



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
7/2026

JUNALAUTTAYHTEYDEN EDELLYTYKSET SUOMEN JA VIRON VÄLILLÄ



Lauri Ojala, Tomi Solakivi, Pekka Leviäkangas

Junalauttayhteyden edellytykset Suomen ja Viron välillä

Väyläviraston julkaisuja 7/2026

Kannen kuva: Väylävirasto

Verkkajulkaisu pdf (vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-390-7

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

kirjaamo@vayla.fi
vayla.fi

Lauri Ojala, Tomi Solakivi, Pekka Leviäkangas: Junalauttayhteyden edellytykset Suomen ja Viron välillä. Väylävirasto Helsinki 2026. Väyläviraston julkaisu 7/2026. 109 sivua ja 4 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-390-7.

Avainsanat: Junalauttaliikenne, Suomi-Viro, Rail Baltica

Tiivistelmä

Raportti tarkastelee junalauttaliikenteen toimintaedellytyksiä Suomen ja Viron välillä huomioiden rakenteilla oleva Rail Baltica -raideyhteys, joka yhdistää Baltian maat eurooppalaisen raidelevyden rataverkoon. Arviossa huomioidaan markkinaehtoinen kysyntäpotentiaali ja liiketoiminnallinen kannattavuus, mahdolliset rahdinantajat ja lastivirrat sekä liikenteen merkitys huoltovarmuuden ja sotilaallisen liikkuvuuden kannalta.

Raportissa käsitellään myös alus- ja rautatiekaluston sekä rata- ja satamainfrastruktuurin teknisiä ja niiden sääntelyyn liittyviä tekijöitä ja kustannuksia erityisesti junalauttaliikenteeseen liittyen.

Liikennemuotona junalautat ovat harvinaisuus: vuonna 2025 pääosin rahtiliikenteen reittejä on reilu tusina ja niillä junalauttoja 30–40 kappaletta. Kaikilla reiteillä on sama raideleveys kummankin päänsatamissa.

Raportissa tunnistetaan kolme tarkastelujaksoa: A) Nykytilanne rataverkon osalta; B) Rail Baltica Viron pohjoisrannikolla; ja C) kohta B:n lisäksi eurooppalainen raideleveys ulottuisi eteläiseen Suomeen.

Haastatteluissa junalauttaliikenteelle ei löytynyt tarvittavia toimijoita eikä kysyntää rahdinantajien, satamien tai varustamoiden joukosta. Sotilaalliselle liikkuvuudelle ja huoltovarmuudelle keskeistä on, että tarvittavat kuljetukset voidaan toteuttaa markkinoilla vakiintunein kuljetusratkaisuin. Erityisesti sotilaallisen kriisin oloissa junalauttaliikenne nähtiin häiriöherkkänä kuljetusmuotona.

Junalauttaliikenne Suomen ja Baltian maiden välillä olisi teknisesti mahdollinen nykyisillä raidelevyksillä ilman telinvaihtoa, mutta tavaraliikenteen kysyntä pelkästään tällä markkinalla osoittautui riittämättömäksi. Suomen koko ulkomaankaupan lastivalikoima sekä liikenteen suunta ja tasapaino huomioiden junalauttaliikenne ei olisi nykytilanteessa kilpailukykyinen: sen joustavuus, saavutettavuus, aikataulujen ennakoitavuus ja rahtihinnat eivät olisi muiden käytössä olevien kuljetusratkaisuiden tasolla.

Junalauttaliikenteen hintakilpailukykyä rasittavat korkeat investointi- ja operointikustannukset johtavat korkeisiin rahtihintoihin, joita liikenteeseen soveltuvat alhaisen yksikköarvon tuotteet sietävät huonosti. Edes optimistisesti arvioitu nettorahtitulo junalautan yläkannella tapahtuvasta kumipyöräyksikköjen kuljetuksesta ei pystyisi kääntämään junavaunuliikennettä kannattavaksi.

Keskeinen johtopäätös on, että nähtävissä olevassa tulevaisuudessa Suomen ja Viron väliselle junalauttaliikenteelle ei näyttäisi olevan riittävää kysyntää. Tilanne saattaa kuitenkin muuttua, kun Rail Baltican tavaraliikenneyhteys Viron pohjoisrannikolle on valmis, ja mikäli eteläisen Suomen rataverkko olisi keskeisiltä osiltaan siirtynyt eurooppalaiseen raideleveyteen. Tällöinkin edellytykset kaupallisesti kannattavan junalauttaliikenteen harjoittamiseen jäänevät rajallisiksi.

Lauri Ojala, Tomi Solakivi, Pekka Leviäkangas: Analys av tåg färjetrafik mellan Finland och Estland. Trafikledsverket Helsingfors 2026. Trafikledsverkets publikationer 7/2026. 109 sidor och 4 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-390-7.

Sammanfattning

Rapporten analyserar förutsättningarna för att bedriva tåg färjetrafik mellan Finland och Estland, med beaktande av den pågående utbyggnaden av Rail Baltica-järnvägsförbindelsen, som kommer att integrera de baltiska staterna i det europeiska normalspåriga järnvägsnätet. Bedömningen omfattar den marknads-mässiga efterfrågepotentialen och den affärsmässiga lönsamheten, möjliga godskunder och lastflöden samt trafikens betydelse för försörjningsberedskap och militär rörlighet.

Rapporten behandlar även tekniska och regulatoriska faktorer samt kostnader kopplade till fartyg, rullande materiel och järnvägs- och hamninfrastruktur, särskilt ur ett tåg färjeperspektiv.

Tåg färjor är globalt sett mycket sällsynta: år 2025 finns det drygt ett tiotal rutter, främst för godstrafik, med sammanlagt 30–40 fartyg. Samtliga rutter har samma spårvidd i båda hamnarna.

Rapporten identifierar tre analysperioder: A) nuläget för järnvägsnäten i Finland och Baltikum; B) Rail Baltica når Estlands nordkust; och C) utöver B även en utbyggnad av normalspår i södra Finland.

Intervjuerna visade att det saknas tillräcklig efterfrågan och engagerade aktörer från godskunder, hamnar och rederier. För militär rörlighet och försörjningsberedskap är det centralt att transporter kan genomföras med redan etablerade marknadsbaserade lösningar. Tåg färjetrafik bedömdes vara särskilt sårbar under militära krisförhållanden.

Tåg färjetrafik mellan Finland och Baltikum vore tekniskt möjlig med nuvarande spårvidder, utan behov av boggibyte, men efterfrågan på denna marknad visade sig vara otillräcklig. Med hänsyn till hela Finlands utrikeshandels godsstruktur, riktning och balans skulle tåg färjetrafik i nuläget inte vara konkurrenskraftig: flexibilitet, tillgänglighet, tidshållning och fraktpriser skulle inte motsvara andra befintliga transportlösningar.

Höga investerings- och driftskostnader försämrar konkurrenskraften och leder till höga fraktpriser som lågvärdigt gods – den lastkategori som bäst lämpar sig för tåg färjor – har svårt att bära. Inte ens de optimistiskt uppskattade nettofraktintäkterna från transport av trailers och långträdare på järnvägsfärjans övre däck skulle räcka för att göra järnvägsvagnstrafiken lönsam.

Den centrala slutsatsen är att det under överskådlig framtid inte förefaller finnas tillräcklig efterfrågan för tåg färjetrafik mellan Finland och Estland. Situationen kan dock förändras när Rail Balticas

godstrafikförbindelse till Estlands nordkust tas i bruk och om delar av järnvägsnätet i södra Finland övergår till normalspår. Även då bedöms förutsättningarna för kommersiellt lönsam tågfarjetrafik vara begränsade.

Lauri Ojala, Tomi Solakivi, Pekka Leviäkangas: Analysis of rail ferry traffic between Finland and Estonia. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2026. Publications of the FTIA 7/2026. 109 pages and 4 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-390-7.

Abstract

The report examines the operational preconditions for rail ferry traffic between Finland and Estonia, with particular consideration given to the under-construction Rail Baltica railway connection, which will integrate the Baltic States into the European standard-gauge rail network. The analysis addresses market-driven demand potential and commercial viability, identifies potential freight customers and cargo flows, and evaluates the relevance of the service for national security of supply and military mobility.

The report also explores the technical and regulatory aspects, as well as cost factors, related to vessels, rolling stock, and rail and port infrastructure—particularly as they pertain to rail ferry operations.

Rail ferries are globally rare: as of 2025, there are just over a dozen routes, mainly serving freight traffic, and 30–40 operational vessels. All current services operate between ports with the same track gauge.

The study identifies three scenarios for evaluation: A) the current state of the rail networks; B) Rail Baltica extending to Estonia's northern coast; and C) in addition to B, the extension of standard gauge to Finland.

Stakeholder interviews revealed insufficient demand or committed operators among freight owners, ports, or shipping companies. From the perspective of military mobility and security of supply, the critical factor is the availability of reliable, market-based transport solutions. Rail ferry traffic was considered particularly vulnerable under crisis conditions.

While technically feasible between Finland and the Baltic States under existing gauge compatibility—without bogie exchange—this freight market alone does not provide sufficient volume to support such a service. Given the structure, direction, and balance of Finland's foreign trade cargo flows, rail ferry traffic is not currently competitive. It lacks the flexibility, accessibility, schedule reliability, and freight pricing of alternative modes.

High investment and operating costs severely affect price competitiveness, leading to freight rates that low-value cargoes—typically suited to rail ferry transport—cannot economically sustain. Even optimistically estimated net freight revenues from transporting road transport units on the upper deck of a rail ferry would not be sufficient to make rail wagon operations profitable.

The key conclusion is that, under foreseeable circumstances, there is insufficient demand to support rail ferry traffic between Finland and Estonia. However, the situation could evolve if the Rail Baltica freight

corridor to Estonia's northern coast is completed and, additionally, if core parts of Finland's rail network transition to standard gauge. Even under these conditions, the commercial viability of rail ferry services would likely remain limited.

Esipuhe

Junalautojen historia on lähes yhtä pitkä kuin rautateiden historia. Vesialueiden aiheuttamaa katkoa rataverkkoon on kurottu umpeen siirtämällä juna kiskoja pitkin laivaan, kuljettamalla laiva vesialueen yli ja siirtämällä juna taas rataverkkoon. Junalautat olivat yleisiä erityisesti 1800-luvun loppupuolella ja 1900-luvun alkupuolella.

Junalauttayhteydet on sittemmin yleensä korvattu silloilla tai tunneleilla. Lisäksi muiden kuljetustapojen ja -muotojen tehostuminen on vähentänyt junalauttaliikennettä merkittävästi. Nykyisin Euroopassa on vain muutama junalauttayhteys ja liikennemuodon merkitys koko kuljetusjärjestelmässä on hyvin pieni.

Baltian maiden lähes sama kuin Suomen raideleveys, eurooppalaisen TEN-T-verkon ulottuminen jossain vaiheessa Viron pohjoisrannikolle ja geopoliittisen tilanteen muuttuminen ovat olleet perusteluja tämän junalauttaselvityksen laatimiselle. Tämä selvitys on asiantuntija-arvio mahdollisen junalauttaliikenteen toimintaedellytyksistä.

Selvitys on perustunut paitsi tietoaaineistoihin myös lukuisiin haastatteluihin. Haastateltavien panos on ollut työn kannalta merkittävä.

Selvityksen laatimisesta on vastannut professori Lauri Ojala logscale oy:stä, lisäksi työhön ovat osallistuneet apulaisprofessori Tomi Solakivi ja professori Pekka Leviäkangas. Työtä ovat ohjanneet Väylävirastossa Aimo Huhdanmäki (projektipäällikkö), Inna Berg ja Janne Kojo.

Helsingissä helmikuussa 2026

Väylävirasto
Liikenneverkkojen suunnittelu
liikennejärjestelmä- ja esisuunnitteluyksikkö

Sisällys

1	JOHDANTO	17
1.1	TAUSTA JA TAVOITE	17
1.2	RAJAUKSET JA MENETELMÄT	17
1.2.1	AJALLINEN RAJAUS	17
1.2.2	LIIKETOIMINNALLINEN RAJAUS	19
1.3	TIEDONKERUU	20
2	MAAILMAN JUNALAUTTALIIKENNE JA -KALUSTO	21
2.1	YLEISKUVA	21
2.2	NYKYISET JUNALAUTTAYHTEYDET	22
2.2.1	EUROOPPA.....	22
2.2.2	KESKI- JA ITÄ-AASIA.....	26
2.2.3	POHJOIS-AMERIKA	28
2.2.4	UUSI-SEELANTI.....	29
2.2.5	NYKYINEN JUNALAUTTOJEN ALUSKANTA.....	29
2.2.6	KATSAUS MAHDOLLISIIN UUSIIN JUNALAUTTAYHTEYKSIIN	29
2.3	ITÄMERELLÄ LAKKAUTETUT JUNALAUTTAYHTEYDET	31
2.3.1	ETELÄISEN ITÄMEREN PÄÄTTYNEET JUNALAUTTAYHTEYDET	31
2.3.2	LYHYT KATSAUS JUNALAUTTALIIKENTEeseen SUOMESSA	32
2.3.3	SYYT SUOMEN JUNALAUTTALIIKENTEEN PÄÄTTYMISEEN	34
2.4	KÄYTÖSSÄ OLEVAT MERIKULJETUSMUODOT JUNALAUTTALIIKENTEEN SIJAAN.....	35
2.4.1	KONVENTIONAALINEN MERIKULJETUS.....	35
2.4.2	KONVENTIONAALINEN MERIKULJETUS – ESIMERKKINÄ RAAKAPUUKULJETUKSET	36
2.4.3	RO-RO- JA RO-PAX-LIIKENNE YHDISTYNEENÄ MAANTIEKULJETUKSIIN	36
2.4.4	KONTTIKULJETUKSET YHDISTYNEENÄ MAAKULJETUKSIIN.....	37
3	JUNALAUTTALIIKENTEEN ALUSRATKAISUT.....	38
3.1	LASTITYYPIN YHTEYS ALUSTYYPEIHIN	38
3.2	JUNALAUTTALIIKENTEEN ALUSTYYPIT.....	42
3.2.1	ALUSTEN NOPEUS.....	42
3.2.2	ALUSTEN MERIKELPOISUUS	43
3.2.3	ALUSTEN LASTIKAPASITEETTI	44
3.3	RAHTIALUKSIIN LIITTYVÄ SÄÄNTELY ERITYISESTI JUNALAUTTOIHIN LIITTYEN.....	44
3.4	LIPPUVALTIO- JA VAKUUTUSKYSYMYKSET SEKÄ SATAMIEN VALMIUDET	45
3.5	SATAMIEN VASTAANOTTOVALMIUDET.....	45
4	RAUTATEIDEN TAVARALIIKENNE SUOMESSA	46
4.1	RAUTATEIDEN TAVARALIIKENNEMARKKINAN KULJETUSTYYPIT SUOMESSA	46
4.2	KOTIMAAN TAVARALIIKENNE SATAMIIN JA SATAMISTA.....	48
4.3	RAUTATIEKULJETUKSET MAARAJOJEN YLI.....	54
4.4	YHTEENVETO SATAMIEN TAKAMAIDEN TAVARAKULJETUKSISTA	56
5	RAUTATIEKALUSTO JA RAUTATIELIIKENTEEN SÄÄNTELY	58
5.1	VAUNU- JA VETURIKALUSTON OMISTUKSEN MUODOT	58
5.2	KALUSTON YHTEENSOPIVUUS RAIDELEVEYKSIEN VÄLILLÄ	58
5.3	YLEISIMMÄT VAUNUTYYPIT, NIIHIN SOPIVAT LASTIT JA VAUNUJEN HINTATASO	59
5.3.1	YLEISIMMÄT VAUNUTYYPIT	59
5.3.2	ESIMERKKEJÄ VAUNUKALUSTON SAATAVUUDESTA JA UUSHANKINNAN HINNOISTA.....	61
5.4	JUNALAUTTALIIKENTEEN EDELLYTTÄMÄN KALUSTON MÄÄRÄ JA LUONNE	62
5.4.1	VAUNUKALUSTON MÄÄRÄ, KYSYNNÄN EPÄVARMUUS JA PALVELUTASO	62
5.4.2	TELINVAIHTO JA LOGISTIIKKA	64
5.4.3	VETURITARPEET JUNALAUTTALIIKENTEESSÄ.....	64
5.5	RAUTATIELIIKENTEEN SÄÄNTELY	65
5.5.1	VAUNUKALUSTON KUNNOSSAPITO JA KUNNOSSAPITOYKSIKKÖ.....	65
5.5.2	TOISESSA EU- TAI ETA-MAASSA REKISTERÖIDYN VAUNU- JA VETURIKALUSTON KÄYTTÖ...65	65

5.5.3	VETURINKULJETTAJIEN KELPOISUUS- JA TURVALLISUUSVAATIMUKSET	66
5.5.4	SATAMAT RADANPITÄJINÄ	66
5.6	EUROOPPALAISEN RAIDELEVEYDEN TEKNISIÄ TOTEUTUSVAIHTOEHTOJA SUOMESSA.....	67
6	JUNALAUTTALIIKENTEEN KUSTANNUSRAKENNE JA KANNATTAVUUS	68
6.1	JUNALAUTAN OPEROINTI- JA PÄÄOMAKUSTANNUKSET	69
6.1.1	JUNALAUTAN OPEROINTIKUSTANNUKSET	69
6.1.2	LASKELMA JUNALAUTTALIIKENTEEN POTENTIAALISISTA LASTIMÄÄRISTÄ	71
6.1.3	JUNALAUTAN PÄÄOMAKUSTANNUKSET	72
6.1.4	JUNALAUTAN OPEROINTI- JA PÄÄKUSTANNUSTEN YHTEENVETO.....	73
6.2	MUUT ALUSLIIKENTEEN KULUT	75
6.3	LASKELMA KUMIPYÖRÄYKSIKÖJEN KULJETTAMISESTA JUNALAUTALLA	76
6.4	SATAMAINFRASUKTUURI JA SEN INVESTOINTITARPEET	80
6.5	ARVIOITA RAUTATEIDEN MAAVETOJEN KUSTANNUKSISTA JA HINNOISTA.....	82
6.5.1	RAUTATEIDEN MAAVETOJEN KUSTANNUSTEN MUODOSTUMISEN PERUSTEITA	82
6.5.2	RAUTATEIDEN RAHTILIIKENTEEN YKSIKÖKUSTANNUKSIA JA -HINTOJA.....	83
6.6	JUNALAUTTALIIKENTEEN OPEROINTI- JA INVESTOINTIKUSTANNUSTEN YHTEENVETO	84
6.6.1	JUNALAUTAN OPEROINNIN JA SATAMIEN KUSTANNUKSET	84
6.6.2	TAVARAJUNIEN MAAVEDON KUSTANNUKSET	85
6.6.3	JUNALAUTTALIIKENTEEN JA KUMIPYÖRÄKULJETUSTEN MARKKINAHINTOJEN VERTAILU.....	86
7	HAASTATTELUIDEN KESKEISET TULOKSET VASTAAJARYHMITÄIN.....	86
7.1	YHTEENVETO YLEISISTÄ HUOMIOISTA KAIKKIEN HAASTATTELUIDEN OSALTA.....	87
7.1.1	YHTEENVETO ARVIOISTA RAIL BALTICAN TOTEUTUMISESTA.....	87
7.1.2	YHTEENVETO ESIIN NOUSSEISTA YMPÄRISTÖNÄKÖKULMISTA	88
7.2	LAIVAAJIEN NÄKEMYKSET	88
7.2.1	NYKYISET LOGISTIIKKAMALLIT TOIMIVAT HYVIN	88
7.2.2	KIINNOSTUS POTENTIAALINA LISÄVAIHTOEHTONA TIETYIN EHDoin	88
7.2.3	INVESTOINTI- JA INFRASTRUKTUURIHAASTEET	89
7.2.4	YMPÄRISTÖ- JA GEOPOLIITTISET PERUSTELUT	89
7.2.5	TARVE STRATEGISELLE SUUNNITTELULLE JA VAIHEITTAISELLE TOTEUTUKSELLE	89
7.2.6	YHTEENVETO LAIVAAJIEN HAASTATTELUISTA.....	89
7.3	LOGISTIIKKATOIMIJOIDEN NÄKEMYKSET	90
7.3.1	MARKKINAPOTENTIAALI JA KYSYNTÄ	90
7.3.2	TEKNINEN JA TALOUDELLINEN TOTEUTETTAVUUS.....	90
7.3.3	SOTILAALLINEN LIIKKUVUUS JA HUOLTOVARMUUS.....	91
7.3.4	YHTEENVETO LOGISTIIKKATOIMIJOIDEN HAASTATTELUISTA	91
7.4	SATAMATOIMIJOIDEN NÄKEMYKSET	91
7.4.1	YLEISET LÄHTÖKOHDAT JA KIINNOSTUS	91
7.4.2	TEKNINEN TOTEUTETTAVUUS JA INFRASTRUKTUURI	92
7.4.3	TALOUDELLINEN KANNATTAVUUS JA MARKKINAPOTENTIAALI.....	92
7.4.4	STRATEGINEN MERKITYS JA HUOLTOVARMUUS	92
7.4.5	RAIL BALTICA -KYTKENTÄ JA RAIDELEVEYS.....	93
7.4.6	YHTEENVETO SATAMATOIMIJOIDEN HAASTATTELUISTA JA EDELITYKSET JATKOLLE	93
7.5	MUIDEN ASiantuntijoiden HAASTATTELUT	93
7.5.1	VAUNUKALUSTON TEKNISIÄ JA KAUPALLISIA NÄKÖKOHTIA	93
7.5.2	JUNALAUTTALIIKENTEEN JA LAIVANRAKENNUKSEN ASiantuntijat	94
7.6	HUOLTOVARMUUDEN JA SOTILAALLISEN LIIKKUVUUDEN NÄKÖKULMA	96
7.6.1	MARKKINAEHTOISUUS JA KAUPALLINEN REALISMI	96
7.6.2	SOTILAALLINEN LIIKKUVUUS JA HUOLTOVARMUUS.....	96
7.6.3	LOGISTINEN YHTEENSOPIVUUS: SOTILAALLISEN LIIKKUVUUS JA HUOLTOVARMUUS	96
7.6.4	TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT JA POLIITTINEN ULOTTUVUUS.....	97
7.6.5	YHTEENVETO SOTILAALLISEN LIIKKUVUUDEN JA HUOLTOVARMUUDEN KANNALTA	97
8	JOHTOPÄÄTÖKSET	97
	LÄHDELUETTELO	102

LIITTEET

LIITE 1: MAAILMAN JUNALAUTAT 2024; KOOTTU USEISTA LÄHTEISTÄ

LIITE 2: KARTAT JA KAAVIOT

LIITE 3: RAILSHIPIN VAUNUKALUSTO VUONNA 1990

LIITE 4: ALUSKUSTANNUSTEN TAUSTAOLETUKSIA

Käsitteet ja lyhenteet

DWT, dwt	Deadweight ton tai tonnage; aluksen kantavuus kuollutpainotonneina. Aluksen kantavuus tarkoittaa viranomaisten hyväksymää aluksen vesivarastojen, tarvikkeiden, polttoaineen, lastin ja henkilöiden suurinta yhteispainoa tonneina. Aluksen rungon, koneiston ja laitteistojen yhteenlaskettu paino ei ole osa kantavuutta.
EDP	European Deployment Plan; strategia yhtenäisen junien ohjaus- ja hallintajärjestelmän käyttöönotosta koko Euroopan rataverkolla, jotta yhteensopivuus, turvallisuus ja tehokkuus voisivat parantua. EDP asettaa tavoitteet TEN-T:n ns. ydinverkkokäytävien varustamiselle ERTMS-järjestelmällä, ja eri rataosuuksille on määritelty tarkat määräajat.
ERTMS	European Rail Traffic Management System; Euroopan rautatieliikenteen hallintajärjestelmä.
ETCS	European Train Control System; eurooppalainen junien kulunvalvontajärjestelmä on eurooppalainen junien automaattisen kulunvalvonnan (uusi) standardi.
GOST	Gosudarstvennyi standart; alun perin Neuvostoliiton käyttämä standardijärjestelmä, jota edelleen sovelletaan myös rautatieliikenteeseen 1 520 mm:n rataverkolla. Ukraina lopetti GOST-standardien käytön vuonna 2015.
IMO	International Maritime Organization; YK:n rakenteeseen kuuluva maailman merenkulkujärjestö.
Intermodaaliliikenne	Termillä viitataan kuljetusketjuihin, joissa yhdistellään eri kuljetusmuotoja esimerkiksi niin, että kumipyöräliikenteen perävaunu kuljetetaan osan matkaa rautateitse tai ro-ro-aluksella.
ISPS	IMO:n maailmanlaajuinen International Ship & Port Facility Security Code on alusten ja satamien turvasäännöstö, joka koskee varautumista laittomien tahallisten tekojen uunkiin ja toimintaa näissä tilanteissa. Näillä tarkoitetaan esimerkiksi terrorismia, merirosvousta tai vastaavaa toimintaa.
IVY-maat	Itsenäisten valtioiden yhteisö, johon entisen Neuvostoliiton osista vuonna 2025 kuuluvat Armenia, Azerbaidžan, Kazakstan, Kirgisia, Tadžikistan, Uzbekistan, Valko-Venäjä ja Venäjä.

KKV	Kilpailu- ja kuluttajavirasto.
Laivaaja	Yritys, jonka tuotteita kuljetetaan, ks. myös Rahdinantaja.
Lastitonni	Tässä selvityksessä termillä tarkoitetaan varsinaisen lastin omaa painoa ilman kuljetusvälineen taaraa, kuten esimerkiksi junavaunun omapainoa. Tässä työssä lastissa olevan junavaunun tavaran painona on käytetty 20 tonnia. Kustannukset lastitonnia kohden on laskettu tällä arvolla. Myös Tulli tilastoi EU:n ulkokaupan ilman kuljetusvälineen tai tuotteen taaran painoa.
Limittäisraide	Ratkaisu, jossa eri raidelevyden ratojen kiskot sijoittuvat limittäin.
mpk	Meripeninkulma, 1 mpk = 1 852 metriä.
OSJD	Organisation for Co-operation between Railways; 1 520 mm:n raidelevyden alue, johon kuuluu yhteensä 30 maata: Baltian maiden ja Venäjän lisäksi useita Itä-Euroopan ja Aasian maita.
Paris MoU	Pariisin satamavaltiotarkastusta koskeva yhteisymmärryspöytäkirja (Paris MoU) on 28 maan merenkulkuviranomaisen virallinen sopimus yhtenäisen satamavaltiotarkastusjärjestelmän toimeenpanosta pääasiassa Euroopassa. Satamavaltiotarkastus (Port State Control) on IMO:n sääntelemä kauppalausten tarkastusten toimintatapa. 22 EU-maan lisäksi sopijapuolina ovat myös Norja, Islanti, Kanada, Yhdistyneet Kuningaskunnat, Montenegro ja Venäjä. Venäjä ei toistaiseksi osallistu Paris MoU:n toimintaan.
PAX	Passengers; matkustajamäärän lyhenne.
PEC-lupakirja	Pilotage Exemption Certificate; luotsauksesta vapauttava Traficomien aluksen kansipäällystön jäsenelle myöntämä liikennealuekohtainen lupakirja.
Rahdinantaja	Yritys, jonka tuotteita kuljetetaan, ks. myös Laivaaja
Rail Baltica	Osin rakenteilla oleva eurooppalaisen standardiraidelevyden ratayhteys Puolasta Viroon. Rail Baltica -konsortion mukaan 43 % ratalinjauksesta valmistuu vuosien 2025/2026 taitteessa, ja lopullisen valmistumisen tavoite on 2030-luvun alussa. Tarkka aikataulu ei ole tätä kirjoitettaessa tiedossa.
Ro-pax	Roll on – roll off and passengers; alustyyppi, joka kuljettaa sekä matkustajia että ro-ro-lastiyksikköjä, kuten irtoperävaunuja tai täysperävaunuja. Määritelmä kattaa perinteiset matkustaja-autolautat ja pääsääntöisesti lastia kuljettavat alukset, jotka voivat kuljettaa yli 12 matkustajaa.

Ro-ro	Roll on – roll off; lastaus- ja alustyyppi, jossa lastiyksiköt lastataan alukseen perä-, keula- tai sivurampista pyörillä, kuten esimerkiksi irtoperävaunut tai vetoautolliset perävaunut.
SOLAS	Safety of Life at Sea; IMO:n piirissä vuonna 1974 tehty ihmishengen turvallisuutta merellä koskeva kansainvälinen yleissopimus.
Solmu	Merenkulussa käytetty nopeuden yksikkö, jossa 1 solmu = 1 meripeninkulma tunnissa.
Sto-ro	Stowable ro-ro (ahdattava ro-ro); lastit, jotka lastataan trukilla tai muulla kuljetuslaitteella ramppia pitkin laivan kyljessä, perässä tai keulassa olevan portin kautta. Tällaisia lasteja ovat esim. paperirullat ja teräskelat. Aluksia, jotka kuljettavat tällaisia lasteja kutsutaan sto-ro-aluksiksi.
TEN-T	Trans-European Transport Network on Euroopan laajuinen liikenneverkko, joka yhdistää maantie-, rautatie-, sisävesi-, meri- ja lentoyhteydet sekä kaupunkisolmukohdat ja multimodaaliset rahtiterminaalit yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Verkon tärkeimmät ja strategisesti merkittävimmät osat muodostavat ns. ydinverkon (core network), ja sitä täydentää laajempi kattava verkko (comprehensive network).
tn	tonni, tonnia.
tonnikm	tonnikilometri; kuljetustyön yksikkö; 1 tonnikm = yksi tonni kuljetetaan 1 km.
Traficom	Liikenne- ja viestintävirasto LVM:n hallinnonalalla.
Trafikverket	Ruotsin Liikennevirasto.
VLJS	Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelma, 12-vuotinen puitesuunnitelma Suomen liikenneverkon ja -järjestelmän kehittämiseen.
VR	Suomen valtionrautatiet. Konsernin nykyinen toiminimi on VR Group Oyj, ja rautatieliikenteestä vastaava liiketoimintayksikkö on VR Logistiikka. Logistiikkatoiminnassaan VR Group keskittyy nykyisin yksinomaan rautatiekuljetuksiin. Vuonna 2025 konserni myi maantielogistiikan yksikkönsä Kuljettava Oy:lle, joka kuuluu saksalaisen sijoitusyhtiön Mutares SE & Co. KGaA:n omistukseen.
1 435 mm	Rautateiden standardiraideleveys Manner-Euroopassa, ml. Skandinavia; ks. Liite 2.1.

-
- 1 520 mm Baltiassa ja Venäjällä yleisesti käytössä oleva raideleveys, joka poikkeaa Suomen raideleveydestä -4 mm. Raideleveyden osalta 1 520 mm:n vaunukalusto on teknisesti ominaisuuksiltaan yhteensopivaa Suomen rataverkon kanssa. Sen sijaan 1 520 mm:n raideleveydelle suunniteltujen vetureiden käyttö edellyttää raideleveyden lisäksi myös virta- ja turvalaitejärjestelmien yhteensopivuutta ja niiden hyväksyntää. Ulkomaisten vaunujen tai vetureiden käyttö Suomen rataverkolla edellyttää lisäksi toimivaltaisen viranomaisen, eli Traficom, myöntämää hyväksyntää kullekin yksikölle.
- 1 524 mm Vain Suomessa käytössä oleva raideleveys. Ero esimerkiksi Baltian ja Venäjän raideleveyteen on +4 mm. Vaikka 1 524 mm:n vaunukalusto voi teknisten ominaisuuksiensa puolesta kulkea myös Baltian rataverkolla, järjestely ei ole suositeltava: telien suurempi leveys muun muassa nopeuttaa pyörien kulumista ja voi lisätä huoltotarpeita. Suomalaisten vaunujen käyttö ulkomaisilla rata verkoilla edellyttää lisäksi kyseisen maan toimivaltaisen viranomaisen hyväksyntää.

1 Johdanto

1.1 Tausta ja tavoite

Valmistelussa olevan valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (L12) mukaan Suomi tarkastelee kansainvälistä logistista asemaansa uudelleen. Tähän selvityskokonaisuuteen liittyy myös junalauttaliikenteen toimintaedellytysten selvittäminen Viroon sekä rakenteilla olevan, Euroopan laajuista liikenneverkkoa (TEN-T) täydentävän Rail Baltica -ratalinjauksen yhteyteen.

Selvitys kokoaa asiantuntija-arviot Suomen ja Viron välisen mahdollisen junalauttaliikenteen toimintaedellytyksistä huomioiden erityisesti sen kysyntäpotentiaali ja liiketoiminnallinen kannattavuus, potentiaaliset rahdinantajat sekä lastivirrat (arvio lastityypeistä, niiden määrästä ja suunnista).

Tarkastelussa huomioidaan myös em. liikenteen mahdollinen merkitys huoltovarmuuden ja sotilaallisen liikkuvuuden kannalta. L12-linjauksen mukaan kehittämisessä tulee huomioida myös julkisen talouden tasapainottamisen välttämättömyys ja taloudellinen kantokyky.

1.2 Rajaukset ja menetelmät

1.2.1 Ajallinen rajaus

Tarkastelu keskittyy kolmeen ajanjaksoon tai vaiheeseen, jotka ovat merkityksellisiä Suomen ja Viron välisen junalauttaliikenteen edellytysten kannalta:

- a. Nykytilanne, jossa Baltiassa ja Suomessa on käytössä nykyinen raideleveys
- b. Rail Baltica -hankkeen eteneminen ja valmistuminen koko pituudeltaan (ks. myös Liite 2.2)
- c. Rail Baltica valmis ja eurooppalaisen standardiraideleveyden rataverkko laajenee Suomessa.

Vaiheiden ajallista kestoa ja ajoittumista kalenterivuosina on nykytiedon valossa vaikea arvioida tarkasti. Vaiheet eivät välttämättä ole peräkkäisiä, vaan ne voivat toteutua osin myös rinnakkain. (Kuva 1)

VAIHE A. NYKYTILANNE Suomen ja Baltian raideleveyden osalta

Nykytilanne tarkoittaa, että eurooppalaiselle rataverkolle pääsy Suomesta edellyttäisi joko:

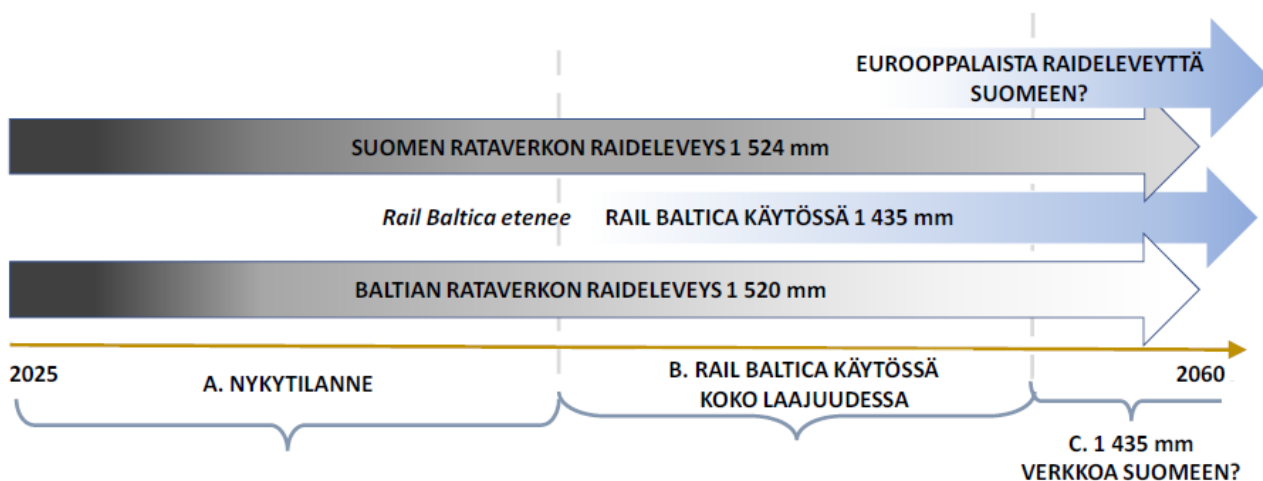
1. erikoisrakenteisten vaunujen telien vaihtamista joko Suomessa tai Baltiassa,

2. vaihtuvalla telinleveydellä varustettuja erikoisvaunuja, tai
3. lastien siirtokuormausta niissä kohdin, joissa Baltian rataverkko kohtaa eurooppalaisen raideleveyden.

VAIHE B. RAIL BALTICA SAAVUTTA VIRON POHJOISRANNIKON, MUTTA ETELÄ-SUOMESSA EI OLE EUROOPPALAISEN RAIDELEVEYDEN VERKOSTOA

Junalauttaliikenteen kannalta tilanne vastaa vaihetta A, jossa lastinkäsittely Suomen ja Viron välillä edellyttää edelleen siirtolaivauksia kuljetusmuodosta toiseen.

Rail Baltican päärata on linjattu Tallinnan keskustan tuntumaan, ei Muugan tavarasatamaan Tallinnan itäpuolella. Hankekonsortio on kesällä 2025 tilannut noin 16 kilometrin tavaraliikenteen pistoraitteen suunnittelutyön Muugan satamaan. Tämän pistoraitteen valmistumisajankohta ei ole tarkemmin tiedossa. (Rail Baltica 2025b).



Kuva 1. Suomen ja Viron välisen junalauttaliikenteen tarkastelun kolme merkityksellisiä vaihetta (A, B ja C)

VAIHE C. RAIL BALTICA VALMIS JA EUROOPPALAISEN STANDARDIRAIDELEVEYDEN RATAVERKKO LAAJENE SUOMESSA

Suomessa eurooppalainen standardiraideleveys ulottuisi keskeisiin metsä- ja metalliteollisuuden laitoksiin. Tämän raideleveyden ulottamisesta Suomeen ei kuitenkaan ole tehty mitään päätöksiä.

Vaihe C:hen liittyy vaihtoehto, jossa Helsingin ja Tallinnan välille rakennettaisiin rautatie- ja maantietunneli. Ajatusta on selvitetty ainakin 2010-luvun alkupuolelta, ja tunnelille on varaus myös Uudenmaan maakuntakaavassa 2050 (Sweco ym. 2015, Uudenmaan liitto 2018, 2019 ja 2023). Mikäli rakentamispäätös syntyisi, tunneliyhteys voisi valmistua todennäköisesti aikaisintaan 2050–2060-lukujen vaihteessa.

Kiinteän yhteyden rakentamiskustannusten suuruusluokka on arviolta 18–20 miljardia euroa. Osaan näistä kustannuksista voisi olla mahdollista saada EU:n TEN-T -rahoitusta, sillä yhteys olisi osa sen ns. ydinverkkoa ja mm. sen North Sea Baltic -kuljetuskäytävää (Euroopan komissio 2024 ja North Sea – Baltic 2025).

Vuonna 2025 Vantaan kaupunki julkaisi Uudenmaan liiton ja Helsingin kaupungin kanssa laaditun 27-sivuisen hyvin yleisluontoisen loppuraportin liittyen Tallinna-tunnelin jatkosuunnitteluun ja vaikutusten arviointiin. Raportissa ei otettu kantaa hankkeen kustannuksiin tai hyötyihin, vaan luonnosteltiin niiden selvittämiseen tarvittavia tulevia työvaiheita (Vantaa 2025).

Tunnelihankkeen toteuttamisedellytysten arviointi ei kuulu tämän selvityksen piiriin, eikä Helsinki–Tallinna-tunnelin toteuttamisesta ole tehty päätöksiä. Mikäli hanke kuitenkin toteutuisi, siihen sisältyisi eurooppalaisen standardiraidelevyden mukainen rautatieyhteys. Tällöin junalauttaliikenteen tarve poistuisi käytännössä kokonaan riippumatta siitä, kuinka laajasti standardiraidelevyden rataverkko Suomessa olisi toteutettu.

1.2.2 Liiketoiminnallinen rajaus

Työssä tarkastellaan edellytyksiä kaupallisen junalauttaliikenteen aloittamiseksi Suomen ja Viron välillä. Tällöin tuonti- ja tai vientiliikenne suuntautuisi Baltiaan tai sitä kautta myös keskiseen ja mahdollisesti myös itäiseen Eurooppaan. Tavoitteena on luoda realistinen käsitys junalauttayhteyden toteutettavuudesta perustuen potentiaaliseen kuljetuskysyntään, kun huomioidaan sen rahtitaso, frekvenssi ja kapasiteetti sekä laadulliset tekijät, kuten kuljetusaika ja toimitusvarmuus sekä kuljetusvahinkojen välttäminen.

Junalauttaliikenne Länsirannikon tai Pohjanlahden satamista Ruotsiin ei kuulunut toimeksiantoon, kuten ei myöskään Helsingin ja Tallinnan välisen tunnelihankkeen toteuttamisedellytysten arviointi.

Junalauttaliikenteen kilpailukykyä tarkastellaan ensi sijassa suhteellisen kilpailukyvyn kautta, eli verrattuna nykyisin käytössä oleviin kuljetusmuotoihin. Tässä vertailukohtana ovat muut nykyisin käytössä olevat kuljetusmuodot ja -tavat sellaisille lastityypeille ja -lajeille, jotka voisivat soveltua rautateitse kuljettavaksi tässä työssä tarkasteltavalla liikennealueella. Näitä ovat mm. seuraavat:

- irtolastikuljetukset meritse
- tavaraliikenteen yksiköidyt kuljetukset ro-ro- / ro-pax-aluksilla merikuljetuksen osalta
- Sto-ro-aluksilla tapahtuvat kuljetukset; esimerkiksi metsäteollisuuden useat vientituotteet
- konttikuljetukset erityisesti Keski-Euroopan liikenteessä.

Koska junalauttaliikennettä ei tällä hetkellä ole, on sen rahtitasoa ja kannattavuutta arvioitu junalauttaliikenteen kustannusrakenteesta käsin. Siinä mm. ro-ro-alusten ns. matka-, päivä- ja

pääomakustannuksista sekä satamien, lastinkäsittelyn ja maakuljetusyhteyksien kustannuksista saatavan tiedon perusteella on koottu kokonaiskuva junalauttaliikenteen kustannuksista koko kuljetusketjun osalta.

Siltä osin, kun junalautta kuljettaisi junavaunujen lisäksi myös kuorma-autoja tai irtoperävaunuja, on tämän liiketoiminnan tuottotasoa arvioitu tiedossa olevien rahtitasojen kautta (Luku 6.3). Mahdollisen junalautan jo olemassa olevalle markkinalle tuoma lisäkapasiteetti olisi arvioita enintään viisi prosenttia. Määrä on niin pieni, että se ei voisi toimia markkinalla hinnan asettajana, vaan sen tulisi sopeutua olemassa olevaan rahtitasoon. Markkinaosuuksia saadakseen sen hinnoittelun tulisi käytännössä olla vallitsevaa rahtitasoa alhaisempi. Luvussa 6.3 esitetyt laskelmat on kuitenkin tehty optimistisesti vallitsevalla rahtitasolla ja korkeahkolla 70 %:n keskimääräisellä täyttöasteella junalautan kumipyöräliikenteen kais- tametreistä.

Lastilajien kategorista ennakkorajausta ei ole tehty, sillä potentiaaliset lastilajit täsmentyvät haastatte- luiden ja muun analyysin kautta. Lähtökohtaisesti kyseeseen tulevat seuraavan tyyppiset lastilajit:

- yksikköarvoltaan suhteellisen halpa-arvoiset irtolastit, jotka soveltuvat vaunukuljetuksiin
- teollisuuden raaka-aineet (esim. kemikaalit) ja puolivalmisteet (esim. paperimassa)
- ns. break bulk -tuotteet, kuten isokokoiset koneet ja laitteet, jotka soveltuvat vaunukuormana kulje- tettaviksi; tämä voi tarkoittaa myös sotilaallisen liikkuvuuden tuotteita.

Henkilöliikenne on rajattu tarkastelun ulkopuolelle, sillä junalauttakuljetukset soveltuvat henkilöliiken- teeseen yleisesti ottaen huonosti tai ei lainkaan. Tämän lisäksi Suomen ja Viron välillä on hyvin vilkas matkustajalaivaliikenne.

