituuksia koskien. Nämä ovat:

- kaksiraiteisilla radoilla yhdessä tunnissa vähintään kaksi reittiä suuntaansa voidaan osoittaa tavarajunille, joiden pituus on vähintään 740 metriä
- yksiraiteisilla radoilla kahdessa tunnissa vähintään yksi reitti suuntaansa voidaan osoittaa tavarajunille, joiden pituus on vähintään 740 metriä

Jäsenvaltioiden olisi kaikin keinoin varmistettava, että yllä todetut tavaraliikenteen rataverkkoa koskevat edellytykset (operatiiviset painopisteet) täyttyvät vuoden 2030 loppuun mennessä ydinverkon osalta, vuoden 2040 loppuun mennessä laajennetun ydinverkon osalta ja vuoden 2050 loppuun mennessä kattavan verkon osalta. On kuitenkin huomioitava, että näiden operatiivisten painopisteiden ei kuitenkaan tulkita olevan samalla tavoin velvoittavia kuin edellä kuvissa 5 ja 6 esitetyt varsinaiset tavoitteet (asetuksen artikkelit 15 ja 16).

3.6 EU:n Green Deal ja yritysten vastuullisuustavoitteet

TEN-T-asetuksen lisäksi EU:n liikennepolitiikka pyrkii monin keinoin vaikuttamaan vihreään siirtymään ja rautatieliikenteen markkinaosuuteen tulevaisuudessa. Vuonna 2020 yli 50 % EU:n tavarakuljetuksista kulki kumipyörillä, mistä aiheutui merkittäviä hiilidioksidipäästöjä EU:n jäsenmaissa. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma (Green Deal) ja jäsenmaiden omat

tavoitteet hiilineutraalisuudesta tuovat jatkossa enemmän uusia vaatimuksia kuljetuskalustolle, uusia hinnoittelu-, tuki- ja verotusmekanismeja sekä muita toimenpiteitä, jotka pyrkivät lisäämään rautateiden markkinaosuutta. EU:n tavoitteena on tuplata rautateillä kulkevan rahdin määrä vuoteen 2050 mennessä. (European Commission 2023.)

Muissa EU:n jäsenmaissa on muun muassa otettu käyttöön tai harkitaan otettavaksi käyttöön uusia hinnoittelumekanismeja, kuten tietulleja, ruuhkamaksuja, veroja sekä esimerkiksi rekkojen painorajoituksia, joilla halutaan ohjata tavaravirtoja kumipyöriltä raiteille. (Wikipedia 2024, Toll Collect 2024. & Directorate-General Energy and Transport 2008.)

Myös yritysten omat päästövähennys- ja vastuullisuustavoitteet vaikuttavat osaltaan tulevaisuudessa kuljetustavan valintaan sekä todennäköisesti tavaravirtojen siirtymiseen maanteiltä rautateille, ja edelleen rautatieliikenteen markkinaosuuksiin. Vastuullisten yritysten on enenevissä määrin ajateltava

toimintansa hiilijalanjälkeä ja rautatiekuljetukset tuovat yhden mahdollisuuden vähentää yrityksen suoria päästöjä.

Työn aikana käytyjen haastatteluiden ja kirjallisuuskatsauksen perusteella hinnoittelu on kuitenkin edelleen tärkein ja usein ainoa syy valita junakuljetukset. Kestävän kehityksen tavoitteet eivät vielä toistaiseksi ole juurikaan vaikuttaneet tavarakuljetusten siirtymään rautateille.

4 Pitkien tavarajunien käytön nykytila

4.1 Metsäteollisuuden pitkät junat 2023 [1], [3], [4], [5], [6], [9], [10], [11], [12], [13] ja [14]

4.1.1 Raakapuujunat

Väyläviraston rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkko -selvityksen (Väylävirasto 2022) mukaan raakapuun kottimaan rautatiekuljetusten määrän arvioidaan kasvavan 39 % vuodesta 2022 vuoteen 2025 mennessä. Kasvun arvioidaan olevan suurinta Lapissa, johon vaikuttavat sekä Metsä Groupin uuden Kemin tehtaan

käyttöönotto että valtakunnalliset raakapuuvirtojen muutokset.

Raakapuu kuljetuksia toimitetaan pääsääntöisesti pendelimallilla, jossa sama kalusto kiertää vakioireittiä vakioaikataululla. Näin toiminta tehostuu, sillä tehtaille saadaan tasainen syöttövirta ja vaunut voidaan hyödyntää tehokkaasti. Myös kuormaus ja purku saadaan hiottua tehokkaaksi kalustoa ja aikataulua tukevaksi.

Suurien raakapuun kuormauspaikkojen kuljetuksissa käytetään pääsääntöisesti 24–30 vaunun kokojunia. Pienempien kuormauspaikkojen kuljetuksissa käytetään kuormausraiteiden pituuksista ja kuormausmääristä riippuen lyhyempiä junia. Joillakin kuormauspaikoilla käytetään vaihtotyöveturia junien jakamisessa ja yhdistämisessä. Tällöin raakapuu junan käyttöön tulee varata vähintäänkin toinen raide. Tyypillinen raakapuu junapituus on 22–25 Sp-vaunua, joka vastaa pituudeltaan alle 550 metriä pitkää junaa.

Ottaen huomioon sähköveturien ja uusien dieselveturien vetokyky, optimaalista on

käyttää veturien maksimaalisen vetokyvyn mukaista junapituutta. Kuljetukset hoidetaan pääasiassa samanpituusina sekä tyhjävaunu- että kuormasuuntaan, vaikka veturien vetokyky mahdollistaisi pidemmät junat tyhjävaunusuuntaan kuljettaessa.

Suomessa on yhteensä noin 80 raakapuun kuormauspaikkaa (Väylävirasto 2022). Monilla kuormauspaikoilla kuormausraiteiden pituudet rajoittavat käytettävää junapituutta. Useilla kuormauspaikoilla kuormausraiteiden pituus ei mahdollista edes aiemmin tavoitteena ollutta 24 vaunun junaa. Tavoitteena ollut kuormausraiteen pituus lyhentäisi junien kuormausprosessiin kuluva aikaa, koska junia ei tarvitsisi jakaa useammaksi juniksi tai yhdistää vaihtotyöveturin avulla. Junien pidentäminen nykyistä pidemmiksi edellyttäisi kuitenkin raakapuun kuormauspaikkojen ja tuotantolaitosten vastaanottoratapihojen kehittämistä. Tämä merkitsisi huomattavia investointitarpeita valtion ja tuotantolaitosten raiteisiin. Lisäksi junien pidentämiseen yli 30 vaunuisiksi liittyy muitakin ongelmia, kuten vaunujen lenkkikytkimen kestäminen.

Lisäksi haastatteluissa nousi esiin myös, ettei junien pidentäminen ole hyödyllistä kuormausaikojen takia. Kuormausajat pyritään pitämään sopiviin työaikoihin ja pidemmän junan lastaus ja purkaminen vie enemmän aikaa.

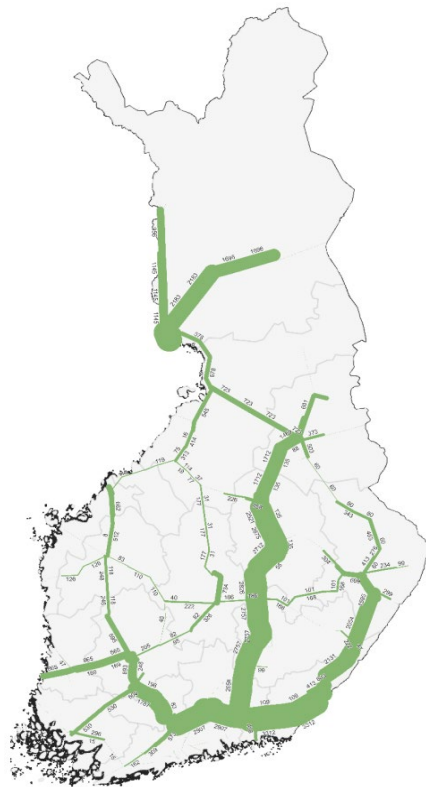
Kuvassa 7 on esitetty raakapuuvirtojen optimointimallinnukseen perustuva kuormitus vuonna 2025. Iso osa näistä virroista ajetaan alle 600 metrisillä junilla. Yli 615 metrisiä raakapuuja on vuoden 2023 viimeisen neljänneksen aikana liikennöity seuraavilla reiteillä (kuva 8):

- Tampere–Kokkola,
- Alholma–Kokkola–Ylivieska–Oulu–Kemi,
- Ylivieska–Haapajärvi,
- Riihimäki–Kouvola,
- Rauma–Tampere ja
- Oulu–Kontiomäki.

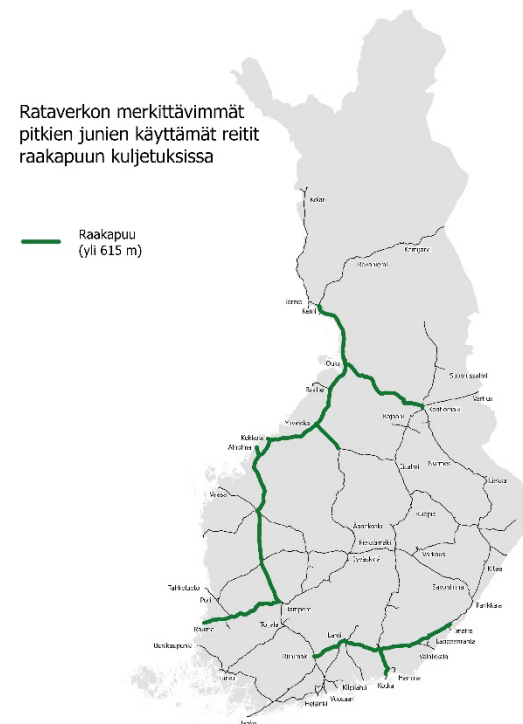
Suurin osa yli 615 metriä pitkistä junista on ollut Pietarsaaren tehdasalueelle meneviä junia, joiden kuljetukset ovat keskittyneet liikennepaikkaväleille Alholma–Oulainen ja Alholma–Haapajärvi (Väylävirasto 2023c). Pietarsaaren tehtaaseen ja Ylivieskan alueen

välillä noin 620 metriä pitkää junaa on alettu liikennöidä säännöllisesti pendelillä helmikuussa 2023 (Tekniikka & Talous 2023).

Lisäksi Imatran tuotantolaitoksen ja Haminan sataman välillä liikennöidään säännöllisesti 623 metrisiä 40 GOST-vaunun junia, joiden paino on kuormasuuntaan noin 3300 tonnia. Junissa käytetään kahta Sr1-veturia.



Kuva 7. Rataverkon optimointimallinnukseen perustuva kuormitus vuonna 2025 (1 000 tonnia, vain raakapuun kotimaan kuljetukset) (Väylävirasto 2023c).



Kuva 8. Yli 615 metriä pitkien raakapuujunien käyttämät reitit vuoden 2023 viimeisellä vuosineljänneksellä.

4.1.2 Metsäteollisuuden tuotekuljetukset

Metsäteollisuuden tuotekuljetukset muodostuvat sellun, paperin ja sahatavaran

(ml. vaneri ja paperilevyt) kuljetuksista. Paperin ja sahatavaran kuljetuksissa rautatiekuljetusta käytetään pelkästään vientikuljetuksissa satamiin, ja aiemmin myös Venäjän yhdysliikenteessä. Sellun kuljetuksia on tuotantolaitosten välillä ja satamien vientikuljetuksissa.

Metsäteollisuuden vientikuljetukset satamiin ovat pääosin säännöllisiä kuljetuksia. Tuotantolaitoskohtaisesti eri tuotteiden kuljetukset keskitetään usein samoihin juniin. Tällä tavoin voidaan junapituutta kasvattaa ja saavuttaa siten kuljetustaloudellisia säästöjä. Kuljetusten jatkokuljetusten aikataulutus ja satamatoimintojen resurssien sekä varastojen käytön tehokkuus vaikuttavat keskeisesti kuljetusten frekvenssiin. Optimaalinen junapituus määräytyy tällöin päivittäisen kuljetustarpeen, frekvenssivaatimusten ja reitin kalustokierron perusteella.

Metsäteollisuuden kuljetukset ovat usein tyhjävaunusuuntaan pidempiä, koska veturien vetokyky ei rajoita junapituutta. Junien maksimipituutta rajoittavat osaltaan tuotan-

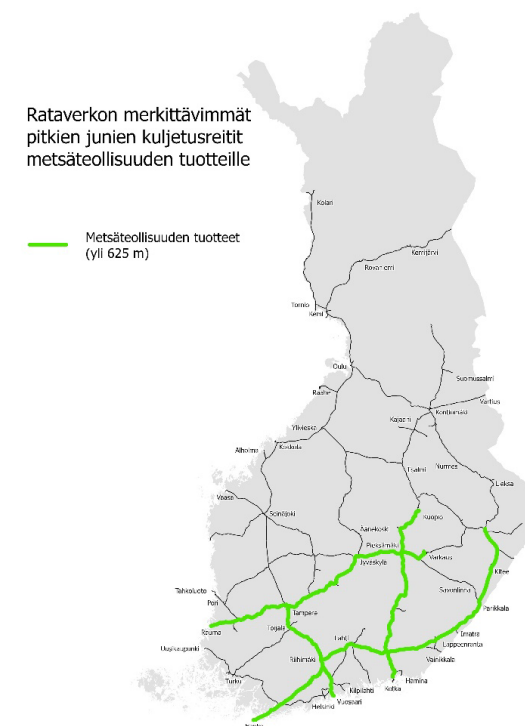
tolaitosten ja satamien lähtö- ja saapumisraiteiden pituudet ja veturin/veturien vetokyky. Radan kohtauspaikkojen pituudet ovat yleensä riittäviä metsäteollisuuden tuotekuljetuksille.

Metsäteollisuuden kuljetukset ovat kuormasuuntaan alle 700 metriä pitkiä. Yli 625 metriä pitkiä kuljetuksia on kuitenkin useasti ollut seuraavilla rataosuuksilla vuoden 2023 aikana (kuva 9):

- Varkaus–Pieksämäki–Kouvola–Kotka,
- Joensuu–Imatra–Lappeenranta–Kotka/Hamina,
- Kuopio–Tampere–Rauma,
- Kuopio–Tampere–Helsinki,
- Tampere–Riihimäki–Kouvola ja
- Riihimäki–Karjaa–Hanko.

Joillakin yhteysväleillä, kuten Äänekoski–Jyväskylä–välillä yli 600 metriä pitkissä vaunuryhmissä kulkee metsäteollisuuden tuotteiden lisäksi myös muuta tavaraa, kuten traktoreita.

Uimaharju–Oulu–välin sellukuljetusten volyymit voivat tulevaisuudessa kasvaa merkittävästi, kun Oulun tehtaan tuotantokapasiteettia kasvatetaan. Nykyisin yhteysvälillä kulkevien junien pituus on alle 600 metriä myös tyhjävaunusuuntaan.



Kuva 9. Yli 625 metriä pitkien metsäteollisuuden tuotejunien usein käyttämät reitit vuonna 2023.

4.2 Metalliteollisuuden pitkät junat 2023 [8], [13] ja [14]

Metalliteollisuuden tuotekuljetukset muodostuvat pääasiassa erilaisten puolivalmisteiden (mm. metallikelat, -tangot ja -levyt) kuljetuksista Raahen ja Hämeenlinnan/Hangon välillä.