1.3 Tiedonkeruu

Tiedonkeruu perustuu asiantuntijahaastatteluihin sekä aiheesta löytyvän kirjallisuuden ja tilastotiedon analyysiin. Huomion kohteena ovat junalauttaliikenteen kaupalliset edellytykset perustuen markkinatoi- mijoiden näkemyksiin kuljetustarpeesta ja mahdollisista lastityypeistä tai -lajeista sekä asiantuntijoiden näkemykset liikenteen toteutusmahdollisuuksista. Suomeen painottuvien haastatteluiden toimijaryhmät ovat:

- suuret teolliset laivaajat eli rahdinantajat
- Etelä-Suomen keskeiset satamat ja niiden satamaoperaattorit
- maalogistiikkapalveluja tarjoavat keskeiset toimijat
- laivanrakennustekniikan edustajat
- em. ryhmien keskeiset edusjärjestöt.

Suomessa tuotannollista toimintaa harjoittavat yritykset ovat keskeisiä informantteja, sillä rataverkon käyttö kuljetuksissa on Suomessa hyvin keskittynyttä. Kymmenen eniten rautateitä käyttävää yritystä vastaa 75–90 prosentista kaikista kotimaan rautatiekuljetuksista (KKV 2023 ja Traficom 2024).

Rautatiekuljetusten merkitys on suuri erityisesti metsä-, metalli- ja kemianteollisuudessa. On siis oletettavaa, että mikäli näillä toimijoilla ei kuljetuskysyntää junalauttaliikenteelle ole, sitä on erittäin vaikea löytää muualtakaan Suomessa tai Suomen ulkopuolella.

Tämän lisäksi keskeiset logistiikkatoimijat, erityisesti varustamot, satamanpitäjät ja myös satamaoperaattorit ovat keskeisiä informantteja logistiikkapalveluiden tuottamisen kannalta. Myös suurten maakuljetus- ja huolintayritysten näkemykset ovat tärkeitä mm. kansainvälisen liikenteen kysynnän ja tarjonnan sekä rahtihintojen tason arvioinnin osalta eri liikennemuodoissa.

Haastatteluja tehtiin kesän ja alkusyksyn 2025 aikana hieman yli 20, ja niihin osallistui yhteensä noin 30 asiantuntijaa. Haastattelut tehtiin etäyhteyksin, ja haastateltavien luvalla ne myös taltioitiin.

Väyläviraston toimintaohjeiden mukaan haastatteluihin osallistui paria poikkeusta lukuun ottamatta myös Väyläviraston edustaja. Haastatteluista yhden suoritti Pekka Leviäkangas ja loput Lauri Ojala.

2 Maailman junalauttaliikenne ja -kalusto

2.1 Yleiskuva

Junalauttaliikenne on nykyään hyvin harvinainen kuljetusmuoto. Eri arvioiden mukaan liikenteessä on tällä hetkellä 20–40 junalauttaa tai sellaiseksi alun perin rakennettua alusta, joista osa palvelee pääasiassa tai pelkästään matkustaja- tai kumipyöräliikennettä (ks. tarkemmin luku 3.2 ja liite 1).

Vuonna 2025 maailmalla oli alle 15 toimivaa junalauttayhteyttä, joissa kaikissa raideleveys on sama satamapariin kummassakin päässä. Kaikki reitit ovat myös satamapariin välisiä, eli junalauttoja ei ole sellaisessa reittiliikenteessä, jossa satamia olisi enemmän kuin kaksi. Kaikki toiminnassa olevat junalautat ovat aikataulutetussa reittiliikenteessä. Yhteydet ovat seuraavan kaltaisia:

1. **Valtion sisäinen liikennöinti mantereen ja lähellä sijaitsevan saaren tai maan pääsaarten välillä**
Messinan salmi Italiassa, Hainanin saari Kiinassa ja Uuden-Seelannin pääsaaret erottava salmi.
2. **Vaihtoehto pitkälle maaetäisyydelle**
Esimerkiksi Kaspienmeri, Marmaranmeri, Bohainmeri Kiinassa ja Meksikonlahti.

3. Eksklaavin huoltoyhteys

Manner-Venäjän ja Kaliningradin välinen yhteys.

2.2 Nykyiset junalauttayhteydet

2.2.1 Eurooppa

Ruotsin ja Saksan välinen yhteys

Vielä 1980-luvulla Itämerellä oli yli kymmenen junalauttayhteyttä eri maiden välillä. Ison-Beltin (1998) ja Juutinrauman (Öresund) (2000) kiinteiden maantie- ja rautatieyhteyksien avaaminen johti useiden junalauttayhteyksien lopettamiseen. Vuoden 2000 jälkeen yhteyksiä oli jäljellä puolisen tusinaa, ja vuoteen 2020 tultaessa enää kaksi, joista Trelleborg–Sassnitz-reitti lopetti samana vuonna. Vuonna 2025 jäljellä on enää Trelleborg–Rostock-reitti (Taulukko 1).

Reitillä liikennöi bruttovetoisuudeltaan, joskaan ei kiskometreiltään, kaksi maailman suurinta junalauttaa, M/S Mecklenburg–Vorpommern ja M/S Skåne, jotka ovat ruotsalaisvarustamo Stena Linen liikenteessä (Kuva 2). Kummankin matkustajakapasiteetti on 600 henkeä. Matka-aika suuntaansa on päivävuoressa noin 6 tuntia ja yövuorolla noin 8 tuntia. (Trafikverket 2024).



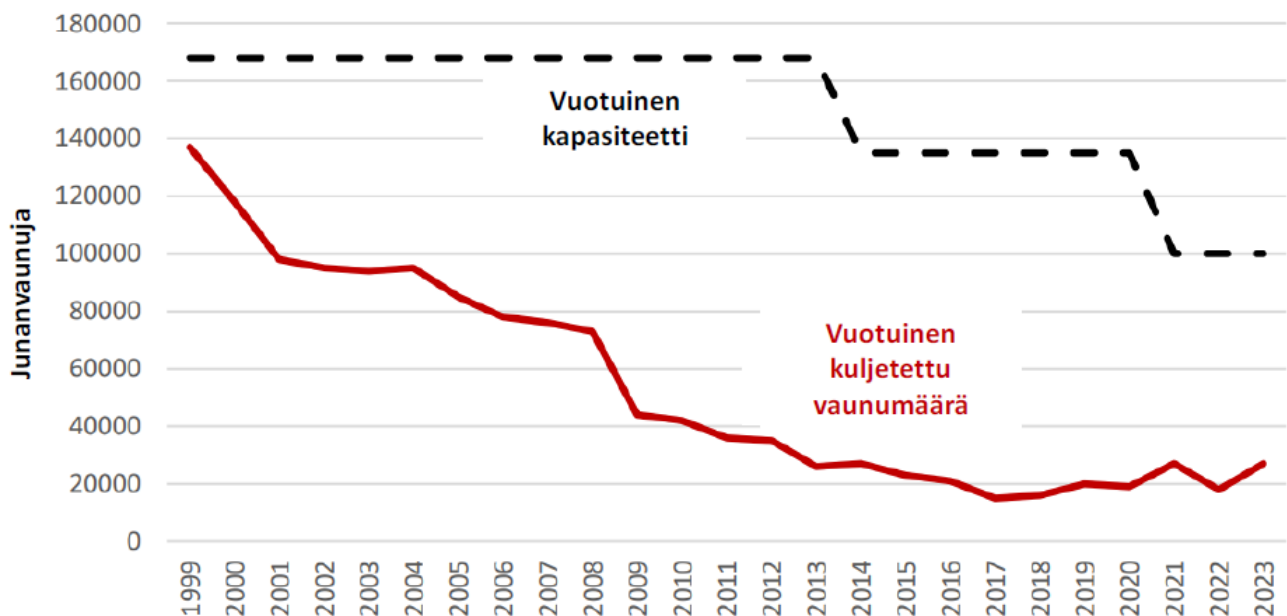
Kuva 2. Yleiskuva Trelleborgin satamasta, jossa junalautat M/S Mecklenburg-Vorpommern ja M/S Skåne laiturissa. Muokattu lähteestä: Trafikverket 2024, kuva: Trelleborgs Hamn AB.

Trelleborgin ja Saksan välinen junalauttakapasiteetti on vähentynyt vuosina 1999–2021 noin 40 % vaunukapasiteetilla mitattuna. Kuljetettujen junavaunujen määrä on samassa ajassa laskenut noin 80 %. Juu-tinrauman kiinteän yhteyden avaamisen myötä vuonna 2000 kahden vielä käytössä olevan junalautan käyttöaste on vähitellen laskenut 60 prosentista nykyiseen noin 20 prosenttiin. (Kuva 3).

Trelleborgin ja Saksan välisen junalauttaliikenteen matalin käyttöaste oli vuonna 2011 finanssikriisin jälkimainingeissa. Käyttöaste ei juuri kasvanut ennen pandemiaa, eivätkä sitä seuranneet kansainväliset tapahtumat ole lisänneet junavaunuliikenteen käyttöä.

Käyttöaste on sittemmin vaihdellut ja noussut ajoittain Tanskan kiinteän rautatieyhteyden häiriöiden myötä, mutta laskenut taas näiden jälkeen. Itä-Euroopan markkinoille suuntautuvan tavaraliikenteen osalta junalauttayhteys on edelleen ollut toimiva vaihtoehto. Pääasiallinen käyttäjäryhmä on Ruotsin terästeollisuus, jonka vientilastit ovat selvästi suurin tavararyhmä tällä reitillä.

Trelleborgista lähtevien rautatievaunujen määrä on laskenut vuoden 1993 noin 200 000 vaunusta 2020-luvun alun noin 20 000 vaunuun vuodessa.



Kuva 3. Trelleborgin ja Saksan välinen junalautojen kuljetuskapasiteetti ja kuljetettujen vaunujen määrä. Vuoden 2021 alusta junalauttaliikennettä on enää Trelleborg–Rostock-reitillä, kun liikenne Trelleborg–Sassnitz-reitillä loppui vuonna 2020. Muokattu lähteestä: Trafikverket 2024,

Trafikverketin (2024) mukaan Ruotsin ja Saksan välisen kaupallisen junalauttaliikenteen arvioidaan loppuvan vuonna 2026, koska kysyntää ei ole (ollut) riittävästi. Vuonna 2030 nykyiset kaksi alusta ovat yli 32–34-vuotiaita. Niiden kunnostus merenkulun tulevia sääntelymuutoksia ajatellen tulee olemaan niin mittava ja kallis hanke, että junalauttaliikenteen kaupalliset edellytykset loppunevat viimeistään silloin.

Kesällä 2025 Ruotsin hallitus antoi Trafikverketille toimeksiannon selvittää junalauttayhteyden jatkoa vuoden 2026 jälkeen ja vielä vuodesta 2030 eteenpäin. Pääasiallisesti ratkaisuehdotukseksi vuoteen 2030 ja mahdollisesti siitä eteenpäin on noussut Ruotsin Puolustusvoimien sopimukset liikenteen jatkamiseksi erityisesti sotilaallisen liikkuvuuden kannalta. (Regeringskansliet 2025).

Venäjän huoltoyhteys Kaliningradiin

Noin miljoonan asukkaan Kaliningradin alueen huolto Manner-Venäjältä on pitkälti meriyhteyden varassa. Reitillä liikennöi lukuisia ro-ro-, heavy lift- ja irtolastialuksia, joista tärkeimmät ovat Venäjän alusrekistereissä.

Maayhteyden merkitystä Venäjälle kuvastaa seuraava kehityskulku: kesäkuussa 2022 Liettua asetti kiellon Venäjältä Kaliningradin alueelle kulkevalle rautatie- ja maantiekuljetusten kauttakululle Liettuan läpi, mikä koski EU:n pakotteiden alaisia tavaroita. Vastatoimena Venäjä uhkasi palauttaa tavaraliikenteen sotilaallisin keinoin. Heinäkuussa 2022 Liettuan valtion rautatieyhtiö LTG Cargo jatkoi Venäjän tavaroiden transitokuljetuksia Kaliningradiin Euroopan komission suositusten mukaisesti.

Tavaraliikenteessä sallittuja ovat pakotteiden ulkopuoliset lastilajit, mutta esimerkiksi sotilaalliset ja ns. kaksikäyttötuotteiden lastit eivät edelleenkään voi käyttää rautatieyhteyttä Liettuan kautta. Venäjä voi siis nyttemmin taas käyttää rautatieyhteyttä Liettuan kautta Kaliningradiin sekä matkustaja- että tavarakuljetuksiin, mutta liikennemäärät ovat pienentyneet merkittävästi: esimerkiksi vuonna 2024 rautatierahdin määrä väheni noin 30 % (RailFreight 2025).

Vähintään neljä noin puolesta tusinasta Baltijskin (Kaliningrad) ja Ust-Lugan (Laukaansuun) satamien välisen linjaliikenteen ro-ro-aluksesta on junalauttoja. Baltijskin ja Ust-Lugan välinen etäisyys meritse on noin 500 meripeninkulmaa (mpk). Tässä liikenteessä olevien alusten käytöstä junavaunujen kuljetuksiin ei ole tarkempia tietoja.

Kaliningradin ja Ust-Lugan välistä liikennettä hoitaa ja koordinoi Venäjän merenkulkuhallinnon omistama Rosmorport yhteistyössä puolustusministeriön Oboronlogistics-yhtiön kanssa. Muita venäläisiä varustamotomijoita Kaliningradin liikenteessä ovat mm. North-Western Shipping Company ja Algorithm Group sekä rautatie- ja satamaoperaattoriyhtiö Novotrans.

Messinan salmi Sisilian ja manner-Italian Calabrian välillä

Italian rautatiet operoivat Messinan salmen junalauttayhteyttä, jossa pääpaino on matkustajaliikenteessä. Salmen ylitys kestää noin 30 minuuttia.

Kyseiselle välille on suunnitteilla maailman pisin riippusilta (3,3 km), jonka olisi tarkoitus valmistua 2030-luvun alkupuolella. Sille on suunniteltu kaksoisraide ja kolme maantiekaistaa kumpaankin suuntaan. Valmistuessaan silta lopettaisi junalauttaliikenteen.

Italian hallitus hyväksyi elokuussa 2025 tämän arviolta 13,5 mrd. euroa maksavan siltahankkeen, mutta se on törmännyt juridisiin ongelmiin. Marraskuussa 2025 valtion tilintarkastustuomioistuin kielsi sillan rakentamisen ilman perusteita, ja totesi, että suunnitelmat ovat ristiriidassa mm. ympäristö- ja maankäyttölainsäädännön kanssa. (BBC 2025, Reuters 2025). Jää siis nähtäväksi, tuleeko hanke toteutumaan lähiaikoina.

Bulgaria–Georgia

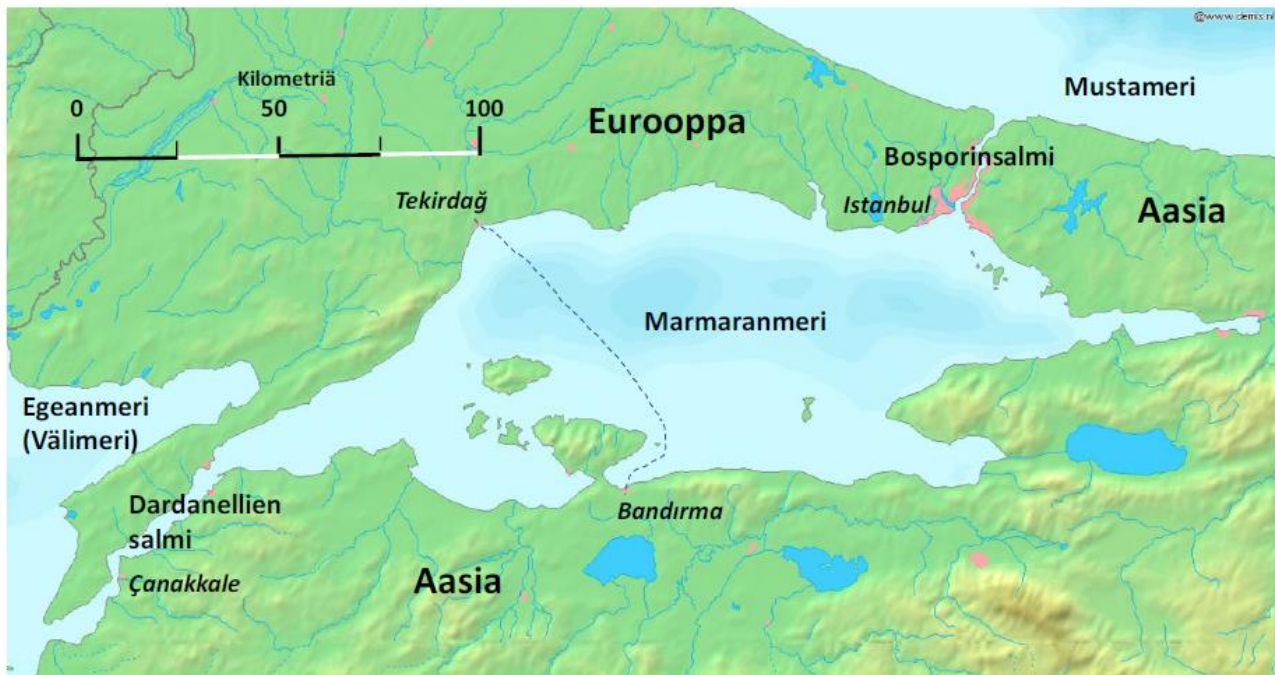
Ukrainalainen Ukrferry aloitti junalauttaliikenteen Bulgarian Varnan ja Georgian Batumin välillä tammi-kuussa 2025, jolla se kuljettaa junavaunujen lisäksi matkustajia, ajoneuvoja ja kumipyöräyksikköjä. Rautatievaunujen tarkempi osuus liikenteen määrästä ei ole tiedossa, mutta se lienee noin 1/3 tai alle.

Matka-aika suuntaansa on 60–74 tuntia, eli vuoron mukaan 2,5–3 vuorokautta. Reitillä liikennöi vuonna 1987 rakennettu ja Panamaan rekisteröity M/S Vilnius. Vielä vuonna 2024 se oli Espanjan Algericasin ja Marokon Tanger Med:n satamien välisessä liikenteessä. Ukrferry operoi myös reittiä Romanian Constansta Georgian Potiin, jolla se kuljettaa matkustajien lisäksi kontteja ja kumipyöräyksikköjä. (Ukrferry 2025).

Turkki–Marmaranmeri

Turkki on toukokuussa 2025 avannut uuden maan sisäisen junalauttayhteyden Euroopan ja Aasian välillä Marmaranmerellä Bandırman ja Tekirdağin välille. Reitin pituus on noin 50 mpk (noin 90 km), ja merimatka suuntaansa kestää 4–5 tuntia. Reitillä liikennöi olemassa oleva vuonna 1979 rakennettu junalautta M/S Erdeniz, jonka kiskopituus on noin 800 metriä, mikä vastaa noin 67 junavaunua. (Azernews 2025).

Yhteyden tarkoitus on vähentää Bosporsalmen alittavan tunnelin ruuhkia ja tarjota vaihtoehtoinen ja aiempaa nopeampi yhteys kansainväliselle rautatieliikenteelle Aasian ja Euroopan välille. Kyseessä ei siis ole vain Turkin sisäiseen liikenteeseen tarkoitettu yhteys. (Kuva 4).



Kuva 4. Junalauttayhteys Euroopan ja Aasian välillä Marmaranmerellä Turkissa Bandirman ja Tekirdağin satamien välillä. Muokattu karttalähteestä: Wikipedia 2025a.

2.2.2 Keski- ja Itä-Aasia

Kaspianmeri

Alusmäärältään vilkkain junalauttaliikenne on Kaspianmerellä väleillä Azerbaidžan–Turkmenistan (noin 155 mpk; yhteen suuntaan noin 15 tuntia) ja Azerbaidžan–Kazakhstan (noin 210 mpk; yhteen suuntaan noin 20 tuntia). Reiteillä liikennöi mahdollisesti jopa kymmenkunta junalauttaa, joskin kaikkien niiden käytöstä junavaunuliikenteeseen ei ole tarkempia tietoja. Kyse on lähes yksinomaan rahtiliikenteestä.

Manner-Kiina ja Hainanin saari

Matkustajakapasiteetiltaan maailman suurimmat junalautat liikennöivät Manner-Kiinan ja Hainanin saaren välillä. Reitti on hyvin lyhyt, sillä saaren mantereesta erottava Qiongzhou salmi on vain noin 20 km:n levyinen, ja ylitys kestää alle tunnin. Korvaavaa maa- tai muuta liikenneyhteyttä saareen ei ole. Liikennöivät alukset on rakennettu tälle reitille sopiviksi lautta-aluksiksi, eikä niissä esimerkiksi ole hyttitiloja, vaikka matkustajakapasiteetti on huomattavan iso, eli 1 360–1 500. Vaunukapasiteetti on 40–44, kun yksikkönä on 12 m:n vaunumitta. Liikenteen määrästä ei ole tarkempia tietoja, mutta reitti painottuu selvästi matkustajaliikenteeseen.

Manner-Kiina ja Dalian-Yantai-reitti Bohainmerellä

Bohai Train Ferry on valtiollisen Sinorail-yhtiön (China State Railway Group Co., Ltd.) maan sisäinen junalauttayhteys, joka yhdistää Liaoningin maakunnassa sijaitsevan Dalianin ja Shandongin maakunnassa sijaitsevan Yantain Bohainmeren yli Keltaisenmeren pohjoisosassa. Etäisyys linnuntietä Dalianista Yantaihin on 160 km (noin 87 mpk; yhteen suuntaan noin 7 tuntia) (Kuva 5).



Kuva 5. Reitti Dalianista Yantaihin ja Kiinan valtiollisen Sinorail-rautatieteyhtiön ensimmäinen Bohainmeren liikenteessä vuonna 2007 aloittanut junalautta ZHONG TIE BO HAI 1 HAO vuonna 2009. Kartta muokattu lähteestä Wikipedia 2025c, Kuvan lähde: Wikidata 2025.

Reitillä on käytössä kolme noin 183 metristä alusta, jotka ovat olleet käytössä vuodesta 2007 lähtien. Ne painotuvat matkustajaliikenteeseen. Liikenteessä olevat alukset ovat samantyyppisiä kuin reitillä Trelleborg-Rostock, ja myös kooltaan melko lähellä Stena Linen 200-metrisiä aluksia.

Junalauttaliikenne Sahalinin saarelle (Venäjä)

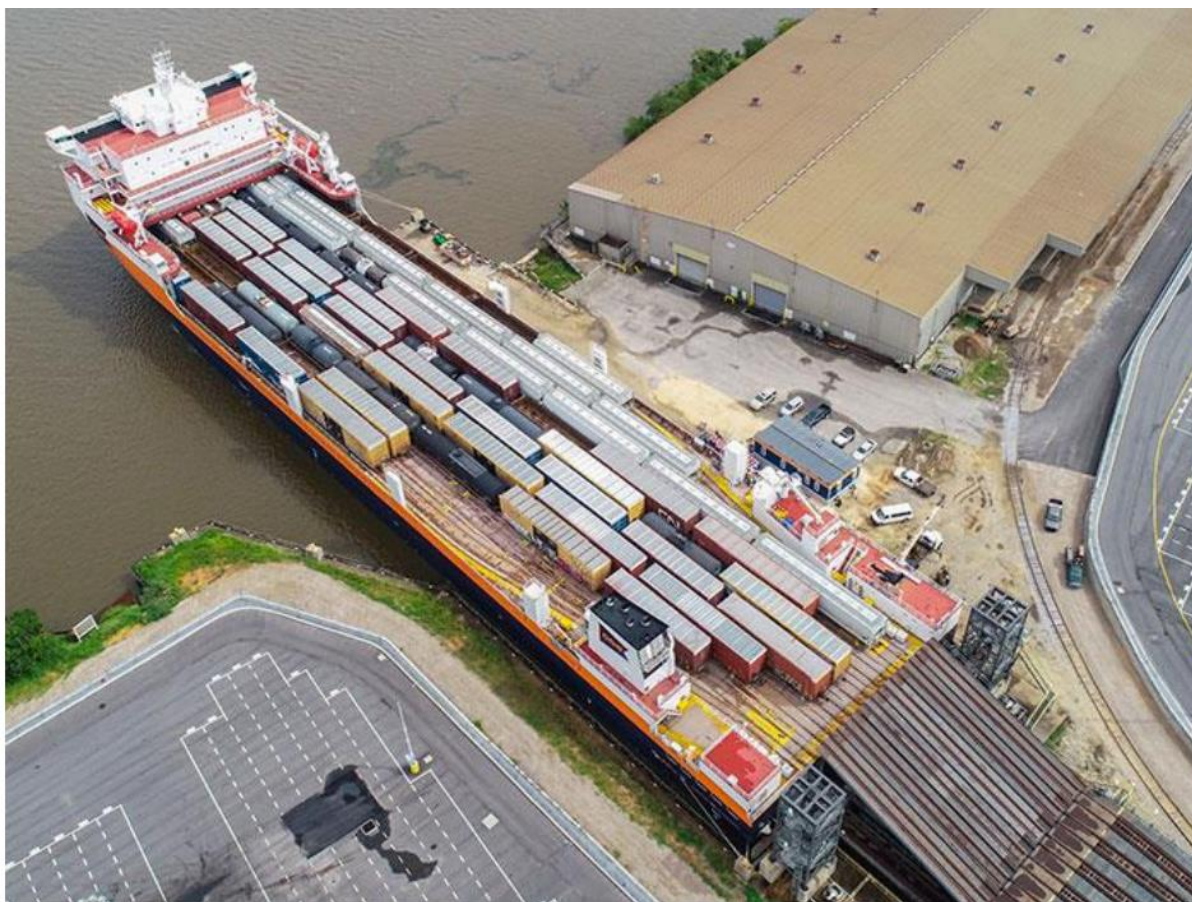
Venäjällä on ollut junalauttaliikennettä Manner-Venäjän ja Sahalinin saaren välillä Venäjän Tyynenmeren rannikolla Ohotanmeren eteläpuolella jo 1970-luvun alkupuolelta lähtien, ja sitä operoi Sakhalin Shipping Company (SASCO). SASCON laivastossa on noin 12 jäävahvistettua alusta, mukaan lukien viisi konttialusta; alusten jääluokka vastaa suomalais-ruotsalaisen jääluokituksen luokkaa IA. (SASCO 2025).

Junalauttaliikenne hoidetaan pääosin kolmella junalautalla (alukset nimeltään Sakhalin 8, 9 ja 10; ks. liite 1), jotka ovat valmistuneet vuosina 1985, 1986 ja 1992. Junalauttojen lisäksi Sahalinin liikenne on yksi harvoista proomuilla hoidettavista junalauttayhteyksistä maailmassa. Liikenteen määrästä ei ole tarkempaa tietoa.

2.2.3 Pohjois-Amerikka

Yhdysvallat–Meksiko

Tällä hetkellä vaunukapasiteetiltaan suurimmat kaksi junalauttaa liikennöivät Yhdysvaltojen Alabamassa sijaitsevan Mobilen ja Meksikon Veracruzin satamien välillä. Reitin tarkoituksena on vähentää vaarallisten aineiden kuljetuksia tie- ja rautatieverkoilla kaupunkialueiden läpi. USA:ssa ja Meksikossa on sama raideleveys, eikä maiden rataverkkoja ole pääsääntöisesti sähköistetty. (Kuva 6).



Kuva 6. Maailman kaksi kapasiteetiltaan suurinta junalauttaa, Cherokee ja Mayan, liikennöivät Alabaman Mobilesta (USA) Meksikon Veracruziin. Lähde: Trafikverket 2024; kuva: Business Wire.

Suora etäisyys Mobilesta Veracruziin Meksikonlahden poikki on noin 810 mpk (noin 1 500 km), ja yhden-suuntainen matka kestää kolme vuorokautta. Kummankin lautan kapasiteetti on 2 000 raidemetriä, mikä on kaksinkertainen verrattuna esimerkiksi Trelleborg–Rostock-reitin junalauttoihin.

Alaska

Alaska Marine Linesin operoi hinattavia junavaunuproomuja Seattlen ja Alaskan Whittierin välillä. Tämä noin 1 250 mpk:n (2 300 km) reitti on maailman pisin junalautoilla (tässä tapauksessa hinattavilla

proomuilla) hoidettavista. Matka-aika yhteen suuntaan on noin kuusi vuorokautta. Niiden liikenne- tai rahtimääristä ei ollut saatavissa tarkempaa tietoa tähän selvitykseen.

2.2.4 Uusi-Seelanti

Uuden-Seelannin kaksi pääsaarta erottavassa hieman yli 20 km leveässä Cookinsalmessa liikennöi vuonna 1998 rakennettu junalautta M/S Aratere. Sitä operoiva kansallinen rautatieyhtiö KiwiRail on ilmoittanut, että alus poistuu liikenteestä vuoden 2025 loppuun mennessä, ja reitti muuttuu vain kumipyöräliikennettä hoitavaksi ro-ro-liikenteeksi.

KiwiRail Holdings Limited on valtion liikelaitos, joka vastaa maan rautatieliikenteestä ja saarien välisestä kotimaan liikenteestä Interislander-nimellä. Sen kolme alusta, joista yksi siis on junalautta, kuljettavat vuosittain noin 800 000 matkustajaa ja 250 000 henkilöautoa Cookinsalmen liikenteessä.

2.2.5 Nykyinen junalauttojen aluskanta

Olemassa olevan junalauttakaluston tarkka määrittely on vaikeaa mm. siksi, että tietty alus on voitu rakentaa kuljettamaan pääasiassa junavaunuja tietyille reitille, mutta ajan saatossa reitti on muuttunut palvelemaan pelkästään kumipyöräliikennettä. Alus on myös voinut siirtyä toiselle reitille, jossa se kuljettaa pääasiassa tai yksinomaan kumipyöräyksikköjä. Aluksia on voitu muuttaa niin, että niiden kiskotus on poistettu kokonaan tai muuten otettu pois käytöstä.

Esimerkiksi Trafikverket (2024) ilmoittaa, että junalauttoja olisi vuonna 2024 liikenteessä ollut noin 18 kappaletta, kun taas tätä selvitystä varten tehdyssä tiedonkeruussa koko maailman kauppalaivastosta junalauttoja tai sellaiseksi alkujaan rakennettuja aluksia löytyi vajaat 40 (Liite 1). Alusten todellista käyttöä junalattaliikenteessä on erittäin vaikea todentaa. Liitteen taulukon jälkeen oleva esittää näiden alusten vaunu- ja matkustajakapasiteetit. Suurin vaunukapasiteetti (135 kpl) on Meksikonlahden aluksilla; matkustajakapasiteettia niillä ei ole lainkaan.

Suurin matkustajakapasiteetti on puolestaan Hainanin saaren ja Manner-Kiinan välisessä liikenteessä; näiden junalauttojen vaunukapasiteetti on välillä 40–44. Myös Messinansalmessa Sisilian ja Manner-Italian välillä on yksi 1 200 matkustajan alus, jonka vaunukapasiteetti on vain 15; kyseessä lähinnä matkustajajunayhteys.

2.2.6 Katsaus mahdollisiin uusiin junalauttayhteyksiin

Tätä kirjoitettaessa tiedossa ei ole varmistettuja junalauttojen uudisrakennuksia. Venäjä jatkaa Kalingradin liikenteen junalauttakaluston uusimista, sillä siinä liikennöivistä aluksista vanhin on vuonna 1984 rakennettu Baltiysk (ex-Railship II). Reitille on hiljattain tullut kaksi uutta junalauttaa, eli Marshal

Rokossovsky (rak. 2021) ja General Chernyakhovsky (rak. 2022). Myös Azerbaidžan tulee lähivuosina uusimaan Kaspianmeren liikenteen junalauttakalustoaan, jonka neljä alusta on noin 40 vuotta vanhoja.

Lisäksi Bilhorod-Dnistrovskyin merisatama Ukrainassa ja Georgian Potin satamassa toimiva APM Terminals (osa Maersk-konsernia) suunnittelevat uuden junalauttayhteyden avaamista tälle välille mahdollisesti vuonna 2026. Tämän Mustanmeren itä-länsisuunnassa ylittävän yhteyden tavoitteena olisi vastata Aasian ja Euroopan välisen ns. keskisen käytävän (Middle Corridor / Trans-Caspian International Transport Route) kasvavaan rahtiliikenteen kysyntään ja edistää sen liikennettä (USM 2025 ja Middle Corridor 2025). Elokuun 2025 tiedon mukaan Bilhorod-Dnistrovskyin merisatama on allekirjoittanut aiempöytäkirjan (MoU) junalauttayhteydestä myös Georgian Batumin sataman kanssa (Ports Europe 2025).

Fennorail Train Ferry –aloite Suomessa

Suomessa 2020-luvun alusta on ollut esillä Fennorail Train Ferry -nimellä kulkeva konsulttiryhmän aloite, jossa ajatuksena on ollut rakentaa junalautta Suomen ja Viron väliseen liikenteeseen (Hernesniemi 2023a). Sittemmin sama ryhmä on esittänyt konseptia, jossa junavaunuja kuljetettaisiin proomuissa puskiijan avustamana junalautan sijaan (Hernesniemi 2023b).

Ryhmä on julkisuudessa esittänyt mahdollisina reitteinä seuraavia: Hanko–Paldiski, Vuosaari–Muuga ja myös Kotka–Sillamäe (Kuva 7). Näistä ro-ro- tai ro-pax- liikennettä on nyt vain reitillä Vuosaari–Muuga. Marraskuusta 2025 ruotsalaisen WALLENIUS SOLin ro-pax-alus M/S South Enabler liikennöi reittiä Turku–Travemünde–Bremerhaven–Cuxhaven–Paldiski–Turku. Tallink liikennöi puolestaan ro-pax-aluksella Paldiskin ja Ruotsin Kapellskärin välillä. Reitillä on keskimäärin kolme lähtöä viikossa suuntaansa.



Kuva 7. Esillä olleita Suomi–Viro -junalauttayhteyksiä: Hanko–Paldiski (45 mpk), Vuosaari–Muuga (46 mpk) ja Kotka–Sillamäe (Venäjän aluevedet kiertäen noin 80 mpk). Muokattu lähteestä: Wikipedia 2025b.

Rail Baltican pääradan linjaus päättyy Tallinnan keskustan ja lentoaseman tuntumaan Ülemisten terminaaliin. Lisäksi hankekonsortio on kesällä 2025 allekirjoittanut sopimuksen noin 16 kilometrin tavaraliikenteen pistoraiteen suunnittelusta Viimsin kunnassa olevaan Muugan satamaan Tallinnan itäpuolella. Paldiskin tai Sillamäen suuntaan Rail Baltican linjauksia ei tiettävästi ole suunnitteilla. (Rail Baltica 2025b).

Kotka–Sillamäe-reitin kaupallisia mahdollisuuksia ro-ro- /ro-pax-liikenteelle tarkasteli Kymenlaakson liiton pääosin rahoittama ja Kymenlaakson ammattikorkeakoulun vuonna 2024 toteuttama selvitys. Edelliset tutkimukset eivät ole pitäneet reittiä kannattavana, ja reitin edellytykset ovat muuttuneet entistä epäedullisemmiksi. Junalauttavaihtoehtoa ei työssä tarkasteltu. Soveltuvaa rahtia ei löytynyt riittävästi kumpaankaan suuntaan, eikä potentiaalista tahoja reitin mahdollisen tukirahoituksen järjestämiseksi, vaikka tulevaisuudessa rahoitusmahdollisuuksia saattaisikin syntyä. (Ahlberg ja Henttu 2024).

Jäljempänä raportoitujen sidosryhmähaastatteluiden perusteella Fennorail Train Ferry -aloitteelle ei löytynyt tarvittavia ankkuritoimijoita sen paremmin rahdinantajien, satamien kuin varustamoidenkaan taholta millekään kolmesta esillä olleesta reitti- tai toimintavaihtoehdosta. Näyttää siltä, että tämän aloitteen toteutumismahdollisuudet lienevät tällä hetkellä vähäiset.

Virolaisen Nordic Stream Groupin junalauttaesitys

Lisäksi on tiedossa virolaistaustainen Nordic Stream Group OÜ:n junalauttaesitys, jonka tavoitteena on yhdistää Suomi ja Pohjois-Skandinavia Baltian kautta Manner-Euroopan rautatieverkkoon. Siinä yhteys nähdään sekä rahti- että matkustajaliikenteen kuljetuskäytävänä ja tuodaan esiin mm. Ukrainan jälleenrakennuksen ja Naton sotilaallisen liikkuvuuden kuljetustarpeita. Yhtiö on perustettu vuonna 2023, mutta sillä ei tätä kirjoitettaessa ollut toimivia nettisivuja. Ryhmä on kuitenkin esitellyt junalauttakonseptiaan, jossa raidepituudeltaan 1 170 m:n ja noin 1 500 m:n ro-ro -kaistametrin junalautan yksi vaihtoehtoinen reitti olisi HaminaKotkan ja Muugan välillä (Nordic Stream Group 2024).

2.3 Itämerellä lakkautetut junalauttayhteydet

2.3.1 Eteläisen Itämeren päättyneet junalauttayhteydet

Vielä 1980-luvulla Itämerellä oli yli kymmenen junalauttayhteyttä eri maiden välillä. Vuoteen 2020 tultaessa näitä oli enää kaksi, joista Trelleborg–Sassnitz-reitti lopetti samana vuonna. Vuonna 2025 jäljellä on enää Trelleborg–Rostock-reitti, jota kuvattiin tarkemmin yllä. (Taulukko 1).

Taulukko 1. Aiemmin lopetettuja junalauttayhteyksiä Etelä-Itämerellä. Lähde: Trafikverket 2024.

Lakkautusvuosi	Liikennealue	Reitti
2020	Ruotsi – Saksa	Trelleborg – Sassnitz
2019	Tanska – Saksa	Rödby – Puttgarden
2018	Ruotsi – Puola	Ystad - Świnoujście
2015	Ruotsi – Tanska	Göteborg - Fredrikshavn
2007	Ruotsi – Saksa	Malmö - Travemünde
2000	Ruotsi – Tanska	Helsingborg - Helsingør
2000	Ruotsi – Tanska	Helsingborg - Kööpenhamina
1995	Tanska – Saksa	Gedser - Warnemünde
1986	Ruotsi – Tanska	Malmö - Kööpenhamina

2.3.2 Lyhyt katsaus junalauttaliikenteeseen Suomessa

Suomessa on ollut useita paikallisia ja pienimuotoisia junalauttaratkaisuja sekä matkustaja- että tavara-liikenteessä jo vuodesta 1910, jolloin Kulosaaren ja Sörnäisten välillä liikennöi raitiovaunuja kuljettanut lautta S/S Brändö. Kansainvälinen junalauttaliikenne Suomesta alkoi kuitenkin vasta reitillä Naantali–Tukholma vuonna 1967. (Nummelin 2010).

Alla esitetään lyhyesti keskeiset junalauttayhteydet Suomesta Ruotsiin ja Saksaan vuodesta 1967 vuoteen 2011, kun liikenne Turun ja Tukholman välillä päättyi. Päälähde on Nummelinin (2010) ansiokas teos.

Naantali–Tukholma

Autolauttaliikenne Naantalista Tukholmaan alkoi vuonna 1965, ensin Silja Linen lyhytaikaisena kokeiluna, ja vuodesta 1967 Viking Linen vakiintuneena liikenteenä.

Junalauttaliikenne tällä välillä alkoi puolestaan vuonna 1967. Tässä noin kahdeksan vuotta kestäneessä liikenteessä toimi eri aikoina kolme Ruotsin valtionrautateiden (SJ) omistamaa junalauttaa M/S Starke, M/S Drottningen ja M/S Trelleborg. Kesäkuussa 1974 SJ kuitenkin irtisanoi liikenteen päätymään vuoden 1975 loppuun, perusteluna oli liikenteen kannattamattomuus. Junalauttaliikenne reitillä päättyi joulun alla 1975.

Uusikaupunki–Hargshamn

Junalauttaliikenne Uudestakaupungista Ruotsin Hargshamniin alkoi tammikuussa 1989. Reitillä operoi vuonna 1972 valmistunut M/S Finnmaid. Junalauttaliikenne Uudestakaupungista Hargshamniin päättyi keväällä 1997 sen osoittauduttua kannattamattomaksi.

Hanko–Travemünde

Junalauttaliikenne Hangon satamasta alkoi helmikuussa 1975, kun saksalainen M/S Railship I aloitti liikennöinnin Hangon ja Travemündin välillä. Aluksella oleville yhteensä 1 370 metriä pitkille raiteille mahtui 50–60 vaunua. Niiden telit ja pyöräkerrat vaihdettiin Hangossa Suomen ja Saksan eri raideleveyksien vuoksi. Alusta pidennettiin vuonna 1979 niin, että raiteisto kasvoi 1 779 metriin, mikä vastaa noin 65–75 junavaunua, kun keskimääräinen vaunupituus varoväleineen on noin 23 metriä.

Lisääntyvää liikennettä varten vuonna 1985 hankittiin toinen, hieman edellistä suurempi alus, M/S Railship II. Aluksen pituus oli 186,5 metriä ja sen 1 943-metrisille raiteille mahtui kerralla 85 rautatievaunua. Reitille hankittiin vielä kolmaskin junalautta, M/S Railship III, joka aloitti liikenteen maaliskuussa 1990. Tässä noin 190-metrisessä aluksessa oli kolmella kannella raiteita yhteensä kaksi kilometriä. Alukseen mahtuvien noin 88 vaunun lastaus hissien avulla kesti noin 5–6 tuntia. Alus pystyi kuljettamaan kansillaan myös kumipyöräkalustoa.

Eurooppaan suuntautuvan junalauttaliikenteen vaunukaluston tarpeesta antaa käsityksen listaus Railshipin käytössä olleesta vaunukalustosta vuonna 1990 (Liite 3). Tuolloin sen liikenteessä oli yli 810 katettua ja noin 400 avovaunua, eli yhteensä yli 1 200 vaunua. Tämä kalusto oli pääosin vuokrattu kalusto-opeeraattoreilta.

Hangon Railship-liikenne siirtyi kokonaan Turkuun kesäkuussa 1998.

Turku–Tukholma

1980-luvun lopulla Silja Line perusti SeaWind Linen liikennöimään Turku–Tukholma-väliä matkustaja-, auto- ja junalauttaliikenteessä. Tässä liikenteessä ollut M/S Sea Wind käytti ns. Linnanaukon sataman osaa. Aluksen rautatiekannelle eli pääkannelle mahtui 26 junavaunua, ja ajoneuvot kuljetettiin ylimmällä ja laivakannella. Liikenne alkoi huhtikuussa 1989.

Sittemmin Silja Line, Railship ja varustamoyhtiö Effoa perustivat junavaunukuljetuksia hoitamaan uuden Sea Rail -yhtiön, jonka omistajiksi tulivat myöhemmin VR-konserni ja ruotsalainen valtiollinen rautatieyhtiö Green Cargo, kumpikin 50 %:n osuuksin.

Junalauttaliikennettä oli tarkoitus keskittää Turkuun: linjaliikennettä harjoittava varustamo Finncarriers Oy ja Turun satama solmivat sopimuksen liikenteestä kymmeneksi vuodeksi. Tätä tarkoitusta varten Pansioon rakennettiin junalauttasatama, joka vihittiin käyttöön lokakuussa 1998.

Turun Satama rakennutti Pansioon uuden laiturin, rampin ja ratapihan; telinvaihtohallin rakennutti linjaliikennevarustamo Finncarriers. Turun satama oli varannut junalauttasataman rakentamiseen 86 miljoonaa markkaa, mutta kustannukset jäivät hieman yli 80 miljoonaan markkaan (Turun Sanomat 6.3.1998). Vuoden 2024 rahassa 80 miljoonaa markkaa vastaa noin 22 miljoonaa euroa (Tilastokeskus 2025a).

Turku oli Suomen viimeisin junalauttasatama, kun Hangon Railship-liikenne siirtyi kokonaan sinne kesäkuussa 1998. Vuonna 1999 SeaWind Line hankki Turku–Tukholma-reitille toisen junalautta-aluksen M/S Star Windin.

Sea Rail -yhtiön junalauttaliikenne Turusta Tukholmaan päättyi vuoden 2011 lopulla. Liikenteen loppumisen syyt olivat pienentyneet lastimäärät ja heikko kannattavuus. Liikenteen loppuvaiheessa aluksen lähes koko kapasiteetti oli kumipyöräliikenteen käytössä junavaunujen sijaan.

2.3.3 Syyt Suomen junalauttaliikenteen päättymiseen

Aiheen kirjallisuuden ja tätä selvitystä varten tehtyjen haastatteluiden perusteella aiemmat Suomesta suuntautuneet junalauttayhteydet päättyivät ensi sijassa siihen, että niiden operointi oli jatkuvasti tappiollista. Myös keskeisten avainasiakkaiden, erityisesti terästeollisuuden, logistiset tarpeet muuttuivat niin, että niiden vaatimat ratkaisut eivät enää puoltaneet junalauttaliikenteen käyttöä.

Junalauttaliikenteen lopettamisen tekijät kulminoituivat neljään pääseikkaan: huonoon kannattavuuteen, alhaiseen volyymiin, raskaisiin sekä kalliisiin kuormausjärjestelyihin sekä aikataulujen epäluotettavuus erityisesti Manner-Euroopan liikenteessä. Aikataulujen epäluotettavuutta saattoi kompensoida vain huomattavan suurella vaunukalustolla. Nämä seikat ovat luonnollisesti vuorovaikutteisia, ja niiden taustalla on useitakin toiminnallisia tekijöitä ja kustannusajureita.

Liikenteen päättymiseen johtaneet syyt ovat edelleen olemassa ja osin myös voimistuneet. Esimerkiksi rautateiden rahtiliikenteen aikataulujen luotettavuus Manner-Euroopassa on viimeisen 5–10 vuoden aikana heikentynyt merkittävästi. Mikäli junalauttaliikennettä oltaisiin aloittamassa nyt, sen tulisi olla muita kuljetusmuotoja halvempi rahtihinnaltaan ja/tai sen palvelutason, kapasiteetin, luotettavuuden ja joustavuuden tulisi olla keskeisille tavaralajeille parempi.

Junalauttaliikenteen päätyttyä Suomessa vuoden 2011 lopulla sitä käyttäneet laivaajat ovat järjestäneet kuljetuksensa muilla kuljetusmuodoilla. Vielä toimiessaan junalauttakuljetukset hoitivat vain hyvin pienen osan Suomen tuonti- ja vientiliikenteestä, joten niiden korvaaminen muilla tavoin ei ollut pääasiallisille

kuljetusasiakkaille vaikeaa, sillä markkinoilta löytyi tilalle runsaasti kapasiteettia ja vaihtoehtoisia toteutustapoja.

Haastatteluiden perusteella lähinnä vain kuljetusvahingoille herkkien kupari- ja teräskelojen merikuljetus edellytti innovaatiota ja investointeja vaativia ratkaisuita junalauttaliikenteen päätyttyä. Kupari- ja teräskelat ovat raskasta ja helposti vaurioituvaa erikoisrahtia. Ruuman pohjalle lastattaessa ne tekevät laivasta ylivakaan, mikä johtaa aluksen rajuun ja nopealiikkeiseen heilumiseen kovassa tuulessa ja aallokossa.

Keskeiseksi ratkaisuksi muodostui teollisuuden systeemiäliikenteessä ns. multipurpose-aluksia operoivan suomalaisen Langh Ship -varustamon patentoima ratkaisu, eli aluksen ns. kehtovälíkansi. Se mahdollistaa aluksen painopisteen siirtämisen korkeammalle ja vähentää huomattavasti laivan heilumista myrskyssä. Kelojen lastaus välikannen keinoihin estää lisäksi lastin liikkumisen ja vahingoittumisen, nopeuttaa lastausta ja purkua satamissa sekä vähentää polttoaineen kulutusta.

2.4 Käytössä olevat merikuljetusmuodot junalauttaliikenteen sijaan

2.4.1 Konventionaalinen merikuljetus

Konventionaalinen merikuljetus tarkoittaa sitä, että alus lastataan ja puretaan siirtämällä lasti nostureilla tai kuljettimilla aluksen ruumaan perinteiseen tapaan. Käsittelytapa soveltuu erityisesti kuiville irtolasteille (mm. malmit, kiviainekset ja mineraalit) ja osalle ns. break bulk -lasteja, kuten esimerkiksi niputetulle puutavaralle, jota ei kuljeteta kuljetusyksikössä, kuten konteissa tai perävaunuissa. Nestemäisten irtolastien käsittely tapahtuu pumppaamalla lasti alukseen ja aluksesta.

Kuivien ja nestemäisten irtolastien käsittely tapahtuu useimmiten satamissa, mutta sitä voidaan tehdä myös merellä tai muutoin satamien ulkopuolella (ns. ship-to-ship-toiminta). Syinä lastin siirtoon aluksesta toiseen (tai toisiin) voi olla esimerkiksi se, että lasti tuodaan niin isolla aluksella, että sen käsittely tuontisatamassa olisi hankalaa, liian hidasta tai esimerkiksi aluksen syvyyksen vuoksi mahdotonta. Ship-to-ship-toiminnassa vältytään myös alusten ja lastin satamamaksuilta, millä on merkitystä kuljetuskustannuksiin. Toiminta edellyttää, että alukset on varustettu omilla nostureilla tai nestemäisten irtolastien osalta niiden käsittelyyn soveltuvilla pumppujärjestelyillä.

Noin 10 % Suomen kuivista ja nestemäisistä irtolasteista kuljetetaan Suomenlahden yli Suomen ja Baltian välillä (EK 2025). Kyseessä on tällöin usein raakapuu tai erilaiset maa-ainekset, kuten hiekka.

2.4.2 Konventionaalinen merikuljetus – esimerkkinä raakapuukuljetukset

Konventionaalinen eli "perinteinen" merikuljetus on keskeinen ja erittäin kustannustehokas kuljetusmuoto esimerkiksi raakapuulle. Vuonna 2025 Suomeen tuotiin raakapuuta pääasiassa Itämeren alueelta yleensä pienillä, noin 3 000–4 000 dwt:n irtolastialuksilla, jotka voivat kuljettaa noin 4 000–5 000 m³ raakapuuta.

Raakapuuta kuljetetaan kotimaanliikenteessä paljon myös rautateitse, joten raakapuu soveltuu esimerkiksi lastilajista, joka voisi teoriassa käyttää myös junalauttoja. Esimerkiksi VR Logistiikan raakapuuvaunujen kapasiteetti on vaunutyyppin mukaan 57–65 tn tai 140–180 m³ (VR 2025). Tämä ei kuitenkaan ole lastausteknisesti mahdollista, vaan raakapuuvaunun kuutiotilavuudesta yleensä enintään vain noin 80 % voisi olla käytössä, eli kuormatilan nettotilavuus olisi tällöin maksimissaan 110–145 m³.

Raakapuun yksikköpaino vaihtelee huomattavasti puulajin ja puutavaran kosteusprosentin mukaan. Esimerkiksi 110 m³ tuoretta sahattua mäntyä painaa noin 67 tonnia; sama määrä tuoretta sahattua koivua painaa puolestaan noin 85 tonnia. Vastaavasti 57 tonnia tuoretta sahattua mäntypuuta on tilavuudeltaan noin 93 m³ ja sama määrä tuoretta sahattua koivua noin 74 m³ (Timberpolis 2025). Raakapuuvaunujen painorajoitus (57–65 tn) tulee siis käytännössä vastaan ennen tilavuuden rajoitetta (140–180 m³).

Aluksella kuljetettu noin 5 000 m³:n raakapuulasti tuoreena sahattua mäntyä painaa siis noin 3 200 tonnia ja tuoreena sahattu koivu noin 3 900 tonnia. Mäntypuu tarvitsisi käyttöönsä 50–55 vaunua ja koivu vastaavasti 60–70 vaunua, kun kapasiteetti lasketaan VR:n kaluston painorajoitusten mukaan.

Suurimmat puutavaran kuljetukseen Suomessa käytetyt kokojunat ovat tällä hetkellä 30 vaunun tai noin 620 metrin mittaisia, ja niillä on painoa noin 2 400 tonnia. Normaalikokoiseen raakapuujuunaan verrattuna vaunuja on viisi enemmän (YLE 2023). 5 000 m³:n kuljettamiseen tarvittaisiin vähintään kaksi tai mahdollisesti kolme raakapuun kuljetukseen käytettyä kokojunaa. Vastaavan määrän kuljettamiseen junalautan kiskopituuden tulisi olla vähintään 1 300 m tai lähes 2 000 m. Tämä tarkoittaisi erittäin suurta junalauttaa; Yhdysvaltojen ja Meksikon välillä kulkevien maailman suurimpien junalauttojen kiskopituus on noin 2 000 m.

2.4.3 Ro-ro- ja ro-pax-liikenne yhdistyneenä maantiekuljetuksiin

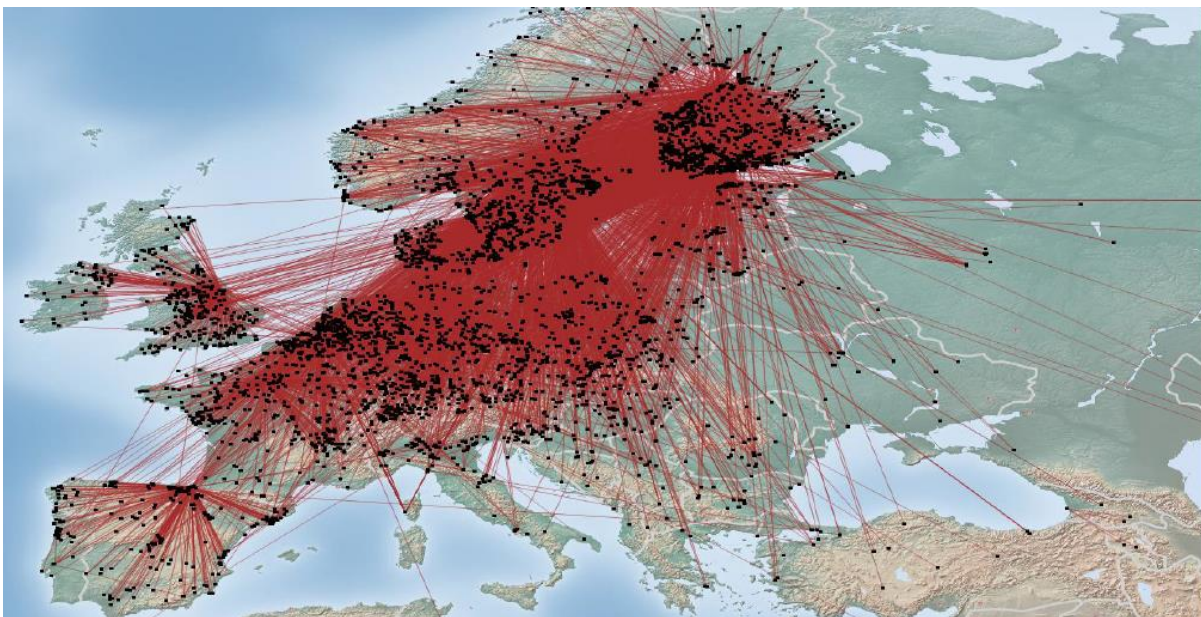
Kumipyöräkuljetusten merkittäviä etuja rautatiekuljetuksiin ovat ennen muuta se, että lastaus ja purkaus voivat tapahtua hyvin joustavasti erilaisissa paikoissa, ja se, että lastiyksikön koko mahdollistaa hyvin joustavat toimitukset sekä osa- että kokokuormina. Suomen ulkomaankaupan kumipyöräkuljetukset kulkevat noin 95-prosenttisesti erityyppisillä ro-ro- ja ro-pax-aluksilla ainakin osan kuljetusmatkaa.

Ro-ro- ja ro-pax -liikenne Suomen ja Viron eli käytännössä lähes yksinomaan Helsingin ja Tallinnan/Muugan välillä on erittäin vilkasta: vuorokaudessa lähtöjä on viikonpäivän ja vuodenajan mukaan 15–20, ja

viikoittainen kapasiteetti näillä aluksilla on noin 200 000 kaistametriä. Suomen ja Viron välisen ro-ro- ja ro-pax-liikenteen alukset ajavat käytännössä vain Helsingin ja Tallinnan/Muugan väliä edestakaisin.

Noin 24 %, eli neljännes Suomen ulkomaanliikenteen kuorma-autojen ja puoliperävaunujen yhteismäärästä kuljetetaan Suomen ja Viron välillä (EK 2025). Ro-ro- ja ro-pax- alukset kuljettavat rahtiliikenteen lisäksi matkustajia ja luonnollisesti myös henkilö- ja matkailuautoja sekä busseja.

Helsingin ja Tallinnan välillä oli vuonna 2024 yhteensä noin 7,5 miljoonaa laivamatkustajaa, mikä oli hieman yli 55 % kaikista Suomen ulkomaan meriliikenteen matkustajista tuona vuonna (Tilastokeskus 2025d).



Kuva 8. SSAB:n maantiekuljetusten yhteyksiä; kokonaismäärä noin 4 milj. tonnia. Lähde: SSAB 2024.

Maantiekuljetuksina tehtävien asiakastoimitusten kirjosta antaa esimerkin ison metalliteollisuusyritys SSAB:n Euroopan jakeluverkosto, joka kuvaa toteutuneita lähetyksiä asiakkaille (Kuva 8).

2.4.4 Konttikuljetukset yhdistyneenä maakuljetuksiin

Suomen konttiliikenne perustuu valtameriliikenteessä feeder- eli syöttöliikenteeseen ja Euroopan-liikenteessä pienehköjen konttialusten liikenteeseen Suomen ja tyypillisesti Manner-Euroopan satamien välillä. Suomen suurimmat konttiliikenteen satamat ovat Helsinki (Vuosaari), HaminaKotka (Mussalo), Rauma ja Hanko, joiden kautta kulkee noin 95 % satamien konttiliikenteestä. Euroopan-liikenteen osuus Suomen konttiliikenteen yksikkömäärästä on 20–25 %, ja siinä pääasialliset vienti ja tuontisatamat ovat Hanko ja Helsinki (Vuosaari).

Suomen tuonnin ja viennin konttiliikenteen TEU-yksikköjen, eli 20 jalan konttien kokoisiksi yksiköiksi lasketusta yhteismäärästä kulkee Suomen ja Viron välillä vain noin 2 % (EK 2025). Näistäkin osa on tyhjiä kontteja erityisesti suomalaisiin metsäteollisuuden vientisatamiin.

Käytännössä kaikki Suomen ja Viron konttiliikennettä hoitavat konttialukset ovat Pohjois-Euroopan ns. feeder- eli syöttöliikenteessä useamman kuin kahden maan välillä. Ne ovat siis aikataulutetussa linjaliikenteessä myös muiden maiden kuin Suomen ja Viron välillä.

Suomeen liikennöivien konttialusten koko on yleensä noin 1 000 TEU; suurimpien Suomeen liikennöivien konttialusten kapasiteetti on hieman yli 3 000 TEU. Kokonsa puolesta nämä alukset ovat liian pieniä valtameriliikenteeseen, jossa konttialusten koko voi olla jopa yli 24 000 TEU. (ks. esim. Ojala ym. 2021).

Syöttöliikenteessä oleva konttialus ei käytännössä koskaan lastaa täyttä lastia yhdessä satamassa ja pura sitä kokonaan seuraavassa satamassa, vaan lastina on samaan aikaan useiden satamaparien välillä liikkuvia kontteja. Tällaisen aluksen reitti voi olla varsin vaihteleva, kuten esimerkiksi Unifeeder-varustamon M/S Elbian vuodenvaihteen 2025/2026 reitti osoittaa: -Hampuri-Bremerhaven-Rotterdam-Tallinna-Hampuri-Bremerhaven-Rotterdam-Tukholma-Kotka- . (Unifeeder 2025).

Suomessa konttien maavedot satamiin ja satamista tehdään pääsääntöisesti kumipyöräkuljetuksina, mutta Euroopan päässä käytetään myös rautatiekuljetuksia ja joissain tapauksissa myös proomukuljetuksia.

3 Junalauttaliikenteen alusratkaisut

Pääluvussa tarkastellaan junalauttaliikenteeseen soveltuvien alusten ja lastityyppien luonnetta ja ominaisuuksia sekä niihin liittyvää sääntelyä. Lisäksi kuvataan satamien vastaanottovalmiuksia tällaiselle liikenteelle, jotta operoinnin edellytysten arviointi on mahdollista.

3.1 Lastityypin yhteys alustyyppihin

Alaluku havainnollistaa lastityyppien yhteyttä niitä kuljettaviin aluksiin. Tätä yhteyttä voidaan kuvata ns. LCM-lukuarvolla (Lateral Cargo Mobility). Se tarkoittaa sitä, kuinka monen lastityypin kuljettamiseen alustyyppi voi soveltua. Jos aluksen LCM-arvo on 1, se voi kuljettaa vain yhden tyyppistä lastia. Esimerkiksi säiliö- ja ajoneuvojenkuljetusalukset sekä suuret irtolasti- ja konttialukset ovat erikoistuneet yhteen lastityyppiin joko teknisen ratkaisunsa ja/tai aluksen koon vuoksi. (Kuva 9).

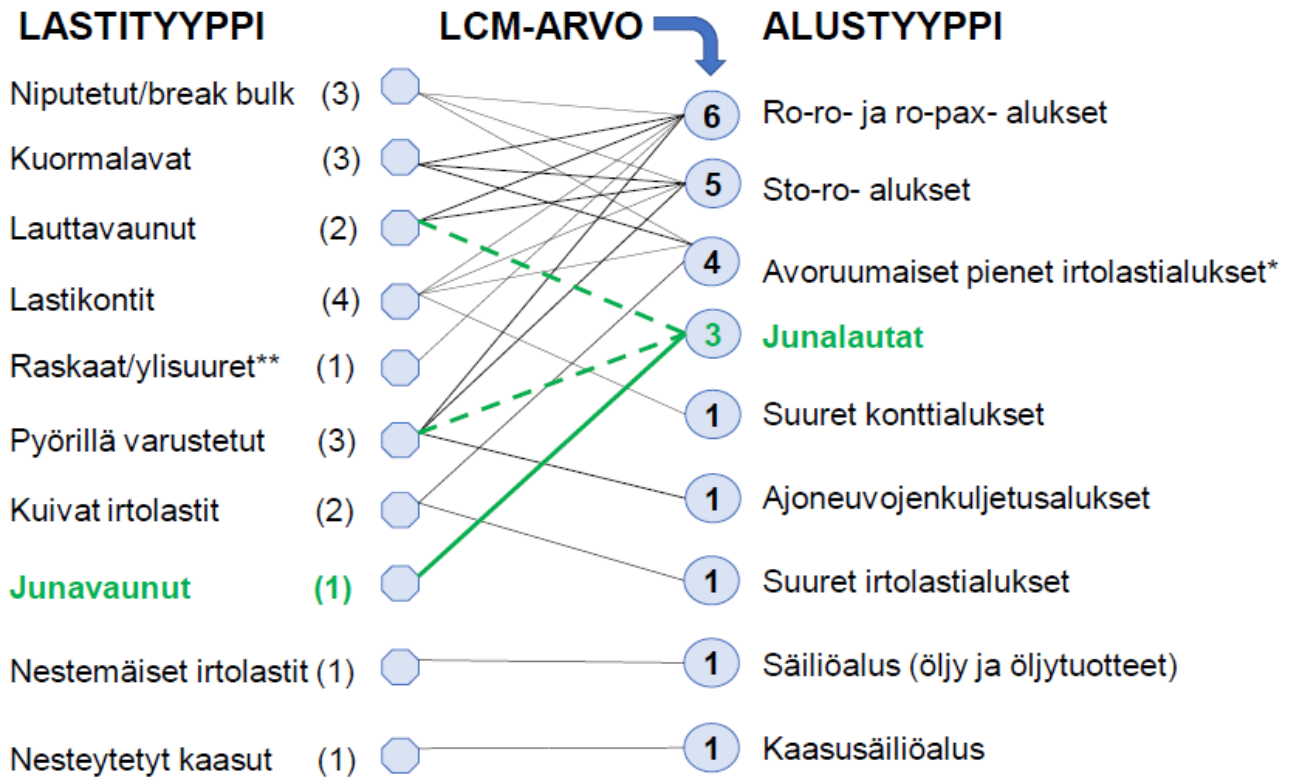
Erikoistuminen tehostaa aluksen operointia, laskee yksikkökustannuksia ja parantaa kilpailukykyä, mutta pitkälle erikoituneiden alusten käyttö muuhun kuin suunniteltuun käyttötarkoitukseen on vaikeaa tai mahdotonta. Junalauttoja voidaan kuitenkin operoida tavallisten ro-ro-alusten tapaan.

Lasti- ja alustyyppien yhteys ei ole yksiselitteinen, minkä vuoksi vaikkapa satamaliikennetilastoista ei voi suoraan päätellä, minkälaisilla aluksilla mitään lastia on kuljetettu. Esimerkiksi sto-ro- ja break bulk-lastit tilastoidaan lastityypin, ei lastinkäsittelytavan tai alustyyppin mukaan. Esimerkiksi paperi- tai teräsrullia kuljetetaan sto-ro- ja ro-ro-alusten lisäksi konteissa ja myös konventionaalisesti nostamalla rullia aluksen ruumaan. Sama koskee myös useita break bulk -lasteja.

Tavanomaiset ro-ro- ja sto-ro-alukset sekä avoruumaiset irtolastialukset soveltuvat useiden lastityyppien kuljetuksiin. Ro-pax-alukset voivat kumipyöräyksiköiden lisäksi kuljettaa myös matkustajia. Junalautat ovat ro-ro-alusten alalaji, jotka on suunniteltu nimenomaan junavaunujen kuljettamiseen. Pakkaamatotmat irtolastit tarvitsevat puolestaan avoruumaisia irtolastialuksia ja nestemäiset irtolastit säiliöaluksia. Junalautat eivät siis sovellu nestemäisten tai kuivien irtolastien käsittelyyn muutoin kuin niin, että nämä lastit on kuormattu tarkoitukseen soveltuviin junavaunuihin.

Teknisiltä ominaisuuksiltaan junalauttaliikenteeseen soveltuvat kaikki vaunukuljetuksina kuljettavat lastit. Tällaisia ovat esimerkiksi raakapuuvaunuissa kuljetettava puutavara, konttivaunuilla kuljetettavat kontit, metallikelavaunuilla kuljetettavat kelat ja säiliövaunuissa kuljetettavat nestemäiset lastit sekä umpivaunuissa kuljetettavat muut lastit, kuten esimerkiksi metsäteollisuuden tuotteet. Mahdollisessa Suomen ja Viron välisessä liikenteessä junalautat eivät käytännössä kuljeta matkustajia, joten ne voisivat kuljettaa ro-pax-aluksia suurempia määriä ns. vaarallisia lasteja.

Kaupallisesti ja logistisesti junalauttaliikenteellä on kuitenkin merkittäviä rajoitteita verrattuna ro-ro-, kontti- ja konventionaaliisiin irtolastialuksiin. Junalauttaliikenteessä aluksen ja junavaunujen yhteenlaskettu massa on huomattavan suuri verrattuna kuljettavan lastin massaan. Jos esimerkiksi raakapuuta kuljetettaessa keskimääräinen lastipaino on 40 tonnia/vaunu, on hyötykuorman ja junalautan sekä vaunujen oman massan suhde noin 0,8. Junakuljetuksissa ja pienissä irtolastialuksissa suhdeluku on noin 2, ja kuorma-autokuljetuksissa noin 2,5 (Taulukko 2). Mitä kevyempi lasti, sitä huonompi junalautan lastinkuljetuksen hyötysuhde kuljettavan tavaran painoon nähden on.



*) MI. Multipurpose-irtolastialukset, jotka on muokattu kuljettamaan kontteja

Niputetut ja ns. break bulk -lastit	Yhteen niputettu irtain tai omana yksikkönä oleva lasti (esim. sahatavara, työkonet, paperi- ja teräsrullat, yksittäin käsitellyt tynnyrit sekä isot projektilastit, kuten tuulivoimaloiden osat).
Kuormalavat	Erilaisille kuormalavoille kootut lastit, joita voidaan käsitellä esim. trukeilla.
Lauttavaunut	Pyörillä varustettuja lavavaunuja, joiden päällä lasti on. Soveltuvat esim. lastikonttien tai koneiden siirtämiseen ro-ro- ja sto-ro-alkuisiin sekä ro-ro-kannellisiin junalauttoihin
Pyörin varustetut	Pyörin varustetut vedettävät tai itsestään liikkuvat lastit (autot, perävaunut); voivat soveltua myös junalauttoihin, jotka on vaunukannen lisäksi varustettu ro-ro-kannella
Kuivat irtolastit	Kuljetetaan sellaisenaan irrallisena aluksen ruumassa (esim. vilja, kivihiili). Samassa ruumassa voi peräkkäin kuljettaa vain keskenään yhteensopivia lasteja.
Nestemäiset irtolastit	Kuljetetaan nestemäisenä aluksen tankeissa (esim. raakaöljy, öljytuotteet, eräät kemikaalit). Samassa tankissa voi peräkkäin kuljettaa vain yhteensopivia lasteja.
** Raskaat/ylisuuret	Mikäli kuljetettava lasti on erittäin suuri, se voi edellyttää tähän tarkoitettua eri koisalusta

Kuva 9. Alustyyppien käytettävyys eri lastityypeille ja sitä vastaava Lateral Cargo Mobilityn arvo. Lastityypin jäljessä suluissa soveltuvien alustyyppien määrä pelkistykseenä. Taulukossa on esimerkkejä eri lastityyppien soveltuvuudesta erilaisiin aluksiin. Lähde: mukailen Ojala ym. (2025) ja Stopford (2009).

Taulukko 2. Yksinkertaistettu esimerkki eri kuljetusmuotojen hyötykuorman ja oman massan suhteista

	Auto	Juna	Pieni irtolastialus	Junalautta, 50 vaunua
Hyötykuorma, tonnia	50	1 000	3 000	2 000
Oma massa, tonnia	20	500	1 500	2 500
Suhde	2,5	2	2	0,8

Junalautat eivät yleensä sovellu korkeamman jalostusarvon tuotteille, jotka kulkevat usein perävaunuissa tai konteissa, ja jotka useimmiten tarvitsevat nopean ja joustavan toimituksen suoraan asiakkaalle. Näin on varsinkin koontilastien osalta, jossa kuljetus- tai huolintaliike kokoaa useiden eri lähettäjiä tuotteita samaan yksikköön. Tällaiset koontilastit siirretään jatko- tai jakelukuljetuksiin kuljetusliikkeiden rahtiterminaaleissa, jotka on rakennettu yleensä perävaunujen ja konttien, ei junanvaunujen käsittelyyn.

Junalautat eivät sovellu kovin hyvin myöskään kevyille, kuutiolavuudeltaan suurille lastilajeille, joiden tonneissa mitattu yksikköarvo on usein alhainen. Näillekin tuotteille perävaunuissa tai konteissa tapahtuva kuljetus on yleensä nopein, joustavin ja kokonaiskustannuksiltaan edullisin.

Asetelma on siis junalautoille haasteellinen, sillä niille parhaiten soveltuvat lastilajit ovat yleensä painavia ja matalan jalostusarvon tuotteita, joiden yksikköarvo on alhainen. Tämä tarkoittaa myös sitä, että tällaisten lastien rahtikustannukset tulisivat olla alhaisia. Vaunukuljetukset voivat olla hyvä ratkaisu myös sellaisten suurten ja/tai painavien koneiden tai laitteiden kuljetuksiin, jotka eivät mahdu normaaliin konttiin tai jotka vaatisivat maanteillä erikoiskuljetuksia. Luonnollisesti myös vaunukuljetuksen kuormauttaman sivu- ja pystysuuntaan tulee olla sellainen, että junakuljetus on valituilla reiteillä mahdollinen.

Toinen merkittävä rajoite erityisesti Suomen ja Viron välisessä liikenteessä liittyy tuonnin ja viennin lastivirtojen tasapainoon ja siihen, että useimmat lastit vaativat tietyn tyyppisen vaunun sen kuljettamiseen. Esimerkiksi raakapuuta voidaan kuljettaa vain sitä varten suunnitelluissa vaunuissa, joita ei voi käyttää juuri minkään muun lastin kuljettamiseen. Mikäli raakapuuta tuotaisiin Baltiasta Suomeen junalautalla tai junalauttaproomulla, tulisi nämä vaunut kuljettaa tyhjänä lastattavaksi uudelleen jossain päin Baltiaa. (ks. myös raakapuukuljetusten esimerkkitarjonta luvussa 2.4.1).

Nyt raakapuuta tuodaan Suomeen Itämeren piiristä pääosin pienillä, noin 3 000–5 000 dwt:n irtolastialuksilla, jotka voivat purkaa lastin hyvinkin joustavasti juuri siihen satamaan, jonka lähellä raakapuuta jalostava tuotantolaitos sijaitsee. Myös rahtitaso ja käsittelykustannukset ovat tällöin huomattavasti junalautaliikennettä alhaisemmat. Tämän lisäksi junalauttakuljetus edellyttäisi vielä maavetoa Suomen satamasta tuotantolaitokseen. Raakapuun tärkein tuontisatama on ollut HaminaKotka (ks. Liite 2.5).

Samantapainen tuonti- ja vientiliikenteen epätasapaino koskee myös useimpia metsä- ja metalliteollisuuden vientikuljetuksia: niiden tarvitsemiin vaunuihin voi olla vaikea löytää tuontilasteja, mikä johtaisi

huomattavan suureen tyhjen vaunujen määriin Suomeen päin. Tämä tekee kannattavan liiketoiminnan harjoittamisesta junalautoilla erittäin vaikeaa.

3.2 Junalauttaliikenteen alustyypit

Junalauttaliikennettä voidaan toteuttaa kolmella pääasiallisella tavalla:

1. Yleisin toteutustapa on ro-ro-alus, jossa autokaistojen sijaan lastitila on joko kokonaan tai osittain varustettu kiskoilla junavaunujen kuljettamista varten. Osa aluksista on varattu pelkästään junavaunujen kuljettamista varten, kun taas osassa aluksista yhdistyy joko:

- a. junavaunujen ja tavaraliikenteen kumipyöräyksikköjen,
- b. junavaunujen ja matkustajien, tai
- c. junavaunujen, pyörillä kulkevien ajoneuvojen ja matkustajien kuljettaminen.

Ominaisuuksiltaan ja operointitavaltaan junalautat ovat lähellä tavanomaisia ro-ro-aluksia.

2. Puskijan ja junalauttana toimivan puskuproomun yhdistelmä, jossa puskija on liitetty kuljetuksen ajaksi lähes kiinteäksi osaksi kuljetusvälinettä.

Itämeren liikenteessä ei tällä hetkellä ole puskuproomuja junalauttojen kuljettamista varten, mutta esimerkiksi Raahen ja Luulajan välisessä liikenteessä puskuproomuja on käytetty 1980-luvulta irtolastin kuljettamisessa Raahen terästehtaalle.

3. Hinaajan ja junavaunuja kuljettavan hinattavan proomun yhdistelmä.

Joitakin tällaisia reittejä on olemassa, kuten esimerkiksi Alaska Marine Linesin operoimat proomut Seattlen ja Alaskan Whittierin välillä. Vuoteen 2021 saakka tällaista liikennettä oli myös Alaskan ja Kanadan Brittiläisen Kolumbian välillä. Tällaista liikennettä on tietävästi myös mm. Argentiinan ja Uruguayn välillä, Venäjällä Sahalinin saarelle sekä joissakin Kiinan sisämaan joissa.

Yllä mainittuja kolmea junalauttaliikenteen päävaihtoehtoa vertaillaan alla nopeuden, merikelpoisuuden ja lastinkantokyvyn näkökulmasta Itämeren ja erityisesti Suomen ja Viron välisessä liikenteessä.

3.2.1 Alusten nopeus

Ro-ro-alukset ovat tyypillisesti nopeakulkuisia rahtialuksia. Suomen liikenteessä olevien ro-ro-alusten keskimääräinen suunnittelunopeus on 18,8 solmua ja ro-ro-matkustaja-alusten 22,4 solmua, ja vastaavat todelliset operointinopeudet 14,8 ja 15,5 solmua (Solakivi ym. 2024).

Julkisesti saatavilla olevien tietojen mukaan tällä hetkellä liikenteessä olevien junalauttojen keskimääräinen suunnittelunopeus on 16,1 solmua ja todellinen keskimääräinen operointinopeus 11,7 solmua. Tuolla

operointinopeudella merimatka Vuosaaresta Muugan satamaan tai vaihtoehtoisesti Hangosta Paldiskiin kestäisi 4–4,5 tuntia. Huomioiden lastaus- ja purkuajat kummassakin satamassa junalautta voisi tehdä keskimäärin 1,5 edestakaista matkaa Vuosaaren Muugan tai Hangon ja Paldiskin välillä vuorokaudessa.

Tässä tulee huomioida myös vuorokaudenajat, jolloin aluksen lastaus ja purkaminen satamissa olisi ylipäätään järkevää, sillä mainitut satamat eivät tällä hetkellä toimi 24/7-periaatteella. Yöaikainen lastaus ja purkaus olisi huomattavasti kalliimpaa kuin normaalin, yleensä 2-vuorotyön aikataulun puitteissa.

Sekä puskija-puskuproomu että hinaajan ja hinattavan proomun yhdistelmä ovat jonkin verran hitaampia. Raahan ja Luulajan väliset puskuproomut operoivat keskimäärin 9,5 solmun nopeudella. Esimerkiksi alus-seurantapalvelu MarineTrafficin sekä varustamoiden omien seurantapalveluiden perusteella Alaskan liikenteessä toimivat hinaaja-proomu-yhdistelmät operoivat myös noin 9,5 solmun nopeudella. Tuolla nopeudella merimatka Vuosaaren ja Muugan satamien tai vaihtoehtoisesti Hangon ja Paldiskin satamien kestäisi noin 5 tuntia. Perinteisen ro-ro-aluksen tyyppinen junalautta kulkisi välin yhteen suuntaan noin 1–1,5 tuntia nopeammin kuin puskijalla ja proomuilla toteutettu liikenne.

3.2.2 Alusten merikelpoisuus

Ro-ro-alukset ovat laajalti käytössä kansainvälisessä meriliikenteessä hyvin vaihtelevissa oloissa. Esimerkiksi Itämerellä, Pohjanmerellä ja Välimerellä ro-ro-liikenne on hyvin vilkasta. Pitkän matkan meriliikenteessä näitä aluksia käytetään mm. Australian liikenteessä. Alukset on tyyppillisesti suunniteltu juuri tietyille reitille, mikä varmistaa niiden merikelpoisuuden, mukaan lukien niiden mahdollinen jääluokka.

Junalauttojen merikelpoisuudelle junavaunujen suuri paino on ongelmallinen, sillä se vaikuttaa aluksen painopisteeseen. Junavaunuja kuljettavien ro-ro-alusten ongelmana on myös hankaluus osastoida niiden lastitilat niin, ettei niihin mahdollisesti päätyvä vesi tee aluksesta epävakaa.

Puskettavat tai hinattavat proomut ovat tyyppillisesti matalampia kuin ro-ro-alukset, joten epävakaus on niille pienempi ongelma kuin junavaunuja kuljettaville ro-ro-aluksille. Lisäksi ne ovat usein avoimia, mikä mahdollistaa lastitilaan päätyvän veden poistumisen siten, ettei se aiheuta aluksessa epävakautta.

Suomen liikenteessä olevat ro-ro-alukset ovat suomalais-ruotsalaisen jääluokituksen mukaan jääluokassa IAS, mikä tarkoittaa kykyä itsenäiseen operointiin Itämeren jääolosuhteissa. Myös Raahan ja Luulajan välillä liikennöivät puskija-puskuproomu-yhdistelmät ovat jääluokkaa IAS, eli niiden kyky kulkea jäissä on hyvä. Ne myös liikennöivät ympäri vuoden.

Hinaajan ja hinattavan proomun yhdistelmiä ei tiettävästi käytetä merialueilla, joilla on merijäätä, joten ko. järjestelyjen kelpoisuudesta Itämeren jääolosuhteisiin ei ole tarkempaa tietoa.

3.2.3 Alusten lastikapasiteetti

Lastikapasiteetin osalta kolmen eri vaihtoehdon välillä ei ole selkeää eroa. Suurimpien maailmalla liikennöivien junalauttojen kapasiteetti on yli 100 junavaunua, jotka operoivat Meksikonlahdella ja Itämerellä Kaliningradin ja Ust-Lugan välillä. (Liite 1).

Tällä hetkellä liikenteessä olevien junalauttojen kapasiteetti on tyypillisesti noin 50 junavaunua. Puskijan ja puskuproomun avulla toteutettavia ratkaisuja on tällä hetkellä liikenteessä hyvin vähän, joten ko. vaihtoehdon maksimikapasiteettia on hankala arvioida.

Suurin hinaaja-proomu-ratkaisu rautatievaunujen kuljettamiseen on ollut Kanadan Prince Rupertin ja Alaskan osavaltion Whittierin satamien välillä ympärivuotisesti liikennöinyt Aquatrain-proomu, jonka kapasiteetti oli 45 junavaunua. Matka Whittierin ja Prince Rupertin välillä kesti kolme vuorokautta. Tämä vuonna 1962 alkanut liikenne lopetettiin vuonna 2021. Proomun ilmoitetut mitat olivat noin 30,5*122 m, eli ne ovat pienempiä kuin liikenteessä Raahen ja Luulajan välillä ESL Shipping Oy:n operoimat raaka-aineiden kuljetukseen käytetyt puskuproomut (27,2 m*166,6 m).

Joitakin hinaaja-proomu-reittejä on olemassa, kuten esimerkiksi Alaska Marine Linesin operoimat proomut Yhdysvaltain Seattlen ja Alaskan Whittierin välillä Yhdysvaltojen luoteisrannikolla. Myös Venäjän Kauko-Idässä hinaaja-proomu-ratkaisu on ollut käytössä Sahalinin saarelle. Sen lastimäärästä ei ole tietoa. Hinattavaa proomuliikennettä on tiettävästi myös Argentiinan ja Uruguayn välillä.

3.3 Rahtialuksiin liittyvä sääntely erityisesti junalauttoihin liittyen

Kaupallisessa toiminnassa oleville aluksille ei ole olemassa yksiselitteistä luokittelua, vaan aluksia luokitellaan niiden käyttötarkoituksen ja ominaisuuksien perusteella eri tavoin. IMO:n SOLAS-sopimuksessa (International Convention for the Safety of Life at Sea) alukset on jaettu neljään eri luokkaan, kalastusaluksiin, rahtialuksiin, matkustaja-aluksiin ja erikoisaluksiin. (IMO, 2025) Tämän luokittelun perusteella määritellään mm. se, millaisia turvallisuusmääräyksiä alukseen sovelletaan.

Myös junalauttojen osalta on olennaista, ovatko ne SOLAS-sääntelyn näkökulmasta luokiteltavissa matkustaja-aluksiksi. Mikäli aluksen matkustajakapasiteetti on yli 12 matkustajaa (matkustajiksi luokitellaan kaikki muut kuin aluksen miehistö), alus luokitellaan matkustaja-alukseksi ja sitä näin ollen koskee matkustaja-alusten turvallisuusmääräykset esimerkiksi turvalaitteiden, alustarkastusten aikavälien jne. osalta. SOLAS-sopimus sisältää myös vaatimuksia esim. alusten jäälukituksen osalta.

EU-sääntelyssä ro-ro-matkustaja-alus (ro-pax-alus) kuljettaa enemmän kuin 12 matkustajaa ja se on suunniteltu siten, että maantie- tai raideajoneuvojen ajokuorma ja -purkaminen on mahdollista.

Tällaiset alukset ovat yleensä säännöllisessä linjaliikenteessä, ja niillä on tavallista rahtialusta tiukemmat vaatimukset mm. määräajoin tehtävien katsastusten osalta. Puskijan ja puskuproomun yhdistelmä luokitellaan tavalliseksi rahtialukseksi, joka on osin kevyemmän sääntelyn piirissä.

3.4 Lippuvaltio- ja vakuutusksymykset sekä satamien valmiudet

Mahdollisen aluksen lippuvaltio eli rekisteri ei ole operoinnin tai sen kustannusten kannalta kovin oleellinen asia, sikäli kun alus on EU/ETA-maan rekisterissä.¹

Aluksen rekisteri ei ole kovin merkityksellinen tekijä myöskään alusvakuutusten osalta sikäli, kun alus on sellaisessa rekisterissä, joka on alustarkastus- ja merivahinkotilastoinnin kannalta hyvämaineinen. Tärkeä indikaattori tälle on IMO:n sopimusten mukainen ja alusten satamavaltiotarkastuksiin perustuva Paris MoU:n ns. musta-harmaa-valkea-lista. Kesäkuuhun 2026 saakka voimassa olevan listan mukaan Suomi ja Viro kuuluvat siinä parhaaseen, eli valkeaan maaryhmään (Paris MoU 2025).

Alusvakuutuksen saatavuuteen ja hintaan vaikuttavat oleellisesti myös muun muassa aluksen ikä, kunto sekä sen omistajan sijaintivaltio, maine ja taloudellinen asema.

3.5 Satamien vastaanottovalmiudet

Junalautta tai vaihtoehtoisesti puskija-puskuproomu-yhdistelmä tarvitsevat satama-alueelle useita järjestelyjä erityisesti junalauttaliikenteen käyttöön. Junaliikenteen näkökulmasta keskeistä on riittävän välityskyvyn omaava maayhteys satamaan saapuvaa ja satamasta lähtevää liikennettä varten.

Satama-alueen sisällä infrastruktuuri tulee järjestää siten, että se mahdollistaa junavaunujen siirtämisen laivaan ja laivasta pois, mikä tarkoittaa sekä kiskoyhteyttä että tarkoitukseen sopivia lastausramppeja.

Tämän lisäksi tarvitaan riittävän suuri vaunujen järjestelykenttä, jossa vaunut odottavat lastaamista laivaan. Järjestelykentän vaatimukset riippuvat siitä, millaisella konseptilla kuljetustoimintaa toteutetaan. Mikäli kuljetettava yksikkö on kokojuna, tarvittavan järjestelykentän koko on pienempi, koska juna voidaan ajaa pois satama-alueelta ja -alueelle kokonaisuutena, kuten esimerkiksi Messinan salmessa Italiassa.

¹ Aluksen rekisterin merkitystä esimerkiksi liikennöinnin kustannuksiin ja merenkulun tukiin ovat käsitelleet tarkemmin mm. Solakivi ym. 2021 ja 2024. Alusrekisterin huoltovarmuudellisia vaikutuksia on puolestaan käsitelty tarkemmin mm. teoksessa Ojala ym. 2023.

Mikäli yksittäisen aluksen lasti koostuu useisiin eri määrämpäihin kuljetettavista vaunuista, on ne koottava kokojuniksi (vienti) ja jaettava eri kohteisiin meneviksi osiksi. Tämä toimenpide voidaan suorittaa joko satama-alueen järjestelykentällä tai ratayhteyden päässä sijaitsevalla järjestelyratapihalla sataman ulkopuolella.

Junalauttaliikennettä käsittelevältä satamalta edellytetään myös toiminnan mahdollistavaa kalustoa. Tavanimaisessa ro-ro-liikenteessä satamilla/ satamaoperaattoreilla on käytössään terminaalitraktoreita, joilla ilman omaa vetokalustoa kuljetettavia perävaunuja siirretään satama-alueella sekä lastauksen ja purkamisen aikana alukseen ja aluksesta pois. Junalauttaliikenteessä näitä toimenpiteitä varten satama-alueella tarvitaan raiteilla toimivaa vetokalustoa.

Keskeinen vaatimus sataman kyvyllä käsitellä junalauttaliikennettä liittyy raideleveyteen. Suomen nykyinen raideleveys poikkeaa eurooppalaisesta raideleveydestä siten, että raidekuljetus edellisten välillä vaatii joko välilastausta junavaunusta toiseen, tai vaihtoehtoisesti telinvaihtokelpoisia vaunuja. Vastaavasti tarvitaan välineet telinvaihtoon joko satamassa tai sen välittömässä läheisyydessä.

Satamien ja alusten varautumista laittomien tahallisten tekojen uhkiin ja toimintaa näissä tilanteissa sääntelee kansainvälisen merenkulkujärjestö IMO:n maailmanlaajuinen International Ship & Port Facility Security Code eli ISPS-säännöstö. Tämä alusten ja satamien turvasäännöstö astui voimaan 1.7.2004 (ks. tarkemmin esim. Ojala ym. 2023).