Metalliteollisuudessa pitkiä, noin 700 metriä pitkiä junia käytetään Raahen ja Hämeenlinnan välisessä päivittäisessä kuljetusvirrassa (SSAB 2018) (kuva 10). Kuljetusvirta on niin suuri (yli miljoona tonnia vuodessa), ja kuljetusmatka on niin pitkä (yli 500 km), että se mahdollistaa optimaalisen kahden veturin vetämän junan kalustokierron.

Tulevaisuudessa Raahen ja Hämeenlinnan välillä kulkevat junat voisivat olla ratainfrastruktuurin mahdollistaessa vieläkin pidempiä (SSAB 2023). Junien pidentäminen voi edellyttää kolmannen veturin käyttöä. Yleisesti ottaen junapituuden kasvattamistarve ja kuljetustaloudellinen kannattavuus on riippuvainen päivittäisestä kuljetustarpeesta.



Kuva 10. Noin 700 metriä pitkien metalliteollisuuden junien usein käyttämät reitit vuonna 2023.

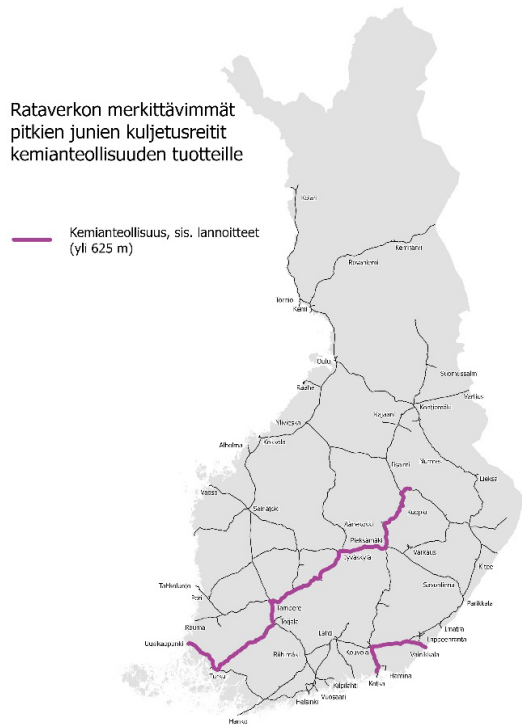
4.3 Kemianteollisuuden pitkät junat 2023 [3], [6] ja [7]

Kotimaan kemianteollisuuden kuljetukset muodostuvat pääasiassa nestemäisten kemikaalien ja lannoitteiden kuljetuksista. Junien pituus määräytyy tuotantomääristä riippuvan päivittäisen kuljetustarpeen, reittikohtaisen vaunukierron sekä tuotantolaitosten ja reitin mahdollistamien maksimijunapituuksien perusteella.

Vainikkalan ja Kotkan Mussalon sataman välillä liikennöidään pisimmillään noin kilometrin pituisia lannoitejunia. Vaikka muu kansainvälinen liikenne on toistaiseksi loppunut Suomen ja Venäjän välillä, lannoitejuna liikennöi edelleen, sillä lannoitteet eivät ole EU:n pakotteiden alaisia niiden tärkeyden vuoksi maailman ruokatuotannolle (tilanne helmikuussa 2024).

Kotimaan liikenteen pisimpiä kemianteollisuuden junia ajetaan Siilinjärven ja Uudenkaupungin välillä (kuva 11). Kuljetukset muodostuvat happojen ja lannoitteiden kuljetuksista. Junat liikennöidään päivittäin (1 vaunukierro vuorokaudessa), junien pituus vaihtelee päivittäisen kuljetustarpeen perusteella. Junien maksimipituus on yli 625 metriä

(Fintraffic 2024). Lisäksi merkittävä lannoite-teollisuuden kuljetusvirta on Siilinjärven ja Kockolan tuotantolaitoksen välinen virta, mutta junapituus on tällä yhteysväillä lyhyempi.



Kuva 11. Yli 625 metriä pitkien kemian-teollisuuden (sis. lannoitteet) junien usein käyttämät reitit vuonna 2023.

Siilinjärven lannoitetuotannon sivutuotteena syntyy rautapitoista pasutetta, jota viedään Kockolan satamaan laivattavaksi. Rautatie-kuljetuksissa pyritään hyödyntämään vetu-rien vetokyvyn mukaista junapituutta ottaen huomioon reitin junapituuden rajoitukset.

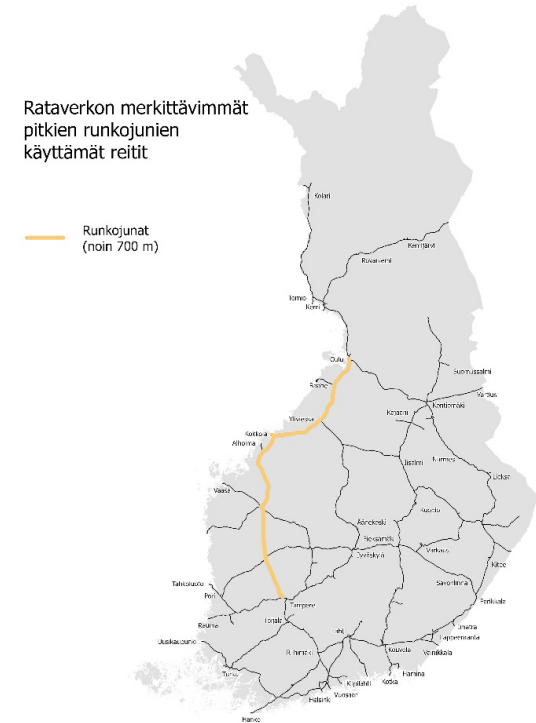
Siilinjärvi–Kockola-välin junien maksimipituus on vähintään 600 metriä. Junapituus vaihtelee päivittäin kulje-tustarpeen perusteella (Fintraffic 2024).

4.4 Runkojunat 2023

Runkojunilla tarkoitetaan junia, jotka koostu-vat usean eri kuljetusten ostajan vaunury-hmistä sekä tyhjiä vaunuista, joita yhdistämällä voidaan junapituutta kasvattaa ja täten saavuttaa kulje-tuskustannussäästöjä.

Tampere–Oulu-välillä liikennöitävän runkoju-nan pituus on useasti ollut noin 700 metriä (kuva 12). Runkojuna koostuu mm. Kevitsan kaivoksen rikastekuljetusten tyhjävaunuista, tuotteista ja konteista. Junassa on käytettä yhtä tai kahta veturia riippuen tavarasta ja tyhjävaunujen määrästä. Runkojuna

liikennöidään pitkänä vain pohjoiseen päin. Rikastevaunut vedetään kuormasuunnassa omana, lyhyempänä asiakasjunana. (Fintraf-fic 2024.)



Kuva 12. Noin 700 metriä pitkien runkojunien usein käyttämä reitti vuonna 2023.

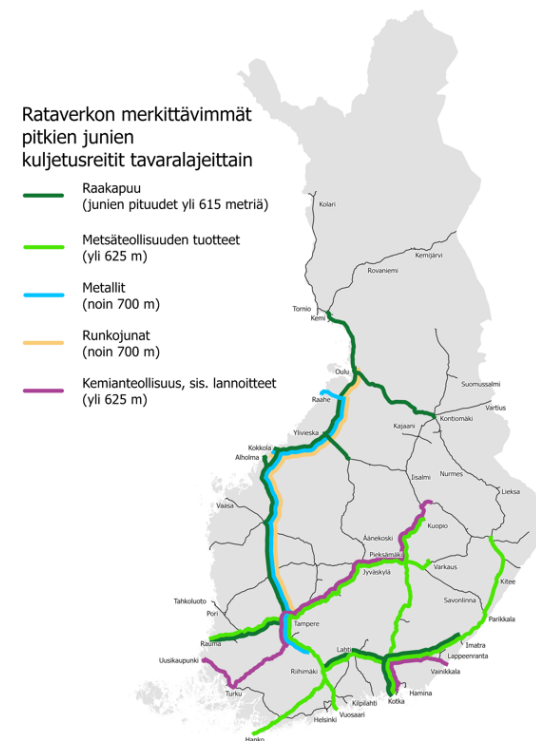
4.5 Yhteenveto nykytilanteen pitkistä junista

Valtion rataverkolla hyödynnetään pitkiä junia useiden eri tavaralajien kuljetuksissa. Maksimijunapituuksissa on kuitenkin selkeitä tavaralaji- ja yhteysvälikohtaisia eroja. Kuvassa 13 on esitetty vuoden 2023 useasti aikana pitkillä junilla liikennöidyt yhteysvälit tavaralajikohtaisesti.

Vuonna 2023 selvästi pisimpiä, noin kilometrin pituisia junia on käytetty Vainikkalan ja Kotka Mussalon sataman välisissä lannoitekuljetuksissa. Kemianteollisuuden osalta yli 625 metrisiä junia kulkee säännöllisesti Siilinjärven ja Uudenkaupungin välillä. Pääradalla liikennöitävien metalliteollisuuden junien ja usean eri ostajan vaunuryhmistä sekä tyhjästä vaunuista koostuvien runkojunien pituus on säännöllisesti ollut noin 700 metriä. Yli 615 metriä pitkiä raakapuujunia ja yli 625 metriä pitkiä metsäteollisuuden tuotejunia on käytetty useilla eri yhteysväleillä ympäri Suomea.

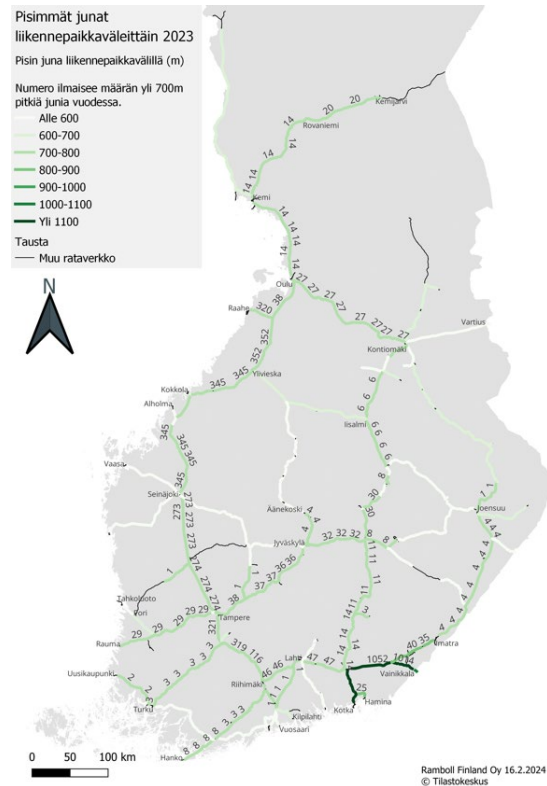
Yleisesti ottaen junapituudet vaihtelevat päivittäisen kuljetustarpeen perusteella.

Tavarajunien pituutta rajoittavat mm. veturin vetokyky, kuormauspaikkojen ja tuotantolaitosten vastaanottoratapihojen pituudet. Raakapuujunien maksimipituus on nykyisin käytettävien veturien vetokyvyn vuoksi alle 650 metriä. Metsäteollisuuden tuotekuljetuksissa (sellu, paperi ja sahatavara) eri tuotteiden kuljetukset keskitetään usein samoihin juniin, jolloin junapituutta pystytään kasvattamaan. Metsäteollisuuden tuotejunat ovat monesti tyhjävaunusuuntaan kuormausuuntaa pidempiä.



Kuva 13. Pitkien junien usein käyttämät reitit tavaralajeittain.

Vuonna 2023 kulkeneet yli 700 metriä pitkät tavarajunat on esitetty kuvassa 14 Pitkät tavarajunat painottuvat Pääradalle ja Vainikkala–Kotka-välille.



Kuva 14. Vuonna 2023 liikennöidyt yli 700 metriä pitkät tavarajunat.

Vainikkalan ja Kotkan väliset lannoitejunat saapuvat Venäjältä, ja niissä on käytetty kahta veturia. Pääradalla Raahe–Hämeenlinna-välillä kulkevien metalliteollisuuden tuotejunissa ja on käytetty niin ikään kahta veturia, joka mahdollistaa noin 5 200 tonnin bruttopainon. Junan pituus tällöin on noin 700 metriä. Tampere–Oulu-välin runkojunien

veturimäärä (1 vai 2 veturia) on riippuvainen kuljetuttavasta tavarasta ja tyhjävaunujen määrästä.

Kuvassa 15 on esitetty mitoittavat raidepituudet niiltä rautatieliikennepaikoilta, joissa mitoittava raidepituus on yli 700 metriä. Vastaavasti kuvassa 16 on esitetty liikennepaikat, joissa mitoittava raidepituus on alle 750 metriä. Kuvista näkyy, että Vainikkala–Kouvola välillä on hyvin kohta- ja ohitusmahdollisuuksia. Kouvola–Kotka välillä kilometrin pituisten junien sivuun ajo ei ole mahdollista, mutta Kouvolasta Juurikorpeen asti ulottuva kaksoisraide on parantanut junien liikennöintimahdollisuuksia. Pääradan välityskykyä heikentää erityisesti Kokkola–Tuomioja-välin pitkät kohtauspäikkävälit ja Riihimäki–Tampere-välin väistöraiteiden pituudet ja niiden toispuoleisuus.

Muita kohtauspäikkainfran näkökulmasta puutteellisia yhteysvälejä, joissa pitkiä (yli 600 m) junia on usein kulkenut vuonna 2023, ovat Hanko–Hyvinkää-rata, Karjalan rata (Parikkala–Joensuu –rataosuus), sekä Savon rata (Pieksämäki–Kontiomäki-väli).

Osalla rautatieliikennepaikoja kohtausrateteet, jotka mahdollistavat yli 750 metriä pitkien junien kohtaamisen, löytyvät tavararata-
pihan puolelta. Nämä liikennepaikat on merkitty kuvassa 16 sinisellä. Tavararatapihojen raiteiden hyödyntäminen sujuvassa liikennöinnissä ei ratapihan muun käytön, liikenteenohjausjärjestelmän rajoitusten tai muiden operatiivisten syiden takia ole aina mahdollista. Näiden raiteiden käyttömahdollisuus onkin aina tarkistettava tapauskohtaisesti erikseen.

Rautatieliikennepaikat

Mitoittava raidepituus (m)

- alle 700 m
- 701 - 750
- 751 - 800
- 801 - 850
- 851 - 900
- 901 - 950
- 951 - 1000
- 1001 - 1050
- 1051 - 1100
- 1101 - 1150
- 1151 - 1200
- 1201 - 2000



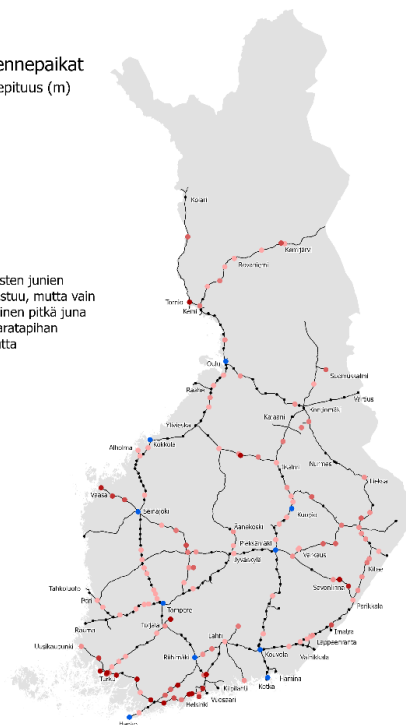
Rataverkko © Väylävirasto 2023

Kuva 15. Rautatieliikennepaikat, joista löytyy yli 700 metriä pitkiä kohtausraiteita, ja niiden mitoittavat raidepituudet.