ISPS-säännösten vaatimukset satamissa riippuvat siitä, onko kyse matkustaja- vai rahtialuksista. Matkustajaliikenneteessä satamaan kohdistuu lisävaatimuksia myös matkustajille tarkoitettujen tilojen, ja matkustajien henkilöllisyyden ja matkatavaroiden tarkastamiseen liittyvien tilojen ja järjestelyjen osalta.

4 Rautateiden tavaraliikenne Suomessa

Tässä pääluvussa käydään läpi rautatieliikenteen perusteita erityisesti Suomen osalta, jotta on mahdollista arvioida junalauttaliikenteen operoinnin edellytyksiä.

4.1 Rautateiden tavaraliikennemarkkinan kuljetustyypit Suomessa

Rautatiekuljetukset ovat kilpailukykyisimpiä pitkillä matkoilla ja suurissa kuljetuksissa. Tämä vaatii, että asiakkaiden kuljetukset muodostuvat joko suurista yksittäisistä kuljetuseristä tai että pienempiä vaunuryhmiä voidaan tehokkaasti yhdistää suuremmiksi kokonaisuuksiksi. Suurten kuljetuserien takaamiseksi tavaraliikenteessä hyödynnetään kolmea eri kuljetusjärjestelmää (KKV 2023).

Pendeliliikenteessä ajetaan yksittäisen asiakkaan kokojunakuljetuksia määrättyjen pisteiden välillä. Kokojunakuljetuksissa koko vetoyksikön perässä oleva vaunuryhmä kuuluu yhdelle asiakkaalle, jolloin kuljetuksen yhteydessä ei ole tarvetta vaunujen uudelleenjärjestelylle ratapihoilla. Kokojunissa kuljetetaan kymmeniä vaunuja, ja kokojunakuljetukset ovat kannattavia ainoastaan asiakkaille, joilla on erittäin vahvoja ja säännöllisiä tavaravirtoja. Myös päästöt tonnikilometriä kohden saattavat joissakin tapauksissa puoltaa junaliikennettä kuorma-autojen sijaan.

Suomen sisäisessä liikenteessä tyypillinen kokojunan paino on noin 2 000 tonnia (vetoyksikkö ja noin 20 vaunua), mutta yhdysliikenteen suurimmat kokojunakuljetukset voivat painaa jopa yli 6 000 tonnia (2–3 vetoyksikköä ja noin 60 vaunua).

Asiakasjunajärjestelmässä yhden asiakkaan eri kohteista tulevia vaunuryhmiä kootaan yksittäisiksi kokojuniksi. Asiakasjunajärjestelmä palvelee niitä asiakkaita, joiden kuljetustarve riittää kokojunakuljetusten hyödyntämiseen, mutta joiden yksittäiset kuljetuserät ovat kokojunakuljetuksille liian pieniä.

Myös Suomen raakapuukuljetus toimii erillisenä asiakasjunajärjestelmänä. Raakapuukuljetusjärjestelmässä raakapuun ostaja hankkii raakapuun esikuljetuksen keräysalueilta määrättyihin raakapuuterminaalihin. Vaunuryhmät haetaan näistä terminaaleista ratapihoille, joissa niistä kasataan kokojunia kuljettavaksi asiakkaalle.

Runkokuljetusjärjestelmässä usean asiakkaan vaunuryhmiä kasataan juniksi. Lähiverkkojunat tekevät eri asiakkaiden pienempien vaunuryhmien keräilyn ja tuonnin keskuspaikoille, joissa ne kootaan runkojuniksi. Runkojunat ovat tyypillisesti kooltaan kokojunakuljetuksia vastaavia, ja pienempiä vaunueriä pyritään kasaamaan noin 20 vaunun juniksi. Runkojunat ajetaan keskusjärjestelyratapihoille, joista vaunuryhmät jaotellaan lähiverkkojunien kuljetettaviksi määränpäähän.

Operaattoreille kaikkein tehokkaimpia ovat pendelinä toteutettavat kokojunakuljetukset, ja näissä rautatiekuljetus on myös kaikkein kilpailukykyisintä. Kokojunakuljetuksissa ratapiha- ja vaihtotöitä täytyy organisoida ainoastaan junan vetämää vaunuryhmää kasatessa. Ratapihatyöt, vaunujen uudelleenorganisointi ja vaunukierron suunnittelu muun kuin kahden pisteen välillä nostavat välittömästi kustannuksia ja heikentävät sekä rautatieliikenteen kilpailukykyä että kyseisten kuljetusten kannattavuutta operaattoreille. Asiakasjuna- ja runkokuljetusjärjestelmän kaltaisten operointimallien toteuttaminen on mahdollista ainoastaan kattavalla ratapihaverkostolla ja kalusto- ja henkilöstöresursseilla.

Kilpailu- ja kuluttajaviraston (KKV) VR:lta hankkima kustannusaineisto on mahdollistanut suomalaisen operaattorin kustannusrakenteen tilastollisen tarkastelun (KKV 2023). Vuotta 2022 koskevan aineiston perusteella valtaosa rautatiekuljetusten kustannuksista kertyy vetokuluista. Vetokulut sisältävät vetokulun käyttökustannukset, lähtö- ja määräpaikan vaihtotyöt sekä kuljettajien palkkakustannukset.

Toiseksi suurin kuluerä muodostuu kuljetuksissa käytettävien vaunujen käyttökustannuksista. Veto- ja vaunukulut muodostavat yhteensä yli puolet kokonaiskustannuksista.

Seuraavaksi suurimmat kustannuserät jakelu ja keräily puolestaan muodostavat yhteensä noin neljänneksen kokonaiskustannuksista. Jakelu tarkoittaa vaunuryhmän kuljetusta järjestelyratapihalta määränpäähän ja keräily vastaavasti vaunuryhmän kuljetusta lähtöpisteestä järjestelyratapihalle. Ratamaksu muodostaa noin kymmenyksen kustannuksista. Vaihto- ja ratapihatyöt linjaliikenteen väliasemilla sekä alihankintana ostettu huolinta ja muut vaunukustannukset muodostavat loput VR:n tavaraliikenteen kustannuksista.

KKV:n VR:lta saaman aineiston perusteella kustannusten jakautumisessa ei ole merkittäviä toimialakoh- taisia eroja. KKV tarkasteli kustannusten jakautumista myös asiakaskokoluokittain. KKV:n analyysin pe- rusteella suurimmissa asiakkuuksissa veto- ja vaunukaluston sekä ratamaksujen osuus kustannuksista on suurempi. Tämä johtuu sekä näiden asiakkuuksien suuremmasta kokojunakuljetusten osuudesta että niiden vaatimasta suuremmasta kuljetus- ja kalustomäärästä. Pienemmissä asiakkuuksissa taas kuljetuk- seen liittyvät keräily, jakelu ja väliratapihojen vaihtotyöt muodostavat isomman osan kustannuksista. (KKV 2023).

Rautatiekuljetuksista ei ole saatavilla julkista aineistoa, jossa olisi kuljetusten lähtö- ja määränpäätt eikä rautatiekuljetusten takamaita voitu siksi selvittää esimerkiksi kesäkuussa 2025 julkaistussa ja Traficomille tuotetussa Suomen satamien tavaraliikenneselvityksessä (Traficom 2025c). Rautatiekuljetusten reittien tarkempi tarkastelu myös paljastaa herkästi kuljetusten antajien liiketoiminnan luonnetta ja vo- lyyymiä, minkä takia em. selvityksen haastatteluissa kerättyä tietoa ei julkisessa raportissa ole esitetty.

4.2 Kotimaan tavaraliikenne satamiin ja satamista

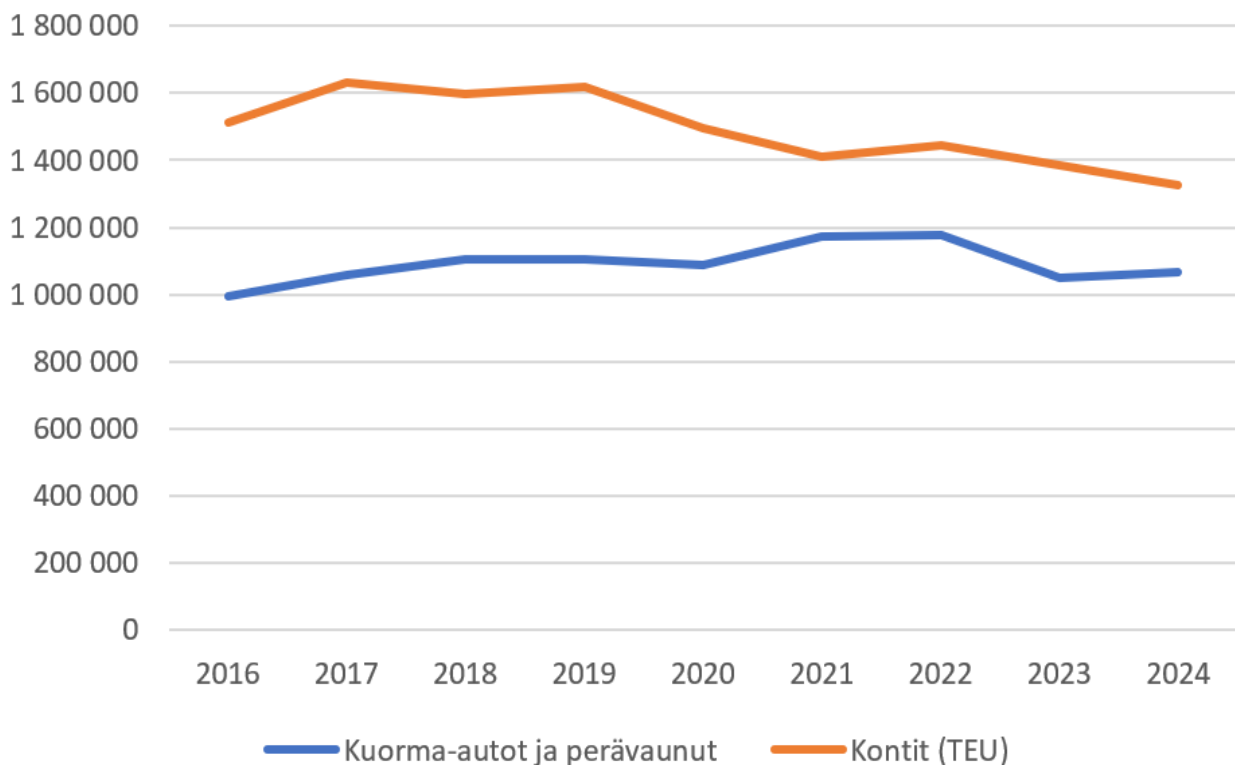
Merkittävä osa Suomen meritse kulkevasta ulkomaankaupasta kuljetetaan joko tie- tai rautatiekuljetuk- sina. Viimeisen kymmenen vuoden aikana Suomen ulkomaankaupassa on kuljetettu vuodesta ja suhdan- netilanteesta riippuen 1–1,2 miljoonaa kuorma-autoa ja perävaunua (Kuva 10).

Käytännössä myös suurin osa ulkomaanliikenteessä kuljetettavista konteista (noin 1,6 milj. TEU vuonna 2019, 1,3 milj. TEU vuonna 2024) kuljetetaan Suomen sisällä tiekuljetuksina, ja loput rautatiekuljetuksina. Suomen konttiliikenne palvelee erityisesti vientiteollisuuden kuljetuksia. Tämä näkyy siinä, että esimer- kiksi vuonna 2024 noin 60 % konteista saapui Suomen satamiin tyhjinä, kun vientikonteista hieman alle 20 % lähti Suomesta tyhjinä.

Vaikka kuorma-autoja ja perävaunuja on kuljetettu 19 eri sataman ja kontteja 20 sataman kautta, on mo- lempien kuljetus voimakkaasti keskittynyttä pieneen joukkoon satamia. Vuonna 2024 kuorma-autojen ja

perävaunujen kuljetuksista 98 % kuljetetaan viiden sataman kautta. Kokonaislukuun pyöristettynä pääsatamien osuudet olivat: Helsinki 60 %, Hanko 19 %, Naantali 12 %, Turku 6 % ja Vaasa 2 %.

Myös konttiliikenteestä 98 % kulkee viiden suurimman sataman kautta. Kokonaislukuun pyöristettynä pääsatamien osuudet olivat: HaminaKotka 44 %, Helsinki 32 %, Rauma 15 %, Hanko 4 % ja Oulu 3 %. Aina-kin teoriassa tämä tarkoittaa sitä, että kyseisten kuljetusvolyymien konsolidointi suuremmiksi kokonaisuuksiksi, esimerkiksi junakuljetuksiksi voisi olla mahdollista.



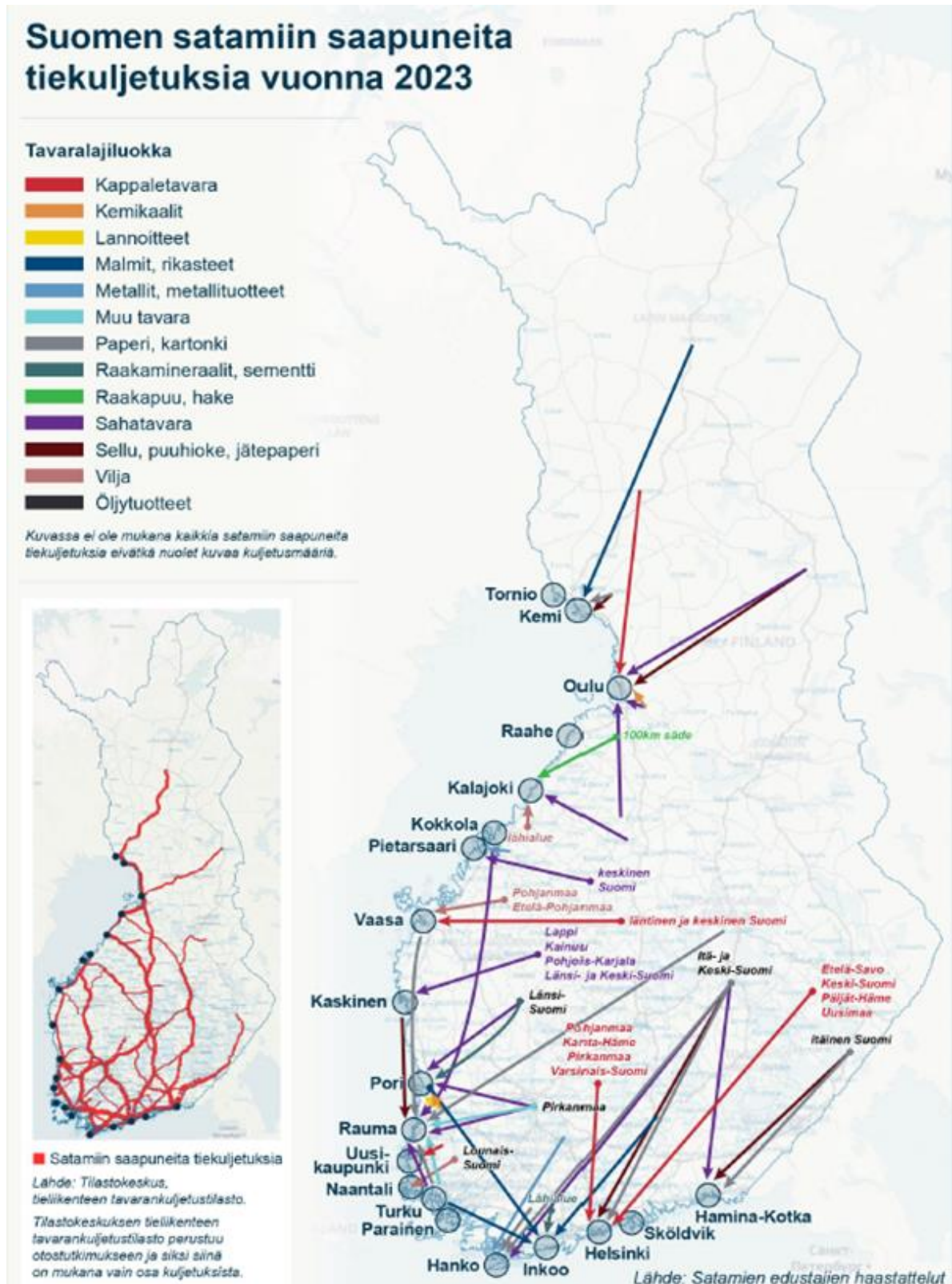
Kuva 10. Kuorma-autojen, perävaunujen ja konttien (TEU) kuljetusmäärät (kpl) Suomen ja ulkomaiden välisessä meriliikenteessä 2016–2024. Tilastolähde: Tilastokeskus 2025b.

Eryityisesti rautatieliikenteelle tärkeän lastien ja kuljetusyksiköiden yhdistelyn (ns. konsolidoinnin) kannalta olisi tärkeää, että kuljetusvirrat myös tulisivat samoilta satamien takamailta kuin minne ne menevät. Kuorma-autoliikenteen kuljetusvirroista Tilastokeskuksen aineistoihin ja satamatoimijoiden haastatteluihin perustuen tuore selvitys on Traficom 2025c (ks. Kuva 11).

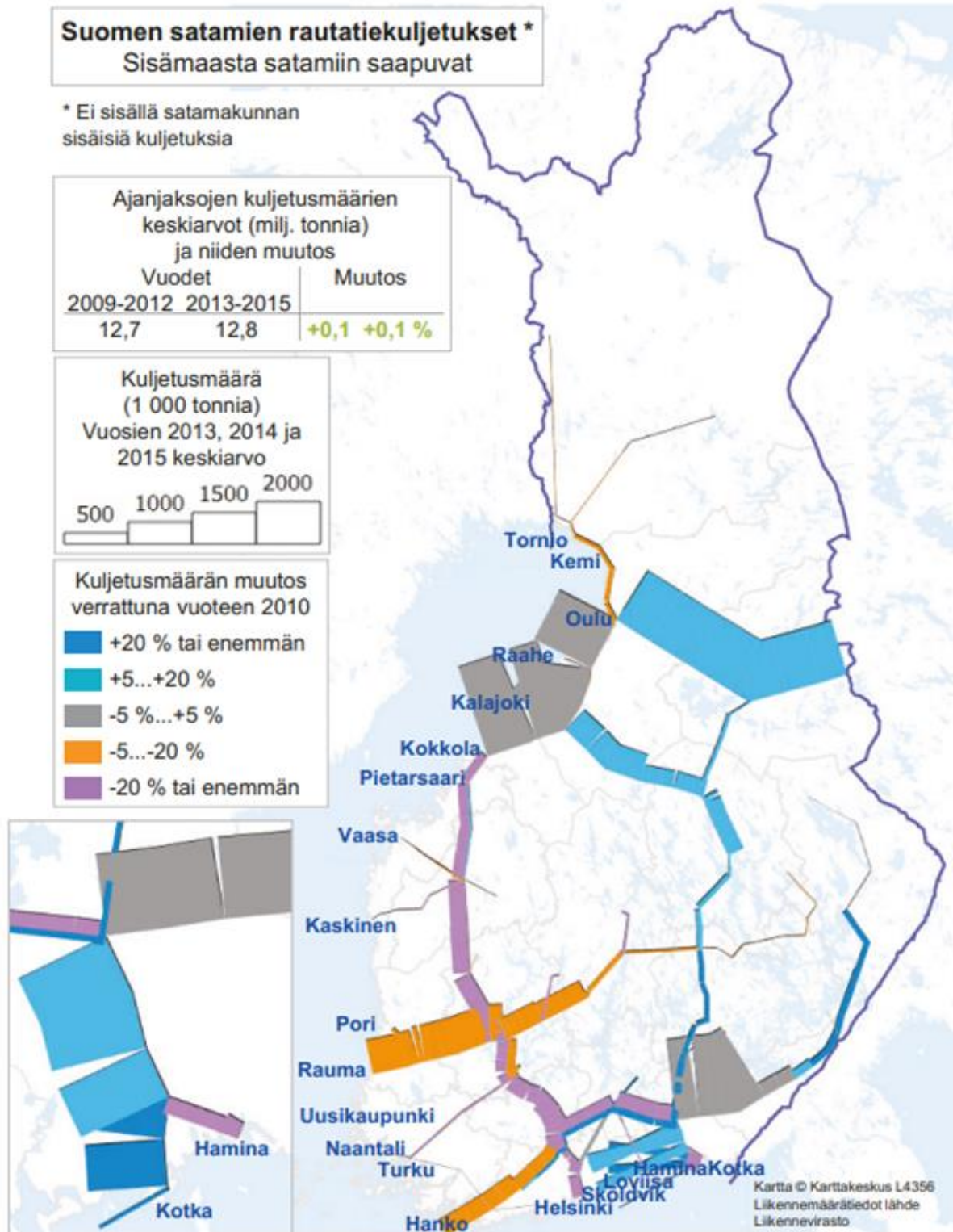
Helsingin keskeinen rooli ulkomaanliikennettä palvelevassa kuorma-autoliikenteessä näkyy siinä, että Helsingin sataman kautta kulkevia kuorma-autokuljetuksien takamaa Suomessa on varsin laaja. Kappale-tavara saapuu Helsingin satamaan erityisesti Uudeltamaalta, Pirkanmaalta, Kanta-Hämeestä ja Varsinais-Suomesta, mutta myös Pohjanmaalta tai Itä-Suomesta. Lisäksi sataman kautta kuljetetaan esimerkiksi metsäteollisuuden tuotteita Itä-Suomesta.

Myös Hangon satamalla on laaja takamaa aina Itä- ja Keski-Suomea myöten. Naantalin ja Turun satamien volyymit sen sijaan painottuvat Varsinais-Suomeen ja Satakuntaan. Vaasan satamalle keskeistä on erityisesti Pohjanmaalta ja Keski-Suomesta Ruotsiin suuntautuva kuorma-autoliikenne. (Traficom 2025c).

Satamien takamaiden rautatiekuljetuksista ei sitä vastoin ole ajantasaista julkista tietoa saatavilla, sillä tästä liikenteestä merkittävä osa on pienen yritysjoukon kuljetuksia. Tämän vuoksi näitä tietoja olisi vaikea käsitellä niin, että ko. yritysten liiketoiminnan laajuus myös paikkakuntakohtaisesti ei paljastuisi.



Kuva 11. Suomen satamiin saapuneita tiekuljetuksia 2023. Lähde: Traficom 2025c.



Kuva 12. Suomen kaikkien satamien meriliikenteen vientikuljetusten sijoittuminen rataverkolle, sisämaasta satamiin saapuvat rautatiekuljetukset; viimeisin julkisesti saatava esitys. Lähde: Liikennevirasto 2017.

Viimeisin Suomen satamien takamaita rautatiekuljetusten näkökulmasta tarkastellut selvitys on vuodelta 2017 (Liikennevirasto 2017; Kuva 12). Merkittäviä kuljetusvirtoja rautatiekuljetuksina on ollut Keski-

Suomesta ja Pirkanmaalta Rauman sataman suuntaan, Keski-Suomesta kohti pohjoisen satamia, sekä Pohjanmaalta kohti Etelä-Suomen satamia Hankoa ja Helsinkiä. Lisäksi Kaakkois-Suomen sisällä on ollut – ja on edelleen – huomattavia kuljetusvirtoja erityisesti HaminaKotkan satamaan.

Myös itärajalta suuntautui aiemmin rautatiekuljetuksia Kokkolan ja Oulun satamiin pohjoisessa, ja mm. HaminaKotkaan etelässä. Tilanne kuitenkin muuttui dramaattisesti Venäjän aloitettua hyökkäyssotansa Ukrainaan. Kuljetusvirrat Venäjän suunnalta ovat nyttemmin pääosin lakanneet.

Monen keskeisen sataman takamaa on varsin laaja, mikä toisaalta helpottaa riittävän volyymin kokoa- mista ainakin satamien kannalta. Laaja takamaa ja hajautuneet tavaravirrat ovat kuitenkin ongelmallisia rautatiekuljetusten osalta, sillä tämä liikennemuoto edellyttää lastien, vaunujen ja mielellään kokojunien kokoamista satamiin ja satamista, mikä olisi erityisen tärkeää junalauttaliikenteen toimivuudelle.

Vuosaaren satamaan tulee tällä hetkellä merkittävä kokojunayhteys, jonka vientilastit eivät kuitenkaan sellaisenaan soveltuisi junalauttaliikenteeseen. Vuosaaren kautta on vuosittain viety noin 0,8–1 miljoonaa tonnia paperimassaa (sellua) Metsä Groupin Äänekosken tehtailta. 2–4 kokojunaa liikennöi väliä päivittäin, joissa kussakin on yleensä 22 konttivaunua. Tuotteet kuljetetaan pääasiassa 20' ja 40' konteissa; pa- luukuormana tehtaalle on tyhjiä kontteja (VR Group 2019). Vuosaarissa kontit lastataan laivaan eri puo- lilla maailmaa oleville asiakkaille.

Tullin konttiliikennetilaston mukaan Suomen ulkokaupassa, eli kaupassa EU:n ulkopuolelle, kuljetettiin vuosina 2021–2024 kaikkien Suomen satamien kautta 1,5–2 miljoonaa tonnia paperimassaa konteissa. Kaikilla kuljetusmuodoilla paperimassaa vietiin vastaavana aikana 4–4,5 miljoonaa tonnia. Tästä tul- linimikkeestä valtaosa on sellua eri muodoissaan². Eurooppaan tästä määrästä on mennyt vain pieni osa. Paperimassaa ei tuoda Suomeen konteissa lainkaan, mutta noin 0,1–0,3 milj. tonnia tuodaan muina meri- kuljetuksina pääosin Etelä-Amerikasta (noin 60 %) ja Euroopasta (noin 40 %). (Tulli 2025a).

Paperimassalle Baltiaan tai sitä kautta etelämmäs Eurooppaan suuntautuva junalauttaliikenne ei olisi toi- miva ratkaisu, sillä tuoteryhmän vienti suuntautuu pääosin Euroopan ulkopuolelle, hyvin monelle eri asi- akkaalle ja moneen eri maahan. Kysyntä on siis toisaalla, ja jakautuu moniin kokojunaa selvästi pienempiin virtoihin.

² Sellu eri muodoissaan lukeutuu 3-tason SITC -tullinimikkeeseen 251 Paperimassa. (Tulli 2025a)

4.3 Rautatiekuljetukset maarajojen yli

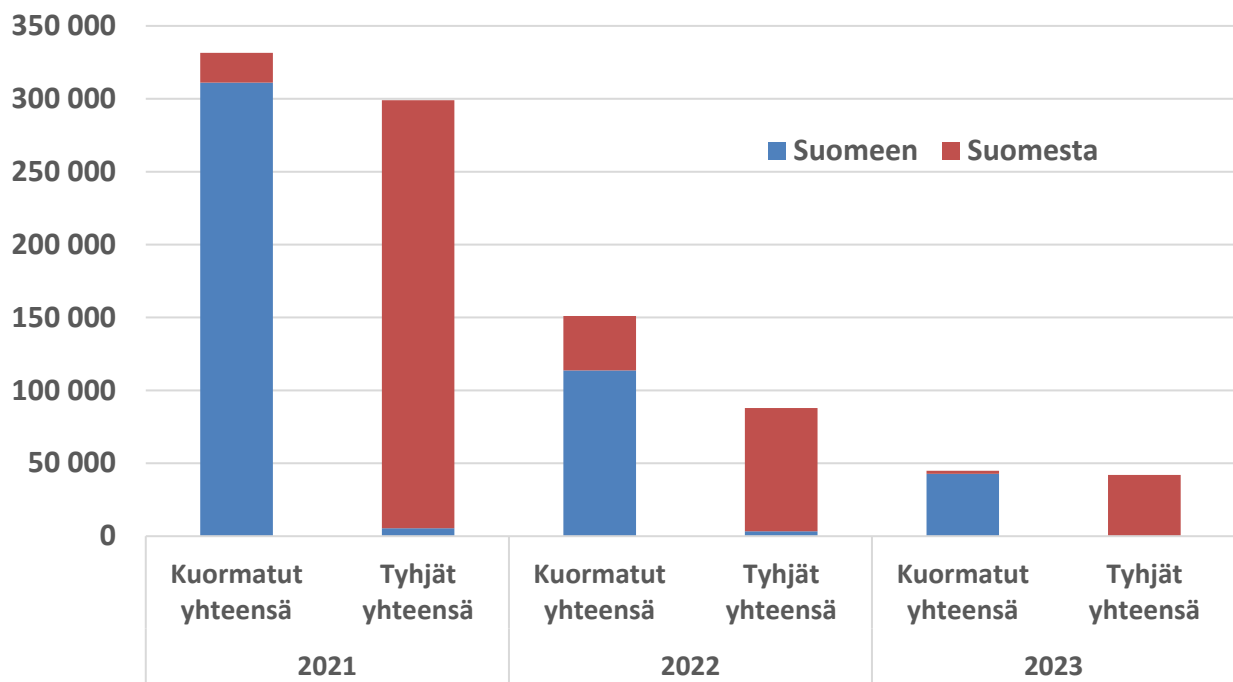
Ennen vuotta 2022 hieman yli kolmasosa Suomen tavarajunaliikenteen volyymista on ollut Suomen ja Venäjän välisestä yhdysliikenteestä. Tämä tarkoitti käytännössä sitä, että noin kolmasosa Suomen rataverkoilla liikkuneista tavaravaunuista oli venäläisiä.

Venäjän 24.2.2022 aloittaman hyökkäyssodan ja sitä seuranneiden talouspakotteiden seurauksena merkittävä osa suomalaisista teollisuusyrityksistä katkaisi venäläiset toimitussopimuksensa, ja huhtikuussa 2022 myös VR ilmoitti lopettavansa rajan yli kulkevan tavaraliikenteen.

Itärajan ylittävä rautateiden tavaraliikenne on ollut ja on leimallisesti raaka-aineiden tuontia Suomeen; vientikuljetuksia Suomesta on ollut hyvin vähän. Ennen hyökkäyssodan alkua itärajan ylitti Suomeen yli 300 000 kuormattua tavaravaunua. Suomesta lastattuja vaunuja kulki Venäjän suuntaan noin 20 000, joista valtaosa oli Venäjän kautta tapahtuvaa vientiä Kiinaan. Vuonna 2023 määrät olivat noin 43 000 ja 2 100.

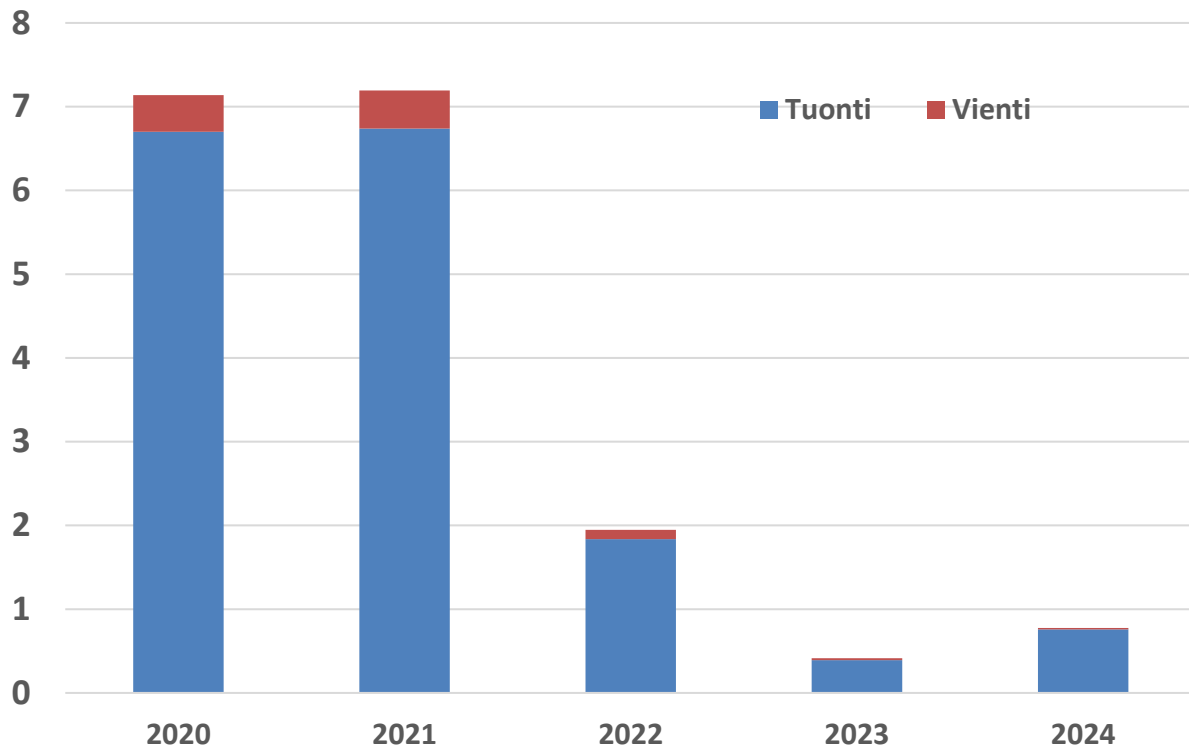
Lähes kaikki itärajan ylittäneet tyhjät tavaravaunut ovat matkanneet itään: Tornion-Haaparannan rai-deyhteyden kautta on vuosina 2021–2023 liikkunut enintään noin 150 vaunua, mutta jonain vuonna niitä ei ole ollut lainkaan (Tilastokeskus 2025b). Eri-laisen raideleveyden takia Suomen ja Ruotsin välinen ratayhteys ei ole tällä hetkellä merkityksellinen tavaraliikenteelle (Kuva 13).

Vuonna 2025 käytännössä vain pakotteiden ulkopuolella olevia tuoteryhmiä on liikkunut itärajan yli. Tätä yhdysliikennettä on operoinut North Rail, joka on Nurminen Logistics Oy:n tytäryhtiö. Tuoteryhmiä ovat esimerkiksi lannoitteet ja niiden raaka-aineet sekä nikkelifera-aineen kuljetukset Bolidenin Harjavallan tehtaille. Lannoitekuljetukset suuntautuvat yhtäältä Yaran Uudenkaupungin tehtaille sekä kauttakulku- eli transitokuljetuksina lähinnä HaminaKotkan sataman kautta eteenpäin.



Kuva 13. Rautateiden tavaravaunuliikenne Suomeen ja Suomesta vuosina 2021–2023, kappaletta. Käytännössä koko määrä on itärajan ylittänyttä liikennettä. Tilastolähde: Tilastokeskus 2025b.

Ennen hyökkäyssotaa rautateitse tapahtunut tuonti itärajan yli oli vuosittain lähes 7 miljoonaa tonnia, josta pääosa raakapuuta Venäjältä Suomeen. Vuosina 2023–2024 volyymi on ollut alle miljoona tonnia (Kuva 14). Pieni osa kuvion esittämästä liikenteestä on myös muuta kuin Venäjän liikennettä, eli lähinnä eräistä entisen Neuvostoliiton osista (ns. IVY-maista) peräisin olevaa tai niihin suuntautuvaa liikennettä.



Kuva 14. Rautateitse kuljetettu Suomen tuonti ja vienti vuosina 2020–2024, miljoonaa tonnia. Käytännössä koko määrä on itärajan ylittänyttä liikennettä. Tilastolähde: Tulli 2025a.

Suomen ja Venäjän välisen yhdysliikenteen väheneminen on vaikuttanut kaluston riittävyyteen Suomen sisäisellä markkinalla. Venäläisen vaunukaluston nykyistä käyttöä Suomessa on kuvattu tarkemmin luvussa 5.2. Yhdysliikenteen väheneminen on johtanut Suomen sisäisen liikenteen kasvuun, kun erityisesti kotimainen raakapuu on korvannut itätuontia. Samalla raakapuun tuonti irtolastialuksilla Itämeren alueelta on lisääntynyt vuoden 2022 jälkeen.

4.4 Yhteenveto satamien takamaiden tavarakuljetuksista

Satamien takamaan maanteiden tavarakuljetukset hajautuvat huomattavasti useampiin satamiin kuin rautatiekuljetukset, jotka ovat keskittyneet lähinnä HaminaKotkan, Porin, Rauman ja Hangon satamiin. Ennen vuotta 2022 erityisesti Kokkolan ja Porin satamien kautta on kulkenut 5–10 miljoonaa tonnia irtolastien kauttakulkuliikennettä Venäjältä kolmansiin maihin.

Suomen rautateiden tavarakuljetuksista ei ole saatavilla julkista ajantasaista aineistoa, jossa olisi kuljetusten lähtö- ja määränpäättäjät ja kuljetusten määrät. Kymmenen eniten rautateitä käyttävää yritystä vastaa 75–90 prosentista kaikista kotimaan rautateiden tavarakuljetuksista (KKV 2023 ja Traficom 2024). Tämän vuoksi näitä tietoja olisi vaikea käsitellä niin, ettei yksittäisten yritysten liiketoiminnan laajuus paljastuisi paikkakuntaakohtaisesti.

Rautateiden tavaraliikenne Suomessa on hyvin keskittynyt paitsi toimijoittain myös maantieteellisesti; itärajan ylittävän liikenteen pääosin lakattua tämä keskittyminen on lisääntynyt entisestään. Ennen vuotta 2022 itärajan ylittävä rautatieliikenne oli leimallisesti raaka-aineiden tuontia idän suunnalta, ja tyhjien vaunujen vientiä itään, jonka lisäksi oli pieni virta konttiliikennettä lähinnä Kiinan ja Suomen välillä.

Junalauttaliikenteen potentiaalin kannalta oleellista on, mihin Suomen satamiin rautateiden tavaraliikenne on suuntautunut ja tulee jatkossa suuntautumaan. Ei kuitenkaan ole todennäköistä, että rautateiden liikennevirrat tai niiden reitit muuttuisivat lähivuosina merkittävästi ainakaan sellaisilla tavoilla, joka voisi edellyttää junalauttaliikenteen kaltaista palvelua.

Kun tarkastellaan toteutunutta kotimaan rautatieliikennettä, suurin potentiaali Suomen ja Viron väliselle junalauttaliikenteelle voisi olla HaminaKotkan suunnalla, joka on tärkein raakapuun tuontisatama, ja merkittävä metsäteollisuuden tuotteiden vientsatama. Lisäksi Vuosaaren kautta viedään erityisesti Metsä Groupin sellua, jossa se lastataan konttialuksiin vietäväksi eri puolille maailmaa. (ks. Liitteet 2.4, 2.5 ja 2.6).

Kotkan lähin satamapari Viron puolella on Sillamäe, jonne merimatka Venäjän aluevedet kiertäen on lähes kaksinkertainen Vuosaari-Muuga tai Hanko-Paldiski –reitteihin verrattuna. Ainakaan ro-ro-liikenteelle Kotka-Sillamäe-reitille ei ole löytynyt kaupallisia edellytyksiä (Ahlberg ja Henttu 2024).

Missään Suomen tai Viron satamassa ei tällä hetkellä ole teknisiä valmiuksia ja infrastruktuuria hoitaa junalauttaliikennettä, sillä esimerkiksi tarvittavia lastausramppeja ja laiturirakenteita ei ole. Esimerkiksi Vuosaaren tai Muugan satamissa ei myöskään ole laajoja järjestelyratapihoja tai vastaavaa kapasiteettia, jota junalauttaliikenteen vaunukierto tarvitsisi.

Muuga on tällä hetkellä ainoa Viron pohjoisrannikon satama, jonne Rail Baltica –linjaus on suunnitteilla. Suomen puolella se tarkoittaisi liikenteen ohjaamista Vuosaaren – tai teoriassa Loviisan – satamaan.

Vuosaaren satamaan tulee tällä hetkellä merkittävä kokojunayhteys, eli Metsä Groupin Äänekosken kontitetun sellun vientilastit. Ne eivät kuitenkaan sellaisenaan soveltuisi junalauttaliikenteeseen, sillä vienti suuntautuu hyvin monelle eri asiakkaalle ja moneen maahan.

Junalauttaliikenteelle ei siis näyttäisi löytyvän luontevaa kytkentää Suomen nykyiseen rautateiden tavaraliikenteeseen ja sen kysyntään.

5 Rautatiekalusto ja rautatieliikenteen sääntely

Tässä pääluvussa käydään läpi rautatieliikenteen kaluston teknisiä ja sääntelyyn liittyviä tekijöitä erityisesti mahdollista Suomen ja Viron välistä junalauttaliikennettä silmällä pitäen.

5.1 Vaunu- ja veturikaluston omistuksen muodot

Yleisesti ottaen veturit ja rautatievaunut voivat olla:

1. rautatieoperaattorin omistamia
2. laivaajan, eli rahdinantajan omistamia tai
3. kalusto-operaattoreilta lyhyemmäksi tai pidemmäksi aikaa vuokrattua kalustoa.

Suomen kotimaan liikenteen kalusto on pääsääntöisesti rautatieoperaattorien omistuksessa. VR Logistiikka on selkeä markkinajohtaja, jonka markkinaosuus kotimaan tavarakuljetuksissa on ollut yli 95 %. Muita toimijoita ovat vuonna 2009 perustettu Fenniarail, vuonna 2019 perustettu North Rail Oy (Nurminen Logistics Oy:n tytäryhtiö) ja vuonna 2023 toimintansa aloittanut ArcticRail (2025), jotka tarjoavat palveluitaan lähinnä metsäteollisuuden rautatiekuljetuksiin. Kaikilla näillä operaattoreilla on omaa vaunu- ja veturikalustoa.

Rajan ylittäviä rautatiekuljetuksia ei eräiden pakotteiden ulkopuolisten kuljetusten (mm. lannoitteet ja niiden raaka-aineet) lisäksi ole syksyllä 2025 lainkaan. Itärajan ylittävässä liikenteessä kalusto on yleensä joko sikäläisen rautatieoperaattorin tai laivaajien, eli raaka-ainetoimittajien omistuksessa.

Keksisen Euroopan ja myös mm. Ruotsin ja Tanskan liikenteessä kalusto-operaattoreilta vuokrattu kalusto on yleisesti ja laajasti käytössä. Euroopassa toimii toista sataa veturi- ja vaunukalustoa vuokraavaa toimijaa, ja eurooppalaisen raidelevyden vaunukalustoa on runsaasti saatavissa (ks. esim. Railmarket 2025).

5.2 Kaluston yhteensopivuus raidelevyksien välillä

Baltian maiden ja muiden 1 520 mm:n maiden kaluston käyttö Suomen rataverkolla on teknisesti mahdollista, sillä hieman kapeampana se mahtuu paremmin suomalaiseen raidelevyteen kuin toisin päin. Myös suomalaisen raidelevyden 1 524 mm:n vaunuilla on teknisesti mahdollista liikennöidä Baltian rataverkolla, mutta hieman leveämmän telin käyttö kapeammilla raiteilla aiheuttaa ongelmia mm. pyöräkertojen soveltuvuuden sekä turvallisuuden kannalta ja näkyy kasvavina huoltotarpeina ja sitä kautta kustannuksina.

Eri maan vaunukaluston käyttö toisessa maassa vaatii myös viranomaisten lupamenettelyn ja teknisen hyväksynnän. Veturikalustoon ja veturinkuljettajiin liittyy lukuisia teknisiä ja muun sääntelyn rajoituksia, jotka ovat lähtökohtaisesti vaunukalustoa vaikeammin yhteensovitettavissa. Rakenteilla oleva Rail Baltica on puolestaan eurooppalaisen standardiraideteveyden rata, joten se ei ole yhteensopiva suomalaisen tai Baltian maiden nykyisen rataverkon raidelevyden kanssa.