Rautatieliikennepaikat

Mitoittava raidepituus (m)

- Alle 400 m
- 401 - 450
- 451 - 500
- 501 - 550
- 551 - 600
- 601 - 650
- 651 - 700
- 701 - 750
- 751 - 2000
- Yli 750 metristen junien kohtaus onnistuu, mutta vain siten, että toinen pitkä juna kulkee tavarataphan raiteiden kautta



Rataverkko © Väylävirasto 2023

Kuva 16. Rautatieliikennepaikat, joiden kohtausraiteiden mitoittava raidepituus on alle 750 metriä.

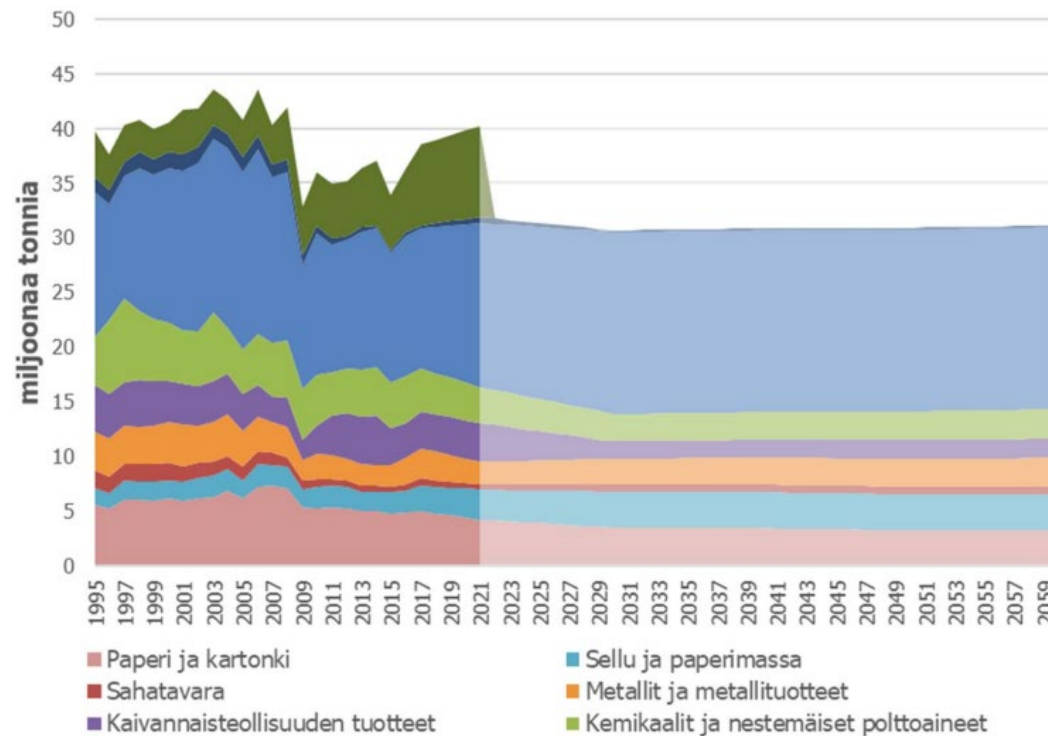
5 Potentiaali pidemmille ja uusille pitkille junille

5.1 Tavaraliikenteen liikenne-ennusteet

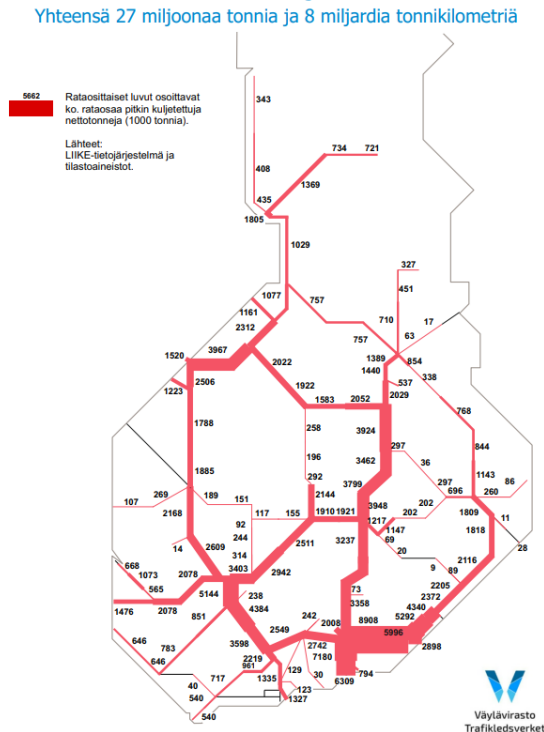
Rautatiekuljetusten kokonaismäärä oli vuonna 2023 yhteensä 27 miljoonaa tonnia (kuva 18). Odotettua suurempi vähenemä johtuu pitkälti Suomen ja Venäjän välisten rautatiekuljetusten loppumisesta. Näiden kuljetusten loppumisen arvioidaan pienentävän huomattavasti rautatiekuljetusten kokonaismäärää. Vuonna 2030 kuljetusmääräksi arvioidaan 30,7 miljoonaa tonnia.

Tulevaisuudessa rautatiekuljetusten kuljetusmäärien arvioidaan muuttuvan vain vähän nykyisistä (kuva 17). Taustalla on trendit, joissa erityisesti metsäteollisuuden kuljetusmäärät ovat vakaita myös ennusteissa. Sellun tuotantomäärien ja raakapuun kuljetusten ei arvioida muuttuvan merkittävästi nyt

käynnissä olevien tuotantolaitosinvestointien valmistumisen jälkeen. Raakapuukuljetusmäärän arvioidaan kasvavan yli 50 prosenttiin kaikista rautatiekuljetuksista. Kokonaisuutena metsäteollisuusyritysten kuljetusosuuden rautatiekuljetuksista arvioidaan nousevan noin 75 prosenttiosuuden kokonaiskuljetusmäärästä.



Kuva 17. Rautatiekuljetusten kokonaiskuljetusmäärät ja ennusteet rautatiekuljetuksissa 1995–2021 ja 2022–2060 (Traficom 2024).



Kuva 18. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2023 (Väylävirasto 2023d).

5.2 Potentiaali pidentää nykyisiä junia

Junapituudet pyritään optimoimaan ensisijaisesti kuljetuskustannusten näkökulmasta. Junat pyritään yleensä liikennöimään mahdollisimman pitkinä huomioiden veturin vetokyvyn ja ratainfraan asettamat rajoitteet. Lisäksi kuljetukset ovat usein hyvin aikataulusidonnaisia teollisuuden tuotantoprosesseihin ja

laivojen aikatauluihin, jonka vuoksi junien lastaukseen ja purkuun käytettävissä oleva aika on rajallinen.

Tällä hetkellä ei ole näköpiirissä merkittävää potentiaalia pidentää nykyisiä junia. Joitakin junia, kuten metallikuljetusten "megajunaa" välillä Raahe–Hämeenlinna voitaisiin infrastruktuurin salliessa mahdollisesti pidentää entisestään. Junan pidentäminen saattaisi edellyttää kolmannen veturin käyttöä, joten pidentämismahdollisuus tulee arvioida kuljetustaloudellisen kannattavuuden ja päivittäisen kuljetustarpeen perusteella.

5.3 Potentiaali kansainvälisille kuljetuksille

Suomen kansainväliset raideyhteydet ovat rajalliset. Suomen maantieteellinen sijainti ja nykyinen poliittinen tilanne on haastava kansainvälisten kuljetusten kannalta.

Ennen Venäjän aloittamaa hyökkäyssotaa Ukrainassa, ja siitä seuranneita EU:n asettamia sanktioita, idän yhdysliikenteessä liiken-

nöitiin pitkiä junia usealla reitillä. Idän yhdysliikenteen pitkien junien kuljetukset muodostuivat transitokuljetuksista, Venäjän raaka-aineiden tuontikuljetuksista sekä Kauko-Idän konttikuljetuksista. Ratapihojen ja kohtauspaikkojen rajallisten raidepituuksien takia transitoliikenteelle oli tyypillistä, että tavara-junat jouduttiin jakamaan kahdeksi junaksi matkan aikana. (Väylävirasto 2020.)

Aikaisemmin Helsingin sataman kautta kuljettiin niin kutsuttua Kiinan junaa, joka oli yli 800 metriä pitkä. Nykyisin kyseinen juna ei ole käytössä. Keskeisenä haasteena yli 800 metrin junille oli ratapihan riittävyys ja siten tarve pilkkoa juna.

Vuonna 2019 yli 700 metriä pitkiä Venäjän yhdysliikenteen junia oli seuraavilla reiteillä:

- Vainikkala–Kotka/Hamina (kemikaalien ja lannoitteiden transitoa),
- Vainikkala–Sköldvik (kemikaalien ja raakaöljyn tuontia),
- Vainikkala–Koverhar (kivihiilitransitoa),
- Niirala–Joensuu (raakapuun ja kemikaalien tuontia),

- Vartius–Raahe/Kokkolan satama (rautapelletin tuontia ja transitoa) sekä
- Kauko-Idän konttijunat (Helsinki/Kotka–Vainikkala).

Edellä mainituista reiteistä ainoastaan lannoitekuljetukset Vainikkalasta Kotkaan jatkuivat vuoden 2023 aikana. Toisaalta jo ennen pakotteita laaditussa rataverkon valtakunnallisessa tavaraliikenne-ennusteessa transiton merkityksen nähtiin pitkällä aikavälillä pienenevän Venäjän omien satamien kehittämisen vuoksi. Liikenne-ennusteiden lähtöoletuksena on, että kuljetukset Suomen ja Venäjän välillä loppuvat kokonaan.

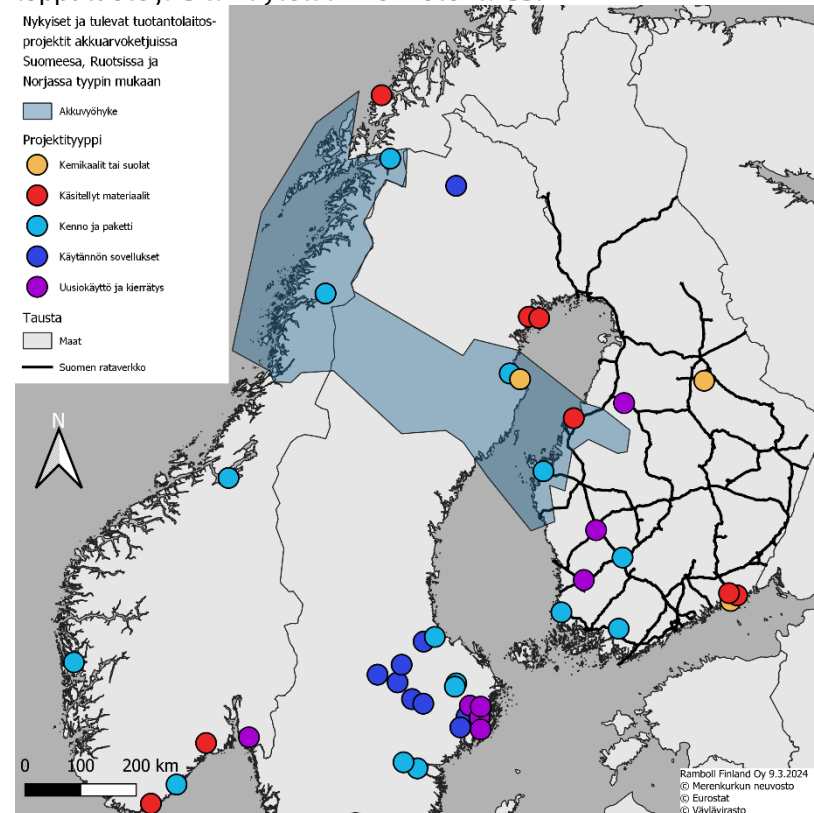
5.4 Potentiaali pitkille junille muiden tavaralajien kuljetuksissa [2], [13] ja [14]

Työssä on pyritty tunnistamaan potentiaalia kokonaan uusille (yli 700 metriä) pitkillä junilla liikennöitäville rautatiekuljetuksille. Eri teollisuuden alojen tarpeita uusille kuljetuksille on kartoitettu myös sellaisiin mahdollisiin tilanteisiin, joissa Suomessa käynnistyy täysin uudentyyppistä tuotantoprosesseja,

jotka edellyttävät joko raakamateriaalien tai lopputuotteiden kuljettamista rautateitse.

5.4.1 Akkuteollisuus

Akkuteollisuus tarvitsee tulevaisuudessa runsaasti materiaali akkujen ei tuotantovaiheessa. Tuotannon alkupäässä tuotetaan katodiaktiivimateriaalia, joka on jauhemainen lopputuote ja sitä käytetään kennotehaitissa



Kuva 19. Akkuteollisuuden mahdollisia tuotantopaikkoja tulevaisuudessa (Kvarnenrådet 2022).

valmistukseen. Kotkan tehdas tuottaisi alkuvaiheessa katodiaktiivimateriaalia 60 000 tonnia vuodessa. Myös katodin valmistus tehtaalla olisi mahdollista.

Suomessa potentiaaliset katodin tuotantopaikat ovat mm. Kotka, Harjavalta ja Vaasan seutu, joissa on jo osin investoitukin tuotantolaitoksiin (kuva 19). Raaka-ainetta tuotantolaitoksille olisi saatavissa

Talvivaaran kaivoksesta tai ulkomailta. Akkujen kennotuotantolaitos olisi luonnollinen jatkumo akkumateriaaltehtaille. Akkujen kokoonpano voi sijaita muualla esimerkiksi lähellä autoteollisuutta. Suuren akkukennotehaan rakentamista Suomeen suunnitellaan.

Akkutuotannon alkupäässä kuljetetaan suuria massoja, joiden arvo ei ole korkea, joten ne soveltuisivat hyvin juna-kuljetuksiksi.

Akkumateriaalien kierrätystä varten on Suomeen perustettu laitos Harjavaltaan ja samalla toimijalla on laitos myös Saksassa, jossa käsitellään jo 3 miljoonaa tonnia akkumateriaalia vuodessa. Akkujen kierrätystarve kasvaa merkittävästi liikenteen sähköistyessä tulevaisuudessa.

Raskaiden kierrätykseen toimitettavien akkupakettien kuljetukseen soveltuisivat junakuljetukset. Käytettyjen akkupakettien kuljetuksiin liittyy myös turvallisuusriskejä, erityisesti palovaara, joka olisi hallittavissa keskiteytyissä kuljetuksissa. Laskennallisesti nämä kuljetukset voisivat olla pitkiäkin. Pitkä akkupaketteja kuljettava juna voi kuitenkin edellyttää kahden veturin käyttöä raskaan kuorman takia.

5.4.2 Intermodaalikuljetukset

Intermodaalikuljetuksilla tarkoitetaan kuljetuksia, joissa kuljetusten suuryksikköä kuten konttia tai irtoperävaunua kuljetaan usealla eri liikennemuodolla avaamatta suuryksikköä kuljetuksen aikana. Tyypillisesti kuljetukset ovat auto–juna -liikennettä. Kuljetusyksiköt

siirretään pääasiassa nostamalla liikennemuodosta toiseen lastauspaikolilla tai liikennemuotojen kohtaupaikoilla.