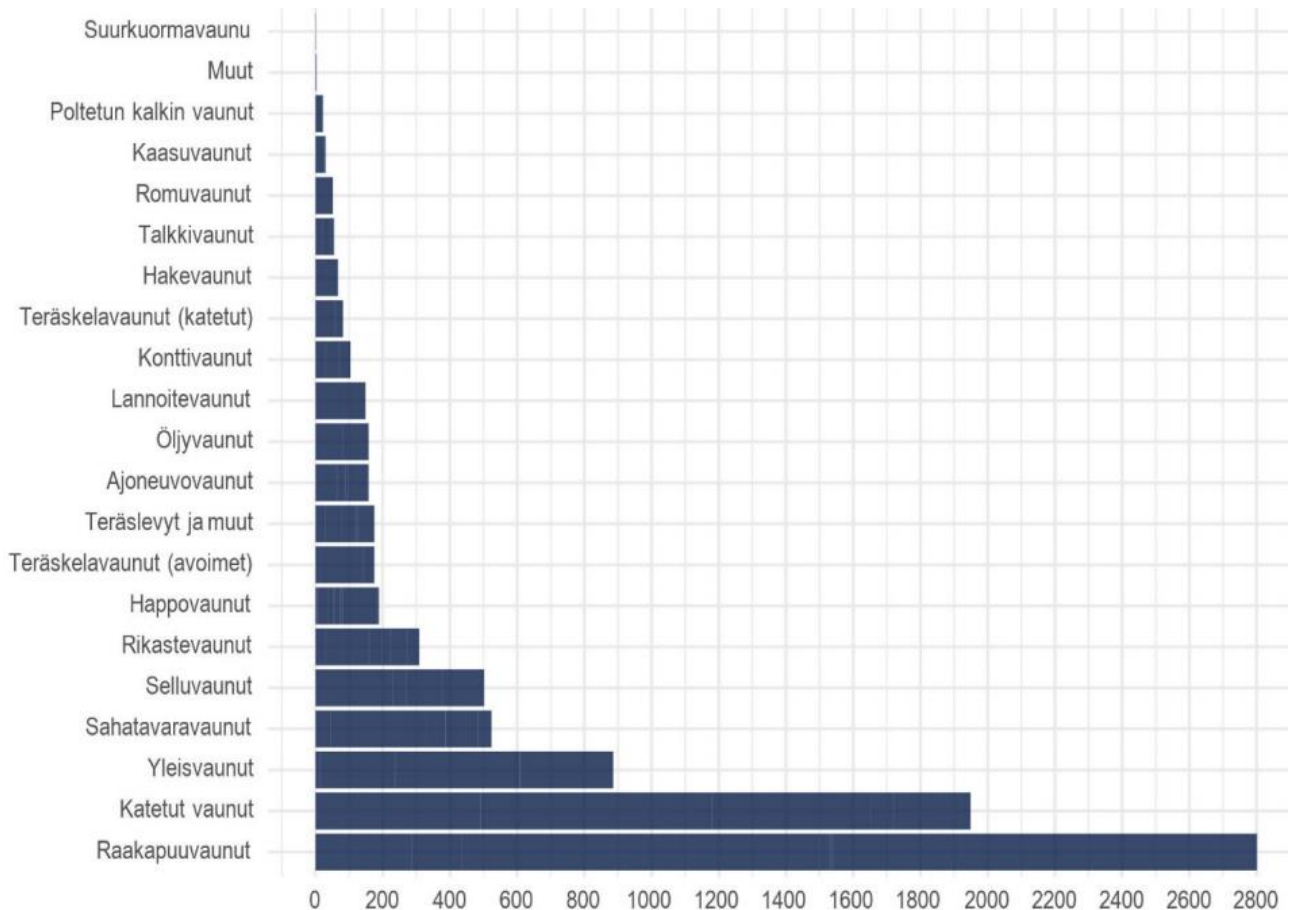
GOST-standardin vaunukalustoa voi kuitenkin käyttää Suomen rataverkolla. GOST-standardilla tarkoitetaan 1 520 mm:n rataverkon OSJD-alueella käytettyä kalustostandardia. Suomen sisäisiin kuljetuksiin sai kesään 2022 asti käyttää vain EU-standardin kalustoa, mutta GOST-kaluston käyttö on ollut sallittua yhdysliikenteen kuljetuksissa erityisluvalla. Yhdysliikenteen kuljetukset onkin poikkeuksetta ajettu OSJD-alueen kalustoyhtiöiltä vuokratulla tai teollisuusasiakkaiden omistamilla GOST-standardin vaunuilla. (KKV 2023).

Väliaikaisratkaisuna raideliikennelakia muutettiin 2022 niin, että GOST-standardin mukaista puutavara- ja kemikaalikuljetusten kalustoa saa tietyin ehdoin käyttää myös Suomen sisäisiin kuljetuksiin vuoden 2026 loppuun. Tämän jälkeen GOST-kalusto on palautettava takaisin siihen OSJD-jäsenmaahan, jonka rekisterissä vaunu on. Määräaika on asetettu siten, että asiakkaat ja operaattorit ehtivät sen aikana investoida uuteen Suomeen suunniteltuun ja EU-standardien mukaiseen kalustoon. (KKV 2023).

5.3 Yleisimmät vaunutyyppit, niihin sopivat lastit ja vaunujen hintataso

5.3.1 Yleisimmät vaunutyyppit

Suomen rataverkolla on käytössä yli 50 erilaista vaunutyyppiä, minkä lisäksi liikenteessä on lukuisia venäläisen vaunukaluston tyyppijä (VR 2025). Vertailun vuoksi: esimerkiksi Deutsche Bahnilla on käytössään lähes sata erilaista tavaravaunutyyppiä (DB 2025). Suomessa käytettävän vaunukaluston tyyppijä on esitelty lyhyesti liitteessä 2.6.



Kuva 15. VR Logistiikan vaunukaluston jakautuminen vuonna 2022. Lähde: KKV 2023.

VR:llä oli vuonna 2022 käytössä noin 8 400 vaunua. VR:n kilpailijoilla on käytössä huomattavasti vähemmän kalustoa. Fenniarail ajaa Suomen sisäisessä liikenteessä sahatavarakuljetuksia 22:lla Ruotsista vuokratulla Laais-sarjan siirtokatevaunulla. Lisäksi se on vuonna 2020 tilannut Habins-sahatavaravaunuja (Fenniarail 2025). North Rail taas operoi ainoastaan asiakkaiden omistamia vaunuja Venäjän ja Suomen välisessä yhdysliikenteessä, eikä sillä ole käytössä omaa vaunukalustoa.

Suomessa sisäisessä liikenteessä pysyvästi käytössä olevista vaunuista vuonna 2022 yli 99 prosenttia oli VR:n omistuksessa. Tarkastelussa ei ole otettu huomioon idän liikenteessä käytettyjä GOST/OSJD-standardin vaunuja, joita on kesästä 2022 alkaen voinut hyödyntää myös Suomen sisäisessä liikenteessä. (KKV 2023).

Huomionarvoista on, että eri vaunutyypit soveltuvat yleensä vain tiettyjen tuotteiden kuljetuksiin. Tämän lisäksi samantyyppiseenkin kalustoon, kuten vaikkapa säiliövaunuihin, voi lastata peräkkäin vain keskenään yhteensopivia tuotteita. Lisäksi vaunukierto on usein hidas, minkä vuoksi rautatiekuljetusten operointi edellyttää hyvin suurta vaunukalustoa. Tämä koskee erityisesti junalauttaliikennettä. (Kuva 15 ja Liite 3).

5.3.2 Esimerkkejä vaunukaluston saatavuudesta ja uushankinnan hinnoista

Baltiassa ja muissa 1 520 mm:n rataverkon maissa käytettävää vaunukalustoa voidaan käyttää myös Suomen rataverkolla. Teknisesti suomalaista raideleveyttä 4 mm leveämmän telin vaunukalustoa voisi käyttää myös 1 520 mm:n rataverkolla, mutta se ei kaluston ylläpidon kannalta ole toivottava tilanne, sillä se aiheuttaa telien ja pyörien kulumista ja kasvattaa sitä kautta huoltotarvetta ja kustannuksia.

1 524 mm:n raideleveys ei ole käytössä missään muualla kuin Suomessa. Näin ollen käytettynä sitä kalustoa ei juurikaan ole saatavilla, sillä kalusto on lähes kokonaisuudessaan VR Groupin käytössä. Myöskään eurooppalaisilta vaunukaluston vuokrausyrityksiltä tällaista kalustoa ei lähtökohtaisesti ole saatavilla.

Baltian vaunumarkkinoilta voisi periaatteessa olla saatavissa käytettyä 1 520 mm:n kalustoa myös mahdollisen junalauttaliikenteen tarpeisiin ja liikennöintiin myös Suomen nykyisellä rataverkolla, mikäli kaluston tekniset ja muut lupaehdot täyttyvät. Baltian suunnalta ei kuitenkaan välttämättä ole saatavilla kaikkia sellaisia vaunutyyppisiä, joita junalauttaliikenteessä voisi tarvita. Tällöin syntyisi tarve hankkia vaunukalustoa uutena.

Rahtiliikenteessä käytettävien vaunujen hankintahinta vaihtelee suuresti vaunutyyppin ja myös käytettävän raideleveyden mukaan. Suomessa käytettävän vaunukaluston hintaan vaikuttaa lisäksi 1 524 mm:n raideleveys, jolle suunnitellut ja rakennetut vaunut ovat erikoisuus, joka ei mahdollista pitkiä tuotantosarjoja. Tämä kasvattaa uutena hankittavan kaluston hankintahintaa.

Taulukko 3. Eräiden tavaravaunutyyppien arvioitu uushankintahinta vuoden 2022 hintatasossa ja niiden vaunupäiväkustannusten yksikköarvot Suomessa. Lähde: Väylävirasto 2024.

Kalustoyksikkö (uusi)	Arvio uuden vaunun hankintahinnasta (€)	Vaunupäiväkustannus (€/vuosi)	Vaunupäiväkustannus (€/h)
Avovaunu	125 000	11 600	1,60
Raakapuuvaunu	154 000	14 200	2,00
Katettu vaunu	189 000	17 400	2,40
Säiliövaunu	228 000	21 100	2,90

Taulukko 3 havainnollistaa uutena hankittavien tavaravaunujen hintoja vuoden 2022 tasossa. Halvin vaunutyyppi on avovaunu, jossa ei ole mitään kansirakenteita vaunun rungon ja telien lisäksi. Raakapuuvaunuissa hintaa kasvattavat pystypankot, jotka voivat olla kiinteästi asennettu tai joissakin malleissa myös irrotettavat ja/tai siirrettävät. Arvio näiden vaunujen hinnoista on 125 000–155 000 euroa. Katettujen vaunujen hinta-arvio on noin 190 000 euroa ja säiliövaunujen noin 230 000 euroa.

Eniten vaunuja valmistetaan Kiinassa, jotka ovat yleensä hinnaltaan edullisemmasta päästä. Valmistusta on monissa maissa, myös Suomessa. Alalta saatujen tietojen mukaan uusien vaunujen hinnat vaihtelevat

valmistusmaittain kohtalaisen paljon, ja hintataso on yleisesti ottaen noussut vuodesta 2022 jonkin verran.

5.4 Junalauttaliikenteen edellyttämän kaluston määrä ja luonne

5.4.1 Vaunukaluston määrä, kysynnän epävarmuus ja palvelutaso

Joustavan ja luotettavan junalauttaoperoinnin perusta on, että laivaajille on tarjota näiden tarvitsemia vaunuja toimitusaikataulujensa mukaan. Tämä tarkoittaa myös kykyä pitää yllä sovittu palvelutaso, eli yksinkertaistaen se, että sopivaa kalustoa on saatavilla ja että kuljetus sujuu sovitun aikataulun puitteissa.

Asiakkaille kulloinkin tarjolla olevan ja näiden tarpeisiin sopivan kaluston määrään vaikuttaa oleellisesti vaunukaluston kierto koko kuljetusketjussa. Vaunukierron pituuteen vaikuttaa puolestaan se, kuinka laajat ja moninaiset nämä alueet maantieteellisesti ja kuljetuksellisesti ovat. Mikäli junalautalla kuljetettavia vaunuja operoitaisiin pelkästään Baltian alueella, on liikenne ennustettavampaa, kuin jos liikennealue esimerkiksi vaihtuvatelisillä vaunuilla kattaisi läntisen raidelevyden maita.

Yhden tavaravaunun kuljetusaika Suomessa satamasta sisämaassa sijaitsevalle asiakkaalle voi kestää vähintään 3–7 päivää riippuen siitä, onko kyseessä lastattu tuontivaunu, joka tulee ensin purkaa jossakin, vai onko se menossa tyhjänä tietylle asiakkaalle. Mikäli lastatun tuontivaunun asiakas on eri kuin vientiin menevän vaunun laivaaja – kuten hyvin oletettavasti on, välissä on lisäksi vaunun siirto Suomessa, joka voi olla useita vuorokausia. Näihin aikatauluihin vaikuttaa merkittävästi se, kuinka hyvin kyseinen vaunu tai vaunut saadaan yhdistettyä juuri tietylle asiakkaalle menevään tai heiltä lähtevään junakokonaisuuteen.

Vaunujen lastaus laivaajan tai logistiikkatoimijan luona saattaa kestää joitakin päiviä erilaiset käsittely- ja odotusajat huomioiden. Tämän jälkeen lastattujen vaunujen kuljetus lastauspaikalta satamaan kestää tyypillisesti useita päiviä, sillä vaunumäärät eivät lähtökohtaisesti mahdollista kokojunakuljetuksia asiakkaalta satamaan.

Vaunun kiertoaika Suomen sisällä satamasta satamaan on siis yleensä vähintään viikko, mutta voi olla selvästi tätäkin pidempi aika. Vaunun kiertoaika Viron sataman jälkeen on yleensä edelleen vielä pidempi. Yhden vaunun kokonaiskiertoaika voi siis olla noin kaksi viikkoa tai enemmän. Vain poikkeuksellisissa olosuhteissa ja hyvin lyhyillä sisämaavedoilla kiertoaika sisämaassa on alle viikko.

Epävarmuudet kuljetus- ja käsittelyajoissa eri rataverkoilla lisäävät merkittävästi varakaluston tarvetta, jotta sovittu palvelutaso voidaan taata. Toisin sanoen: mitä suurempi epävarmuus kiertoajoissa on, sitä

suurempi tällaisen varakaluston tarve on; epävarmuuden kasvu lisää kaluston tarvetta eksponentiaalisesti.

Varovaisestikin arvioiden tämä tarkoittaa sitä, että yhtä aluksella kuljetettavaa vaunua kohden kierrossa tulisi olla vähintään 7–10 vaunua, mikäli palvelutaso ja toimitusten luotettavuus halutaan pitää vähintään minimitasolla, vaikka vaunutyyppinä olisi vain rajallinen määrä.

Tarve pitää saatavilla erilaisia vaunutyyppinä eri lastilajeja ja asiakastarpeita varten kasvattaa riittävän vaunukaluston määrää entisestään. Tämä huomioiden riittävä vaunukaluston määrä on todennäköisesti vähintään 10-kertainen aluksen vaunukapasiteettiin nähden. Jos vaunut olisivat pääosin liikenteessä keskiseen Eurooppaan, muodostuu vaunukierto hyvin hitaaksi ja vaikeasti ennakoitavaksi. Tällöin riittävä asiakaspalvelun taso voisi edellyttää mahdollisesti jopa yli 20-kertaisen määrän vaunuja aluksen kapasiteettiin nähden.

Jos junalautan vaunukapasiteetti on esimerkiksi 50 tavaravaunua, tarkoittaisi tämä vähintään noin 500:n ja mahdollisesti yli 1 000:n vaunun kokonaiscalustoa. Määrä on huomattava, ja sen edellyttämät investointitarpeet voivat olla jopa alusinvestointia suuremmat, mikäli operaattorin tulisi hankkia koko kalusto uutena itse.

Esimerkiksi enimmillään kolmella aluksella Hangon ja Travemünden välillä operoineella Railshipillä oli vuonna 1990 käytössään yhteensä 1 206 vaunua (Liite 3). Alusten raiteiston pituus oli 1 804 m (Railship I), 1 949 m (Railship II) ja 1 980 m (Railship III) (Nummelin 2010). Maksimikapasiteetti vastaa 13 metrin vaunupituuden mukaan laskettuna 140–150 vaunua alusta kohden, eli alusten kapasiteetti oli suuri.

Railshipin aluksilla oli enimmillään viisi lähtöä Hangosta viikossa. Suomen ja Viron välisessä liikenteessä ajatuksellisesti 50–70 vaunua kuljettava alus voisi tehdä kaksi lähtöä päivittäin, eli viikossa lähtöjä olisi noin 10. Tällaisen aluksen teoriassa kuljettama päivittäinen vaunumäärä olisi lähellä Railship-liikenteen laskennallista volyyymiä, eli toimiva liikenne voisi edellyttää yli 1 000 vaunun kalustoa myös Suomen ja Viron välillä.

Uutena tilatun kiinteätelisen vaunun hankintahinta vaihtelee huomattavasti vaunutyyppin mukaan. Arvio avo- ja raakapuuvaunujen hinnoista vuoden 2022 tasossa on 125 000–155 000 euroa. Katettujen vaunujen hinta-arvio on noin 190 000 euroa ja säiliövaunujen noin 230 000 euroa (Taulukko 3). Hinnat ovat siitä jonkin verran nousseet. Vaihtuvatelisten vaunujen hankintahinta olisi arviolta 30 % kiinteätelisiä vaunuja kalliimpi.

Suuruusluokkana esimerkiksi 100 uutena tilattua, ja vuoden 2025 hintatasossa keskimäärin 175 000 euroa maksavaa kiinteätelistä vaunua tarkoittaisi noin 17,5 miljoonan euron investointia.

5.4.2 Telinvaihto ja logistiikka

Kaikki nykyiset junalauttayhteydet toimivat reiteillä, joiden molempien päiden satamissa on sama raideleveys. Mikäli liikennettä operoitaisiin kahden eri raideleveyden satamien välillä, tulee ratkaista se, miten vaunujen raideleveys sovitetaan näiden kanssa yhteen. RailShip- ja SeaRail -liikenteessä ongelma oli ratkaistu nostamalla vaunut Suomen satamassa tätä varten rakennetussa hallissa, ja vaihtamalla vaunuihin sopivan levyiset telit.

Järjestely on sinänsä suoraviivainen, mutta aikaa vievä toimenpide, joka edellyttää erikoisrakenteisia vaunuja. RailShip- ja SeaRail -liikenteessä telinvaihto kesti noin puoli tuntia vaunua kohden. Telinvaihto suoritettiin satamatyönä ja sen edellyttämän työehtosopimuksen mukaan, ja sen hintataso olisi nykyrahassa arviolta noin 150–200 euroa vaunua kohden. Tilanne tulisi todennäköisesti olemaan vastaavanlainen myös nyt, jos telinvaihtoa edellyttävää liikennettä oltaisiin aloittamassa.

Vaihtuvateliset vaunut ovat joka tapauksessa erikoiskalustoa, mitä myös vain Suomessa käytettävä 1 524 mm:n kalustokin on verrattuna muualla käytettävään vaunu- ja veturikantaan. Vaihtuvatelisten vaunujen hankintahinta olisi arviolta 30 % kiinteätelisiä vaunuja kalliimpi. Mikäli liikenne vaihtuvatelisillä vaunuilla loppuisi, niiden jälleenmyyntihinta olisi vastaavia kiinteätelisiä vaunuja alhaisempi. Tämä sen vuoksi, että vaunukalusto jouduttaisiin muuttamaan kiinteäteliseksi todennäköisimmin eurooppalaiseen raideleveyteen, kuten toimittiin myös SeaRail -liikenteen päätyttyä. Tämä aiheuttaisi lisäkustannuksia.

5.4.3 Veturitarpeet junalauttaliikenteessä

Päärataverkolla junalauttaliikenteen veturitarpeet ovat periaatteessa samat kuin rautateiden muullakin liikenteellä. Vaunujen veto junalauttaan ja -lautalta ei kuitenkaan voi tapahtua perinteisillä sähkövetureilla. Tämän vuoksi sataman järjestelyratapihoilla lähinnä vain dieselkäyttöiset (siirto)veturit tulevat tällä hetkellä kysymykseen. Näiden ratapihojen kattava sähköistäminen ei useinkaan ole mahdollista ainakaan lyhyellä aikavälillä. Lähitulevaisuudessa myös sähköakkukäyttöiset siirtoveturit voivat tulla kyseeseen, koska siirtomatkat sataman ratapihalta itse junalauttaan olisivat lyhyitä.

Toisaalta tavaravaunut ovat raskaita, joten kaupalliseen käyttöön suunniteltuja sähköakkukäyttöisiä vetureita on ajateltu lähinnä henkilöliikenteeseen. Yhdysvalloissa esimerkiksi Siemens on myynyt jo satoja tällaisia vetureita, koska rataverkkoa itsessään ei juurikaan ole siellä sähköistetty ja akkukäyttöisyys on nopein tapa vähentää rautatieliikenteen hiilipäästöjä (ks. esim. Siemens 2025). Sähköakkuveturien hankintahinnoista esimerkkinä on yhdysvaltalaisen Union Pacific -rautatieyhtiön suunnitelma vuodelta 2022 investoida noin 100 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria yhteensä 20 sähköakkuveturiin. Tällöin yhden veturin investointikustannus olisi ollut noin 5 miljoonaa Yhdysvaltain dollaria (Marsh 2022).

Investointikustannus lienee suurin este akkusähköveturitekniikan yleistymiselle. Sen sijaan käytettyjä dieselvetureita voi markkinoilta hankkia paljon edullisemmin; tässä kuitenkin raideleveys vaikuttaa saatavilla olevan veturikaluston tarjontaan ja hintaan. Suomalaista raideleveyttä ei ole muualla, joten sille soveltuva kalusto on selvästi kalliimpaa hankkia kuin esimerkiksi eurooppalaisen raideleveyden kalusto.

Junalauttaliikenteen mahdollistaminen satamassa vaatii vähintään yhden, mutta käytännössä useamman siirtoveturin, olipa sen käyttövoima mikä tahansa. Veturi voi olla tyypiltään yleiskäyttöinen siirtoveturi tai erikseen suunniteltu kevyt siirtoveturi. Edellinen tulee todennäköisesti käytettynä hankittuna tai vuokrattuna huomattavasti edullisemmaksi kuin modernit, uutena hankitut ratkaisut.

5.5 Rautatieliikenteen sääntely

5.5.1 Vaunukaluston kunnossapito ja kunnossapitoyksikkö

Jokaisella rautateiden vaunukalustoyksiköllä tulee olla ennen sen käyttöä Suomen rataverkolla kalustorekisteriin merkitty kunnossapidosta vastaava yksikkö (ECM, Entity in Charge of Maintenance). Yksikön tehtävä on varmistaa, että sen vastuulla olevat kalustoyksiköt ovat turvallisessa käyttökunnossa. Sen tulee myös sertifioida kunnossapitotoimintaansa; toimivaltaisena viranomaisena on Traficom.

Sertifiointi on voimassa enintään viisi vuotta. Sertifiointia ei tarvita, jos rautatieliikenteen harjoittaja vastaa itse kunnossapidosta, ja kalustoa käytetään ainoastaan museoliikenteessä tai vaihtotyössä, tai muuta kuin tavaravaunukalustoa käytetään ainoastaan rautatieliikenteen harjoittajan omassa liikennöinnissä. Sertifioimattoman ECM:n on kuitenkin täytettävä sille kohdistuvat vaatimukset. (Traficom 2025a).

5.5.2 Toisessa EU- tai ETA-maassa rekisteröidyn vaunu- ja veturikaluston käyttö

Toisessa Euroopan talousalueeseen kuuluvassa valtiossa ensi kertaa käyttöön otetun kalustoyksikön käyttöönottamisen edellytyksenä Suomessa on, että yksikkö on rekisteröity kyseisen valtion kalustorekisteriin (European Vehicle Register, EVR). (Traficom 2025b ja ERA 2025).

Suomeen tulevan, ulkomailla ensirekisteröinnin saaneen kalustoyksikön käyttö Suomen rataverkolla edellyttää Traficomien myöntämää käyttöalueen laajennusta. Kalustoyksikön omistajan tai haltijan on ilmoitettava sen jäsenvaltion rekisteröintielimelle, joka vastaa kalustoyksikön rekisteröinnistä, tiedot Suomessa myönnetystä käyttöalueen laajennuksesta.

Vaunujen käyttöä kansainvälisessä liikenteessä, mutta myös laajemmin kansainvälistä rautatieliikennettä säätelee lisäksi Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail (OTIF), ja sen säännöstö

COTIF (Convention Concerning International Carriage by Rail), jolla on yli satavuotinen historia. Sittemmin säännöksiin on tullut lukuisia yksityiskohtaisempia muutoksia, tuoreimmat aivan viime vuosina.

OTIF toimii yhteistyössä Maailman rautatiejärjestö UIC:n kanssa ja kattaa maantieteellisesti Euroopan, Aasian ja Afrikan. Käytännössä koko EU kuuluu COTIFin sääntelyyn piiriin, ja Euroopan komissio ja OTIF ovat läheisessä yhteistyössä. EU:n rautatielainsäädäntö ja COTIF ovat pitkälti yhteensopivat (OTIF 2024).

Keskisen Euroopan rautateiden rahtiliikenteessä vaunujen lisäksi myös veturit voivat eräillä reiteillä kulkea maasta toiseen, mikäli ne täyttävät tietyt tekniset vaatimukset. Esimerkiksi vetureiden jarru-, signaali- ja tietoliikennejärjestelmät sekä niiden käyttövoimat, kuten sähkövetureiden jännitetasot, samoin kuin kuljettajien pätevydet tulee olla hyväksytyt kussakin maassa.

Suomen ja Baltian välisessä liikenteessä vetureiden kuljettaminen mahdollisella junalautalla olisi kuitenkin erittäin epätodennäköistä, sillä se olisi paitsi epäkäytännöllistä, myös erittäin kallista.

5.5.3 Veturinkuljettajien kelpoisuus- ja turvallisuusvaatimukset

Veturinkuljettajien kelpoisuusvaatimukset määritellään EU-direktiivissä 2007/59/EY. Kuljettajilta vaaditaan lupakirja, joka todistaa fyysiset ja henkiset valmiudet sekä ammatillista koulutusta ja pätevyyttä koskevat vaatimukset. Lisäksi vaaditaan yhdenmukaistettu lisätodistus, joka kertoo millaisilla radoilla ja kalustolla kuljettajalla on lupa ajaa.

Sekä lupakirjan että todistuksen myöntämistä edellyttää joukko vaatimuksia, jotka koskevat muun muassa kuljettajan ikää, terveyttä, todennettua soveltuvuutta ja kielitaitoa. Lupakirjan myöntää toimivaltainen viranomainen ja lisätodistukset joko rautatieyrittäjä tai rataverkon haltija.

Periaatteessa myös rataverkon haltija voisi osaltaan vastata kuljettajien kelpoisuusvaatimusten täyttymisestä, vaikka virallista lupakirjaa ei välttämättä tarvittaisi, jos siirtotyö tulkittaisiin pienimuotoiseksi kuljettajatoiminnaksi (Trafi 2018). Suomessa on kymmeniä rataverkon haltijoita, kuten satamia, teollisuus- ja logistiikkayrityksiä sekä kuntia.

5.5.4 Satamat radanpitäjinä

Junalauttaliikenteeseen radanpitäjän velvoitteilla ei todennäköisesti ole merkittävää vaikutusta, eikä lautaliikenne aiheuttane suurta hallinnollista lisätyötä radanpitäjälle. Junalauttaliikenteen aloittaminen vaatii kuitenkin huomattavia infrastruktuuri-investointeja ja mahdollisia muita muutoksia, joista sataman radanpitäjänä on huolehdittava.

Kaikki Suomen merkittävät satamat, joihin rataverkko ulottuu, ovat rataverkon haltijoita. Satamissa harjoitetaan vaunujen siirtotöihin liittyvää pienimuotoista kuljettajatoimintaa, joka ei vaadi virallista lupakirjaa. Sen sijaan rataverkon hallintaan liittyy useita velvoitteita, joita on listattu alla:

- Rataverkon haltija tarvitsee **turvallisuusluvan**. Luvan myöntää Traficom ja se mahdollistaa radanpitäjän omistaman tai hallinnoiman rataverkon suunnittelun, rakentamisen, kunnossapidon ja hallinnan.
- Rataverkon haltija vastaa rataverkkonsa kunnossapidosta ja liikenteenohjauksesta. Kunnossapito sisältää myös rataan liittyvien siltojen sekä pohja- ja alusrakenteiden kunnosta huolehtimisen. Liikenteenohjauksen tulee täyttää turvallisuusvaatimukset.
- Rataverkon haltijan on määritettävä ja perittävä rataverkon käyttömaksut sekä julkaistava maksujen perusteet selkeästi. Radanpitäjän on myös kerrottava liikennöinnin edellytykset ja ratakapasiteetin jakamisen perusteet.
- Rataverkon haltijan on raportoitava onnettomuuksista ja riskitilanteista toimivaltaiselle viranomaiselle.
- Rataverkon haltijan on huolehdittava muista tarvittavista käyttöluvista, jotka saattavat liittyä maankäyttöön, ympäristöön, jne. esimerkiksi uusia ratoja rakennettaessa tai vanhoja parannettaessa.
- Radanpitäjän on ylläpidettävä rataan liittyviä tietoja, jotta ne ovat mahdollisten liikennöitsijöiden käytössä.

Tässä raportissa ei ole mahdollista eikä tarkoituksenmukaista tarkastella satamissa tapahtuvaa rautatie-toimintaa, sen sääntelyä, kapasiteettia, toimijoita tai esimerkiksi hinnoittelua yksityiskohtaisesti.

Näistä teemoista on saatavissa kattava esitys julkaisussa *Selvitys satamien rautatielogistiikasta (2018)*. Satamien lastinkäsittelykapasiteettia käsitteleviä tuoreita lähteitä ovat *Traficom 2025c* ja *Ojala ym. 2025*.

5.6 Eurooppalaisen raidelevyden teknisiä toteutusvaihtoehtoja Suomessa

Teknisenä ratkaisuna eurooppalainen raideleveys voisi toteutua Suomessa joko kokonaan uusia ratayhteyksiä rakentamalla tai asentamalla rinnakkainen kiskotus olemassa olevaan ratarakenteeseen. Suomen raidelevyden osalta tämä edellyttäisi ns. 4-kiskoista limittäistä ratkaisua, sillä 89 mm:n ero raidelevydessä ei mahdollista 3-kiskoista ratkaisua, jollaisia on käytössä esimerkiksi Espanjassa. (Kuva 16).

Väyläviraston selvityksessä Pohjois-Suomen kytkemisestä eurooppalaiseen rataverkkoon on päädytty siihen, että 4-kiskoista limittäisraidetta voidaan käyttää vain lyhyillä matkoilla. Pitkillä osuuksilla limitäisraiteeseen liittyy monia teknisiä ja kunnossapidollisia epävarmuuksia, ja ratkaisuun liittyy myös enemmän vaatimuksia mm. virroittimen ominaisuuksille. Limittäisraideratkaisu vaatii joka tapauksessa jatkoselvityksiä ja standardeista poikkeavien ratkaisujen hyväksyttämistä. (Väylävirasto 2025a).



Teknistä taustaa

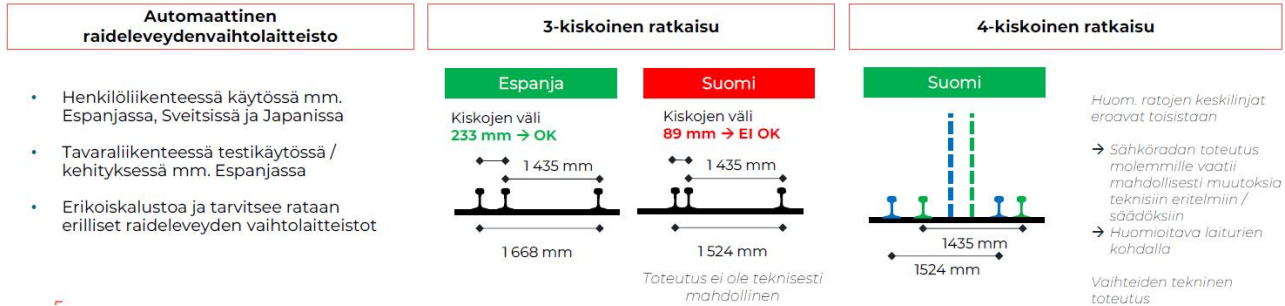
Raidelevyyden muutos – mitä vaihtoehtoja

INFRA

- ✓ Muutetaan olemassa olevan radan raidelevyettä
- ✓ Rakennetaan kokonaan uutta raidetta uudella raidelevyellä
- ✓ Rakennetaan limittäinen raideratkaisu (3 tai 4 kiskoja) – samassa linjauksessa on molemmat raidelevydet limittäin

KALUSTO

- ✓ Automaattisen raidelevyyden vaihtolaitteen hyödyntäminen - liikkuvan yksikön telien/pyöräkertojen raideleveys muuttuu ja sama yksikkö voi liikkua useammalla raidelevyellä
- ✓ Telien vaihtaminen



Kuva 16. Eurooppalaiseen raidelevyyteen siirtymisen teknisiä vaihtoehtoja Suomessa. Lähde: WSP 2025.

Myös automaattisia raidelevyyden vaihtolaitteistoja on henkilöliikenteessä muutamissa maissa lyhyillä yhteysväleillä. Tavaraliikenteen osalta näitä on koekäytössä tai kehittämissä mm. Espanjassa. Kun otetaan huomioon Suomen sääolosuhteet ja pitkät välimatkat, raidelevyyden vaihtolaitteistot eivät todennäköisesti ole realistinen vaihtoehto.

Väyläviraston selvityksessä Pohjois-Suomen ja Pohjois-Ruotsin välisen tavaraliikenteen mahdollinen kysyntä osoittautui vähäiseksi johtuen mm. meriliikenteen kustannuskilpailukyvästä rautatieliikenteeseen verrattuna sekä yritysten näkemyksistä, että pohjoisen kautta kuljettaminen tapahtuu tavallaan väärään suuntaan. Suurin osa Pohjois-Suomen raideyhteyksille mahdollisesti siirtyvästä kysynnästä tulisi muilta reiteiltä ja muista kuljetusmuodoista. Mahdollista uutta kysyntää voisi syntyä Kolarin suunnitteilla olevaan kaivosalueen kuljetuksiin sekä uuteen Suomen ja Ruotsin väliseen Kolarin–Svappavaara-yhteyteen. (Väylävirasto 2025a).

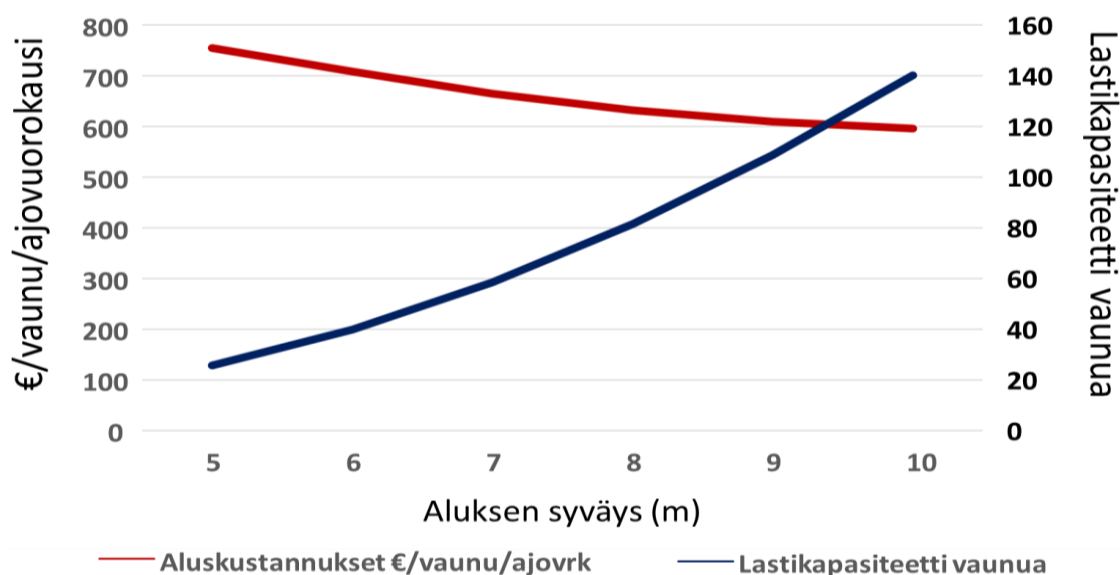
6 Junalauttaliikenteen kustannusrakenne ja kannattavuus

Pääluvussa avataan junalauttaliikenteen kustannusrakennetta, ja tarkastellaan mahdollisen Suomen ja Viron välisen junalauttaliikenteen kokonaiskustannuksia huomioiden myös rautateiden maavetojen kustannukset. Tarkastelussa on mukana myös vaihtoehto, jossa junalautta kuljettaisi junavaunujen lisäksi myös irtoperävaunuja joko vetoautolla tai ilman.

6.1 Junalautan operointi- ja pääomakustannukset

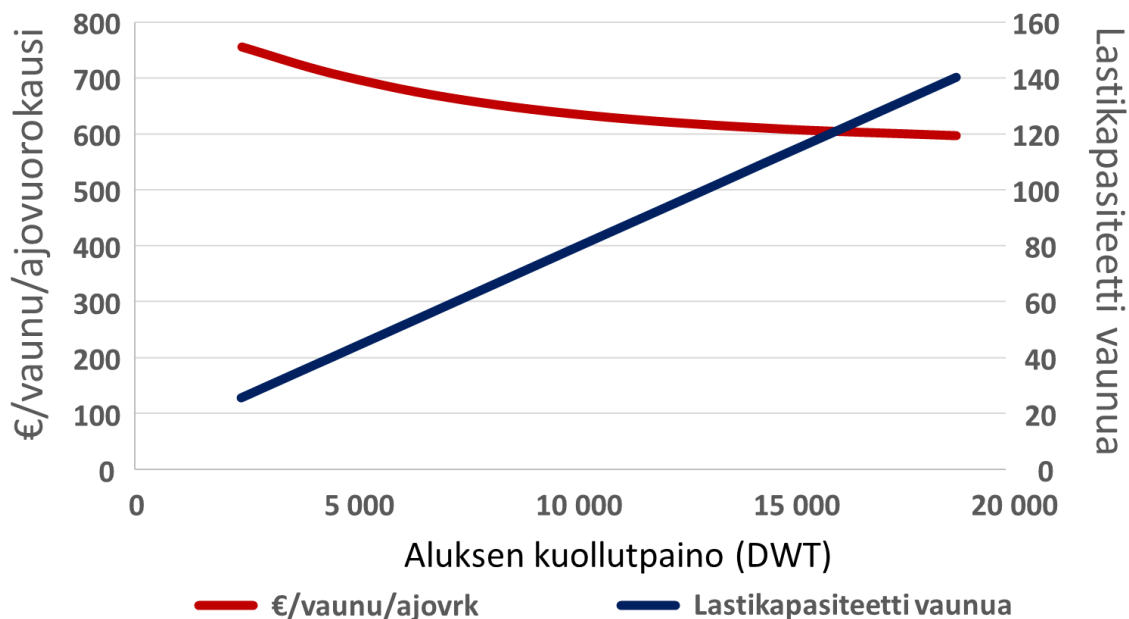
6.1.1 Junalautan operointikustannukset

Aineiston perustana on tekniset tiedot maailmalla tällä hetkellä käytössä olevista junalautoista (Liite 1) ja tavanomaisista ro-ro-aluksista. Analyysin lähtökohtana on vertailu ro-ro-alusten ja junalauttojen teknisistä ominaisuuksista, ml. pääkoneiden ja apukoneiden teho aluksen kantavuuden ja syvyyksen suhteen. Alustietojen analyysissä junalautta-aineiston ja huomattavasti laajemman ro-ro-alustietokannan välillä ei ilmennyt tilastollisesti merkitseviä eroja, joten ro-ro-aluksista saatavilla olevia tuloksia voidaan käyttää junalauttoja käsittelevän analyysin perustana. (Solakivi ym. 2024 ja Liite 4).

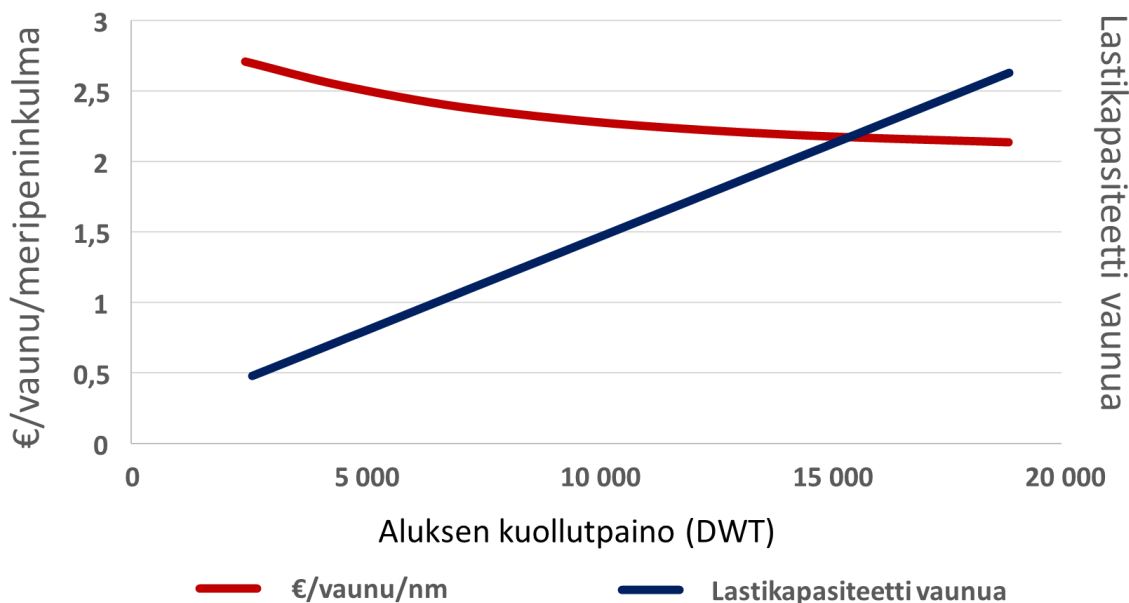


Kuva 17. Junalauttojen aluskustannukset yhtä kuljetettua vaunua kohti ajovuorokaudessa sekä lastikapasiteetti (vaunujen lukumäärä) aluksen syväysluokittain (m).

50 tai 75 vaunua kuljettavan junalautan operointikustannukseksi saadaan 5,00–6,79 €/lastitonni hypoteettisilla Hanko–Paldiski- tai Vuosaari–Muuga-reiteillä, jos alukset tekisivät kaksi edestakaista matkaa vuorokaudessa 70 %:n täyttöasteella. Hangon reitin pituus on noin 45 mpk ja Vuosaaren noin 46 mpk (Kuva 17 ja Kuva 18). Maailman junalauttakalustoon verrattuna 75 junavaunua kuljettava alus on jo huomattavan suuri, kun taas 50 junavaunun alus edustaa keskimääräistä aluskokoa (ks. Liite 1).



Kuva 18. Junalauttojen aluskustannukset yhtä kuljetettua vaunua kohti ajovuorokaudessa sekä aluksen lastikapasiteetti (vaunujen lukumäärä) suhteessa aluksen kuollutpainotonneina (dwt) ilmoitettuun kantavuuteen.



Kuva 19. Junalauttojen aluskustannukset yhtä kuljetettua vaunua ja meripenkulmaa kohden sekä lastikapasiteetti (vaunujen lukumäärä) suhteessa aluksen kuollutpainotonneina (dwt) ilmoitettuun kantavuuteen.

Junalautojen aluskustannukset kuljetettua vaunua ja meripeninkulmaa kohden eivät juuri laske aluskoon kasvaessa (Kuva 19). Kun aluskoko on noin 3 000 dwt, operoinnin kustannus on noin 2,5 €/vaunu/mpk. Kun aluskoko 5-kertainen, eli noin 15 000 dwt, yksikkökustannukset ovat noin 2,2 €/vaunu/mpk.

Tämä näyttäisi tarkoittavan sitä, että kyseisessä liikenteessä ns. skaalaedut eivät ole kovin suuret, vaan huomattava osa kustannuksista on itse operointiin liittyviä.

Yhteenvedona taulukko 4 esittää yksinkertaistetun, kapasiteettipohjaisen arvion junalauttaliikenteen operointikustannuksista tonnia kohden Hanko–Paldiski- tai Vuosaari–Muuga-reitillä. Luvuissa on mukana vain aluksen ajoajan kustannukset, ei esimerkiksi satamakäsittelyn kustannuksia. Laskelmassa ei myöskään ole otettu huomioon vaunujen taaraa eli omapainoa vaan pelkästään lastin arvioitu keskimääräinen paino vaunua kohden. Toisaalta laskelmassa ovat mukana myös tyhjät vaunut, joita liikenteessä liikkuu kumpaankin suuntaan. Esimerkkialusten operointikustannukset ovat karkeasti 10–14 €/lastitonni.