Nykyisin Suomessa ei ole käytössä intermodaalikuljetuksia ja tulevaisuudessa, jos liikenne aloitettaisiin uudestaan, rautatiekuljetukseen perustuvat intermodaalikuljetukset olisivat mitä todennäköisimmin vähäisiä.

Vihreä siirtymä ja hiilineutraalisuustavoitteet ohjaavat todennäköisesti jonkin verran lisää kuljetuksia raiteille, erityisesti jos valtio alkaisi subventoida vähäpäästöisiä kuljetuksia.

Haastattelujen perusteella kuitenkin nähdään, että intermodaalikuljetuksissa olisi potentiaalia tulevaisuudessa hyödyntää pitkiä junia, sillä kuormat eivät ole useinkaan raskaita ja usean asiakkaan toimituksia voitaisiin yhdistää samaan junaan. Kuljetettavien suuryksiköiden yhdistäminen yhteen pitkään junaan mahdollistaisi asiakkaille kustannussäästöjä ja ympäristönäkökulmasta nykyistä kestävämpiä kuljetusketjuja.

Yhdistettyjen kuljetusten kuormauspaikoiksi soveltuvia liikennepaikkoja on vähän. Helsingin satama on varautunut rautateitä hyödyntävien intermodaalikuljetusten käynnistämiseen tulevaisuudessa. Vuosaaren satamassa on rakentamaton alue, johon voitaisiin rakentaa kuljetuksia palveleva raiteisto ja satamassa on suuryksikköjen käsittelyyn sopivaa nostokalustoa. Useat varsinkin tuontitavaraan liittyvät logistiikkaketjut ja logistiikka-keskukset ovat kuitenkin rakentuneet maantiekuljetusten varaan. Kuljetuksia on myös tehostettu Suomessa voimakkaasti kehittämällä tieliikenteen kuljetuskalustoa, joka soveltuukin nykyään yhä vaikeammin intermodaalikuljetuksiin rautateilla.

Tällä hetkellä Suomessa on varattu ratakapasiteettia yhdelle viikoittaiselle intermodaalikuljetukselle, mutta sitä ei ole toistaiseksi hyödynnetty ja intermodaalikuljetusten määrää pitkinä tavarajunina voidaan pitää lähitulevaisuudessa vähäisenä.

5.4.3 Kaivoskuljetukset

Nykyisin kaivoskuljetuksissa ei ole pitkille junille käyttötarvetta. Kaivosteollisuuden kuljetusten pituuden kasvattamista hankaloittaa kuljetettavan tavarain paino. Raskas kuorma vaatii useamman veturin, mikä voi olla kynnys junan pidentämiselle.

Etenkin Pohjois-Suomessa on käynnissä kaivoshankkeita, jotka toteutuessaan voisivat synnyttää pitkien tavarajunien käyttötarvetta. Lisäksi Pohjois-Suomessa on jo toimivia kaivoksia, joiden kuljetuksissa voitaisiin mahdollisesti hyödyntää pitkiä junia. Optimaalinen junapituus on tapauskohtainen riippuen päivittäisestä kuljetustarpeesta ja kuljetusmatkan pituudesta. Kuvassa 20 on esitetty nykyisiä kaivoksia, ja esillä olleita kaivoshankkeita, joiden kuljetuksissa voisi mahdollisesti tulla pitkät junapituudet kysymykseen.

seen. Kuvassa on myös esitetty keskeisiä satamia, joihin kuljetukset voisivat suuntautua.



Kuva 20. Nykyisiä ja julkisuudessa esillä olleita kaivoshankkeita sekä niiden mahdollisiin kuljetuksiin liittyviä satamia.

6 Johtopäätökset ja suositukset

6.1 Pitkien tavarajunien nykytila ja pidentämispotentiaali

Suomessa käytetään nykyisin hyvin vähän pitkiä, yli 700 metrin pituisia tavarajunia. Yli 700 metriä pitkillä junilla hoidettavia kuljetuksia ovat pääasiassa Vainikkalan ja Kotkan sataman väliset lannoitekuljetukset. Lisäksi Pääradan metallikuljetusten ja runkojunien pituus on yleensä noin 700 metriä. Ennen vuotta 2022 pitkiä junia liikennöitiin paljon idän yhdysliikenteessä.

Yli 700 metriä pitkien junien käytön vähyys taustalla ovat Suomen sisäisen tavaraliikenteen ohuet kuljetusvirrat, jotka ovat tiukasti teollisuuden tuotantoprosessiin ja ulkomaankaupan vientikuljetusten aikatauluvaatimuksiin sidottuja. Varsinkin teollisuuden vienti-

kuljetuksia koskevien palvelutasovaatimusten vuoksi junien pidentäminen ei ole aina edes mahdollista. Junien pidentämistarve konkretisoituu yleensä vasta kuljetusmäärien kasvaessa niin, että nykyisillä junamäärillä ei voida hoitaa kasvanutta kuljetustarvetta.

Kuljetusten ostajan näkökulmasta ensisijainen tavoite on minimoida kuljetuskustannukset, mikä usein tarkoittaa mahdollisimman pitkien junien käyttöä erityisesti suurilla tavaravolyymeilla ja pitkillä yhteysväleillä. Junien maksimipituus määräytyy pääsääntöisesti veturin vetokyvyn perusteella. Yhden pitkän junan operointi on usein taloudellisesti kannattavampaa kuin useiden pienempien junien tai kuljetusyksiköiden käyttäminen erityisesti, jos junaa pidentämällä voidaan vähentää tarvittavien vuorojen määriä ja siten käyttää veto- ja vaunukalustoa tehokkaasti. Lisäksi veturinkuljettajan kustannukset pienenevät, mikäli tietyn yhteysvälin kuljetukset voidaan hoitaa pienemmällä vuoromäärällä. Junien pituuteen vaikuttaa keskeisesti kuljettavan tavarain paino. Yhden veturin veto-

kyky riittää vetämään useampaa kevyttä vauhua, kun taas raskaan tavarain kuljetuksissa käytetään tavallisesti lyhyempiä junia.

Kuljetuskustannukset ovat kuitenkin vain yksi osa yritysten logistiikkakustannuksista ja kuljetusten antajat tasapainoilevatkin usein mm. kuljetus- ja varastointikustannusten välillä. Suuremmat kuljetuserät lisäävät varastoinnin tarvetta ja siten varastointikustannuksia usein sekä lähtö- että määräpäässä.

Radanpidon näkökulmasta tärkeä tavoite on ratakapasiteetin riittävyyden varmistaminen pitkille junille. Ratainfraan osalta tärkeimmät junapituuden kasvattamista rajoittavat tekijät koskevat pitkien junien liikennöinnin edellyttämiä kohtauspaikkoja sekä ratapihoja (vastaanottoratapihat sekä teollisuuden ja satamien yksityisraiteet). Mikäli kohtauspaikkoja on vain harvakseltaan, kasvaa radan kapasiteetin käyttöaste ja pitkien junien odotusajat kohtauspaikoilla kasvavat aiheuttaen kuljetuskustannusten kasvua. Ratapihoja koskevat puutteet lisäävät kallista vaihtotyön tarvetta (junan jakaminen kahdeksi) ja aiheuttavat kapasiteettiongelmia.

Ratapihoilla raidepituuksien pidentäminen toisi paljon hyötyjä pitkille junille. Ratapihojen kuormaus- ja purkuraiteiden raidepituuksia ei useinkaan ole mahdollisuutta pidentää tilan ahtauden takia. Mahdollinen junien jakaminen ja yhdistäminen tehdään joko vastaanottoratatapihoilla tai kauempana rataverkolla. Useilla ratapihoilla toiminnallisuutta rajoittavat raidepituuksien lisäksi ratapihojen ahtaus. Esimerkiksi Vuosaaren satamaan aiemmin kulkenut pitkä Kauko-Idän juna häittäisi sataman muita toimintoja. Kotkan Mussalon satamassa kilometrin pituinen konttijuna voitaisiin koota satamassa, mutta junan koonti katkaisee ajoyhteyksiä.

Lähivuosina ei ole näköpiirissä kokonaan uusia yli 700 metriä pitkillä junilla operoitavia säännöllisiä kuljetuksia. Todennäköisempää on, että nykyisin yli 600 metriä pitkiä tavarajunia pidennetään vetureiden vetokyvyn kasvassa ja infrastruktuurin asettamien rajoitusten puitteissa.

6.2 Ratainfrastruktuurin haasteet pitkiin tavarajuniin liittyen

Kuvassa 21 on esitetty yhteenvedo työn keskeisistä havainnoista infrastruktuuriin ja radan välityskykyyn liittyen. Kuvasta havaitaan, että lähes koko rataverkolta löytyy pitkiin juniin liittyviä havaintoja ja mahdollisia parannustoimenpide-ehdotuksia. Pitkien tavarajunien näkökulmasta keskeiset kehittämistoimenpiteet kohdistuvat junien kohtausmahdollisuuksiin ja ratapihojen kehittämiseen. Eniten haasteita löytyy Karjalan radalta Luumäki-Joensuu -väliltä, Savon radalta Pieksämäki-Iisalmi-väliltä sekä Pääradalta, erityisesti Riihimäki-Seinäjoki-väliltä. Kaikilla näillä rataosilla tulisi lisätä 750 metrin junapituuden mahdollistavien kohtauspaikkojen lukumäärää.

Karjalan radalla kulkee runsaasti usean eri tavaralajin kuljetuksia. Parikkalan pohjoispuolella kohtauspaikkojen hyötypituudet ovat lähes poikkeuksetta alle 750 metriä pitkiä. Nykyisin Karjalan radan pisimmät junat ovat pääasiassa alle 700 metriä pitkiä, mutta

ratainfrastruktuurin toivotaan mahdollistavan myös pidempien junien kohtaamiset.

Pääradalla kulkee noin 700 metriä pitkiä junia pääasiassa yhteysväleillä Oulu–Tampere ja Raahe–Hämeenlinna. Pääradalla pitkien tavarajunien liikennöintimahdollisuuksia parantaisi alle 750 metriä pitkien ohitus- ja kohtauspaikkojen pidentäminen sekä uusien kohtauspaikkojen rakentaminen erityisesti Kokolan ja Tuomiojan välille, jossa nykyiset kohtauspaikkavälit ovat pitkiä. Riihimäki–Tampere-välillä etelään ajavien tavarajunien liikennöintiä rajoittaa se, että kohtauspaikkoja on ainoastaan radan itäpuolella.

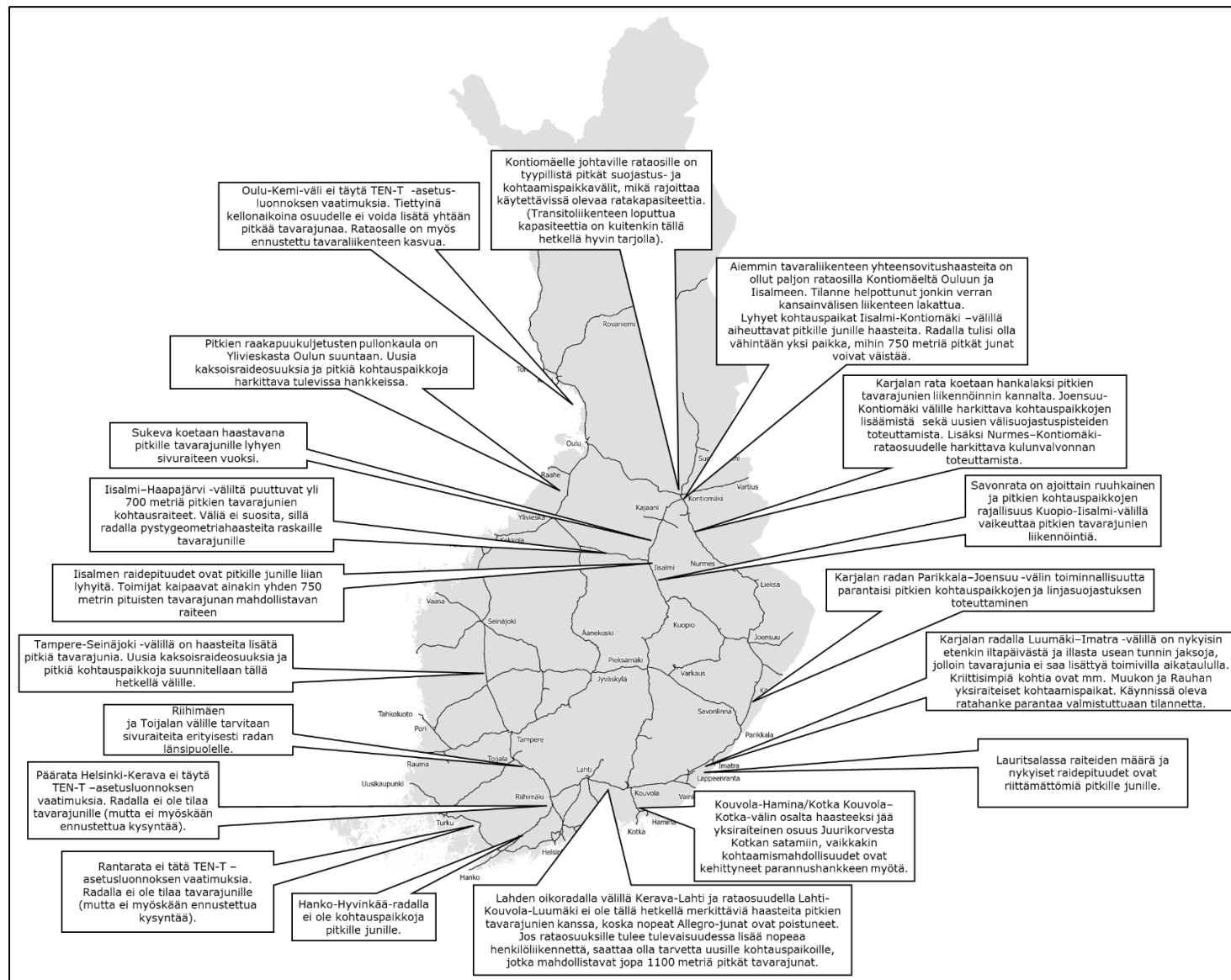
Aiemmin vilkkailla transitoreiteilla Kontiomäki–Oulu–Raahe ja sen vaihtoehtoisella reitillä Kontiomäki-Iisalmi–Ylivieska–Raahe välityskykytilanne on helpottunut muutaman vuoden takaisesta, eikä rataosilla ole tällä hetkellä merkittävää investointitarvetta. Samanlainen muutos on nähtävissä myös muilla itärajan ylittävillä reiteillä. Näillä rataosilla ei ole syytä tällä hetkellä tehdä tarkempaa suunnittelua pidempien liikennepaikkaraiteiden osalta, mutta tilavarausten

osalta tulevissa suunnitteluhankkeissa olisi kuitenkin hyvä jättää varaus yli 900 metristen junien liikennöinnin mahdollistaville kohtausraiteille.