Taulukko 4. Optimistinen ja kapasiteettipohjainen esimerkkilaskelma operointikustannuksista tonnia kohden Hanko–Paldiski- tai Vuosaari–Muuga-reitillä. Pienemmän aluksen kapasiteetti on 50 vaunua, ja suuremman 75 vaunua. Molemmat tekevät kaksi edestakaista matkaa/vrk, joilla kaikilla täyttöaste 70 % kumpaankin suuntaan. Operointipäiviä on vuodessa 300.

Kapasiteettipohjainen, optimistinen arvio operointikustannuksista							
DWT	Vaunuja / suunta	Täyttöaste	Vuoroja / suunta /vrk	Operointikustannus vaunu / € /vrk	€/vaunu / suunta	Tonnia / vaunu	€/lastitonni
7 000	50	70 %	2	280	140,00	20	10,00
9 500	75	70 %	2	380	190,00	20	13,57

Kokonaisuutena aluksen operoinnin, eli merellä kulussa syntyvät kustannukset, eivät juuri muutu siitä, kuinka monta vaunua aluksella kulloinkin on, ja ovatko ne lastissa vai ei. Laskelmassa ne on vertailun vuoksi jyvitetty vaunukohtaisiksi kustannuksiksi (Taulukko 4). Vuositasolla 7 000 dwt:n aluksen operointikustannusten suuruusluokka olisi noin 3 miljoonaa euroa ja 9 500 dwt:n aluksella se olisi noin 6 miljoonaa euroa.

6.1.2 Laskelma junalauttaliikenteen potentiaalisista lastimääristä

Alusten laskennallinen täyttöaste, eli keskimäärin 70 % molempiin suuntiin kaikilla matkoilla, on hyvin optimistinen oletus, sillä Suomen ja Viron välisessä liikenteessä tuonti ja vienti eivät käytännössä olisi tasapainossa. Lisäksi tyhjien vaunujen osuus olisi todennäköisesti suuri jompaankumpaan suuntaan. Lisäksi

kuukausittaiset vaihtelut ulkomaanliikenteen määrissä ja epävarmuus lastien saatavuudesta tähän liikenteeseen ovat suuret. (Taulukko 4 ja Taulukko 5).

Mikäli taulukkojen optimistinen oletama liikenteen volyymin ja täyttöasteista toteutuisi, 50 junavaunun alus voisi kuljettaa vuodessa noin 400 000 tonnia viennissä ja tuonnissa, jos liikennöintipäiviä olisi 300. Maailman junalauttakalustoon verrattuna hyvin suuri 75 vaunun alus voisi samoilla oletuksilla kuljettaa noin 600 000 tonnia vuodessa viennissä ja tuonnissa.

Investoinnin jäännösarvoksi on oletettu 0 euroa. Todellisuudessa jäännösarvo voisi olla myös negatiivinen, mikäli nämä tiettyihin satamiin tehdyt kiinteät investoinnit tulisi purkaa tarpeettomina. Nämä lisäkustannukset lankeaisivat todennäköisesti satamien maksettaviksi.

Hypoteettinen laskelma perustuu junalauttojen oletettuun kuljetuskapasiteettiin, ei niiden houkuttelevuuteen ja kilpailukykyyn kuljetusmarkkinoilla. Kun huomioidaan vaihtelut ulkomaanliikenteen kuukausittaisissa määrissä ja epävarmuus lastien saatavuudesta, realistisempi arvio junalauttaliikenteen mahdollisesta potentiaalista voisi enimmillään olla noin 200 000–250 000 tonnia suuntaansa vuodessa.

Tätä volyymin voidaan verrata Suomen satamien kautta kulkeneeseen ulkomaankauppaan. Vuonna 2024 satamien kautta kulkenut vienti oli noin 40,8 miljoonaa tonnia ja tuonti noin 45,3 miljoonaa tonnia (pl. raakaöljy ja öljytuotteet). Mikäli kokonaismääristä jätetään pois myös kivihiili ja kooksi sekä lannoitteet, viennissä kulki satamien kautta vuonna 2024 noin 28,9 miljoonaa tonnia ja tuonnissa noin 22,7 miljoonaa tonnia. (Tilastokeskus 2025c).

Esitettyä 200 000–250 000 tonnin volyymin voidaan verrata 23–29 miljoonan tonnin vuosittaiseen toteutumaan periaatteessa relevanttien lastilajien osalta. Tällöin junalauttaliikenteen osuus olisi yllä esitetyillä oletuksilla alle 1 % Suomen satamien kautta kulkevasta ulkomaan tavaraliikenteestä. Junalauttaliikenteen kaupalliset ja logistiset rajoitteet huomioiden osuus voisi myös olla tätä pienempi.

Hypoteettinen suuruusluokka antaa kuitenkin käsityksen siitä, että toteutuessaankin yhdellä aluksella operoidun junalauttaliikenteen merkitys Suomen ulkomaankaupan kuljetuksissa olisi marginaalinen.

6.1.3 Junalautan pääomakustannukset

Optimistisessa, kapasiteettipohjaisessa esimerkkilaskelmassa junalautan 1. vuoden pääomakustannukset 6 milj. euron investoinneilla olisivat 2–3 euroa per lastitonni, kun investointi kuoletaan tasapoistoin (tai lyhennyksin). 15. vuoden kohdalla pääomakustannukset olisivat yhteensä 420 000 euroa, eli 60 % verrattuna 1. vuoden kustannuksiin. Investoinnin jäännösarvoksi on oletettu 0 euroa. Todellisuudessa jäännösarvo voisi olla myös negatiivinen, mikäli nämä tiettyihin satamiin tehdyt kiinteät investoinnit tulisi purkaa tarpeettomina, mistä aiheutuisi lisäkustannuksia. (Taulukko 5).

Taulukko 5. Kapasiteettipohjainen, optimistinen arvio junalautan 1. vuoden pääomakustannuksista Hanko–Paldiski- tai Vuosaari–Muuga-reitillä. Alusten kapasiteetti on 50 tai 75 vaunua, ja ne liikennöivät 300 vrk vuodessa, ja tekevät kaksi edestakaista matkaa/vrk, joilla kaikilla täyttöaste 70 % molempiin suuntiin. Tasapoistoinen investointi 6 milj. euroa 15 vuodelle, jäännösarvo 0 euroa ja korkotaso 5 %/vuosi.

Kapasiteettipohjainen, optimistinen arvio operointikustannuksista								
DWT	Vuoroja / suunta / vrk	Vaunuja / suunta	Täyttöaste	Vaunuja vuodessa / suunta	Pääomakustannus			
					Tonnia / vaunu	€/vuosi	€/vaunu	€/lastitonni
7 000	50	50	70 %	21 000	20	1 283 333	61,11	3,06
9 500	75	75	70 %	31 500	20	1 283 333	40,74	2,04

*) 11 milj.; 15 v.;5 %

6.1.4 Junalautan operointi- ja pääkustannusten yhteenveto

Yhteenlaskettujen operointi- ja pääomakustannusten suuruusluokka hypoteettisessa Hanko–Paldiski- tai Vuosaari–Muuga-liikenteessä on esitetty alla, ja se on noin 6,50–7,70 euroa per tonni (Taulukko 6). Kyseessä on pelkästään junalauttamatkan aikaiset kustannukset, eli kyseisten kuljetusten kokonaiskustannuksiin tulee lisätä maavedot ja käsittelyt Suomen puolella sekä Viron puolella sekä siitä eteenpäin. Laskelman suuruusluokka on sama myös reitille Vuosaari–Muuga, sillä sen merimatka on lähes saman pituinen.

Taulukko 6:n kustannusten ulkopuolelle jääneiden kustannusten tai hintojen suuruus vaihtelee jonkin verran tavararyhmittäin. Taulukon lukuihin sisällyttämättömät junalauttaliikenteen maksut ovat Suomessa noin 2–4 €/lastitonni ja Virossa noin 1,5–3 €/lastitonni, eli yhteensä noin 3,5–7 €/lastitonni. Nämä kaikki yhdistettynä saadaan junalauttaliikenteelle karkea kustannustaso, joka merimatkan ja satamakäynnin osalta on vähintään suuruusluokkaa 10–15 euroa/lastitonni.

Taulukko 6. Yksinkertaistettu laskelma yhteenlasketuista junalautan operointi- ja pääomakustannuksista Hanko–Paldiski- tai Vuosaari–Muuga-liikenteessä. Pienemmän aluksen kapasiteetti on 50 vaunua, ja suuremman 75 vaunua. Molemmat tekevät kaksi edestakaista matkaa/vrk, matkapäiviä vuodessa 300. Kustannukset lastitonnia kohden (keskim. 20 tn/vaunu).

Kapasiteettipohjainen, optimistinen arvio operointi- ja pääomakustannuksista						
	300 operointipäivää/v.			€ /lastitonni		
DWT	Vaunuja / suunta	Täyttöaste	Vuoroja / suunta /vrk	Operointi	Pääoma	Yhteensä
7 000	50	70 %	2	10,00	3,06	13,06
9 500	75	70 %	2	13,57	2,04	15,61

Realistinen arvio operointi- ja pääomakustannuksista					
	300 operointipäivää/v.		€ /lastitonni		
DWT	Lastitonnia vuodessa		Operointi	Pääoma	Yhteensä
7 000	200 000		10,00	6,42	16,42
9 500	250 000		13,57	5,13	18,70

Ylemmässä taulukossa kaikilla optimistinen keskimääräinen täyttöaste 70 % kaikilla matkoilla, ja alemmassa vuosittainen lastimäärä on arvioitu 200 000–250 000 tonniksi. Ensimmäisen vuoden pääomakustannus, kun tasapoistoinen investointi on 6 milj. euroa jaettuna 15 vuodelle, jäännösarvo 0 euroa ja korkotaso 5 %/vuosi.

Taulukko 6 ei sisällä:

- Junalauttaliikenteen edellyttämien satamainvestointien pääomakustannuksia, joiden suuruusluokka on arviolta 3–6 euroa lastitonnia kohden.
- Satamaoperaattoreiden perimiä vaunujen käsittelymaksuja satamissa
- Satamien perimiä alus- ja tavaramaksuja, jotka ovat Suomessa 1,5–3 €/lastitonni yhteen suuntaan, erot satamien välillä voivat olla merkittävät.
- Satamien alusmaksut yleensä 0,15–0,3 €/lastitonni/käyntikerta.
- Alusten väylämaksuja, jotka ovat korkean jääluokan alukselle noin 0,5–1,0 €/lastitonni; ne maksetaan 10 käyntikertaan saakka vuosittain. Junalautalle käyntikertoja tällä frekvenssillä tulisi 600–700.
- Mahdollisia luotsausmaksuja; linjaliikenteessä näitä ei yleensä tule, sillä päällystöllä on luotsauksesta vapauttava ns. PEC-lupakirja.
- Huolinnan perimiä maksuja.
- Vaunu- ja veturikaluston käyttö-, kunnossapito- ja pääomakustannuksia.

6.2 Muut alusliikenteen kulut

Muita aluksen - tässä tapauksessa junalautan - satamakäyntiin liittyviä kuluja ovat mm. seuraavat:

- Satamaoperaattoreiden perimät vaunujen käsittelymaksut satamissa (arviolta 100–300 euroa/ yhden vaunun veto yhdessä satamassa, eli 5–15 €/lastitonni).
- Satamien perimät alus- ja tavaramaksut, jotka ovat Suomessa 1,5–3 €/lastitonni yhteen suuntaan, erot satamien välillä voivat olla merkittävät.
 - Alusmaksu määräytyy aluksen nettovetoisuuden mukaan, joka on tässä muutettu esimerkkialusten lastitonnikohtaiseksi maksuksi.
 - Satamien alusmaksut Suomessa ovat yleensä 0,2–0,4 €/lastitonni/käyntikerta.
 - Viron satamien perimät alus- ja tavaramaksut eivät ole tällä hetkellä tarkasti tiedossa, mutta ne ovat jonkin verran Suomea edullisemmat.
- Suomen väylämaksu on jääluokan IA alukselle 0,5–1 €/lastitonni yhtä käyntikertaa kohden, ja esimerkkialusten vuosittaisella liikennöinti- ja lastimäärillä arviolta 0,15–0,25 €/lastitonni.
 - Suomessa väylämaksu määräytyy aluksen nettovetoisuuden ja jääluokan mukaan (Tulli 2025).
 - Suomessa jääluokka vaikuttaa väylämaksun suuruuteen huomattavasti Viroa enemmän.
 - Väylämaksu on tässä muutettu IA-jääluokan esimerkkialusten lastitonnikohtaiseksi maksuksi.
 - Rahtialukset maksavat väylämaksua 10 käyntikertaan saakka vuosittain; esimerkkialuksille käyntikertoja Suomeen tulisi vuodessa 600–700.
- Viron väylämaksut v. 2025 olisivat esimerkkialusten liikennöinti- ja lastimäärillä 0,1–0,2 €/lastitonni.
 - Viron väylämaksut määräytyvät aluksen bruttovetoisuuden ja jääluokan mukaan.
 - Niitä maksetaan vuodessa enintään 60 käyntikerrasta riippumatta siitä, kuin monta käyntikertaa aluksella vuodessa on (Transpordiamet 2025).
- Mahdolliset luotsausmaksut; linjaliikenteessä näitä ei yleensä tule, sillä päällystöllä on luotsauksesta vapauttava ns. PEC –lupakirja (Pilotage Exemption Certificate);
 - Luotsauksen hintataso ja maksuperusteet Suomen ja Viron välillä ovat erilaiset.
- Laivanselvityspalveluiden ja satamahuollinnan perimät maksut.

Yllä listattujen kustannusten tai hintojen suuruus vaihtelee jonkin verran tavararyhmittäin ja maittain, mutta kokonaisuutena yllä eriteltyt maksut ovat noin Suomessa noin 8–20 €/lastitonni, ja Virossa noin 4–10 €/lastitonni, eli yhteensä haarukassa 12–30 €/tonni. Yllä mainittujen kulujen lisäksi tulevat mahdolliset huolintatoimeksiantojen ja muut sataman ulkopuoliset kulut, joista merkittäviä ovat maavedot Suomessa, Virossa ja muualla.

6.3 Laskelma kumipyöräyksikköjen kuljettamisesta junalautalla

Taustaa

Luvussa 6.1 esitetyt junalauttaliikenteen kustannuslaskelmat tarkoittavat tilannetta, jossa junalautta kuljettaisi vain junavaunuja, ja aluksen kapasiteetti olisi 50 tai 75 vaunua. Tällöin aluksella olisi vaunukaistametrejä noin 650 tai 950 m.

Käytännössä tämä tarkoittaisi ro-ro -alusta, jonka alakansi olisi varustettu kiskoilla, ja sen yläkannelle tai mahdollisesti -kansille olisi mahdollista ajaa kumipyöräyksiköjä. Kaistametrejä kumipyöräyksiköille olisi suurin piirtein saman verran, eli noin 650 tai 950 m.

Tässä alaluvussa tarkastelussa on vaihtoehto, jossa junalautta kuljettaisi junavaunujen lisäksi myös irtoperävaunuja joko vetoautolla tai ilman. Tällöin kannattavuudessa tulisi huomioida myös niiden tuotot ja kustannukset. Laskelmat on tehty optimistisesti vallitsevalla rahtitasolla ja korkeahkolla 70 %:n keskimääräisellä täyttöasteella junalautan kumipyöräliikenteen kaistametreistä.

Suomen ja Viron, eli käytännössä Helsingin ja Tallinnan (Muugan) välisen ro-ro-/ro-pax-markkinan kapasiteetti on nyt noin 200 000 kaistametriä viikossa. Mahdollisen junalautan tuoma lisäkapasiteetti olisi arvioita enintään viisi prosenttia. Määrä on niin pieni, että se ei voisi toimia markkinalla hinnan asettajana, vaan sen tulisi sopeutua olemassa olevaan rahtitasoon. Näin ollen markkinaosuuksia saadakseen junalautan kumipyöräyksikköjen hinnoittelun tulisi käytännössä olla vallitsevaa rahtitasoa alhaisempi.

Jos aluksella on yli 12 matkustajaa, alus luokitellaan silloin ro-pax-alukseksi. Se on hieman pelkkää lastia kuljettavaa ro-ro -alusta kalliimpi operoida, koska sen tekniset vaatimukset ja varustetaso ovat hieman korkeammat ja tarkastukset kattavammat. Tällaisella aluksella tulee myös olla matkustamotilat ja mahdollisesti myös hyttitilat niitä tarvitseville matkustajille. Hyvin lyhyille reiteille suunnitelluissa aluksissa hyttitiloja on yleensä hyvin vähän. Yön yli liikennöivillä reiteillä, kuten Suomen ja Ruotsin välillä, käytännössä kaikille matkustajille on yleensä varattu hyttitila.

Kuljetettavien yksikköjen luonne Suomen ja Viron välisessä ro-ro- / ro-pax-liikenteessä

Kumipyöräliikenteen osalta kapasiteetin käyttöön ja rahtituloihin vaikuttaa se, kuljetetaanko pääosin pelkkiä irtoperiä, vai onko vetoauto (ja kuski) mukana. Esimerkiksi Suomen ja Saksan välisessä ro-ro-liikenteessä yleensä yli 90 % yksiköistä on irtoperiä. Sen sijaan Helsingin ja Tallinnan/Muugan välillä yleensä yli 70 %:ssa kuljetettavista yksiköistä irtoperävaunun lisäksi mukana ovat myös vetoauto ja kuljettaja.

Mikäli kumipyöräyksikköjä kuljettava junalautta liikennöisi Helsingistä, hyvin suuri osa yksiköistä koostuisi perävaunusta ja vetoautosta kuljettajan seurattessa yleensä mukana. Jos tällainen alus liikennöisi Hangosta, iso osa yksiköistä olisi todennäköisesti pelkkiä irtoperiä. Tämä edellyttäisi kuskien ja vetoautojen organisointia kummassakin päässä, mikä aiheuttaa lisäkustannuksia ja viiveitä yksikköjen maakuljetuksiin.

Hangosta ei tällä hetkellä ole säännöllistä ro-ro -liikennettä Paldiskiin. Pääasiallisena syynä tähän on erittäin suuri ja edullinen kapasiteetti välillä Helsingin ja Tallinnan/Muugan välillä, kuskien ja vetoautojen hankala ja kallis organisointi sekä kysynnän kannalta epäedullinen reitti.

Tarkastelu keskittyy Vuosaaren ja Muugan väliseen liikenteeseen

Tarkastelu keskittyy Vuosaaren ja Muugan väliseen yhteyteen, sillä Tallinnan alueella Muugan satama on käytännössä ainoa mahdollinen vastinsatama junalauttaliikenteelle. Vuosaari on puolestaan ainoa pääkaupunkiseudun satamanosa, jota junalautta voisi edes teoriassa käyttää. (Kuva 20).



Kuva 20. Muugan sataman ja sen rataverkon (ylempi kuva) sekä Vuosaaren sataman yleiskuva (alempi kuva). Muokattu lähteistä: Tallinnan Satama 2025 ja Helsingin Satama 2025

Kumipyöräyksikköjen rahtihinnittelun perusteena kaistametri

Ro-ro -liikenteessä kapasiteetin ja rahdituksen perusteena on kaistametri, ja yksiköiden rahtitaso ilmoitetaan muodossa €/kaistametri. Todellisuudessa liikenteessä käytetään dynaamista hinnoittelua, eli ruuhkaisimmilla vuoroilla rahtitaso on korkeampi, ja hiljaisemmilla vuoroilla matalampi. Erot eri viikonpäivien

ja myös vuodenaikojen välillä ovat kohtalaisen suuret, joten alla on käytetty keskimääräistä rahtitasoa, joka perustuu markkinatoimijoilta saatuun tietoon.

Ro-ro -liikenteessä välillä Helsinki-Tallinna/Muuga on kolme kilpailijaa, joiden hintataso on hyvin lähellä toisiaan. Erityisesti Eckerö Linen Vuosaaren ja Muugan välillä liikennöivän M/S Finnbo Cargon osuus ro-ro-liikenteestä on erittäin iso. Mikäli junalautta tulisi operoimaan myös kumipyöräliikenteen segmenttiin, sen rahtitason tulisi noudatella enintään markkinoilla vakiintunutta rahtitasoa.

Rahtituottojen laskenta junalautan kumipyöräkapasiteetin osalta

Alla on esitetty kohta kohdalta laskelman taustalla olevat oletukset:

- Irtoperän rahtipituus yksikön kiinnityksen vaatimalla pelivaralla on 15 m, ja vetoauton kanssa 19 m.
 - Kaistametrejä kumipyöräyksiköille on aluksen mukaan 650 m tai 950 m.
 - Pelkkiä 13 m:n irtoperiä junavaunujen kuljetuksessa käytettyyn esimerkkialuksiin mahtuu joko 50 tai 73 kappaletta, aluksen koosta riippuen.
 - Vetoauton kanssa yksiköitä mahtuisi joko 38 tai 56 kappaletta.
- Helsinki – Tallinna/Muuga: ro-ro -liikenteen rahtitasot ovat tuonnissa ja viennissä käytännössä samat, mutta tuntuja eroja viikonpäivien ja kuukausien välillä. V. 2025 rahtitaso oli keskimäärin:
 - Kuskillinen yksikkö (perävaunu) = 15 €/kaistametri → noin 290 €/perävaunu.
 - Irtoperä (puoliperävaunu) = 17,5 €/kaistametri → noin 265 €/perävaunu.
- Jos käyttöaste olisi 70 % kuten junavaunulaskelmassa, kumipyöräkannen yhteenlaskettu bruttorahtitulo yhteen suuntaan olisi yhdellä lähdöllä seuraavaa suuruusluokkaa:
 - Pelkillä irtoperillä noin 9 500 € tai noin 13 500 € (50 tai 73 kappaletta).
 - Vain kuskillisia yksiköitä noin 7 500 € tai noin 11 500 € (38 tai 56 kappaletta).
 - Täyttöaste keskimäärin 70 %, josta 50 % pelkkiä irtoperiä ja 50 % kuski & vetoauto.
 - Oletuksena vuodessa 300 liikennöintivuorokautta ja kaksi lähtöä päivässä suuntaansa.
 - Kaistametreinä ro-ro-kapasiteetti olisi 9 000–13 000 m/vko tai noin 400 000–600 000 m/v.
 - Helsingin ja Tallinnan/Muugan ro-ro-markkinoilla on noin 200 000 kaistametriä viikossa (EK 2023), eli junalautta toisi reitille aluksen koon mukaan 4–6 %:n lisäkapasiteetin.
- Näillä oletuksilla vuotuinen bruttorahtitulo ilman lastinkäsittelyn ym. kuluja olisi suuruusluokkaa:
 - Pienempi alus = brutto noin 4 milj. euroa/vuosi.
 - Suurempi alus = brutto noin 6 milj. euroa/vuosi.
 - Bruttotulo voisi optimistisella 70 % täyttöasteella olla noin 5 milj. euroa/vuosi.
- Bruttorehdeistä tulee vähentää lastinkäsittelyn kustannukset, kuten irtoperien siirrot ja kaikkien yksiköiden kiinnitykset sekä muut kulut.
- Yksiköitä olisi aluskoon mukaan vuodessa 25 000–35 000, joista noin 60 % pelkkiä irtoperiä.
 - Irtoperien siirrot ja kiinnitykset ovat noin 125 €/yksikkö, eli vuodessa noin 1,5 milj. euroa.
 - Kuskillinen yksikkö noin 50 €/yksikkö, eli vuodessa noin 0,5 milj. euroa.

- Muut lisäkulut 0,5 milj. euroa.
- Kaikki lisäkulut 2–2,5 milj. euroa milj. euroa.
 - Pienempi alus = netto noin 1,5–2 milj. euroa/vuosi.
 - Suurempi alus = netto noin 3,5–4 milj. euroa/vuosi.
 - Nettotulo voisi optimistisella 70 % täyttöasteella olla noin 3 milj. euroa/vuosi.
- Kun optimistisesti arvioiduista noin 5 milj. euron vuosituotoista vähennetään 2–2,5 milj. euron kulut, erotukseksi jäisi 2,5–3 milj. euron nettorahtitulot.
- Edes optimistisesti arvioitu 2,5–3 milj. euron nettorahtitulo junalautan yläkannella tapahtuvasta kumipyöräyksikköjen kuljetuksesta ei pystyisi kääntämään junavaunuliikennettä kannattavaksi.
 - Kumipyöräliikenne tällä välillä on oma, junavaunuliikenteestä erillinen markkina.
 - Junalautta ei siis pystyisi omalla hinnoittelullaan muuttamaan markkinarahtien tasoa, sillä sen kapasiteetti olisi markkinan koko tarjonnasta (noin 200 000 kaistametriä viikossa) vain noin 4–5 prosenttia.

Laskelmassa käytetty keskimääräinen 70 %:n täyttöaste niin junavaunujen kuin kumipyöräyksikköjen osalta on hyvin optimistinen; todennäköinen toteuma olisi sitä pienempi, eli nettotuotto ja kannattavuus olisivat näitä laskelmia heikommat. Edes optimistisesti arvioitu 2,5–3 milj. euron nettorahtitulo junalautalla tapahtuvasta kumipyöräyksikköjen kuljetuksesta ei pystyisi kääntämään liikennettä kannattavaksi.

6.4 Satamainfrastrukturi ja sen investointitarpeet

Sataman alueella tapahtuvasta infrastruktuurirakentamisesta ja sen kustannuksista vastaa Suomessa pääsääntöisesti sataman pitäjä, ja sama periaate on pitkälti käytössä myös Virossa. Valtio tai muu julkinen rahoitus voi osallistua kustannuksiin, mutta yleensä vain sellaiseen rataverkon osaan, joka on satamarakenteen ulkopuolella.

Satamien ratapiha- ja junalauttaramppien kustannusten suuruusluokka Suomen ja Viron puolella yhteensä on varovaisesti arvioituna 6–11 miljoonaa euroa:

Ratapihainvestoinnit järjestelykenttineen

- Tarve vähintään 1 km ja mahdollisesti yli 2 km raiteita satamarakenteen sisällä.
- Tilan ja ratapihan raidepituuden tarve on suurempi siinä satamassa, jossa mahdollisesti tarvittava telinvaihtoasema sijaitsee.
- Uuden ratakilometrin rakentamiskustannukset vaihtelevat merkittävästi hankkeen laajuuden, maaston, teknisten vaatimusten ja muiden tekijöiden mukaan. Suomessa viimeaikaiset ratainvestointien toteumat ja suunnitelmien hinnat yksinkertaisemmissa maastoissa ja ilman suuria erikoisrakenteita voivat olla noin 3–5 miljoonaa euroa per kilometri.

- Junalauttaterminaalin edellyttämien ratapihainvestointien suuruusluokka Suomessa on varovasti arvioiden 3–10 miljoonaa euroa. Mikäli tässä voidaan hyödyntää jo olemassa olevaa rataverkkoa sataman sisällä, investointi- tai modifiointikustannus voi olla jonkin verran tätä pienempi.
 - Esimerkiksi Pansion junalauttaterminaalin vastaavat investoinnit vuonna 1998 olivat suuruudeltaan noin 80 milj. markkaa (Turun Sanomat 1998). Vuoden 2024 rahanarvolla olisi noin 22 milj. euroa (Tilastokeskus 2025a).
- Viron puolella kustannustaso on jonkin verran alhaisempi, ja olemassa olevan ratapihan käyttö esim. Paldiskissa tai Muugassa voi mahdollistaa junalautan toiminnan Suomea alhaisemmilla kustannuksilla. Karkea arvio Viron puolen ratapihainvestoinneista on 1–3 miljoonaa euroa.

Junalauttarampit

- Ramppien kantokyky tulisi mahdollistaa mielellään noin 100 tonnin kokonaispaino, ja akselipainon tulee olla 25 tonnia, mutta vähintään (Euroopassa yleisin maksimipaino) 22,5 tonnia, jotta Suomessa kulkevat raskaimmat kuljetukset voitaisiin hoitaa.
- Uuden rampin rakentamiskustannukset ovat hyvin tilannekohtaisia, joten niitä on vaikea arvioida ilman tarkempaa maasto- ja rakennetutkimusta. Karkea arvio Suomen ja Viron puolen ramppi-investoinneista voisi olla noin 1 miljoonaa euroa/ramppi, eli yhteensä noin 2 miljoonaa euroa.

Telinvaihtohalli tai -asema

- Liikenteen luonteesta ja teknisestä toteutuksesta riippuen junalauttaliikenteen operointi eri raidelevyysillä edellyttää joko telinvaihtoa tai järjestelykentän, jossa muuntuvateline vaunukalusto voidaan sovittaa liikenteeseen.
 - Suomen ja Viron välillä telinvaihtoa ei tarvita, jos käytössä on Baltian maiden tai Venäjän-liikenteestä erikoisluvalla Suomessa (näillä näkymin vielä vuoteen 2026) liikkuvat vaunut.
- Suomen ja Viron välillä voidaan tietyin edellytyksin käyttää Baltian maiden ja Venäjän raidelevyiden kalustoa, mutta toisin päin se ei ole toimiva ratkaisu, vaikka teknisesti mahdollista.
- Telinvaihtohalliksi soveltuvia rakenteita satamissa voi olla valmiina tai melko vähäisin investoinnein sellaiseksi muunnettavissa, kuten nyt tyhjillään oleva halli Turun satamassa. Mikäli telinvaihtoa tarvitaan, se edellyttää toimivan nosturikaluston hankkimista. Tällaisen kustannusarvio uutena on noin 1 miljoonaa euroa; käytettynä sellaista voi löytyä halvemminkin.
 - Telinvaihtoa tarvitaan vain toisessa päässä.

Muut investoinnit

- Junalauttaliikenteen operointi vaatii myös mm. toimistotilaa satamissa tai niiden yhteydessä. Lähtökohtaisesti tällaisia toimitiloja on saatavissa ilman, että niitä tulisi rakentaa uutena.
- Tämän vuoksi näitä kustannuksia ei ole erikseen huomioitu tässä yhteydessä.

Satamainvestoinnit jyvitettyinä lastitonneihin

Jos satamainvestoinnit poistettaisiin samoin kuin yllä esitetyissä laskelmissa alusinvestoinnit, arviolta 6–11 miljoonaa euron investointien pääomakustannus 1. vuonna olisivat investointien alarajalla (6 milj. euroa) noin 3–4 euroa lastitonnia kohden.

Satamainvestointien ylärajalla (11 milj. euroa) näiden pääomakustannus olisi noin 5–6 euroa lastitonnia kohden, kun lastimäärinä käytetään luvussa 6.1.2 esitettyä arviota 200 000–250 000 tonnia vuodessa.

6.5 Arvioita rautateiden maavetojen kustannuksista ja hinnoista

6.5.1 Rautateiden maavetojen kustannusten muodostumisen perusteita

Kuljetusmatkan, -määrien ja liikennöintimaan mukaan rautateiden maavetojen kustannustasot ja asiakkaiden maksamat rahtitasot voivat vaihdella paljon. Erittäin olennainen vaikutus on myös sillä, onko kyse kokojuna- ja vaunukuormaliikenteestä sekä siitä, kuinka monta kertaa vaunuja joudutaan vaihtamaan kokojunasta toiseen kokonaismatkan aikana. Kuten todettu, rautatiekuljetukset ovat kilpailukykyisimpiä pitkillä matkoilla ja suurten volyyymien kuljetuksissa. Edullisimmillaan asiakkaiden kuljetukset muodostuvat suurista kuljetuseristä, jotka voidaan yhdistää kokojuniksi.

Tämän vuoksi rautateiden maavetojen hinnoista erityisesti kansainvälisessä liikenteessä voi esittää vain karkean suuruusluokan arvioita. Kulloiseenkin rahtihintaan vaikuttaa myös sen hetkinen markkinatilanne niin vaunujen saatavuuden kuin kuljetustapahtumaan osallistuvien rautatieoperaattoreiden ja mahdollisten huolintaliikkeiden hinnoittelu.

Rautatieoperaattoreiden hinnoitteluun vaikuttaa mm. se, onko liikenteessä käytetty vaunukalusto mahdollisesti laivaajan omistuksessa, vuokrattu operaattorilta tai erilliseltä kalustoyhtiöltä. Vaunu- ja veturikaluston käyttö-, kunnossapito- ja pääomakustannukset ja asiakkaan niistä maksama hinta vaihtelee myös huomattavasti maasta ja kalustotyypistä toiseen. Myös vetureiden käyttövoimalla on merkitystä: yleisesti ottaen sähkövetureiden käyttö on dieselvetureita halvempaa, mikäli ao. rataosuudet ovat sähköistettyjä, ja dieselvetureita on saatavilla.

Mahdollisen junalauttaliikenteen tarvitsemaa vaunumäärä on vaikea arvioida, mutta esimerkiksi Railship-liikenteen käytössä ollut hieman yli 1 200 vaunun kalusto antaa käsityksen siitä, millaisia määriä liikenteen hoitaminen voisi edellyttää (Liite 3). On mahdollista, että vuokrattujen vaunujen lisäksi uutta vaunukalustoa voisi tarvita liikenteeseen joitakin satoja kappaleita.

Mikäli uutena olisi hankittava esimerkiksi 100 vaunua, voisi niiden keskihinta vuoden 2025 hintatasossa olla keskimäärin noin 175 000 euroa, jossa hankitaan valikoima erityyppisiä vaunuja. Tällöin investoinnin arvo olisi 17,5 milj. euroa. Taulukko 3:n taustaoletuksilla 100 vaunun kaluston päiväkustannus olisi noin 1,65 milj. euroa. Yhtä vaunutuntia kohden yksikkökustannus oli keskimäärin 2,30 euroa/h.

6.5.2 Rautateiden rahtiliikenteen yksikkökustannuksia ja -hintoja

Saksassa rautateillä rahtiliikenteen hinta- tai kustannustaso on vuosina 2019–2023 ollut keskimäärin 4–5 snt/tonnikm, Ruotsissa 7–8 snt/tonnikm ja Suomessa 8–9 snt/tonnikm. Baltiassa vastaava hinta- tai kustannustaso on jonkin verran Suomea ja Ruotsia alempi, eli arviolta keskimäärin 4–5 snt/tonnikm. Tonni tarkoittaa näissä lastitonnia (Bundesnetzagentur 2024; Bernhardsson 2024 ja Suomen osalta yhdisteltyä Väylävirasto 2024:n pohjalta).

Jos oletetaan, että yksi kokojuna koostuisi 30 vaunusta, ja kunkin vaunun lastin paino olisi 20 tonnia, tällöin kokojunan kokonaiskuorma olisi 600 tonnia. Esimerkiksi Saksassa kokojunan keskimäärin kuljettama tavaran paino on vuosina 2019–2023 ollut 550–580 tonnia (Bundesnetzagentur 2024).

Yllä esitettyjen yksikkökustannusten tai -hintojen pohjalta voidaan arvioida, että mikäli maaveto satamaan Suomessa olisi 300 km, olisi kuljetustyö yhteen suuntaan 180 000 tonnikilometriä. Yksikkökustannuksella 8 snt/tonnikm kerrottuna saadaan tuloksi 14 400 euroa, mikä tarkoittaisi noin 24 €/lastitonni.

Kuljetusmatka Baltian läpi on noin 600 km, mikä yllä arvioidulla yksikkökustannuksella 4 snt/tonnikm tarkoittaisi sekin noin 14 400 euron kustannusta eli 24 €/lastitonni.

Jos juna jatkaisi edelleen Liettuan ja Puolan rajalta Prahaan, olisi tämä etäisyys noin 1 000 km. Baltian hintatasoa käyttäen tämä maaveto tarkoittaisi noin 24 000 euroa, eli noin 40 €/lastitonnin kustannusta.

Suomessa tehdyn 300 km:n maavedolla lisäksi Viron rannikolta Prahaan yhden kokojunan rautatiekuljetuksen kustannukseksi muodostuisi yhteensä noin 53 000 euroa. Keskimäärin 20 tonnin vaunu kuormalla ja 30 vaunun mukaan laskettuna yksikkökustannukseksi muodostuisi noin 88 €/lastitonni.

Keskimääräisessä vaunu kuormassa on huomioitu myös se, että osa vaunuista joudutaan kuljettamaan tyhjänä, koska kaikkiin vuoroihin ja vaunutyyppeihin ei ole mahdollista saada paluukuormaa. Junalauttaliikenteen luonteeseen kuuluu se, että vaunukalusto palaa lähtöpaikkaan tai -maahan yhden tai useamman edestakaisen matkan jälkeen.

6.6 Junalauttaliikenteen operointi- ja investointikustannusten yhteenveto

6.6.1 Junalautan operoinnin ja satamien kustannukset

Kun yhdistetään junalautan operointi- ja pääomakustannukset sekä satamainvestointien vaatimat pääomakustannukset 1. vuoden poistotason mukaan, saadaan suuruusluokaksi 13–19 euroa/ lastitonni (Taulukko 6).

Vaunujen käsittelykustannuksia satamissa on vaikea arvioida. SeaRail -liikenteen kokemusten perusteella voidaan kuitenkin olettaa, että Suomen satamassa yhden vaunun veto alukseen voisi satamatyönä tehtynä maksaa vähintään 100 euroa per vaunua, ja mahdollisesti jopa noin 300 euroa. Tämä tarkoittaisi arviolta 5–15 euroa keskimääräistä lastitonnia kohden. Tämä kustannus on Viron puolella oletettavasti alhaisempi.

Luvussa 6.2 eriteltyt arviot muista kustannuksista ovat suuntaa antavia. Nämä maksut ovat Suomessa 8–20 €/lastitonni, ja Virossa noin 4–10 €/lastitonni, eli yhteensä haarukassa 12–30 €/lastitonni. Yllä mainittujen kulujen lisäksi tulevat mahdolliset huolintatoimeksiantojen ja muut sataman ulkopuoliset kulut, joista merkittävin on maaveto Suomessa, Virossa ja muualla.

Ilman sataman ulkopuolisia maakuljetuksia Suomessa tai Viron puolella tai kuljetusmatkan muilla väleillä saadaan junalauttaliikenteen kustannusten karkeaksi haarukaksi vähintään 30 €/lastitonni ja mahdollisesti 60 €/lastitonni tai enemmän.

Vertailun vuoksi esimerkiksi irtolastialusten merirahtien hinnat Suomen ja Viron välillä ovat alhaisen yksikköarvon tuotteille noin 5 €/lastitonni (esim. sepeli), ja kalliimmille tuotteille noin 10 €/lastitonni (esim. lannoitteet ja vilja). Satamakäsittelyineen näiden tuotteiden merikuljetusten hinnat ilman maavetoja ovat noin 10–20 €/lastitonni.

Taulukko 7. Suomen viennin tavararyhmiä vuonna 2024; viennin määrä ja arvo sekä yksikköarvo €/lastitonni. Tilastolähde: Tulli 2025a.

Vienti 2024, kaikki kuljetusmuodot	Kum. osuus viennistä %	Tilastoarvo (euro)	Tuhatta tonnia	€/tonni
2 Raaka-aineet, pl. polttoaineet	10,9	7 830	13 382	585
24 Puutavara ja korkki	3,1	2 205	5 566	396
25 Paperimassa	3,6	2 565	4 097	626
27 Kivennäisaineet	0,2	159	2 405	66

Vienti 2024, kaikki kuljetusmuodot	Kum. osuus viennistä %	Tilastoarvo (euro)	Tuhatta tonnia	€/tonni
28 Malmit ja metalliromu	3,5	2 527	1 242	2 035
5 Kemialliset aineet ja tuotteet	11,3	8 146	4 539	1 795
51 Orgaaniset kemialliset aineet	1,9	1 388	666	2 084
52 Epäorgaaniset kemialliset aineet	1	730	1 164	627
56 Lannoitteet, valmistetut	0,8	591	1 533	386
6 Valmistetut tavarat	25,6	18 493	11 606	1 593
67 Rauta ja teräs	6,8	4 882	2 980	1 638
68 Muut metallit	4,6	3 340	505	6 618
7 Koneet, laitteet ja kuljetusvälineet	31,6	22 794	1 169	19 500
71 Voimakoneet ja moottorit	3,7	2 681	142	18 915

Junalauttaliikenteen kustannuksia voi peilata kyseiseen liikenteeseen teknisiltä ja käsittelyominaisuuksiltaan mahdollisesti soveltuvien tuotteiden arvoon ulkomaankaupassa (Taulukko 7). Esimerkiksi useimmille tavararyhmä 2:n raaka-aineille pelkät junalautan operoinnin ja satamakäynnin kustannukset voisivat vastata 5–15 % niiden arvosta; kivennäisaineiden osalta osuus voisi olla 50–100 %.

6.6.2 Tavarajunien maavedon kustannukset

Yllä esitettiin julkaistuihin yksikkökustannuksiin perustuva esimerkkilaskelma maavedosta Suomen sisämaasta Baltian kautta Prahaan. Reitin yhteenlaskettu pituus on noin 1 900 km, jossa junan ja vaunujen maavedon yksikkökustannus olisi noin 90 €/lastitonni ilman junalautan osuutta. Kun yhdistetään junalauttaliikenteen kustannustaso (30–60 €/lastitonni) ja esimerkkilaskelman 90 €/lastitonni, olisi junalauttakuljetuksen yhteenlaskettu yksikkökustannus Suomen sisämaasta Prahaan 120–150 €/lastitonni.

Tällöin yhden lastissa olevan vaunun kustannus esimerkireitillä olisi noin 2 400–3 000 euroa ilman varsinaista voitto-osuutta. Se tarkoittaa sitä, että kyseisen kuljetuksen markkinahinnan tulisi olla tuota kustannusta korkeampi, jotta liiketoiminta olisi kannattavaa. Varovaisestikin arvioiden kyseisen kuljetuksen markkinahinnan tulisi olla vähintään 3 000–4 000 euroa vaunua kohden, jotta se voisi olla liiketaloudellisesti kannattavaa.

Vertailtavuuden vuoksi yksikkönä on tässä käytetty lastitonnia, vaikka kokojunan maavedon kustannus ei oleellisesti muutu siitä, onko vaunuissa lastia vai ei. Laskelmassa on lastin keskimääräisenä painona käytetty 20 tn/vaunu. Siinä on huomioitu myös arvio tyhjänä kuljetettavista vaunuista.

Kyseinen kustannus on laskettu yhteen suuntaan. Junalauttaliikenteen luonteeseen kuuluu, että vaunukalusto palaa lähtöpaikkaan tai -maahan. Tyhjänä palautuvien vaunujen maavedon kustannus on lähellä lastattujen vaunujen tasoa, sillä junan kustannus ei juuri muutu siitä, onko vaunuissa lastia vai ei.

6.6.3 Junalauttaliikenteen ja kumipyöräkuljetusten markkinahintojen vertailu

Yllä esitetystä Keski-Suomen ja Keski-Euroopan esimerkissä todettiin, että junalauttaliikenteen markkinahinnan tulisi olla vähintään 3 000–4 000 euroa vaunua kohden, mikäli lastia olisi kumpaankin suuntaan keskimäärin 20 tn/vaunu. Tämä tarkoittaisi lähes 100 %:n täyttöastetta. Hinnassa ei myöskään ole huomioitu lastin mahdollista siirtokuormausta kuljetusyksiköstä toiseen eri raidelevyysväleillä.

Junalauttaliikennettä operoivan toimijan tulisi kuitenkin pystyä kattamaan myös tyhjen paluuvetojen kustannukset markkinoilta saatavalla rahtitulolla. Mikäli lastia kulkisi ääritapauksessa vain yhteen suuntaan, eli kaikki vaunut palautuisivat tyhjinä, tulisi maksavan suunnan markkinarahdin olla kaksinkertainen yllä esitettyyn verrattuna, eli vähintään 6 000–8 000 euroa vaunua kohden.

Tämä tarkoittaa, että junalauttaliikenteen kustannustaso myös maavedot huomioiden olisi huomattavan korkea kumipyöräkuljetuksiin verrattuna. Esimerkiksi Keski-Suomesta ja Keski-Eurooppaan suuntautuvan kuljetuksen markkinahinta ovelta ovelle kaikkine kuluineen on reitistä ja lastilajista riippuen noin 1 500–2 500 euroa täyttä perävaunua kohden. Tämä tarkoittaa siis asiakkaan maksamaa kokonaishintaa.