Raakapuiden kuormausraiteiden osalta tilanne on tällä hetkellä melko hyvä, eikä uusille investoinneille vaikuta olevan akuuttia tarvetta. Ratapihojen tulevien parannushankkeiden yhteydessä on kuitenkin syytä tarkistaa tilanne ja kuulla metsäteollisuuden toimijoita uudelleen. Yleisesti ottaen ratapihojen parannushankkeissa on mahdollisuuksien mukaan perusteltua lisätä yli 700 metrin käyttöpituuden mahdollistavien raiteiden lukumäärää. Pistemäisinä kohteina tässä työssä ovat korostuneet Iisalmi sekä Karjalan radan liikennepaikat Muukko ja Rauha, joissa pidempiä raiteita tarvittaisiin jo nykyisin.

Pitkät suojustusvälit rajoittavat välityskykyä osalla tavaraliikenteen paljon käyttämistä rataosista. Suojastukseen liittyvät kehittämis-toimenpiteet olisi suositeltavaa kohdistaa erityisesti niille rataosuuksille, joissa on asemavälisuojustus, ja joiden tavarajunamäärä on suhteellisen korkea. Haastatteluissa nousi

esille erityisesti Nurmes–Kontiomäki-väli, jolta puuttuu junakulunvalvonta kokonaan.



Kuva 21. Pitkiin tavarajuniin liittyviä haasteita eri rataosilla.

6.3 Mahdolliset tulevaisuuden infrainvestoinnit

Investointien tuoma lisäys raidekapasiteettiin tuo uusia mahdollisuuksia sekä henkilö- että tavaraliikenteelle, mikä edelleen mahdollistaa uusia liiketoimintamahdollisuuksia rautatieliikennöitsijöille. Tästä voidaan saada myös kustannussäästöjä, kun operaattorit voivat suunnitella liiketoimintaansa uudella tavalla.

Tämän selvityksen perusteella ensisijaisia toimenpiteitä ovat:

- Savon rata: 750 metrin hyötypituuden mahdollistavien kohtauspaikkojen lisääminen lisälmeen sekä säännöllisin välimatkoin Pieksämäki–Kontiomäki välille.
- Karjalan rata: Luumäki–Imatra-välille 750 metrin hyötypituuden mahdollistavien kohtauspaikkaraiteiden lisääminen.
- Päärata: Riihimäki–Tampere-välille uusia pitkiä sivuraiteita radan länsipuolelle ja sivuraiteiden pidennyksiä radan itäpuolella. Lisäksi Tampere–Seinäjoki- ja Kokkola–Ylivieska–Oulu -väleille 750 metrin hyötypituuden mahdollistavien kohtauspaikkojen lisääminen.

Ensisijaisten toimenpiteiden lisäksi on syytä harkita seuraavia parannustoimenpiteitä erityisesti, jos junamäärät näillä rataosilla kasvavat nykyisestä tai uusia tavarakuljetusvirtoja käynnistyy, jolloin investointitarpeista voi tulla kiireellisempiä:

- Nurmes–Kontiomäki-välillä junakulunvalvonnan toteuttaminen ja Parikkala–Joensuu-rataosuudella linjasuojastuksen toteuttaminen.
- Hanko–Hyvinkää-radalla pidempien kohtauspaikkojen toteuttaminen ja uuden välisuojustuspisteen toteuttaminen Rajamäki–Nummela-välille.
- Savonradalla linjasuojastuksen rakentaminen lisälmen ja Kontiomäen välille.

Rataverkolla on useita rataosia, joita ei ole mainittu edellä olevien ensi- ja toissijaisten parannustoimenpiteiden listoilla. Seuraavien rataosien osalta toimenpiteitä kannattaakin harkita vasta, jos tilanne junamäärien osalta muuttuu merkittävästi, tai jos kokonaan uusia rautateitä hyödyntäviä kuljetusvirtoja on syntymässä:

- Uusia pitkiä kohtauspaikkoja välille Oulu–Kemi, jos junamäärät kasvavat metsäteollisuuden tai kaivosteollisuuden hankkeiden myötä.
- Kansainvälisen liikenteen palautuessa suojastuksen parantaminen ja pitkien junien kohtauspaikkojen lisääminen välille (Vartius–)Kontiomäki–Oulu
- Yli 1000 metrin pituisten tavarajunien liikennöinnin mahdollistavien sivuraiteiden lisääminen väleille Kouvola–Kotka/Hamina ja Kouvola–Luumäki.

Edellä mainittujen rataosien lisäksi tavaraliikenteen TEN-T ydinverkolle kuuluvat rataosat Helsinki–Kerava ja Helsinki–Kirkkonummi–Turku eivät täytä asetuksen vaatimuksia pitkien tavarajunien liikennöintimahdollisuuksien osalta, mutta näillä rataosilla ei myöskään nykyisellään liikennöi lainkaan tavarajunia, eikä tilanteen odoteta muuttuvan lähitulevaisuudessakaan.

Useille edellä mainituille rataosuksille ja liikennepaikoille on jo tehty Väyläviraston toimesta tarkempia selvityksiä ja suunnitelmia parannustoimenpiteiden osalta. Kaikissa suunnitelmissa ei ole kuitenkaan huomioitu yksityiskohtaisesti pitkien junakuljetusten tarpeita. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa onkin vielä syytä päivittää lähtökohdat ja tarpeet yli 700 metriä pitkien junien liikennöintitarpeiden osalta.

Ylipäättään tavaraliikenteen yleisimmin käyttämällä reiteillä tulisi jatkossa varmistaa, että vähintään 750 metrin hyötypituuden mahdollistavia kohtauspaikkoja on säännöllisin välimatkoin. Yleispiirteisenä suosituksena pitkillä tavarajunilla tulisi olla mahdollisuus väistää kohtausraiteelle vähintään tunnin välein. Tarkka etäisyys pitkien junien kohtaamisen mahdollistavien liikennepaikkojen välillä riippuu rataosan aikataulurakenteesta ja tavarajunien nopeustasosta. Suositus auttaa myös saavuttamaan uuden TEN-T -asetuksen välityskykyvaatimukset yksiraiteisilla rataosilla.

Rataosilla, joissa liikennöi tai on aiemmin liikennöinyt yli 800 metrisiä junia, olisi hyvä vähintään tilavarausmielessä varautua kohtauspaikkoihin, jotka mahdollistavat 925 metrin hyötypituuden. Tätä pidempiin sivuraiteisiin on tilavarausmielessä syytä varautua Vainikkala–Luumäki–Kouvola–Kotka/Hamina-välillä, missä nykyisinkin liikennöi jopa 1100 metrisiä junia. Uusille sivuraiteille ei kuitenkaan ole tarvetta ennen kuin junamäärät välillä kasvavat selvästi.

Raakapuujunien käytettävää pituutta rajoittavat tuotantolaitosten ja kuormauspaikkojen raidepituudet. Useilla kuormauspaikoilla kuormausraiteiden pituus ei mahdollista edes aiemmin tavoitteena ollutta 24 vaunun junaa. Uusille kuormauspaikoille on suositeltavaa rakentaa vähintään 700 metrin käyttöpituuden mahdollistavat raiteet, jolloin nykyisin pisimmät käytössä olevat junat voidaan liikennöidä kokojunana kuormausraiteelle.

6.4 Jatkoselvitystarpeet

Tässä työssä on pyritty antamaan yleisluontoinen kuva pitkien tavarajunien liikennöintiin liittyvistä haasteista sekä karkean tason parantamistoimenpiteistä, joilla taataan pitkien tavarajunien sujuva liikennöintimahdollisuus tulevaisuudessa.

Analyysien avulla on tunnistettu useita liikennepaikkavälejä ja liikennepaikkoja, joilla junamäärien kasvaessa pitkien tavarajunien liikennöintiin liittyy haasteita. Tämä ei kuitenkaan tarkoita, että kaikkia tunnistettuja haasteita tai esimerkiksi rataosia, jotka eivät täytä TEN-T -asetuksen vaatimuksia, tulisi

ratkaista infrastruktuuri-investoinneilla lähitulevaisuudessa. Uusimpien tavaraliikenne-ennusteiden perusteella rataverkolla ei ole odotettavissa suurta kasva tavaraliikennevirroissa, eikä täten junapituuksiinkaan ole odotettavissa isoja muutoksia lähitulevaisuudessa. Tilanne voi kuitenkin muuttua, jos esimerkiksi Pohjois-Suomessa suunnitteilla olevat kaivoshankkeet toteutuvat, tai jos Suomeen syntyy akkuteollisuuden tarvitsemia katodin tuotanto-paikkoja. Tällaisten skenaarioiden toteutuessa ennusteita ja arvioita pitkien junien liikennöintimahdollisuuksista tulee päivittää reittikohtaisesti.

Työssä annetut suositukset infrastruktuurin parantamisesta tulee tulkita ainoastaan tiettyä liikennepaikkaväliä tai reittiä koskeviksi, eikä tässä työssä ole ollut mahdollisuuksia muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta antaa tarkkoja suosituksia pidennettävien tai kokonaan uusien pitkien sivuraiteiden toteuttamisesta. Uusien tai parannettavien kohtauspaikkojen tarkat sijainnit, pituudet ja geometria tulee selvittää tarkemmin pitkien junien näkökul-masta eri rataosien seuraavissa suunnitteluvaiheissa

Lähdeluettelo

Haastattelut (Mahdollisten liikesalai-
suuksien suojelemiseksi asiantuntija-
haastatteluiden viitteet on tehty ra-
portissa ainoastaan lukutasolla. Viit-
taukset on merkitty numeroindekseihin
toisen tason otsikoiden perässä)

- /1/ Fenniarail 2023. Fenniarailin haastattelu.
- /2/ Helsingin satama 2024. Helsingin sataman haastattelu.
- /3/ Iikkanen, P. 2023. Asiantuntija Pekka Iikkasen haastattelu.
- /4/ MetsäGroup 2023. MetsäGroupin raakapuupuolen haastattelu.
- /5/ MetsäGroup 2024. MetsäGroupin tuotepuolen haastattelu.
- /6/ North Rail 2023. North Railin haastattelu.
- /7/ Kokkolan satama 2024. Kokkolan sataman haastattelu.
- /8/ SSAB 2023. SSAB:n sidosryhmäkysely.
- /9/ StoraEnso 2023. StoraEnson raakapuupuolen haastattelu.
- /10/ StoraEnso 2024. StoraEnson tuotepuolen haastattelu.
- /11/ UPM 2023. UPM:n raakapuupuolen haastattelu.
- /12/ UPM 2024. UPM:n tuotepuolen haastattelu.
- /13/ VR 2023a. VR Transpointin haastattelu.
- /14/ VR 2024. VR Transpointin sähköposti.

Kirjallisuusviitteet ja sähköiset lähteet

Council of the European Union 2024. Proposal for a regulation of the European Parliament and of the council on Union guidelines for the development of the trans-European transport network, amending Regulation (EU) 2021/1153 and Regulation (EU) No 913/2010 and repealing Regulation (EU) 1315/2013 (Approval of the final compromise with a view to agreement). Brussels, 5.2.2024.

Directorate-General Energy and Transport 2008. Effects of adapting the rules on weights and dimensions of heavy commercial vehicles as established within Directive 96/53/EC. TREN/G3/318/2007 Brussels, 6.10.2008.

European Commission 2023. Green Deal: Greening freight for more economic gain with less environmental impact. Artikkele Euroopan komission internet-sivustolla. https://transport.ec.europa.eu/news-events/news/green-deal-greening-freight-more-economic-gain-less-environmental-impact-2023-07-11_en. Viitattu 14.2.2024.

Fintraffic 2024. Fintrafficin avoin data.

- /15/ Mäntylä, V. 2017. Kaukoliikenteen henkilöjunien jarrutuskykyvaatimusten tarkastaminen. Liikenneviraston opinnäytetyö 2/2017.
- /16/ Kvarnenrådet 2022. Nordic battery belt logistics - Local & Regional Supply Chains and
- /17/ Logistics Solutions.
- /18/ SSAB 2018. <https://www.ssab.com/fi-fi/uutiset/2018/05/enntyksellisen-suuri-690-metrin-tavarajuna-kuljettaa-ssabn-terst-raahesta-hmeenlinnaa>. Viitattu 28.11.2023.
- /19/ Tekniikka & Talous 2023. <https://www.tekniikkatalous.fi/uutiset/pituus-620-m-paino-2400000kg-kapasiteetti-20-lansirannikolla-alkoi-kulkea-ennatysmittainen-raakapuujuna/aeef831-29f3-4c1a-8b33-8efadac7f4ed>. Viitattu 28.11.2023
- /20/ Toll Collect 2024. Palvelukuvaus Toll Collectin internet-sivulla sähköisestä tulliratkaisusta raskaalle liikenteelle. https://www.toll-collect.de/en/toll_collect/tc_homepage.html. Viitattu 14.2.2024.
- /21/ Traficom 2024. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 6/2022.
- /22/ VR Transpoint 2024. Asiakkaan opas / Vaunujen käyttöohjeet. <https://www.vrtranspoint.fi/fi/vr-transpoint/asiakkaan-opas/kalusto/vaunujen-kayttoohjeet/>. Viitattu 3.3.2024.
- /23/ Väylävirasto 2019. Ratapihojen kehityskuva ja verkollinen rooli. Väyläviraston julkaisuja 32/2019.
- /24/ Väylävirasto 2020. Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva. Väyläviraston julkaisuja 30/2020.
- /25/ Väylävirasto 2021. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 7 – Rautatieliikennepaikat. Väyläviraston ohjeita 23/2021.
- /26/ Väylävirasto 2022. Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon tilanne ja tulevaisuuskuva. Väyläviraston julkaisuja 29/2022.
- /27/ Väylävirasto 2023a. Rataverkon kokonaiskuva. Väyläviraston julkaisuja 80/2023.
- /28/ Väylävirasto 2023b. Rautateiden verkkoselostus 2025. Väyläviraston julkaisuja 55/2023
- /29/ Väylävirasto 2023c. Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon tilanne- ja tulevaisuuskuva -selvityksen päivitys 2023. Väyläviraston julkaisuja 48/2023.
- /30/ Väylävirasto 2023d. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2023.https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2023_290124.pdf/4cbf017e-dbd7-d5fe-abd4-bea95ed82ee2/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2023_290124.pdf?t=1706512758314. Viitattu 11.3.2024.
- /31/ Väylävirasto 2024. Euroopan laajuinen liikenneverkko TEN-T. Artikkele Väyläviraston internet-sivustolla. <https://vayla.fi/vaylista/liikennejarjestelma/tent>. Viitattu 14.2.2024.

/32/ Wikipedia 2024. LKW-Maut. Artikkelit Wikipedia-sivustolla. <https://en.wikipedia.org/wiki/LKW-Maut>. Viitattu 8.1.2024.

Liite 1: Sidosryhmä-haastatteluiden kysymysrunko

Haastatelluille esitetyt ylätason kysymykset (Kysymyksiä tarkennettiin, kunkin teeman osalta ensimmäisten vastausten perusteella)

1. Minkä tavaralajien kuljetuksissa ja miksi Teillä käytetään pitkiä junapituuksia (yli 700 m tai yli 25 vaunua) nykytilanteessa (eli mitkä tavaralajit hyötyvät pitkistä kuljetuksista ja mitkä ovat pitkien kuljetusten hyödyt)?
2. Mitä keskeisiä infrastruktuurin puutteita/pullonkaulakohtia rataverkolla on pitkien kuljetusten näkökulmasta
3. Tunnistatteko muita tekijöitä, jotka rajoittavat pitkien kuljetusten laajempaa käyttöä? Linjaosuuksien lisäksi rajoitteita voi löytyä teollisuusraiteilta, yksityisraiteilta tai akselipainoon, sähköistykseen, ratapihoihin, kuormauspaikkoihin, satamiin jne. liittyen. Tukeeko näiden kehitys pidempiin juniin siirtymistä?
4. Mikäli em. rajoitteet poistuisivat, olisiko teillä tarvetta/halua hyödyntää pitkiä kuljetuksia enemmän? Ja miksi?
5. Millä reiteillä teillä on tällä hetkellä pitkiä kuljetuksia?
6. Onko teillä suunnitelmia lisätä tai muuttaa pitkien kuljetusten reittejä tulevaisuudessa?
7. Mitkä tekijät/trendit voisivat muuttaa em. reittejä? (esimerkiksi kestävä kehityksen tavoitteet, liikenteen hinnoittelu)
8. Palveleeko nykyinen veturi- ja vaunukalusto pitkien kuljetusten hyödynnettävyyttä? Tunnistatteko tilanteita, joissa kalusto on rajoittanut pitkien junakuljetusten toimittamista?
9. Mitä kuljetuksia voisi potentiaalisesti siirtä kumipyöriltä raiteille, ja miksi niitä ei ole vielä siirretty? Vaikuttaisiko pitkien junakuljetusten nykyistä parempi saatavuus siirtymään junakuljetuksiin?
10. Tuleeko Teille mieleen muita junapituuksiin liittyviä ajatuksia tai kehitystoiveita?

Liite 2: Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

Valtion väyläverkon investointiohjelma vuosille 2024–2031, Väylä-viraston julkaisuja 2023

Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena

- Investointiohjelma parantaa erityisesti satamien sekä metsäteollisuusklusterin toiminta- ja kehittämisedellytyksiä Suomessa. Pohjoisemman Suomen hankkeet luovat mahdollisuuksia kuljetusten kehittämiseksi, erityisesti malmikuljetuksille. Laajemmin rataverkon pullonkaulojen vähentäminen ja tavararatapihojen toimivuuden parantaminen turvaavat rataverkon säilymistä toimivana liikennejärjestelmän osana.

Huomioita junapituuksiin liittyen

- Lauritsalan hankkeella mahdollistetaan junapituuksien kasvattaminen ja joustava liikennöinti. Hanke vähentää vaihtotyönä liikennöivien yksiköiden määrää ja parantaa rautatieliikenteen turvallisuutta. Lauritsalan raiteiden pidennys mahdollistaa junapituuden kasvattamisen, mikä vähentää ajettavien junien kokonaismäärää ja vapauttaa Imatran hankkeella on tavoiteltu välityskyvyn lisäämistä, korkeampaa akselipainoa, junapituuksien kasvattamista ja joustavaa liikennöintiä Venäjän raakapuukuljetuksissa. Kolmioraiteen tarkoitus on ollut mahdollistaa 1100 m:n junapituudet.

Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfra rajoitteet

- Lauritsalassa nykyiset raidepituudet ovat riittämättömät, erityisesti raakapuuliikenteessä, eikä junapituuksien kasvattaminen ei ole mahdollista.

Kehitysehdotukset / toiveet

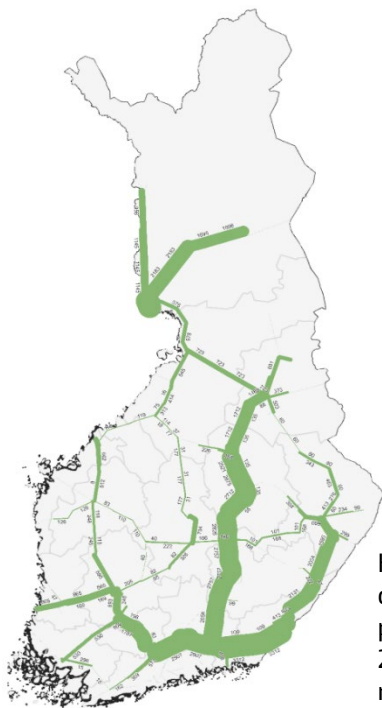
- Akselipainojen korottaminen eteläisen Suomen raskaan tavaraliikenteen 250 kN akselipainoverkoston puuttuvilla jaksoilla lisää eteläisen Suomen raskaan teollisuuden kuljetusten kilpailukykyä.
- Helsinki-Tampere-rataosan sekä Hankoon ja Uuteenkaupunkiin johtavien ratojen peruskorjaushankkeilla turvataan ratojen liikennöintiolosuhteiden säilyttämistä.
- Ohjelma luo edellytyksiä parantaa tavarakuljetusten toimintaedellytyksiä Itä- ja Kakkois-Suomessa, Kemin-Tornion seudulla sekä useisiin etelä- ja länsirannikon satamiin suuntautuvassa liikenteessä. Kouvola-Kuopio- ja Luumäki-Joensuu-hankkeet tasoittavat alueellisesti rataverkon tarjoamaa palvelutasoa ja aluekehitysedellytyksiä.
- Sekä kehittäminen että parantaminen sisältävät alempien nopeusrajoitusten poistamista.

Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon tilanne- ja tulevaisuus-kuva -selvityksen päivitys 2023**Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena**

- Raakapuun kotimaan rautatiekuljetusten määrän arvioidaan kasvavan 39 % vuodesta 2022 vuoteen 2025 mennessä. Kasvun arvioidaan olevan suurinta Lapissa, johon vaikuttavat sekä Metsä Groupin uuden Kemmin tehtaan käyttöönotto että valtakunnalliset raakapuuvirtojen muutokset.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Pesiökylä valmistuu vuonna 2023 ja korvaa Ämmänsaaren kuormauspaikan. Seinäjoki ja Vaala valmistuvat vuonna 2024.
- Rataverkon raakapuun tilanne- ja tulevaisuuskuva -selvityksessä (Väyläviraston julkaisu 29/2022) kehitettäväksi kuormauspaikoiksi esitettiin Sänkimäkeä, Naarajärveä, Kiteetä ja Hammaslahtea. Tässä raportissa kuvattujen selvitysten perusteella nämä kehittämistoimenpiteet ovat edelleen perusteltuja.



Kuva 22. Rataverkon optimointimallinnukseen perustuva kuormitus vuonna 2025 (1 000 tonnia, vain raakapuun kotimaan kuljetukset).

Rataselvityksiin liittyvät taustavalmistelut, 2023

Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena

Valtakunnallisen ennusteen (Traficom 2022) mukaan idän yhdysliikenne ei käynnisty uudestaan vuoteen 2030/2050 mennessä. Ennusteen mukaan kotimaan liikenteessä vuoden 2022 jälkeen tapahtuvat tulevat muutokset koskevat edelleen raakapuun kuljetuksia (kuljetusmäärät kasvavat) ja Siilinjärven Kokkolan sataman välisiä rautatiekuljetuksia (kuljetusmäärä vähenee). Raakapuukuljetusvirtojen muutos jatkuu, kun Kemin uusi biotuotetehdas ja Oulun kartonkitehtaan laajennus valmistuvat 2020-luvun puolivälissä. Tämä merkitsee mm. raakapuun kuljetusten kasvua Lapista (Kemijärven ja Kolarin suunnat).

Rataselvityksiin liittyvät taustavalmistelut Rataverkon välityskyky**Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena**

- Venäjän transitoliikenne ja tuontiliikenne ovat loppuneet lähes kokonaan vuoden 2022 aikana. Tämä on vähentänyt kuljetuksia erityisesti seuraavilta reiteiltä:
 - Vartius–Tuomioja–Raahe/Kokkola
 - Vainikkala–Kouvola–Kotka/Hamina
 - Imatrankoski–Imatra/Joutseno/Lappeenranta
 - Vainikkala–Riihimäki–Hyvinkää–Hanko
 - Niirala–Säkäniemi–Uimaharju
 - Vainikkala–Kouvola–Tampere/Toijala–Turku–Uusikaupunki
- Kotimaan liikenteessä merkittävimmät toteutuneet muutokset koskevat raakapuun kuljetuksia. Venäjän tuonnin loppuminen on kasvattanut kuljetusvirtoja Ylä-Savosta, Kainuusta ja Länsi-Suomesta Kaakkois-Suomen tuotantolaitoksille. Vuoden 2022 toteutuneissa kuljetusmäärissä edellä mainitut muutokset eivät näy vielä täysimääräisesti.

Huomioita junapituuksiin liittyen

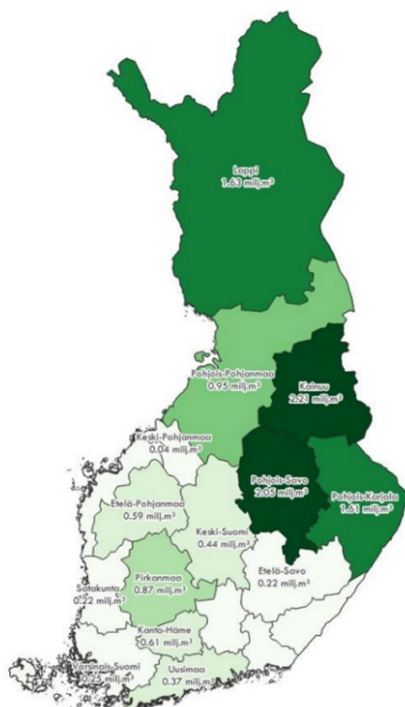
- Oulu–Kontiomäki–Vartius rataosan kapasiteettia vapautuu huomattavasti (erityisesti pitkien 900 m, liikennepaikkojen tarve vähenee).

Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon tilanne ja tulevaisuusku-va, Väyläviraston julkaisu 29/2022**Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfraan rajoitteet**

- Kouvola–Pieksämäki–Iisalmi–Kontiomäki välin kohtauspaikkojen pituudet asettavat rajoitteita; Murtomäen ja Kajaanin liikennepaikoilla on noin 800 m sivuraiteet, mutta Sukevalla vain 620 m sivuraide. Sukevalla raakapuukuljetusten vaihtotöissä on lisäksi käytettävä pääraidetta. Pitkien kohtauspaikka- ja suojastusvälien sekä kohtauspaikkojen puutteellisen infrastruktuurin vuoksi junamäärää ei voida merkittävästi kasvattaa.
- Oulu–Kontiomäki rataosan ongelmina ovat olleet asemavälisuojustus, pitkät liikennepaikkavälit ja liikennepaikkojen sivuraiteiden riittämätön pituus rautapellettijunille.
- Riihimäki–Tampere välillä pitkiä, yli 1 000 m sivuraiteita on ainoastaan Turengissa ja Hämeenlinnassa.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Raakapuun rautatiekuljetuksissa myös kuljetustapojen ja -yritysten välinen kilpailu markkinaosuuksista kannustaa rautatieyhtiöitä kustannustehokkuuteen. Merkittävimpiä rautatiekuljetusten kilpailukykyä parantavia tekijöitä ovat junakoon kasvattaminen, vaihtotyöpalvelun käytön vähentäminen ja rataverkon jatkosähköistys.



Kuva 8. Rataverkon raakapuukuljetusten lähtöalueet (maakunnan kuormauspaikkojen yhteenlaskettu kuormausmäärä) vuonna 2021.

Poikittaiset rata- ja tieyhteydet, Väyläviraston julkaisu 45/2022**Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfraan rajoitteet**

- Joensuu-Viinijärvi-rataosuuden liikennepaikkojen hyötypituudet vaihtelevat noin 600 metrin ja noin 800 metrin välillä.
- Kontimäki-Oulu liikennepaikkojen hyötypituudet vaihtelevat 760 ja 1 100 metrin välillä.
- Siilijärvi-Kuopio liikennepaikkojen hyötypituudet vaihtelevat noin 750 metrin ja noin 860 metrin välillä.
- Siilijärvi-Iisalmi liikennepaikkojen hyötypituudet vaihtelevat noin 650 metrin ja noin 840 metrin välillä.
- Iisalmi-Ylivieska liikennepaikkojen hyötypituudet vaihtelevat noin 370 metrin ja noin 930 metrin välillä.
- Ylivieska-Kokkola liikennepaikkojen hyötypituudet vaihtelevat noin 960 metrin ja noin 1 050 metrin välillä.
- Joensuu-Viinijärvi-Huutokoski-Pieksämäki liikennepaikkojen hyötypituudet vaihtelevat noin 560 metrin ja noin 800 metrin välillä.
- Pieksämäki-Jyväskylä liikennepaikkojen hyötypituudet ovat noin 700–800 metriä.

Kaakkois-Suomen rataverkkoselvitys, Väyläviraston julkaisuja 37/2021**Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena**

- Kouvola–Luumäki- ja Luumäki Vainikkala-rataosat ovat tunnistettu rautatieverkon kriittisimpien peruskorjauskohteiden joukkoon. Rataosat lukeutuvat Suomen kuormittuneimpaan rataverkkoon.
- Lyhyellä aikajänteellä Suomen kautta tapahtuvassa transitoliikenteessä on edelleen kasvupotentiaalia. Pitkällä aikajänteellä Venäjän tavoitteena on transitoliikenteen siirtäminen maan omiin satamiin, koska liikenteestä saatavien tulojen halutaan pysyvän kotimaassa.
- Kotimaan tavaraliikenteessä Luumäki–Imatra-rataosalla kuljetusten kysynnän ja junamäärän ennustetaan pysyvän vuoden 2019 tasolla.
- Transitoliikenteen arvioidaan kasvavan lähivuosina Kotkan sataman kapasiteetin laajennusten mahdollistamalle tasolle. Venäjän satamainvestointien valmistumisen on kuitenkin arvioitu vaikuttavan siten, että kuivan irtotavaran transitoliikenne Etelä-Suomen satamien kautta loppuu vuoteen 2025 mennessä.

Huomioita junapituuksiin liittyen

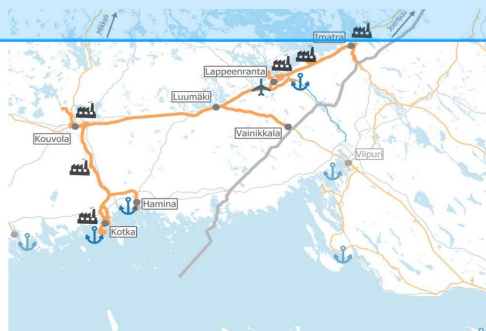
- Itäisen yhdysliikenteen junat saapuvat Venäjältä Vainikkalaan keskimäärin 800 m pituisina. Junista suurin osa on sekajunia, eli niissä on usean eri asiakkaan vaunuja.
- Yli kilometrin pituisten junien säännöllinen liikennöinti on käytännössä mahdollista vain Vainikkalan ja Kotkan välillä, muilla rataosilla ajettavat junat ovat pääasiassa lyhyempiä.
- Lauritsalan raiteiden pidennys mahdollistaa junapituuden kasvattamisen Kaukaan tehtaan raaka-ainekuljetuksissa Venäjältä sekä kotimaasta, mikä vähentää ajettavien junien määrää ja vapauttaa raidekapasiteettia. Raidekapasiteettia vapautuu ennen kaikkea Imatra tavarajonon ja Lauritsalan välillä. Nykyisin Lauritsalan ratapihan raiteiden pituus rajoittaa vastaanotettavien raakapuukuljetusten pituuden 657 metriin.

Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfra rajoitteet

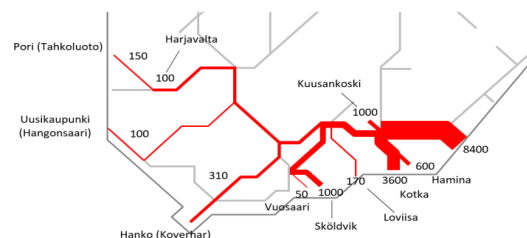
- Lappeenrannan nykyiset, iäkkäät turvalaitteet on suunniteltu korvattaviksi lähiaikoina. Turvalaiteuudistus lyhentää raiteiden kolmen raiteen hyötypituuksia, minkä jälkeen Lappeenrannan liikennepaikalla ei ole yhtään RATO 7:n ja LUIMA-hankkeen suunnitteluperusteiden vaatimaa, hyötypituudeltaan 750 m pitkä raidetta.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Akselipainoja kasvattamalla voidaan ajaa samalla vaunumäärällä suurempi määrä kuljetuksia, mikä kasvattaa junien nettopainoja silloin, kun junapituus on rajoittava tekijä, eivätkä rataosille määritetyt enimmäisakselipainot ole rajoitteena. Vetokalustoa kehittämällä voidaan puolestaan ajaa painavampia junia silloin kun liikennepaikkojen raiteiden pituudet eivät rajoita junapituutta.
- Vainikkala tavarajonon raiteiden pidentäminen toimenpiteen kustannusarvio 5,8 milj. euroa. Lauritsalan ratapihan raiteiden pidentäminen ja lisäraide toimenpiteen kustannusarvio 18-19,1 milj. euroa. Kotka Hovisaaren ja Kotka tavarajonon pitkät raiteet toimenpiteen kustannusarviot 3 milj. euroa.



Tarkastelualueen rataverkko, keskeiset satamat ja teollisuuden laitokset.



Arvio Luumäki-Vainikkala-radan kuljetusmääristä (tonnia) ja kuljetusten suuntautumisesta vuonna 2020.

Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon päivitys, 2018**Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena**

- Skenaarioista riippumatta raakapuun kuormausarve tulee kasvamaan merkittävästi Kainuussa ja Pohjois-Karjalassa. Rataverkon kuormauspaikkaverkon kapasiteettitarpeen ja sen kehittämisen näkökulmasta epävarmuudet kohdistuvat ensisijaisesti Lapin ja Pohjois-Savon kuormauspaikkaverkkoon.

Huomioita junapituuksiin liittyen

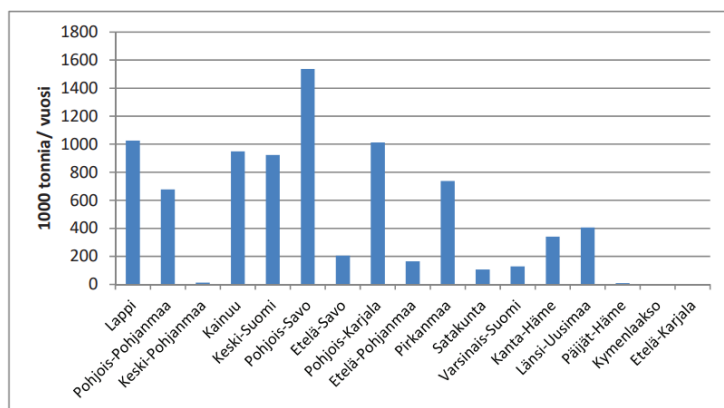
- Kuormausverkon kehittämisen lähtökohdaksi asetettiin 2011 24 vaunun mittaisen kokokojunien hyödyntäminen ja tavoiteverkon laajuudeksi määritettiin 14 suuresta kuormauspaikasta (terminaalista) ja 32 pienemmästä kuormauspaikasta muodostuva verkko.

Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfraan rajoitteet

- Nykyisten kuormauspaikkojen kehittäminen ei kuitenkaan aina ole mahdollista esimerkiksi varastoalueen laajentamisen tai kuormausraiteiden pidentämisen edellyttämän tilan puutteen, maaperään tai ympäristöön liittyvien tekijöiden vuoksi.
- Tällaisissa tilanteissa vaihtoehtona on kokonaan uuden kuormauspaikan rakentaminen, mikä on yleensä kallis investointi. Oman erityiskysymyksen muodostavat kuormauspaikat, jotka sijaitsevat lähellä asutusta tai joiden maa-alue halutaan kuntien taholta ottaa kokonaan uuteen käyttöön.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Rautatiekuljetusten tehokkuuden kannalta on tärkeää, että esitetyt investoinnit mahdollistavat yhä laajemmin 24 vaunun mittaisen kokokojunien kuormaamisen yhdellä raiteella, jolloin vältetään usealla eri raiteella tai kuormauspaikalla kuormattujen vaunujen siirroilta ja yhdistelemisiltä Kokojunakuljetusten käytön laajentuminen mahdollistaa myös vaunukierron nopeuttamisen.



Raakapuun kuormausmäärät maakunnittain vuonna 2016
(lähde: Liikennevirasto).

Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon päivitys, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 11/2018 (päivitetty selvitys aiemmalla dialla)**Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena**

- Selvityksen mukaan HCT 84-tonnin yhdistelmän käyttömahdollisuus vähentäisi rautatiekuljetuksia Pohjois-Suomessa noin 1,0 milj. tonnilla.
- Selvityksessä tehtiin myös herkkyystarkastelu, jossa oletettiin, että 84 tonnin ajoneuvoja voitaisiin Pohjois-Suomen lisäksi käyttää 50 %:ssa Etelä-Suomen raakapuukuljetuksista. Herkkyystarkastelun mukaan Etelä-Suomessa rautatiekuljetusten määrä voisi vähentyä jopa 2,7 milj. tonnilla. Selvityksen mukaan HCT-ajoneuvojen käytön vapauttamisella olisikin suuri vaikutus rautatiekuljetuksiin juuri Etelä-Suomessa sellaisilla yhteysväleillä, joilla suoraa ratayhteyttä ei ole.

Tavara- ja henkilöliikenteen ratapihojen kehityskuva 2035, 34 2013 Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä**Kehitysehdotukset / toiveet**

- Palvelutaso-odotusten kannalta ratapihojen tärkeimpiä ominaisuuksia ovat raiteistomallin toimivuus, raiteiden määrä ja pituudet, turvalaitteiden taso ja vaihteiden keskittäminen.
- Ratapihan raidepituuksien lähtökohtana ovat kuljetusreittien mukaiset tavoitepituudet. Reiteillä VainikkalaKouvola-Kotka/Hamina ja Imatrankoski-Luumäki tavoitepituus on 1100 metriä ja reiteillä Vartius-Oulu-KokkolaYkspihlaja, Kontiomäki-Iisalmi-Ylivieska sekä Kouvola-Sköldvik 925 metriä. Rataverkon muilla osilla tavoitepituus on 750 m. Tavoitepituuden tulee täyttyä yhdellä tai useammalla junaliikenteen käytössä olevalla sivuraiteella liikennetarpeesta riippuen. Raidepituuksien osalta puutteita on arvioitu suhteessa tavoitepituuksiin.
- Puutteet korostuvat keskusjärjestelyratapihoilla Tampereella ja Kouvolassa. Myös muilla isommilla ratapihoilla on puutteita raidepituuksissa, joista tärkeimpinä korostuvat 1 100 m ja 925 m reittien ratapihat (mm. Kokkola, Ylivieska, Kotka Hovinsaari Vainikkala, Hamina, Ymi ja Inkeroinen).

Rataverkon raakapuun terminaali- ja kuormauspaikkaverkon kehittäminen, 31 2011 Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä**Kehitysehdotukset / toiveet**

- Tavoitetilanteessa rautatiekuljetukset perustuvat yksinomaan kokojunien käyttöön. Käytössä on 14 raakapuun rautatieterminaalia ja 32 kuormauspaikkaa, joiden kuormausraiteiden pituudet mahdollistavat 24 Sp-vaunun mittaisen kokojunan kuormaamisen. Tämä edellyttää vähintään 550 metrin kuormausraidepituutta. Uusien terminaalien osalta varaudutaan 650 metrin kuormausraidepituuteen. Terminaalien ja kuormauspaikkojen varastotilat mitoitetaan kelirikkoajan vaatiman raakapuun puskurivarastotarpeen perusteella.

Etelä-Suomen tavaraliikenteen kehittäminen 2009**Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena**

- Parikkalan ja Pieksämäen välisen reitin käytettävyyttä parannetaan jatkamalla Punkaharjun ja Kerimäen liikennepaikat, mikä mahdollistaa pidemmät junapituudet läpikulkevalle liikenteelle. Tällä hetkellä liikennepaikat rajoittavat junien pituuden noin 400 metriin.

Huomioita junapituuksiin liittyen

- Tarkastelualueen tavaraliikenteelle keskeisen Tampereen keskusjärjestelyratapihan ongelmaa ovat eteläisen tulo- ja lähtöraiteiden ahtaus sekä 750 metrin junapituuden mahdollistamien raiteiden puuttuminen. Junapituuksien kasvattaminen parantaa rautatiekuljetusten kustannustehokkuutta ja koko rataverkkoakoskevista junapituus- kilpailukykyä. Työssä laadittiin ehdotus linjauksista, jota sovellettiin junamäärien laskennassa ja investointien kustannuslaskelmissa. Ajatuksena oli, että ehdotus toimisi tulevaisuudessa lähinnä lähtökohtana uusien ja kehitettävien liikennepaikkajensuunnittelussa, ts. kaikkia liikennepaikkoja ei tulisi rakentaa ehdotuksen mittaisiksi. Liikennöinnin joustavuuden lisäämiseksi liikennepaikka olisi hyvä rakentaa jonkun verran esitettyä pidemmäksi ympäröivän maankäytön salliessa. Pääsääntöisesti mitoittava junapituus (hyötöpituus) on 750 metriä. Poikkeuksen muodostavat itäiset yhteydet Vainikkalan, Imatrankosken ja Vartiuksen rajanylityspaikoille, on 925-1100 metriä (viereinen kuva).

Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfra rajoitteet

- Ratapihalla on vain yksi 725 metrin junapituuden mahdollistama raide. Tämä merkittävä puute, sillä suuri osa tarkasteltavan alueen tavaraliikenteestä kulkee Tampereen kautta ja mitoittaa siten koko eteläisen Suomen junapituuksia.
- Tampereen läpikulkevan liikenteen kasvu vähentää Riihimäen ratapihan kuormitusta. lisää entisestään Tampereen ahtaan ja lyhyen tulo- ja lähtöraiteiden aiheuttamia ongelmia. Ongelman poistamiseksi ratapihaa tulee jatkaa neljän raiteen osalta, jolloin näillä raiteilla olisi mahdollisuus 750 metrin junapituuden käyttöön.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Tämän selvityksen lopputuloksen suositeltavilla toimenpiteillä parannetaan ratojen välityskykyä, jatketaan rataverkon sähköistystä, laajennetaan 250 kN akselipainon verkkoa, mahdollistetaan uusien yhdistettyjen kuljetusten terminaalien rakentaminen sekä parannetaan ratapihojen toimivuutta.
- Liikenne-ennusteisiin perustuvien analyysien mukaan rataverkko ruuhkautuu pahoin vuoteen 2015 mennessä osuuksilta Riihimäki-Hämeenlinna, Riihimäki-Lahti ja Tampere-Parkano. Myös rataosat Hämeenlinna-Tampere, Parkano-Jalasjärvi ja Siilinjärvi-Iisalmi tulevat olemaan selvästi ylikuormittuneita. Näille rataosuuksille tarvitaan liikenteen sujuvuutta parantavia toimenpiteitä.



Ehdotus rataverkon mitoittaviksi junapituuksiksi

Pohjois-Suomen rataverkon tavaraliikenteen kehittäminen, Ratahallintokeskuksen julkaisu A 5/2007**Huomioita junapituuksiin liittyen**

- Oulun Alustan ratapihan raidepituudet eivät ole riittäviä tehokkaaseen liikenteenhoitoon. Kotimaan tavaraliikenteen mitoitusjunapituuden 725 m täyttäviä raiteita on vain kuusi kappaletta.

Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfra rajoitteet

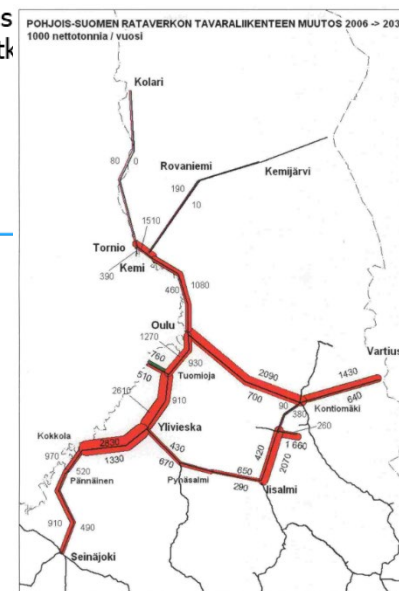
- Junapituus 925 metriä ei ole mahdollinen millään liikennepaikalla Oulaista lukuun ottamatta.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Seinäjoki-Oulu ja Raahe-Tuomioja rataosien suositeltavia toimenpiteitä junapituuksiin liittyen:
 - Ruukin liikennepaikan jatkaminen (925 m), 4 ME
 - Ruonnevan liikennepaikan rakentaminen (925 m), 3,8 ME
 - Norbyn liikeimapaikan rakentaminen (750 m), 2,4 ME
 - Vihannin liikennepaikan jatkaminen (925 m), 5,1 ME
- Toimenpiteet mahdollistavat pitkien junien (925 m) suoran liikennöinnin Vartiuksesta Kokkolaan, tois tarvitse enää jakaa kahteen osaan Oulussa Kokkolan satamaan vetoa varten (vastaavasti paluumatk Oulussa).
 - Oulu – Vartius rataosan suositeltavia toimenpiteitä junapituuksiin liittyen:
 - Pikkaralan liikennepaikan jatkaminen (925 m), 1 ME
 - Utajärven liikennepaikan jatkaminen (925 m), 1,2 ME

Taulukko 5. Tavaravirtojen kehitysskenaarioita vastaavat tonnimäärien kehityskertoimet kotimaan sisäisessä liikenteessä (kehityskerroin osoittaa tavaralajin kuljetusten yleistä kasvua vuodesta 2006 ennustevuoteen).

Tavararyhmä	Kasvukerroin	
	Vuosi 2015	Vuosi 2030
raakapuu	1,12	1,18
paperi ja sellu	1,08	1,13
sahatavara ja puulevyt	1,00	1,00
rikasteet	1,09	1,17
metallit	1,14	1,23
romu	1,14	1,23
kivennäisaineet	1,09	1,27
kemikaalit	1,14	1,23
koneet ja laitteet	1,69	2,63
muut	1,09	1,27



kuva 14. Ennustetut kuljetusmäärien muutokset vuosien 2006 ja 2030 välillä.

Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena

- Rajaliikenteen muutosten myötä Vainikkalan ja Luumäen välinen liikenne on vähentynyt merkittävästi. Vastaavasti Tohmajärven ja Niirala-ajan väliltä säännöllinen rautatieliikenne on lakannut vuoden 2022 aikana kokonaan, samoin Imatrankoskelta Imatrankoski-rajalle.
- Imatra–Joensuu-väli on tarkasteltavista rataosuuksista selvästi merkittävin tavaraliikenteen kuljetuksissa. Kuljetusmäärien ennustetaan kasvavan vuoteen 2030 mennessä jopa 3 000 000 tonniin erityisesti Imatran ja Kiteen välillä. Muille rataosuuksille ennustetaan joko maltillista tavarakuljetusten pienenemistä tai pientä kasvua (Parikkala–Savonlinna ja Varkaus–Viinijärvi).