Keski-Suomi – Praha -esimerkki asettuu tähän hintahaarukkaan. Kuorman paino voi Euroopan-liikenteessä olla yli 20 tonnia. 20 lastitonnin mukaan laskettuna esimerkkirahdin haarukka olisi 75–125 €/lastitonni.

Yllä olevan perusteella liiketoiminnallisesti kannattavan junalauttaliikenteen markkinahinnan esimerkiksi Keski-Suomen ja Keski-Euroopan välillä tulisi olla 2–4 kertaa kumipyöräkuljetusten rahtitasoa korkeampi. Kumipyöräkuljetusten huomattavasti joustavampi ja nopeampi palvelusuorite sekä edullisemmat lastinkäsittelykustannukset huomioiden näyttää ilmeiseltä, että edellytyksiä liiketoiminnallisesti kannattavalle junalauttaliikenteelle on vaikea löytää.

7 Haastatteluiden keskeiset tulokset

vastaajaryhmittäin

Yhteenveto perustuu kesän 2025 aikana haastateltujen noin 30 asiantuntijan näkemyksiin mahdollisen junalauttaliikenteen toteuttamiskelpoisuudesta. Haastatellut edustivat seuraavia tahoja:

- Suuret teolliset laivaajat eli rahdinantajat
- Etelä-Suomen satamat ja niiden satamaoperaattorit
- Varustamot
- Maalogistiikkapalveluja tarjoavat keskeiset toimijat, ml. rautatiehuolinta
- Laivanrakennustekniikka
- Em. ryhmien keskeiset edusjärjestöt.

Asiantuntijoiden näkemyksissä oli vaihtelua, mutta yhdistävä piirre oli hyvin varovainen suhtautuminen hankkeen realistisuuteen ja liiketaloudelliseen kannattavuuteen. Samalla tunnistettiin tiettyjä strategisia tai ilmastopoliittisia kehityskulkuja, joissa yhteys voisi olla mahdollinen lisä Suomen logistiikkaratkaisuihin.

7.1 Yhteenveto yleisistä huomioista kaikkien haastatteluiden osalta

7.1.1 Yhteenveto arvioista Rail Baltican toteutumisesta

- Rail Baltica -konsortion ilmoittama valmistumisaika koko reittiyhteyden osalta on virallisesti vuosi 2030; vuoden 2025 loppuun arviolta 43 % linjauksesta valmis.
- Haastatteluissa nousi esiin, että hankkeen aikataulu voi venyä mm. teknisten kysymysten ja hankeosioiden rahoitushaasteiden vuoksi, eli haasteltavat näkivät rakentamisaikatauluun liittyvän useita epävarmuuksia. Useimmissa keskusteluissa nousi esiin huoli Rail Baltican rahoituksen riittävydestä, erityisesti Baltian maiden investointikyvystä.
- Projektin kustannusten ja aikataulujen realistisuus herättää edelleen epäilyksiä.
- Rail Baltica nähtiin ensi sijassa poliittisena, ei niinkään kaupallisena hankkeena.
- Henkilö- ja rahtiliikenteen yhdistävä malli aiheuttaa omat rajoitteensa liikenteen käytännön toimivuudelle, sillä mm. aikataulujen yhteensovittaminen vaikeaa.
 - Matkustajaliikenteen suunnittelunopeus max. 250 km/h (käytännössä max. 234 km/h) ja rahtiliikenteen 120 km/h (käytännössä enintään 100 km/h).
 - Rail Baltica on suunniteltu kaksiraiteiseksi käytännössä koko matkaltaan, eli yksi raide siihen on tulossa kumpaankin suuntaan, mukaan lukien ohituspaikat.
 - Rail Baltican liikenteessä henkilöjunia tullaan priorisoimaan niiden suuremman nopeuden ja matkustajien tavaraa suuremman ajan arvon vuoksi.
 - Rahtijunat joutuisivat ajoittain väistämään ja odottamaan, että henkilöliikenne sujuu mahdollisimman hyvin.
- Useampi logistiikkatoimija totesi, että junalauttayhteys saattaisi tietyin edellytyksin olla kaupallisesti elinkelpoinen Rail Baltican valmistuttua, mikäli eurooppalainen raideleveys saadaan yhdistettyä Suomen raidejärjestelmään, ja sen käyttö Suomessa laajenisi tärkeimpiin teollisiin keskittymiin. Tällöin suora tavaraliikenne erityisesti keskiseen Eurooppaan voisi olla mahdollinen.

- Tällainen kehitys edellyttäisi merkittäviä investointeja ja konkreettisia asiakaslupauksia, ja se tulisi joka tapauksessa viemään paljon aikaa – mahdollisesti vuosikymmenen tai pari.
- Ennen tällaista kehitystä haastateltavat eivät nähneet realistista mahdollisuutta harjoittaa kannattavaa junalauttaliikennettä.

7.1.2 Yhteenveto esiin nousseista ympäristönäkökulmista

- Junalauttaliikenne voisi tietyissä tapauksissa pienentää kuljetusten hiilijalanjälkeä, eli ratkaisu voisi osaltaan edistää ns. vihreää siirtymää.
 - Junaliikenteen oletettu ympäristöystävällisyys ei ole yksiselitteinen, sillä eri kuljetusmuotojen päästöihin vaikuttavat monet reitti-, kalusto-, ja käyttövoimakohtaiset tekijät.
 - Ro-ro- ja kumipyöräliikenteen tehokkuus (etenkin hyötykuorma vs. kuollut paino) voi tietyissä tilanteissa tehdä niistä päästöintensiteetiltään kilpailukykyisempiä kuin juna- ja aluskuljetus.
- Ympäristönäkökulma ei ole Baltiassa tai Puolassa ollut keskeinen tavaraliikenteen suunnitteluajuri.
- Tuleva EU:n liikennettä koskeva sääntely, päästörajat sekä mahdolliset lentoliikenteen rajoitukset voivat parantaa henkilöjunaliikenteen kilpailukykyä, mutta vaikutukset eivät ole välittömiä.

7.2 Laivaajien näkemykset

Yhteenveto näkemyksistä perustuu viiden keskeisen rautatiekuljetuksia käyttävän laivaajan näkemyksiin mahdollisen junalauttayhteyden toteuttamiskelpoisuudesta ja potentiaalista Suomen ja Viron välillä.

7.2.1 Nykyiset logistiikkamallit toimivat hyvin

- Laivaajat korostivat, että nykyiset logistiikkaketjut (trailerit, konttikuljetukset, puskuproomut ja ro-ro-alukset sekä konventionaaliset irtolastialukset esim. raakapuun kuljetuksiin) toimivat erittäin hyvin, ja niiden luotettavuus, joustavuus ja kustannustehokkuus ovat korkealla tasolla.
- Junalautta ei tarjoaisi näiden rinnalle riittävää lisäarvoa. Laivaajat korostivat, että siirtymä uuteen ratkaisuun vaatisi vahvan liiketoiminnallisen perusteen, jota ei tällä hetkellä ole näkyvissä.

7.2.2 Kiinnostus potentiaalina lisävaihtoehtona tietyin ehdoin

Osa laivaajista suhtautui ajatukseen junalauttayhteydestä varovaisen myönteisesti, mikäli:

- Yhteys mahdollistaisi suoran kokojunakuljetuksen tehtaalta Eurooppaan ilman kuormien siirtelyä ja välilaivauksia. Tässä tapauksessa junalautta voisi olla kilpailukykyinen vaihtoehto nykyisiin trailerikuljetuksiin nähden, kun huomioidaan suorat kuljetuskustannukset ja kuljetusten päästöt.
- EU-tukea olisi mahdollisesti saatavilla tarvittaviin infrastruktuuri-investointeihin.

- Toteutus tukisi yritysten vihreää siirtymää ja asiakkaiden ilmastotavoitteita.
- Järjestely voisi olla mahdollinen erityisesti Puolan ja Baltian markkinoille suuntautuviissa toimituksissa, mikäli riittäviä volyymeja liikenteeseen löytyisi, jota pidettiin kuitenkin nykytilanteen valossa epätodennäköisenä.

7.2.3 Investointi- ja infrastruktuurihaasteet

Haastatellut tunnistivat merkittävät investointitarpeet:

- Alus tai alukset, satamainfrastruktuuri ja vaunukalusto edellyttävät mittavia investointeja, joiden yhteinen suuruusluokka voi olla jopa 300 miljoonaa euroa.
- Vaunukaluston palautus ja keskeisten lastivirtojen yhdensuuntaisuus nostavat kustannuksia.
- Kaluston uudelleenkäyttö vaikeaa, jos liikenne ei jatku, mikä on merkittävä liiketaloudellinen riski.

7.2.4 Ympäristö- ja geopoliittiset perustelut

Laivaajat nostivat esiin mahdollisia strategisia hyötyjä, kuten:

- Järjestely voisi ainakin periaatteessa tukea huoltovarmuutta ja sotilaallista liikkuvuutta.
- Reitti voisi osaltaan auttaa vähentämään rekkaliikennettä Helsingissä ja Tallinnassa.
- Kuljetusten hiilijalanjäljen pienentäminen, eli ratkaisu voisi osaltaan edistää ns. vihreää siirtymää.

7.2.5 Tarve strategiselle suunnittelulle ja vaiheittaiselle toteutukselle

- Laivaajat korostivat, että junalauttayhteyttä tulisi arvioida osana laajempaa liikennepoliittista ja geopoliittista kokonaisuutta.
- Tällöin se voisi toimia väliratkaisuna ennen mahdollista tunnelihanketta Suomen ja Viron välillä, mikäli tällaiseen jossain vaiheessa päädyttäisiin.
- Liikenteen aloituksen eteneminen tulisi perustua vaiheittaisiin kokeiluihin ja pilotoituihin yhteyksiin, erityisesti valtio-omisteisten tai strategisten toimijoiden vetämänä.

7.2.6 Yhteenveto laivaajien haastatteluista

Junalauttayhteyden toteuttaminen Suomen ja Viron välillä ei ole toistaiseksi vaikuta olevan liiketaloudellisesti perusteltavissa. Nykyiset logistiikkaratkaisut toimivat hyvin, ja kynnys uusiin investointeihin ja myös uusien logistiikkaratkaisuiden käyttöönottoon nykyisten rinnalle on korkea. Toisaalta keskusteluissa laivaajien kanssa nousi esiin seuraavaa:

- Tiettyillä raskaan teollisuuden toimijoilla voisi olla kiinnostusta käyttää palvelua, jos kaupalliset ja tekniset ehdot ovat houkuttelevia.
- Ns. ankkuriasiakkaita ei haastatteluissa kuitenkaan noussut esiin, jotka voisivat tuoda riittävän peruskuorman liikenteelle.
- Yhteys voisi osaltaan mahdollisesti palvella strategisia tavoitteita, kuten vihreä siirtymä, huoltovarmuus ja EU:n liikenneverkkojen yhteensopivuus.
- Eteneminen vaatii poliittista tahtoa, julkista rahoitusta ja selkeää visiota logistiikan tulevaisuudesta Itämerellä.
- Tiettyä potentiaalia nähtiin siinä vaiheessa, jos eurooppalainen raideleveys olisi laajasti käytössä myös Suomessa. Toteutuessaankin junalauttayhteys olisi tuolloin täydentävä ratkaisu, ei nykyisten kuljetusmuotojen korvaaja.
- Junalauttayhteyden toteuttaminen edellyttäisi perusteellista valmistelua ja laajaa sidosryhmäyhteistyötä ja erittäin mittavia investointeja.

7.3 Logistiikkatoimijoiden näkemykset

Yhteenvedo perustuu viiden keskeisen logistiikkatoimijan (pl. satamat) näkemyksiin mahdollisen junalauttayhteyden toteuttamiskelpoisuudesta ja potentiaalista Suomen ja Viron välillä.

7.3.1 Markkinapotentiaali ja kysyntä

- Haastatellut logistiikkatoimijat olivat laajalti yhtä mieltä siitä, että kaupallista kysyntää junalauttayhteydelle ei ole nykyisellään olemassa.
- Baltian markkinoiden pienuus, kuljetusvirtojen hajanaisuus sekä maantiekuljetusten joustavuus ja kustannustehokkuus tekevät junalauttasta epäkäytännöllisen ratkaisun.
- Yhteinen näkemys oli, että junakuljetukset eivät ole kilpailukykyisiä erityisesti lyhyillä etäisyyksillä.
- Toisaalta Suomen kuljetusvolyymien hajanaisuus estää logistisesti ja taloudellisesti järkevän täyttöasteen saavuttamisen.

7.3.2 Tekninen ja taloudellinen toteutettavuus

- Junalauttayhteyden toteuttaminen vaatisi suuria investointeja erikoislaivoihin, satamien raidejärjestelyihin, ramppirakenteisiin ja terminaali-alueisiin. Infrastruktuuria ei ole tällä hetkellä valmiina, ja aiemmat junalauttaterminaalit on purettu tai siirretty muuhun käyttöön.
- Suomen ja Baltian nykyisten raideleveyksien ero eurooppalaiseen standardileveyteen vaatisi joko kauston tai vaunujen telien vaihtoa tai siirtokuormausratkaisuja siirryttäessä eurooppalaisen raideleveyden rataverkolle tai sieltä Baltiaan/Suomeen.

- Taloudellista perustaa tällaiselle hankkeelle ei nähty, sillä edes EU-tuki ei tekisi investoinnista kannattavaa ilman merkittävää markkinakysyntää.

7.3.3 Sotilaallinen liikkuvuus ja huoltovarmuus

- Huoltovarmuuden tai sotilaallisen liikkuvuuden näkökulmasta junalauttaa ei pidetty optimaalisena ratkaisuna, sillä erityisesti ro-ro-alukset nähtiin junalauttaa nopeampana ja joustavampana sekä jo markkinaehtoisesti toiminnassa olevana vaihtoehtoina.
- Junalautta nähtiin haavoittuvana järjestelmänä, joka olisi riippuvainen tarkasta aikataulutuksesta ja siihen liikenteeseen räätelöidystä aluksesta ja infrastruktuurista molemmissa päissä.
- Nykyinen kuljetuskalusto ja nykyiset kuljetusmuodot pystyvät mukautumaan junalauttaliikennettä paremmin myös mahdollisiin normaaliolojen vakaviin häiriötiloihin ja poikkeusoloihin.

7.3.4 Yhteenveto logistiikkatoimijoiden haastatteluista

- Yhteinen näkemys haastatteluista oli, että junalauttayhteys Suomen ja Viron välillä ei ole kaupallisesti kannattava nykyolosuhteissa. Investointikynnys on korkea, infrastruktuuri puuttuu, ja markkinapotentiaali on riittämätön.
- Ainoastaan pitkällä aikavälillä, eli Rail Baltican valmistuttua ja markkinatilanteen muuttuessa junalautta voisi nousta realistiseksi vaihtoehdoksi. Tämä edellyttäisi laajaa julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä, pilottihankkeita ja strategista sitoutumista.

7.4 Satamatoimijoiden näkemykset

Yhteenveto perustuu seitsemään keskusteluun satamien ja satamaoperaattoreiden kanssa. Haastatellut yhdeksän henkilöä edustivat keskeisiä Suomen ja Viron välisen liikenteen satamia sekä Turun Satamaa.

7.4.1 Yleiset lähtökohdat ja kiinnostus

Useat satamatoimijat suhtautuvat periaatteessa myönteisesti mutta vahvasti ehdollisesti junalauttayhteyden mahdollisuuteen. Oleellista on, onko junalauttaliikenteelle mahdollista löytää:

- Riittävä kaupallinen kysyntä (teollisuuden pitkäaikaiset sopimukset).
- Toteuttamiskelpoinen liiketoimintamalli ja
- Ulkopuolinen investointitahto, mukaan lukien mahdollinen julkinen rahoitus.
- Turun satamalla olisi osittainen tekninen valmius palauttaa Ruotsin-liikenteen satamatoiminnot.
- Järjestely edellyttäisi kuitenkin mittavia investointeja sekä Turun että Tukholman päässä, eivätkä satamat ole valmiita kantamaan siitä seuraavia merkittäviä taloudellisia riskejä yksin.

7.4.2 Tekninen toteutettavuus ja infrastruktuuri

- Hangon Koverhar nousi esiin yhtenä mahdollisena sijaintina; alueella olisi tilaa junalauttaliikenteen vaatimille raide- ja laituriratkaisuille, mutta liikenteen mahdollistavaa infrastruktuuria ei siellä ole.
- Ongelmana on kuitenkin se, että Rail Baltican eurooppalaista raidelevyettä ei ole suunnitteilla Paldiskiin, eikä näillä näkymin myöskään Hankoon. Myöskään Muugan satamaan Tallinnan itäpuolella Rail Baltican ratalinjausta ei tällä hetkellä ole, vaikka ratalinjaus Tallinnaan onkin.
- Turku/Pansio: Historiallisia kokemuksia Ruotsin-liikenteestä, ja jonkin verran olemassa olevaa infraa kuten telinvaihtohalli, josta käsittelylaitteet on kuitenkin poistettu. Käyttöönotto voisi olla mahdollista, mutta se ei onnistu pienin investoinnein.
- Useat satamat, kuten Helsinki (Loviisa tai Vuosaari), arvioivat kustannukset merkittäviksi ja näkevät kaupallisen kysynnän riittämättömäksi nykyisellään.
- Kalustotarve on suuri: junavaunujen kierto on hidas ja vaatisi merkittäviä investointeja erikoiskalustoon, johon leasing-vaihtoehtoja ei ole helposti saatavilla.
- Satamien alueella tarvitaan kohtalaisen suuret ratapihat, joiden investoinneista vastaisivat satamat.

7.4.3 Taloudellinen kannattavuus ja markkinapotentiaali

- Kriittinen massa asiakkaita puuttuu. Tällä hetkellä ei ole tunnistettavissa sellaista jatkuvaa ja riittävän suurta tavaravirtaa, joka voisi oikeuttaa satojen miljoonien eurojen investoinnit.
- Vientiteollisuus (metsä-, metalli- ja kemianteollisuus) on jo rakentanut omat tehokkaat logistiikkaratkaisunsa, eikä uusi ratkaisu välttämättä tuo lisäarvoa.
- Useat haastateltavat korostavat, että kumipyörä- ja konttiliikenne on kustannustehokkuudeltaan ja joustavuudeltaan ylivoimainen lyhyillä etäisyyksillä, kuten Suomen ja Viron välillä.
- Paluuvirrat ovat haasteellisia, sillä tyhjien vaunujen palautus nostaa kustannuksia merkittävästi.

7.4.4 Strateginen merkitys ja huoltovarmuus

- Junalauttayhteys voisi periaatteessa olla täydentävä ratkaisu huoltovarmuuden ja sotilaallisen liikkuvuuden tarpeisiin, mutta sen potentiaali verrattuna olemassa oleviin meri- ja maayhteyksiin on marginaalinen.
- Baltian halki kulkeva reitti arvioidaan haavoittuvaksi kriisitilanteessa (esim. Suwatkin käytävä Liettuan ja Puolan välillä).
- Yhtenäinen näkemys on, että huoltovarmuuden edellyttämien (kriittisten) kuljetusten tulee rakentua joustavien ja olemassa olevien vaihtoehtojen varaan, eli pääosin Suomen satamaverkkoon ja maayhteyksien osalta Ruotsin tai Norjan yhteyksiin.

7.4.5 Rail Baltica -kytkentä ja raideleveys

- Raideleveysongelmaa pidettiin kriittisenä esteenä hankkeen toteutumiselle tilanteessa, jossa euroopalainen raideleveys ulottuisi Viron pohjoisrannikon satamaan, mutta Suomen rataverkko toimisi edelleen nykyisellä 1 524 mm:n leveydellä.
- Tällöin eroavat raideleveysstandardit vaatisivat telinvaihtoratkaisuja tai vaihtuvatelista kalustoa, joista kumpikaan ei ole kaupallisesti eikä aina myöskään teknisesti helppo ratkaisu. Tällainen ratkaisu tulisi rakentaa joko Suomen ja Viron pään satamaan.
- Rail Baltican reittiä ei ole linjattu Paldiskiin, mikä voi käytännössä sulkea pois mahdollisuuden käyttää Hanko–Paldiski-yhteyttä junalauttaliikenteeseen.
- Myös Rail Baltican valmistumisaikataulu oli haastateltaville osin epäselvä.

7.4.6 Yhteenveto satamatoimijoiden haastatteluista ja edellytykset jatkolle

- Junalauttayhteys ei ole teknisesti mahdoton, mutta taloudellisesti ja logistisesti hyvin haastava nykyisessä markkinatilanteessa.
- Realistinen eteneminen edellyttää muun muassa:
 - Kattavaa esiselvitystä volyymeista, investoinneista ja niihin mahdollisesti saatavista tuista, logistiikasta ja ympäristövaikutuksista.
 - Selkeää asiakaskuntaa ja kuljetuskysyntää sekä pitkäaikaisia sitoumuksia isoilta toimijoilta.
- Satamat eivät ole valmiita investoimaan hankkeeseen, ellei sillä ole vankkaa liiketaloudellista pohjaa ja riittävää ulkopuolista rahoitusta.
- Satamilla itsellään ei siis ole halua ottaa liiketoimintariskiä junalauttaliikenteen aloittamiseen

7.5 Muiden asiantuntijoiden haastattelut

Yhteenveto perustuu keskusteluihin kolmen asiantuntijan kanssa, jotka edustavat laivanrakennusteollisuutta, vaunukaluston teknisiä edellytyksiä sekä alan tutkimusta ml. omakohtainen kokemus junalauttaliikenteen operoinnista.

7.5.1 Vaunukaluston teknisiä ja kaupallisia näkökohtia

Vaunukaluston tekniset ratkaisut:

- Mikäli operoidaan eri raideleveyden rataverkolla, vaihtuvateliset vaunut todennäköisimmin toimiva teknologia ainakin käytännön toteutuksen osalta.
- Ratkaisun toteutus edellyttää erillistä vaihtolaitteistoa, joka voi olla jopa liikuteltava tai junalautan mukana kulkeva.

- Koko junalauttakapasiteetin edellyttämä telin vaihdon ajallinen kesto voi muodostua ongelmaksi, vaikka yhden vaunun telin vaihto veisi 10–20 minuuttia.
- Vaihtuvatelisten vaunujen aikaisemmat ongelmat talviolosuhteissa voitaneen ratkaista sähköisillä lämmittimillä ja paremmalla suunnittelulla, mutta kokonaan niitä ei pystyttäne eliminomaan.

Vaunukaluston taloudellisia näkökohtia:

- Vaihtuvateliset vaunut ovat noin 40 000 euroa kalliimpia ja niiden ylläpito maksaa noin 20 % enemmän kuin perusvaunujen.
- Vaunukaluston kannalta ratkaisu on silti kustannustehokkaampi kuin rinnakkaiset raiteet, jotka vaatisivat massiivisia inframuutoksia.
- Toisaalta toimiva junalauttaliikenne tarvitsee huomattavan suuren vaunukaluston, jotta liikenteen rotaatio on mahdollista. Näin kustannukset kertaantuvat samassa suhteessa kuin tarvittavan erikoisvaunukaluston määrä kasvaa.

Vaunukaluston valmistuksen markkinatilanne:

- Teliteknikkaa valmistetaan rajallisesti (pääasiassa Saksassa).
- Myös Suomessa kehitetään kaksikäyttöisiä vaunuja (sotilas- ja siviilikäyttö), joihin voitaisiin integroida vaihtuvatelitekniikka.

Yhteenveto vaunukaluston teknisistä ja kaupallisista näkökohdista

- Vaunukaluston kannalta junalauttayhteys on teknisesti mahdollinen, mutta edellyttää riittävää kaupallista liikennettä ja kysyntää.

7.5.2 Junalauttaliikenteen ja laivanrakennuksen asiantuntijat

Kokemukset Railship-liikenteestä sekä 2020-luvun alun Amber Train -liikenteestä:

- Railship-toiminta Hangosta Saksan Travemüнден oli jatkuvasti tappiollista.
- Kalusto oli kallista ja kierto hidasta, mikä johti pääomien sitoutumiseen ja tehottomuuteen.
- Rekat ja kontit osoittautuivat huomattavasti joustavammiksi ja halvemmiksi kuljetusmuodoiksi.
- Syyskuussa 2022 aloitettu Amber Train -projekti, eli Muugan ja Liettuan Kaunasin välinen konttijuna lakkautettiin muutamassa kuukaudessa aloittamisestaan, mikä kuvastaa alan haasteita.
 - Amber Trainin keskeinen toimija oli Muugan sataman saksalainen konttioperaattori HHLA, joka operoi kolmen Hampurin konttiterminaalien lisäksi konttien käsittelyä myös Triestessä ja Odesassa (HHLA 2025a).

- HHLA, viralliselta nimeltään Hamburger Hafen und Logistik AG, on suuri, pörssinoteerattu satamaoperaattori; sen liikevaihto vuonna 2024 oli noin 1,6 miljardia euroa (HHLA 2025b).

Nykytilanne ja kilpailu:

- Viron ja Suomen välillä liikennöivien ro-pax-alusten liikevaihdosta merkittävä osa, eli noin 30–50 % tulee matkustajaliikenteen lippu- ja myyntituloista, mikä mahdollistaa matalammat rahtihinnat.
- Junalauttaliikenteen kassavirta sen sijaan perustuisi pelkästään rahtituloihin, mikä nostaa kustannuksia ja heikentää kilpailukykyä.
- Markkinarako junalautalle näyttää tällä hetkellä ja lähitulevaisuudessa olevan hyvin pieni.

Ympäristö ja huoltovarmuus:

- Teoriassa junalautta voisi tukea huoltovarmuutta, mutta käytännössä nykyiset logistiikkaratkaisut ovat joustavampia ja vähemmän haavoittuvia.

Pohdintoja valtion mahdollisesta osallistumisesta hankkeeseen:

- Keskeinen kysymys: onko kyseessä julkinen palveluvelvoite vai puhtaasti kaupallinen ratkaisu?
- Valtion sitoutuminen vaatii huolellista harkintaa, missä vaiheessa valtio voisi osallistua hankkeeseen esimerkiksi sen vaatimiin investointeihin, omistukseen tai operointiin. Toisaalta liian aikainen valtion (merkittävä) tuki voi luoda epärealistisia odotuksia.
- Mahdollinen valtion tuki hankkeelle joko investointi- tai innovointitukena edellyttäisi tarkkaa oikeudellista perustelua ja mahdollisesti EU-notifiointia, jonka lopputulema on epävarma.
- Julkinen suora tuki liikennöintiin on epätodennäköistä ja se olisi myös oikeudellisesti ongelmallista.
- Ennen mahdollisia päätöksiä junalauttaliikenteen aloittamisesta tulee mm.:
 - määritellä yksityisen ja julkisen sektorin roolit
 - selvittää mahdollisuudet valtiontukeen
 - analysoida vaikutukset markkinoihin ja kilpailuun.

Yhteenveto:

- Junalautta ei todennäköisesti voisi toimia markkinaehtoisesti, vaan vaatisi tuntuvaa julkista tukea.
- Kaupallisesti kannattava toteutus vaatisi ainakin seuraavien ehtojen toteutumista:
 1. merkittävää rahtiasiakasvolyymiä
 2. valtion tai muun julkisen tahon osallistumista investointeihin ja/tai operointiin
 3. strategista tahtotilaa huoltovarmuuden perusteella.

7.6 Huoltovarmuuden ja sotilaallisen liikkuvuuden näkökulma

Yhteenvedo perustuu kuuden sotilaallisen liikkuvuuden ja huoltovarmuuden asiantuntijan näkemyksiin.

7.6.1 Markkinaehtoisuus ja kaupallinen realismi

- Markkinaehtoinen toiminta on erittäin haastavaa nähtävissä olevilla volyyymeilla.
- Suomen ja Baltian välillä ei ole merkittävää rahtiliikennettä, joka edellyttäisi tai mahdollistaisi kannattavan junalauttaliikenteen operoinnin.
- Keski- ja Etelä-Eurooppaan suuntautuva tavaraliikenne voisi tarjota paremman pohjan, mutta nykyiset logistiikkaketjut ovat hyvin vakiintuneita. Siirtymä junalautan käyttöön ei siis ole helppo ratkaisu, vaikka palvelu olisikin tarjolla.
- Suomen satamaliikenne on ollut viime vuodet laskusuunnassa: esimerkiksi ulkomaan merikuljetusten tonnimäärät ovat laskeneet yhteensä 20 % vuodesta 2018 vuoteen 2024.
- Kilpailu nykyisen Helsinki–Tallinna-reitin ro-ro-liikenteen kanssa on vaikeaa: erittäin alhainen rahtihinta, korkea frekvenssi ja matkustajatulojen iso osuus, joka mahdollistaa rahtihintojen pitämisen alhaisina.
- Yhteyden markkinaehtoinen toiminta myös sotilaallisen liikkuvuuden ja huoltovarmuuden kannalta keskeistä, mutta sellaisia volyyymejä ei ole näköpiirissä, jotka voisivat luoda perustan junalauttaliikenteelle.

7.6.2 Sotilaallinen liikkuvuus ja huoltovarmuus

- Junalautta ei ole ensisijainen ratkaisu Naton sotilaallisen liikkuvuuden kehittämistarpeissa, eikä kovin korkealla näiden suunnitteluparametrien joukossa muutenkaan.
- Normaalioloissa se voisi soveltua materiaalin ja joukkojen kuljetuksiin, mutta kapasiteetti on kuitenkin rajallinen, ja yhteys on hyvin haavoittuva.
- Tunneli Tallinnan ja Helsingin välillä nähtiin sotilaallisen liikkuvuuden kannalta toimivampana vaihtoehtona, koska se mahdollistaisi viiveettömän ja jatkuvan liikenteen, vaikka siihenkin liittyy merkittäviä riskejä erityisesti poikkeusoloissa.
- Tunnelihankkeen toteutus olisi myös erittäin kallis infrastruktuuri-investointi varsinkin ottaen huomioon potentiaalisen matkustaja- ja tavaraliikenteen kysynnän.
- Sotilaalliset kuljetukset eivät määriltään riitä kannattelemaan junalauttaliikennettä.
- Huoltovarmuusnäkökulmasta junalautta nähdään haavoittuvana ratkaisuna, koska se on riippuvainen yksittäisistä satamista ja aluksista.

7.6.3 Logistinen yhteensopivuus: sotilaallisen liikkuvuus ja huoltovarmuus

- Raidелеveysongelma aiheuttaa merkittäviä lisähaasteita.

- Junaliikenteen joustamattomuus ja kokojunien kokoamistarve hankaloittavat toteutusta.
- Keskeiset logistiikkakeskukset Etelä-Suomessa eivät ole rautatieyhteyksien varrella, mikä korostaa kumipyöräliikenteen asemaa.

7.6.4 Tulevaisuuden näkymät ja poliittinen ulottuvuus

- Pitkällä tähtäimellä junaliikenne voi tulla merkityksellisemmäksi, jos esim. ilmasto- tai turvallisuuspoliittiset muutokset ajavat muutoksiin infrastruktuurissa.
- Liikenneinfrastruktuurin kehityksessä Rail Baltica ja sen liitännäiset ovat osa siirtymää eurooppalaisen liikenneverkon suuntaan.
- Suomessa päätöksiä mahdollisesta eurooppalaisen raidelevyden rataverkosta ei kuitenkaan ole.
- Toimijoita tai ankkuriasiakkaita ei junalauttaliikenteelle tällä hetkellä näytä olevan, eikä ilman merkittävää julkista tukea tai poliittista päätöstä liikenteen käynnistäminen ole realistista.
- Toisaalta sotilaallisen liikkuvuuden tarpeet eivät itsessään millään riitä kannattavan junalauttaliikenteen operointiin.

7.6.5 Yhteenveto sotilaallisen liikkuvuuden ja huoltovarmuuden kannalta

Junalauttaliikenteen kehittäminen Baltian ja Keski-Euroopan suuntaan on nykyisissä olosuhteissa teknisesti ja taloudellisesti erittäin haastavaa. Tästä huolimatta Rail Baltica on nähty pitkän aikavälin strategisena ja erityisesti poliittisesti merkittävänä hankkeena, jonka odotetaan toteutuvan aikanaan.

Markkinaehtoinen junalauttaliikenne Suomen ja Viron välillä ei nykytilanteessa ole realistinen vaihtoehto sotilaallisen liikkuvuuden tai huoltovarmuuden näkökulmasta ilman huomattavia rakenteellisia muutoksia, lisärahoitusta tai olennaisesti muuttuneita sääntelyolosuhteita.

Sotilaallisen liikkuvuuden vaatimukset – edes mahdollisilla huoltovarmuustarpeilla täydennettyinä – eivät yksinään luo edellytyksiä kannattavalle junalauttaliikenteelle. Molemmat pyrkivät ensisijaisesti tukeutumaan kaupallisesti tarjolla oleviin, vakiintuneisiin reitteihin ja kuljetusmuotoihin.

8 Johtopäätökset

Työssä tarkastellaan Suomen ja Viron välisen junalauttaliikenteen toimintaedellytyksiä erityisesti liittyen rakenteilla olevaan Rail Baltica -raideyhteyteen, joka yhdistää Baltian maat eurooppalaisen standardiraidelevyden rataverkkoon. Liikenteen kannalta oleellimmat vaiheet ja niiden asetelmat ovat:

A. Nykytilanne: Suomessa ja Virossa nykyiset raidelevyydet (ajanjakso A, Kuva 21).

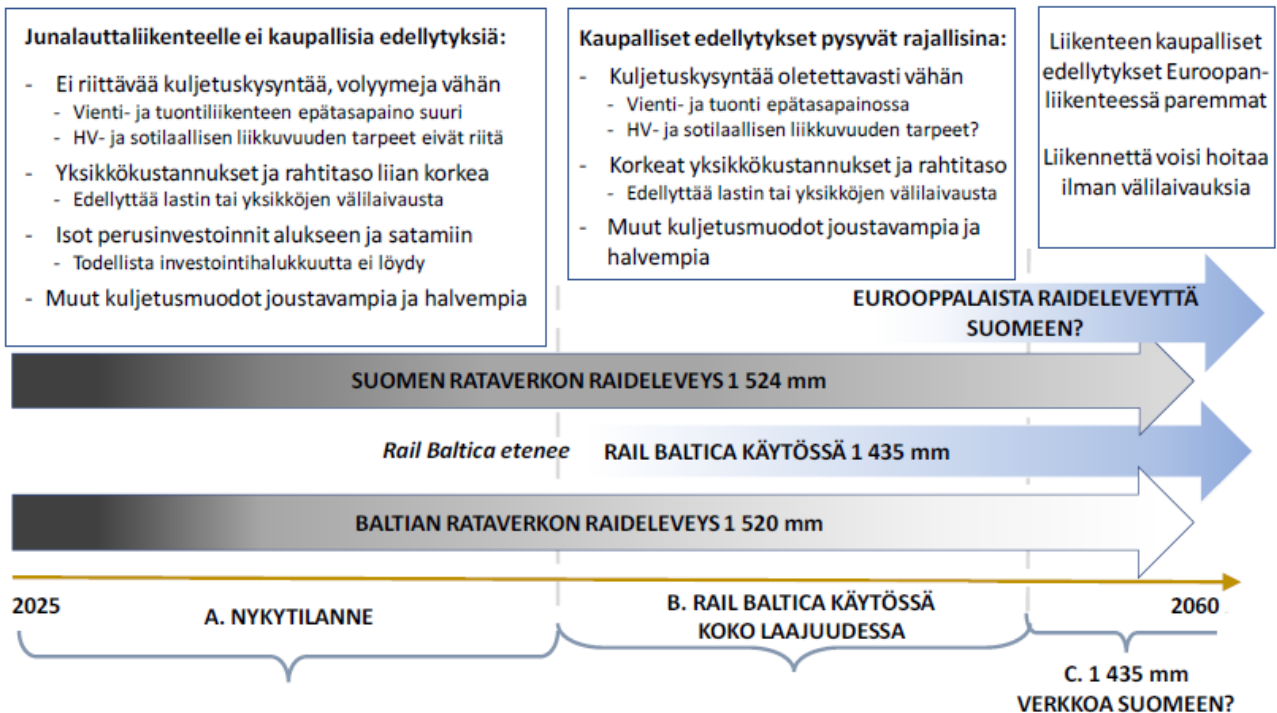
- Junalauttaliikenne edellyttäisi lastin tai yksikköjen välilaivausta tai vaunujen telien vaihtoa, jos halutaan saavuttaa eurooppalaisen raidelevyyden rataverkko.
- Liikenteen aloittaminen vaatisi isot perusinvestoinnit alukseen, vaunukalustoon ja satamiin, mutta todellista investointihalukkuutta näihin ei näyttäisi löytyvän.

B. Rail Baltica on saavuttanut Viron pohjoisrannikon, eli käytännössä Muugan sataman Tallinnan itäpuolella; (ajanjakso B, Kuva 21).

- Tämän toteutuminen mahdollistaisi eteläiseen Eurooppaan suuntautuvan ja sieltä palaavan perävaunuliikenteen ja rajallisessa määrin myös konttiliikenteen siirtymisen junavaunuille Viron rannikolla.
- Mikäli kysyntää Rail Baltica -yhteyden käyttämiselle olisi, liikenteen ohjaaminen sille ei edellyttäisi junalauttaa, sillä perävaunuliikenne toimisi nykyiseen tapaan ro-ro -aluksilla.
- Myöskään Rail Baltica -radalle mahdollisesti suuntautuva konttiliikenne ei edellyttäisi junalautan käyttöä, vaan liikenne voisi hoitua olemassa olevin kuljetusmuodoin.

C. Eurooppalainen raideleveys laajentunut Suomen rataverkolla niin, että rataverkko yhdistäisi tärkeimmät teollisuuskeskittymät ja etelärannikon pääsatamat (ajanjakso C, Kuva 21).

- Tämä mahdollistaisi eteläiseen Eurooppaan suuntautuvan ja sieltä palaavan kokojunaliikenteen operoinnin eurooppalaisen raidelevyyden verkolla suoraan Suomesta ja Suomeen, mikä voisi luoda uudenlaista kysyntää junalauttaliikenteelle.
- Tämä kuitenkin edellyttäisi siirtymää muista nykyisistä kuljetusmuodoista, ja/tai että syntyisi kokonaan uutta junalauttoja hyödyntävää tavaraliikennettä.
- Tällaista siirtymää tai uutta liikennettä ei ole tällä hetkellä nähtävissä. Merkittävät muutokset tavaraliikenteen ympäristösääntelyssä voisivat kuitenkin tietyn edellytyksin parantaa junalauttaliikenteen suhteellista asemaa muihin kuljetusmuotoihin verrattuna.
- Helsinki–Tallinna-tunnelihankkeen toteuttamisedellytysten arviointi ei kuulunut tämän selvityksen piiriin, eikä tunnelin toteuttamisesta ole tehty päätöksiä. Mikäli hanke kuitenkin toteutuisi, junalauttaliikenteen tarve poistuisi käytännössä kokonaan riippumatta siitä, kuinka laajasti standardiraidelevyyden rataverkko Suomessa olisi toteutettu.



Kuva 21. Junalauttaliikenteen tarkastelun aikajana jaettuna kolmeen päävaiheeseen.

Sotilaallisen liikkuvuuden ja huoltovarmuuden kannalta on lähtökohtaisesti hyvä, että käytössä olisi useita eri vaihtoehtoisia kuljetusreittejä ja -muotoja. Käytännössä näille keskeistä on, että tarvittavat kuljetukset voidaan toteuttaa markkinoilla jo toimivien ja vakiintuneiden kuljetusratkaisujen avulla.

Erityisesti sotilaallisen kriisin oloissa junalauttaliikenne muodostaa häiriöherkän kuljetusmuodon, ja useissa arvioissa Baltian halki kulkevaa junayhteyttä pidettiin tällaisessa tilanteessa riskialttiina. Poikkeusoloissa se ei todennäköisesti olisi luotettava vaihtoehto verrattuna nykyisiin järjestelmiin, jotka mahdollistavat myös raskaan sotilaskaluston kuljettamisen Suomeen tai Suomesta pois. Näihin tarjolla on useita kuljetusmuotoja ja -reittejä, jotka ovat junalauttaa kilpailukykyisempiä sekä hinnaltaan että palvelutasoltaan. Tässä kokonaisuudessa mahdollinen junalauttayhteys tarjoaisi vain rajallisen lisäarvon.

Tätä selvitystä varten tehdyissä sidosryhmähaastatteluissa Suomen ja Viron väliselle junalauttaliikenteelle ei löytynyt tarvittavia ankkuritoimijoita sen paremmin rahdinantajien, satamien kuin varustamoidenkaan taholta. Näin ollen tällaisen liikenteen toteutumismahdollisuudet ovat tällä hetkellä rajalliset. Sellaista ratkaisua ei ole myöskään ole näköpiirissä, että valtio ryhtyisi rahoittamaan junalauttaliikenteen vaatimia investointeja, saati tukemaan itse liikennettä.

Kun huomioidaan Suomen ulkomaankaupan tavaraliikenteen pääasiallinen lastivalikoima sekä liikenteen suunta ja tasapaino, on ilmeistä, että junalauttaliikenne ei olisi tällä hetkellä kustannuksiltaan kilpailukykyinen, eikä sen joustavuus tai saavutettavuus olisi verrattavissa muihin nykyisin käytössä oleviin kuljetusratkaisuihin.

Edes optimistisesti arvioitu 2,5–3 milj. euron nettorahditulo junalautalla tapahtuvasta kumipyöräyksikköjen kuljetuksesta ei pystyisi kääntämään junavaunuliikennettä kannattavaksi.

Keskeisiä syitä junalauttaliikenteen kilpailukyvyn puutteeseen ovat:

- Korkeat investointi- ja operointikustannukset, jotka johtavat korkeisiin rahtihintoihin.
- Esimerkiksi Keski-Suomen ja Keski-Euroopan välisen junalauttaliikenteen markkinahinnan tulisi olla vähintään 3 000–4 000 euroa vaunua kohden, mikäli lastia olisi kumpaankin suuntaan 70 %:n keskimääräisellä täyttöasteella.
 - Tyhjiä vaunujen paluukuljetukset huomioiden junalautan vaunukannen keskimääräinen täyttöaste olisi tuolloin käytännössä lähes 100 %.
 - Esimerkin lastimäärä on keskimäärin 20 tn/vaunu. Hinnassa ei ole huomioitu lastin siirtokuormausta kuljetusyksiköstä toiseen eri raidelevyysväleillä.
- Taloudellisesti kannattavassa junalauttaliikenteessä palvelun tarjoajan tulisi pystyä kattamaan myös tyhjiä vaunujen paluuvetojen kustannukset markkinoilta saatavalla rahtitulolla.
- Mikäli lastia kulkisi vain yhteen suuntaan, tulisi maksavan suunnan markkinarahdin olla vähintään 6 000–8 000 euroa vaunua kohden, jotta se olisi liiketoiminnallisesti kannattavaa.
- Vastaava 20 lastitonnin kumipyöräkuljetus Keski-Suomesta ja Keski-Eurooppaan ovelta ovelle maksoi asiakkaalle vuonna 2025 kuluineen 1 500–2 500 euroa perävaunua kohden.
- Liiketoiminnallisesti kannattavan junalauttaliikenteen rahtihinnan tulisi esimerkin Keski-Suomen ja Keski-Euroopan välisessä liikenteessä olla 2–4 kertaa kumipyöräkuljetusten nykyistä rahtitasoa korkeampi.
 - Junalautan junavaunukapasiteettia tulisi siis myydä 50–75 %:n todellisia kustannuksia halvemmalla, jotta rahtitaso vastaisi markkinatilannetta.
 - Tällaista eroa markkinoiden rahtitasoon olisi mahdotonta pitää yllä, eli liikenne olisi raskaasti tappiollista.

Asetelma on junalauttaliikenteelle vaikea, sillä siihen parhaiten soveltuvat lastilajit ovat painavia, ja yleensä alhaisen yksikköarvon tuotteita, jotka sietävät huonosti korkeita rahtikustannuksia. Lisäksi junalauttaliikenteen joustavuus ja saavutettavuus sekä aikataulujen ennakoitavuus ovat merkittävästi heikommat kuin kumipyörä- tai konttikuljetuksissa.