Huomioita junapituuksiin liittyen

- Imatra-Joensuu tavoitetila liikennepaikoilla 2 kulkutiesivuraidetta hp 750 metriä.
- Muu tarkastelualueen rataverkko tavoitetila liikennepaikoilla kulkutiesivuraide hp 600 metriä.

Karjalan selvityskokonaisuus: Koontiselvitys 6/2023**Huomioita junapituuksiin liittyen**

- Imatra–Joensuu–Siilinjärvi- ja Säkäniemi–Niirala-rataosuuksilla tavoitteellinen junapituus tavaraliikenteessä on 750 metriä, muualla tarkastelualueen rataverkolla 600 metriä. Ensin mainittu pituusvaatimus pohjautuu Rataverkon välityskyvyn kehityskuva 2035 -selvitykseen. 600 metrin junapituus mahdollistaa 27 vaunua pitkien raakapuujunien liikennöinnin.
- Sivuraiteiden hyötypituudet ovat pääosin riittävät. Tarkastelualueella on useita alla 750 metriä, mutta yli 600 metriä pitkää sivuraidetta, jotka voivat rajoittaa pitkien junien liikennöintiä. Nykyisten liikennepaikkojen pidentämiselle ei kuitenkaan ole tunnistettu tarpeita, sillä 600 metrin hyötypituus on riittävä raakapuujunille, jotka muodostavat merkittävän osan tarkastelualueen tavaraliikenteestä. 600 metrin hyötypituus mahdollistaa 27 vaunun junapituuden.

Kouvola–Kuopio-radan peruskorjaus- ja kehittämistarpeiden selvitys ja hankearviointi Liikenteelliset selvitykset, Väyläviraston julkaisu 54/2023

Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena

- Ratayhteyden kuljetusmäärät olivat vuonna 2022 selvästi suurempia kuin kertaakaan viimeisten kymmenen vuoden aikana. Kuljetusmäärien kasvun taustalla oli Venäjän aloittaman hyökkäyssodan vuoksi lopetettu raakapuun tuonti Venäjältä, minkä vuoksi kotimaisen raakapuun kuljetuksia on kasvatettu merkittävästi Ylä-Savosta ja Kainuusta Kaakkois-Suomeen.

Huomioita junapituuksiin liittyen

- Liikennepaikat täyttävät varsin hyvin tavoitteena olevan 750 metrin hyötypituuden, sillä liikennepaikoista ainoastaan Vuohijärvellä (710 m), Otavassa (636 metriä), Haapakoskella (725 metriä), Salmisessa (736 m) ja Kurkimäellä (734 metriä) ei ole yhtään 750 metriä pitkää sivuraidetta.
- Rataosuuden kaikki liikennepaikat eivät täytä tavoitteena olevaa 750 metrin hyötypituutta. Haastatteluissa esiin nousivat erityisesti Otavan ja Vuohijärven liikennepaikkojen sivuraiteiden pidentämistarve. Otavan liikennepaikan sivuraiteiden hyötypituudet ovat 635 metriä ja 646 metriä. Vuohijärvellä on vain yksi sähköistetty sivuraide, jonka hyötypituus on 710 metriä.

Iisalmi – Kontiomäki-radan peruskorjaus ja kehittäminen 53/2023**Oletuksia tavaraliikennevirroista, joita ei mukana ennusteena**

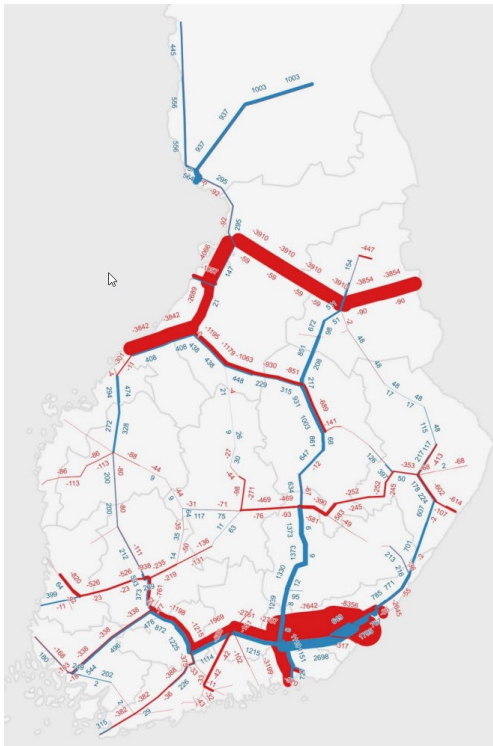
- Pitkät kohtauspaikea- ja suojavälit ja kohtauspaikekojen puutteellinen infrastruktuuri aiheuttavat sen, ettei junamäärää voi merkittävästi kasvattaa.

Huomioita junapituuksiin liittyen

- Raidepituudet aiheuttavat ongelmia erityisesti Iisalmessa. Liikennepaikalla on vain yksi yli 700-metrinen raide (eikä yhtään yli 750-metristä), mikä aiheuttaa haasteita pitkien junien kohtaamiselle.
- Iisalmen liikennepaikan raidepituudet ovat liian lyhyitä. Viiden junakulkutieraitteen hyötypituus on alle 520 metriä, jolloin niiden käyttö raakapuuliikenteessä on hyvin kyseenalaista.

Iisalmi–Kontiomäki-radan peruskorjaus ja kehittäminen, Väyläviraston julkaisu 53/2023**Huomioita junapituuksiin liittyen**

- Sidosryhmien näkemyksen mukaan olisi ehdottoman tärkeää kasvattaa Iisalmen liikennepaikalla sijaitsevien junakulkutieraiteiden R906–R910 pituutta vähintään sadalla metrillä, minkä lisäksi liikennepaikalle olisi hyvä saada edes yksi hyötypituudeltaan 750 metriä pitkä raide.
- Pitkien junien kohtaamiselle kohtauspaikkoja on harvemmin, koska kohtausraiteiden hyötypituus ei mahdollista Siilinjärvellä ja Alapitkällä 750-metrinen junien ottamista sivuraiteelle. Siilinjärvellä sivuraiteille mahtuu myös tarvittaessa pidempi juna, mutta se estää tällöin liikennöinnin ratapihalta Iisalmen suuntaan.



Tavaraliikenteen kuormitusmuutokset vuosien 2021 ja 2030 välillä (1 000 nettotonnia). Siniset lukemat tarkoittavat liikenteen kasvamista, punaiset vähenemistä. Karttaa luetaan siten, että muutos esitetään liikenteen kulkusuuntaan nähden oikealla puolella (Traficom 2022).

Luumäki–Vainikkala-radon ja Vainikkalan ratapihan kehittäminen, Väyläviraston julkaisuja 35/2021**Huomioita junapituuksiin liittyen**

- Pulsan ja Raipon liikennepaikat toimivat junaliikenteen kohtauspaikkoina, eikä niillä ole kuormaustoimintaa tai henkilöliikenteen kaupallisia pysähdyksiä. Raipon ja Pulsan liikennepaikoilla on kummallakin yksi noin 1 800 metriä pitkä sivuraide. Sivuraiteiden tavallista suurempi pituus johtuu radan kaarteisuudesta, jossa suorat osuudet sijoittuvat etäälle toisistaan.
- Vainikkalan ratapihalle toteutettiin vuosina 2017–2019 peruskorjaus- ja kehittämishanke, jossa muun muassa uusittiin asetinlaite ja toteutettiin uusia pitkiä raiteita.

Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfra rajoitteet

- Luumäki–Vainikkala-radalla kulki vuonna 2020 keskimäärin 16 tavarajunaa vuorokaudessa, määrä vaihteli 6–22 junan välillä. Keskimääräinen kuormattujen junien paino Vainikkala–Kouvola–Kotka/Hamina-yhteysvälillä oli HaminaKotkan sataman kuljetustilastojen perusteella noin 4 300 tonnia. Keskimääräinen vaunumäärä oli 55 vaunua ja junapituus 730 m.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Kehittämisosuus muodostuu muun muassa Haminan ratapihan pitkän raiteen toteuttamisesta.

Huomioita junapituuksiin liittyen

- Akselipainon nosto ja junapituuden kasvattaminen vähentävät laskennallista liikennemäärää. Uusimpien Suomessa käytössä olevien veturien (Vectron) vetokyky on yli 2500 tonnia, jolloin tarvittava junamäärä on pienempi. Luumäki–Imatra välillä tämä tarkoittaa noin yhden junaparin vähentymistä vuorokausitasolla.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Merkittävin hyöty Lauritsalan liikennepaikan parantamisesta olisi se, että uusia yli 600 metriä pitkiä raiteita tulisi kolme kappaletta, mikä mahdollistaisi täyspitkien 27 vaunun raakapuujunien liikennöinnin. 27 vaunun raakapuujuna vastaa keskimäärin yhden veturin vetokykyä.
- Lauritsalan liikennepaikan raiteiden pidentäminen voidaan tehdä omana hankkeenaan. Jos Imatra–Imatrankoski-raja hanketta ei toteuteta, liikennepaikalla ei ole tarvetta pitkille 900 metrin raiteille. Jos Imatra–Imatrankoski-raja hanke toteutetaan ja Lauritsalassa on pitkiä 900 metrin raiteita, Venäjältä tulevia raakapuuvaunuja voidaan vetää suoraan kolmioraiteen kautta Lauritsalaan. 600 metrin raiteita voidaan hyödyntää myös kotimaan raakapuukuljetuksissa.

Tampere–Oulu-hankearviointi, Väyläviraston julkaisu 44/2021

Kehitysehdotukset / toiveet

- Erityisesti pidemmät tavarajunat, jotka hyödyntävät rataosan mitoittavaa sivuraiteiden pituutta (Tampere–Seinäjoki-välillä 750m), hyötyvät sivuraiteiden pidentämisestä. Näiden junien osalta olemassa olevan liikennepaikan sivuraiteen pidentäminen vastaa uuden liikennepaikan rakentamista, jolloin liikennepaikkaväli lyhenee ja koko rataosan kapasiteetti paranee, mikäli kyseessä on mitoittava liikennepaikkaväli.
 - Erityisinä tavaraliikenteen haasteina on rataosan pitkät liikennepaikkavälit sekä liikennepaikoilla sivuraiteiden rajallinen määrä ja pituus. Rataosan mitoittava sivuraiteen pituus 925 metriä ei toteudu kaikilla nykyisillä liikennepaikoilla.
-

(Kouvola)–Kotka/Hamina liikenteellinen tarveselvitys, Väyläviraston julkaisuja 36/2020**Huomioita junapituuksiin liittyen**

- Liikenteen lisääntyminen ja junien pituuksien kasvaminen on aiheuttanut haasteita Kotkan ratapihojen raidekapasiteetin riittävydessä.

Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfra rajoitteet

- Käynnissä oleva KORP-turvalaitehanke vastaa liikenteelliseen tarpeeseen mahdollistamalla 1100 m pitkien junien kohtaamisen turvalaitteen turvaamana Kotka Hovinsaari/Tavara alueella. Lisää pitkiä raiteita tarvitaan vastaamaan tavaraliikenteen (osa VAK-liikennettä) tarpeisiin.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Kohtaamispaikkojen mahdollistaminen 1100 m junapituuksille.
- Ratapihojen junakulkutieraiteiden lukumäärissä sekä erityisesti 1 100 m pitkien junien junakohtaukset mahdollistavissa kohtausraiteissa on puutteita.

Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva, Väyläviraston julkaisuja 30/2020**Huomioita junapituuksiin liittyen**

- Riihimäki–Tampere-välillä pitkiä, yli 1 000 m, sivuraiteita on vain Turengissa ja Hämeenlinnassa.

Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfraan rajoitteet

- Tässä työssä esille on noussut erityisesti transitoreittien osalta pitkien 925 metrin raiteiden puute ratapihoilla. Tämä vaikeuttaa pitkien junien liikennöintiä esimerkiksi Vainikkala–Riihimäki-välillä. Lisäksi tavaraliikenteen osalta on noussut esiin ongelmakohtina Vainikkalan raidekapasiteetin riittävyys ja Lauritsalan liikennepaikan raiteiden pituus.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Kohtaamispaikkojen raidepituuksilla on välillinen vaikutus kapasiteetin käyttöasteeseen rataverkon kantavuuden tavoin. Jos pitkää junaa ei voida ottaa sivuun optimaalisessa paikassa, joutuu se joko ajamaan pidemmän matkan ennen kuin se voi tehdä tilaa perässä tulevalle nopeammalle junalle tai vastaantuleville junille. Vaihtoehtoisesti pitkä juna on jaettava kahdeksi junaksi. Tietyillä reiteillä kohtaamispaikkaraiteita pidentämällä junamäärää voitaisiin vähentää ja kapasiteetin käyttöä tehostaa merkittävästi.
- Transitoliikenteessä olisi tarve liikennöidä pitkillä junilla Vainikkalasta Poriin ja Hankoon. Kohtauspaikkojen raidepituudet ovat kuitenkin rajoittaneet liikennöintiä etenkin Riihimäki–Tampere-välillä. Kohtaamisraiteiden pituuksien lisäksi raidepituuksia tulisi kasvattaa myös ratapihoilla. Raakapuukuljetuksissa kohtauspaikkojen raidepituushaasteet jakautuvat laajemmin eri puolilla Suomea. Myös raakapuukuljetusten kuormauspaikoilla olisi ajoittain tarve pidemmille raiteille.
- Maltillisilla matkustajaliikenteen kasvuennusteilla kapasiteetti vielä riittää, mutta haasteita aiheutuu etenkin, jos tavarajuna ei voi pysähtyä Lahdessa. Lahdessa ei tällä hetkellä ole pysähtymismahdollisuutta pitkille tavarajunille.
- Transitoliikenteen tehokkuuden kannalta olisi myös hyvä pystyä ajamaan mahdollisimman pitkiä junia. Koska Lahdessa ja Riihimäki–Lahti-välillä ei ole pysähtymismahdollisuutta pitkille tavarajunille, niiden ajaminen on jo nykytilanteessa haastavaa.

Seinäjoen liikennepaikan toiminnallinen selvitys, Väyläviraston julkaisuja 61/2022**Välityskyky / pullonkaulat / ongelmat ratainfraan rajoitteet**

- Selvityksessä nousi esiin, että Seinäjoen ja Tampereen välillä on useita liikennepaikkoja, joissa sivuraiteiden pituus ei tällä hetkellä täytä rataosan liikennepaikkojen sivuraiteille asetettua tavoitepituutta 750 metriä. Tämä haittaa pitkien junien liikennöintiä Seinäjoelta etelään vähentämällä radan välityskykyä, koska pitkät junat eivät mahdu väistämään muuta liikennettä ja lisää pitkien raiteiden tarvetta Seinäjokeen.
- Seinäjoen aseman raiteiden hyötypituudet ovat nykytilanteessa lyhyitä pitkille tavarajunille.

Kehitysehdotukset / toiveet

- Tavaraliikenteessä tavoitteita on mahdollistaa pitkien junien liikennöinti ratapihalla sekä sujuvoittaa liikennettä ratapihan läpi.
- Mahdollisimman pitkät raiteet ratapihoilla helpottaisivat kunnossapidon toimintaa talvikunnossapidon ja aurauksen osalta.



Väylävirasto
Trafikledsverket