Tämä koskee myös irtolastina meritse kuljetettavia tuotteita, jotka voidaan käsitellä tuotantolaitoksen lähellä sijaitsevassa satamassa, kuten esimerkiksi raakapuun tapauksessa. Tällöin rautatiekuljetukset purkaussatamasta tuotantolaitokselle jäävät kokonaan pois, mikä alentaa kustannuksia ja tehostaa tavarankäsittelyä merkittävästi.

Selvityksessä ei myöskään tunnistettu tuotteita, joiden kuljetusvahingot olisivat junalauttaliikenteessä muita kuljetusmuotoja vähäisemmät. Vielä 2000-luvun alkupuolella teräs- ja kuparikelat muodostivat tällaisen tuoteryhmän, mutta niiden merikuljetuksiin on sittemmin kehitetty vaihtoehtoisia ratkaisuja.

Keskeinen johtopäätös on, että Suomen ja Viron väliselle junalauttaliikenteelle ei ole nähtävissä riittävää kysyntää ainakaan lähitulevaisuudessa. Tilanne saattaa kuitenkin muuttua, kun Rail Baltican tavaraliikenneyhteys Viron pohjoisrannikolle valmistuu (Ajanjakso B), ja mikäli Suomen rataverkon keskeiset osat siirtyisivät eurooppalaiseen standardileveyteen (Ajanjakso C). Tällöinkin edellytykset kaupallisesti kannattavalle junalauttaliikenteelle vaikuttavat jäävän rajallisiksi.

Lähdeluettelo

Ahlberg, Arto ja Henttu Ville (2024) *Kotka–Sillamäe-reitin yhteyspotentiaali*, Kaakkois-Suomen ammatti-
korkeakoulu Xamk, julkaisu *Xamk kehittää* 234, <<https://www.theseus.fi/handle/10024/867627>>

ArcticRail (2025) *ArcticRail Oy*, <<https://www.arcticrail.fi/>>

Azernews (2025) *Bandırma–Tekirdağ train ferry line launched to strengthen rail transport network*,
15.5.2025, <<https://www.azernews.az/region/241813.html>>

BBC (2025) *Italy gives final approval for world's longest suspension bridge to Sicily*, BBC News 6.8.2025,
<<https://www.bbc.com/news/articles/c80d74v0e4lo>>

Bernhardsson, V. (2024) *Representation of the Swedish transport and logistics system in Samgods 1.2.2*.
Trafikverket. <[https://bransch.trafikverket.se/contentassets-
sets/ab220f9016154ef7a8478555560bb280/2024/representation-of-the-swedish-transport-and-logis-
tics-system-in-samgods-1.2.2.pdf](https://bransch.trafikverket.se/contentassets/ab220f9016154ef7a8478555560bb280/2024/representation-of-the-swedish-transport-and-logistics-system-in-samgods-1.2.2.pdf)>

Bundesnetzagentur (2024), *Railway Market Analysis 2024*, Germany, November 2024, <[https://data.bun-
desnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Down-
loads/EN/Areas/Rail/Downloads/MarketAnalysisRailway_2024_EN.pdf](https://data.bundesnetzagentur.de/Bundesnetzagentur/SharedDocs/Downloads/EN/Areas/Rail/Downloads/MarketAnalysisRailway_2024_EN.pdf)>

DB (2025) *Freight wagon catalogue*, <<https://gueterwagenkatalog.dbcargo.com/catalogue/>>

North Sea – Baltic (2025) EEIG "North Sea – Baltic Rail Freight Corridor", <<https://rfc8.eu/contact-us>>

EK (2023) *TOIMINTAYMPÄRISTÖN RISKISKENAARIO YRITYSLOGISTIIKALLE*, Loppuraportti 03/2023,
<https://ek.fi/wp-content/uploads/2023/04/Yrityslogistiikan-skenaario_raportti_2023.pdf>

EK (2025) *Suomen uudet liikenneyhteydet maailmalle, Yritysten odotuksia kansainvälisen saavutetta-
vuuden parantamiseksi*, <[https://ek.fi/wp-content/uploads/2025/02/Suomen-kansainvaliset-yhtey-
det.pdf](https://ek.fi/wp-content/uploads/2025/02/Suomen-kansainvaliset-yhteydet.pdf)>

ERA (2025) *European Vehicle Register (EVR)*, European Union Agency for Railways (ERA),
<https://www.era.europa.eu/domains/registers/evr_en>

Euroopan komissio (2024) *The North Sea - Baltic corridor*, European Commission, <https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/rail/ertms/who-involved-ertms-deployment/corridors/north-sea-baltic-corridor_en>

Fenniarail (2025) *Kalusto*, <<https://www.fenniarail.fi/kalusto>>

FinEst Link (2018) *Feasibility Study – Final report*, Publication of Helsinki-Uusimaa Regional Council C 84 – 2018, <<https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/FinEst-link-REPORT.pdf>>

Fintraffic (2024) *Junien kulunvalvonnan uudistavan järjestelmän rakentamistyöt käynnistyvät Tampereen, Porin ja Rauman välillä, 16.9.2024*, <<https://www.fintraffic.fi/fi/uutiset/junien-kulunvalvonnan-uudistavan-jarjestelman-rakentamistyot-kaynnistyvat-tampereen-porin>>

Helsingin Satama (2025) *Helsingin Satama etsii kumppaneita Vuosaaren logistiikka-alueen kehittämiseen*, <<https://www.portofhelsinki.fi/tietoa-meista/helsingin-satama/ajankohtaista/helsingin-satama-etsii-kumppaneita-vuosaaren-logistiikka-alueen-kehittamiseen/>>

Hernesniemi, Hannu (2023a) *The train ferry connects Finland efficiently and environmentally friendly to Europe*, DigiLog 2023, <<https://its-finland.fi/wp-content/uploads/2023/01/hannu-hernesniemi-presentation.pdf>>

Hernesniemi, Hannu (2023b) *Millainen junalautta on tulossa*, <https://bin.yhdistys-avain.fi/1605615/15zwsUU4XvcXFqSAZpUZ0_T2Dr/Rautatietekniikka_4_2023_harva.pdf>

HHLA (2025a) *HHLA's Seaport Terminals*, <<https://hlla.de/en/company/subsidiaries/seaport-terminals>>

HHLA (2025b) *Annual Report 2024*, <<https://report.hlla.de/annual-report-2024/services/chart-generator.html#/datasheet-hlla-konzern/vertbar/0,1/0,1,2,3,4/periods/0>>

Itäradan tavaraliikenneselvitys (2024) Loppuraportti 04/2024, <https://www.itarata.fi/wp-content/uploads/2024/06/Itarata_tavaraliikenneselvitys_loppuraportti_04_2024.pdf>

Kalliomäki, Reijo (2018) *Railship – vaunut vuoden 1990 esitteessä*, <<https://vaunut.org/keskustelut/index.php?topic=10940.0>>

KKV (2023) *Kilpailua lisäävien toimenpiteiden vaikutusarviointia rautateiden tavaraliikenteessä*, Buri R., Kanervo J. ja Leppälä S., Kilpailu- ja kuluttajaviraston Tutkimusraportteja 6/2023, <<https://www.kkv.fi/uploads/sites/2/2023-06-tutkimusraportteja-tavaraliikenne.pdf>>

Liikennevirasto (2017) *Suomen satamien takamaatutkimus*; Salanne, Ilkka, Erkki Jaakkola ja Marko Tikkanen, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 5/2017, <https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/146812/lts_2017-55_978-952-317-482-5.pdf?sequence=1>SASCO (2025) *Флот Сахалинского морского пароходства*, <<https://www.sasco.ru/fleet/>>

Marsh, Joanna (2022) *Union Pacific spending over \$100M on 20 battery-electric locomotives*, Freight Waves, January 31, 2022. <<https://www.freightwaves.com/news/union-pacific-spending-over-100m-on-20-battery-electric-locomotives>>

Middle Corridor (2025) *Trans-Caspian International Transport Route*, <<https://middlecorridor.com/en/>>

Nordic Stream Group (2024) *Green Rail ferry - Alternative 1: MUUGA – HAMINAKOTKA- MUUGA*, International Rail Freight Business Association (IBS) e.V. Conference in Helsinki, 11-12 April 2024, <https://www.ibs-ev.com/wp-content/uploads/2024/05/5_NSG-railferry-presentation-for-IBS-Congress-in-Helsinki-April11-122024.pdf>

Nummelin, Markku (2010) *Junalautat*. Kariston kirjapaino

Ojala Lauri, Paimander Aleks, Kairinen Ilona (2021) *Konttikuljetusten ajankohtaisselvitys*, Huoltovarmuuskeskus, <<https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/files/00fd445dcb75cb74305b55aa385a8640d84cf31a/kontti-raportti.pdf>>

Ojala Lauri, Solakivi, Tomi, Helminen Reima, Kajander Sakari, Paimander Aleks (2023) *Suomen merikuljetusten huoltovarmuuskapasiteetti*, <<https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/files/f8a073d180b1e9990749032249c30520b7ed28cc/suomen-merikuljetusten-huoltovarmuus.pdf>>

Ojala Lauri, Jokinen Juuli ja Hellström Rasmus (2025) *Suomen satamien lastinkäsittelykapasiteetti*, Tu-run kauppakorkeakoulun julkaisuja E:3, 2025, <<https://www.huoltovarmuuskeskus.fi/julkaisu/suomen-satamien-lastinkasittelykapasiteetti>>

OSJD (2025) *Organisation for Co-operation between Railways*, <<https://en.osjd.org/>>

OTIF (2024) *Table of correspondence between COTIF and EU terminology - for terms used in APTU and ATMF UR and EU legislation*, Working Group TECH, TECH-17049-WGT52, 15.05. 2024, Intergovernmental Organisation for International Carriage by Rail.

Paris MoU (2025) *Paris MoU White performance list: valid 1-7-2025/30-6-2026*, Paris MoU on Port State Control, <<https://parismou.org/system/files/2025-06/Paris%20MoU%20White%20List%202024.pdf>>

Ports Europe (2025) *Ukraine's Bilhorod-Dnistrovskiy port plans Ro-Ro ferry with Batumi*, 28.8.2025, <<https://www.portseurope.com/ukraines-bilhorod-dnistrovskiy-port-plans-ro-ro-ferry-with-batumi-too/>>

Rail Baltica (2025a) *Rail Baltica -konsortion kotisivut*, <<https://www.railbaltica.org/>>

Rail Baltica (2025b) *Design contract signed to connect Muuga freight terminal to Rail Baltica line*, 20.6.2025, <<https://www.railbaltica.org/news/design-contract-signed-to-connect-muuga-freight-terminal-to-rail-baltica-line/>>

RailFreight (2025) *Rail freight transit to Kaliningrad through Lithuania down by a third*, 26.3.2025, <<https://www.railfreight.com/railfreight/2025/03/06/rail-freight-transit-to-kaliningrad-through-lithuania-down-by-a-third/>>

Railmarket (2025) *Wagon Rental & Leasing in Europe*, <<https://railmarket.com/eu/category/wagon-rental-leasing>>

Regeringskansliet (2025) *Trafikverket får uppdrag om fortsatt tågfarjetrafik mellan Sverige och Tyskland*, 27.6.2025, <<https://www.regeringen.se/pressmeddelanden/2025/06/trafikverket-far-uppdrag-om-fortsatt-tagfarjetrafik-mellan-sverige-och-tyskland/>>

Reuters (2025) *A bridge too far? Sicily project tests limits of Italy's ambitions*, 3.12.2025, <<https://www.reuters.com/business/bridge-too-far-sicily-project-tests-limits-italys-ambitions-2025-12-03/>>

Selvitys satamien rautatielogistiikasta (2018), Rautatiealan sääntelyelin, Rambollin raportin kirjoittajina Marko Mäenpää, Matti Utriainen ja Jarkko Voutilainen, <https://www.saantelyelin.fi/sites/default/files/media/file/32403-RTAS_Loppuraportti_final_julkinen_verkkosivulle.pdf>

Siemens (2025) *Siemens Mobility Introduces Battery-Electric Passenger Locomotives in North America*, <<https://www.mobility.siemens.com/us/en/company/newsroom/press-releases/siemens-mobility-introduces-battery-electric-passenger-locomotives-in-north-america.html>>

Solakivi, Tomi, Ojala Lauri ja Metsäaho Veeti (2024) *Alusliikenteen yksikkökustannukset 2022*, Väyläviraston julkaisuja 82/2024, <<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-405-233-7>>

Solakivi Tomi, Ojala Lauri, Holm Pasi, Tyynilä Juho, Paimander Aleks, Kilpi Vesa (2022) *Merenkulun markkinaselvitys 2021* VNK:n julkaisuja, <<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-243-758-7>>.

SSAB (2024) *Yrityksen toiminnan kalvoesitys*, Heikki Hellsten 11.4.2024, <https://www.ibs-ev.com/wp-content/uploads/2024/05/3_SSAB-11.4.2024.pdf>

Stopford, Martin (2009) *Maritime Economics*. 3rd edition. Routledge, New York.

Sweco ym. (2015) *Pre-feasibility study of Helsinki–Tallinn fixed link* Final Report, tilaajina Helsingin ja Tallinnan kaupungit sekä Harjun maakunta, toteuttajana työyhteisö Sweco Projekt AS, Vealeidja OÜ ja Finantsakadeemia OÜ, <<https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2022/03/Tallsinkifix-julkaisu-2015.-Pre-feasibility-study-of-Helsinki-Tallinn-fixed-link.pdf>>

Tallinnan Satama (2025) *Muuga harbour*, <<https://www.ts.ee/en/muuga-harbour/>>

Tilastokeskus (2025a) *Rahanarvonmuunnin*, <<https://stat.fi/tup/laskurit/rahanarvonmuunnin.html>>

Tilastokeskus (2025b) *12m8 -- Vaunujen lukumäärä Suomen ja ulkomaiden välisessä rautateiden yhdysliikenteessä, 2007-2024* <https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__rtie/statfin_rtie_pxt_12m8.px/>

Tilastokeskus (2025c) *12it -- Ulkomaan merikuljetukset satamittain ja tavaralajeittain, 1970-2025*, <https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__uvliik/statfin_uvliik_pxt_12it.px/table/tableViewLayout1/>

Tilastokeskus (2025d) *12j4 -- Matkustajaliikenne Suomen ja ulkomaiden välillä satamittain ja maittain, 1970-2025*, <https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__uvliik/statfin_uvliik_pxt_12j4.px/>

Timberpolis (2025) *Laskuri*, <<https://www.timberpolis.fi/calc-timber-weight.php#goToPage>>

Trafi (2018) *Pienimuotoinen kuljettajatoiminta*, Ohje, TRAFI/189329/03.04.02.01/2018, <<https://traficom.fi/fi/saadokset/raideliikenteen-pienimuotoinen-kuljettajatoiminta>>

Traficom (2024) *Rataverkon tavaraliikenteen näkökulmia*, <<https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/rataverkon-tavaraliikenteen-nakokulmia>>

Traficom (2025a) *Kunnossapidosta vastaaville yksiköille*, <<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/raideliikenne/kunnossapidosta-vastaaville-yksikoille>>

Traficom (2025b) *Rautatiekaluston rekisteri*, <<https://www.traficom.fi/fi/liikenne/raideliikenne/rautatietiekalusto/rautatietiekaluston-rekisteri>>

Traficom (2025c) *Suomen satamien tavaraliikenneselvitys - Merikuljetukset sekä satamien etu- ja takamaat*, Seppä, Ida-Maria, Tikkanen, Marko ja Tuominen, Janne, Traficom:n tutkimuksia ja selvityksiä 14/2025, <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/Traficom_14_2025_Satamien_tavaraliikenneselvitys.pdf>

Traficom (2025d) *Rataverkon tavaraliikenteen näkökulmia* <<https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/rataverkon-tavaraliikenteen-nakokulmia>>

Trafikverket (2024) *Åtgärdsförslag för säkerställandet av tågfärjeförbindelsen mellan Trelleborg och Tyskland; Redovisning av regeringsuppdrag*, <<https://trafikverket.diva-portal.org/smash/get/diva2:1840306/FULLTEXT02.pdf>>

Transpordiamet (2025) *Fairway Dues*, Viron liikennevirasto, <<https://www.transpordiamet.ee/en/fairway-dues>>

Tulli (2025a) *Tavaroiden ulkomaankauppatilastot*, Uljas-tietokanta, <<https://uljas.tulli.fi/v3rti/db/0>>

Tulli (2025b) *Väylämaksut*, <<https://tulli.fi/yritykset/tavaran-kuljetus/meriliikenne/vaylamaksut>>

Turun Sanomat (1998) *Turun junalauttasatama valmistuu aikataulussa*, artikkeli julkaistu 6.3.1998

Ukrferry (2025) *Varna - Batumi – Varna*, <<https://www.ukrferry.com/en/schedule/varna-batumi-varna>>

Unifeeder (2025) *Operational Schedule*; Shipping Solutions Schedule NEU 10.12.25, <<https://5699835.hs-sites.com/hubfs/1.%20Schedule/Operational%20Schedule%20Color.pdf?hsCtaAttrib=164430089541>>

USM (2025) *Bilhorod-Dnistrovskiyi Port and Maersk to launch ferry to Georgia*, 2.6.2025, <<https://en.usm.media/bilhorod-dnistrovskiyi-port-and-maersk-to-launch-ferry-to-georgia/>>

Uudenmaan liitto (2018) *Helsinki-Tallinn Transport Link, Feasibility Study – Final report*, Publication of Helsinki-Uusimaa Regional Council C 84 – 2018, <<https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/FinEst-link-REPORT.pdf>>

Uudenmaan liitto (2019) *Tallinna-tunnelin vaikutusten arviointi*: Strateginen ympäristövaikutusten arviointi, laaja-alaiset vaikutukset sekä vaikutukset alue- ja yhdyskuntarakenteeseen, Uusi-maa-kaava 2050, Uudenmaan liiton julkaisu E 228 – 2019, <https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2021/10/Tallinna-tunnelin_vaikutusten_arviointi.pdf>

Uudenmaan liitto (2023) *Uusimaa-kaava 2050 – uudenlainen maakuntakaava*, <<https://uudenmaan-liitto.fi/wp-content/uploads/2023/03/Uusimaa-kaavan-esite.pdf>>

Vantaa (2025) *Hanke- ja investointisuunnitelma liittyen Tallinna-tunnelin jatkosuunnitteluun, vaikutusten arviointiin ja brändäämiseen, TAJAVA, Loppuraportti*, <<https://uudenmaanliitto.fi/wp-content/uploads/2025/05/Tajava-loppuraportti.pdf>>

VLJS (2025) *Liikenne 12 -suunnitelma vuosille 2026 - 2037* (valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman päivitys); <<https://valtioneuvosto.fi/hanke?tunnus=LVM029:00/2023>>

Väylävirasto (2020) *Rajan ylittävä raideliikenne Perämeren alueella*, Väylävirasto 17/2020, <<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-766-6>>

Väylävirasto (2021) *Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2020*, <https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2020_230421.pdf/71edcd83-efc8-7b2e-a291-ffb9654e180d/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2020_230421.pdf?t=1619176365538>

Väylävirasto (2023) *Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2022*, <https://vayla.fi/documents/25230764/35410603/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2022_150223.pdf>

Väylävirasto (2024) *Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2022*, Metsäranta H., Toivio T., Halminen A. ja Viljanen K., Väyläviraston julkaisuja 81/2024, <<https://www.doria.fi/handle/10024/190638>>

Väylävirasto (2025a), *Eurooppalaiseen raideleveyteen siirtyminen Pohjois-Suomessa, pääselvitys: Eurooppalaisen raideleveyden ulottaminen Haaparannan/Tornion kautta Suomeen*, <<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-405-310-5>>

Väylävirasto (2025b) *Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2024*, Väylävirasto (2025b) *Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2024*, <https://vayla.fi/documents/25230764/55126781/Rautateiden+tavaravirrat+2024_210125.pdf/73f2fe89-eebb-2bc2-8fae-a1a48d0b0557/Rautateiden+tavaravirrat+2024_210125.pdf?t=1737450730359>

Wikidata (2025) *Junalautta Zhong Tie Bo Hai 1 Hao*, Public domain, <<https://www.wikidata.org/wiki/Q125021235>>

Wikipedia (2025a) *Marmaranmeren kartta*, Public domain, Wikipedia Commons, <<https://de.wikipedia.org/wiki/Marmarameer>>

Wikipedia (2025b) *Suomenlahden kartta*, Public domain, <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Suomenlahdi#/media/Tiedosto:La2-demis-gulf-of-finland.png>>

Wikipedia (2025c) *Bohainmeren kartta*, Public domain, <<https://fi.wikipedia.org/wiki/Bohainmeri>>

WSP (2025) *Eurooppalainen raideleveys Suomessa aiemmin tehdyt selvitykset: LVM ja hankeyhtiöt*, Tuomas Lonka 11.6.2025, kalvoesitys.

Yle (2023) *Metsäteollisuuden kasvanut puuntarve näkyy rautateillä: Suomen pisimmät, 620-metriset puujunat aloittivat liikennöinnin*, <

Liite 1: Maailman junalautat 2024; koottu useista lähteistä

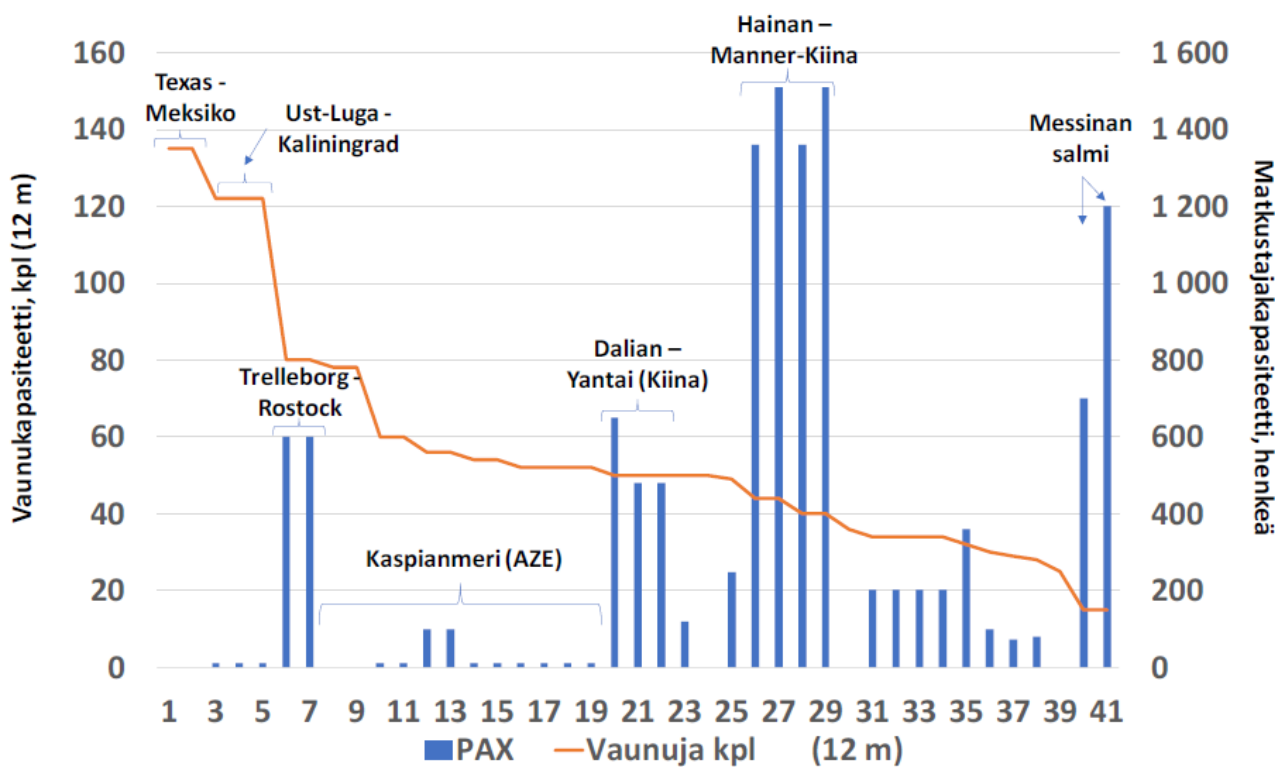
Taulukko 1. Maailman junalautat.

	IMO No.	Aluksen nimi	Rekisteri	Rak. vuosi	Matkanopeus (kn)	Kais-ta-metrit (yht.)	PAX	Vaunuja kpl (12 m)	Liikenne-alue
1	9870927	Cherokee	Marshall Isl	2021	10	2 500	0	135	Meksiko - Texas
2	9896799	Mayan	Marshall Isl	2021	10	2 000	0	135	Meksiko - Texas
3	8318130	Baltiysk	Russia	1984	11	1 950	12	122	Ust-Luga-Kaliningrad
4	8807416	Ambal	Russia	1990	11	1 950	12	122	Ust-Luga-Kaliningrad
5	8318130	Baltiysk	Russia	1984	11	1 950	12	122	Ust-Luga-Kaliningrad
6	9133915	Skåne	Sweden	1998	16	3 295	600	80	Trelleborg-Rostock
7	9131797	Mecklenburg-Vorpommern	Sweden	1996	16	3 295	600	80	Trelleborg-Rostock
8	9872341	Marshal Rokossovsky	Russia	2021	15	1 430	0	78	Ust-Luga-Kaliningrad
9	9878929	General Chernyakhovsky	Russia	2022	15	1 430	0	78	Ust-Luga-Kaliningrad
10	?	Azerbaijan State Caspian	Azerbaijan	2025	15	860	12	60	Kaspian-meri (AZE-RUS)
11	7727334	Erdeniz	Turkey	1979	11	806	12	60	Marmaran-meri
12	9843106	Azerbaijan	Azerbaijan	2020	12		100	56	Kaspian-meri; AZE - KAZ
13	9843118	Zarifa Aliyeva	Azerbaijan	2022	12		100	56	Kaspian-meri

	IMO No.	Aluksen nimi	Rekisteri	Rak. vuosi	Matkanopeus (kn)	Kais-ta-metrit (yht.)	PAX	Vaunuja kpl (12 m)	Liikenne-alue
14	9632363	Balaken	Azerbaijan	2012	11	635	12	54	Kaspian-meri; AZE - TKM
15	9632351	Barda	Azerbaijan	2012	11	635	12	54	Kaspian-meri; AZE - TKM
16	9297814	MINGACHEVIR	Azerbaijan	2005	10	780	12	52	Kaspian-meri
17	9297802	Shahdag	Azerbaijan	2005	11	780	12	52	Kaspian-meri; AZE - KAZ
18	9297838	Nakhchyvan	Azerbaijan	2006	11	780	12	52	Kaspian-meri; AZE - TKM
19	9297826	Agdam	Azerbaijan	2006	10	780	12	52	Kaspian-meri; AZE - KAZ
20	9399375	Zhong Tie Bo Hai 3 Hao	China	2008	12	1 200	650	50	Bohain-meri; Dalian
21	9383405	Zhong Tie Bo Hai 2 Hao	China	2007	12	1 200	480	50	Bohain-meri; Dalian
22	9383390	Zhong Tie Bo Hai 1 Hao	China	2006	12	1 200	480	50	Bohain-meri; Dalian
23	8311900	Vilnius	Panama	1987	12	1 700	120	50	Varna - Batumi, 4/2025
24	8300169	Slavyanin	Russia	1984	10	634	0	50	Musta-meri?
25	8311924	Kaunas	Panama	1989	15	1 539	249	49	Algeciras - Tanger-Med

	IMO No.	Aluksen nimi	Rekisteri	Rak. vuosi	Matkanopeus (kn)	Kais-ta-metrit (yht.)	PAX	Vaunuja kpl (12 m)	Liikenne-alue
26	9274692	Yue Hai Tie 2 Hao	China	2003	13	800	1 360	44	Hainan - Manner-Kiina
27	9647538	Yue Hai Tie 4 Hao	China	2011	13		1 508	44	Hainan - Manner-Kiina
28	9255866	Yue Hai Tie 1 Hao	China	2003	13	800	1 360	40	Hainan - Manner-Kiina
29	9633111	Yue Hai Tie 3 Hao	China	2011	12		1 508	40	Hainan - Manner-Kiina
30	9940186	ALEKSANDR DEEV	Russia	2023	15	1 036	0	36	Venäjän itärannikko
31	8212544	Dagistan	Azerbaijan	1984	11	415	202	34	Kaspian-meri; AZE - TKM
32	8212568	Mercury-1	Azerbaijan	1985	12	415	202	34	Kaspian-meri
33	8212582	Shaki	Azerbaijan	1985	9	415	202	34	Kaspian-meri; Baku - KZ
34	8225371	Professor Gul	Azerbaijan	1986	13	415	202	34	Kaspian-meri
35	9174828	Aratere	New Zealand	1998	17	515	360	32	NZ; päättyy v. 2025
36	8857667	Sakhalin-10	Russia	1992	10		100	30	Kiina-Venäjä
37	8728543	Sakhalin-9	Russia	1986	10		72	29	Ohotan-meri
38	8330516	Sakhalin-8	Russia	1985	10		80	28	Ohotan-meri
39	7401021	Georges A. Lebel	Canada	1975	13	466	0	25	Kanada; Saint Lawrence

	IMO No.	Aluksen nimi	Rekisteri	Rak. vuosi	Matkanopeus (kn)	Kais-ta-metrit (yht.)	PAX	Vaunuja kpl (12 m)	Liikenne-alue
40	9907483	Iginia	Italy	2022	14		700	15	Sisilia - Manner-Italia
41	8219906	Scilla	Italy	1985	13	445	1 200	15	Sisilia - Manner-Italia

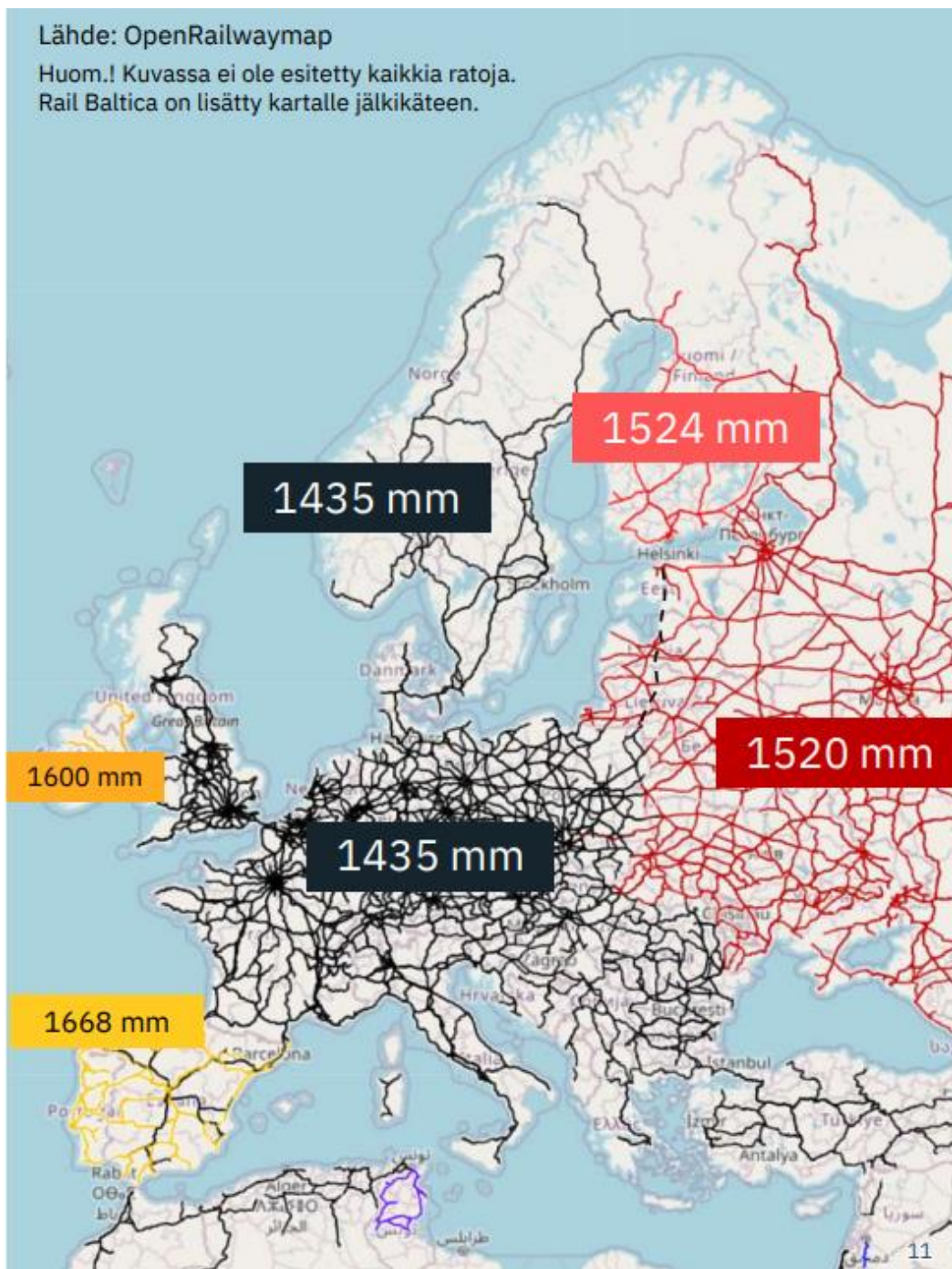


Kuva 1. Maailman alusrekisterissä vuonna 2024 junalautaksi luokiteltujen ja siinä liikenteessä oletettavasti olevien alusten lastikapasiteetti junavaunujen (laskennallinen pituus 12 metriä) sekä matkustajien määrissä; useat aluksista kuljettavat myös tai pääosin ajoneuvoja. Tarkemmat tiedot tämän liitteen (Liite 1) taulukossa.

Liite 2: Kartat ja kaaviot

2.1 Raidelevydet Euroopassa

Lähde: EK (2025); Sveitsi osin 1 000 mm. Rail Baltica -päälinjaus katkoviivalla.

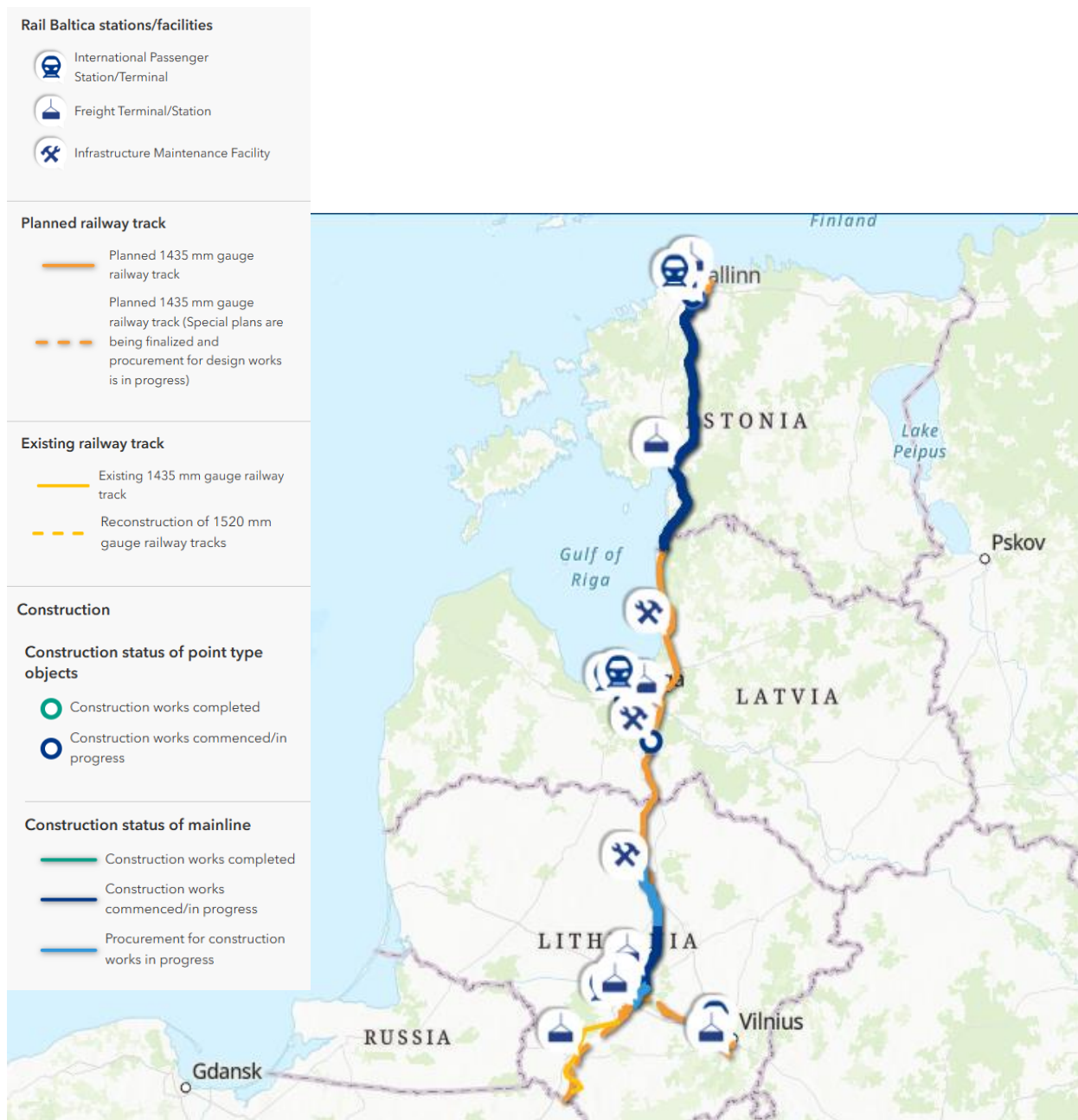


Kuva 1. Eurooppalainen standardiraidelevy 1 435 musta, venäläinen 1 520 tumman punainen, suomalainen 1 524 vaalean punainen, irlantilainen 1 600 oranssi ja espanjalainen 1 668 keltainen.

2.2 Rail Baltica -linjaus

Lähde: Rail Baltica (2025a)

- Rakennusaika: 10 vuotta.
- Sekä henkilö- että tavaraliikenteelle.
- Pituus: 870 km sähköistetty ratayhteys.
- Suurin nopeus: 249 km/h (henkilöliikenne), 120 km/h (tavaraliikenne).
- Yli 5 miljardin euron investointi alueelle.
- Toteuttajina Viro, Latvia ja Liettua.
- Osa EU:n Pohjanmeri–Itämeri TEN-T-käytävää.
- Rahoittajina EU (CEF), Viro, Latvia ja Liettua.
- Yhteentoimivuus Pohjanmeri–Itämeri-käytävän valmistumiseen mennessä vuoteen 2030.
- Tavoitteena aloittaa liikennöinti joillakin osuuksilla jo vuoteen 2028 mennessä.
- Arviolta 43 % ratalinjauksesta valmistunee vuoden 2025 loppuun.



Kuva 2. Oranssi linjaus suunnitteilla, sininen linjaus rakenteilla sekä asemat.

2.3 Eurooppalainen junien kulunvalvontajärjestelmä

Eurooppalainen junien kulunvalvontajärjestelmä (European Train Control System, ETCS) on junien automaattisen kulunvalvonnan eurooppalainen standardi. Se on suunniteltu korvaamaan nykyisin Euroopassa käytössä olevan 14 keskenään yhteensopimatonta kulunvalvontajärjestelmää. Vuonna 2024/2025 ETCS-järjestelmä on käytössä 12 %:lla Pohjanmeri–Itämeri-käytävästä (NSB), ja GSM-R-järjestelmä on toiminnassa 58 %:lla käytävää. (Euroopan komissio 2024).

European Deployment Planin (EDP) mukaan 1 776 kilometrin odotettiin olevan käytössä vuoteen 2023 mennessä. Maaliskuussa 2023 EDP:n vuoden 2023 tavoitteista oli toteutunut 33 % NSB-käytävän pituudesta ETCS-järjestelmällä.

Suomessa on käytössä kansallinen junaliikenteen kulunvalvontajärjestelmä (JKV). Väyläviraston tavoitteena on uudistaa tämä junien turvallista kulkua valvova järjestelmä vuoteen 2040 mennessä eurooppalaisen junien kulunvalvontajärjestelmä ECTS-standardin mukaiseksi (Fintraffic 2024).

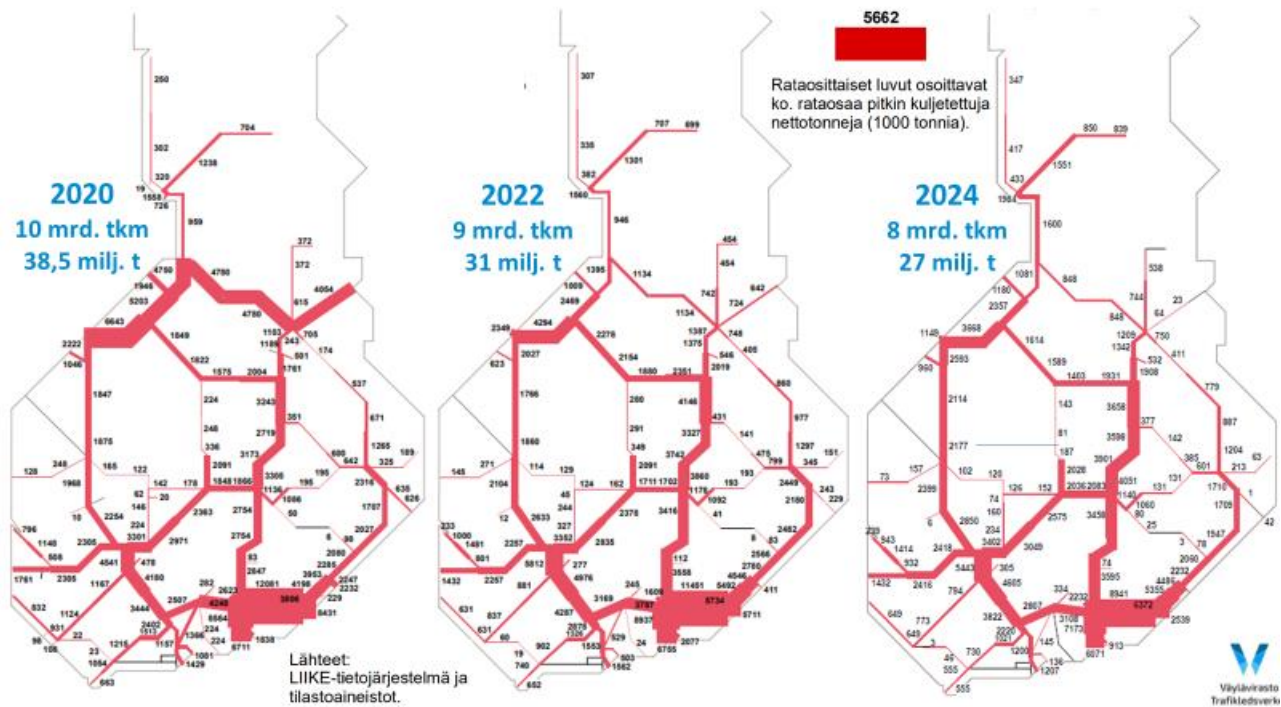
TEN-T-ohjeistuksen mukaan 7 870 kilometriä on tarkoitus varustaa ETCS-järjestelmällä vuoteen 2030 mennessä.

Käyttöönoton tilanne jäsenvaltioittain NSB-käytävän osalta on seuraava:

- **Suomi:** Pohjanmeri–Itämeri-käytävän (NSB) osuudet tullaan varustamaan ERTMS-järjestelmällä vuosina 2030–2036.
- **Rail Baltica:** Hanke yhdistää Viron Puolaan Latvian ja Liettuan kautta, ja sen odotetaan olevan toimintavalmis virallisen suunnitelman mukaan vuoteen 2030 mennessä. Ne Latvian, Liettuan ja Viron rataosuudet, joiden raideleveys poikkeaa eurooppalaisesta standardiraideleveydestä (eli jotka eivät kuulu Rail Balticaan), on vapautettu ERTMS-järjestelmän käyttöönotosta.
- **Ruotsi:** Käytävällä on kaksi osuutta, joista toinen on jo käytössä ja toinen odotetaan otettavan käyttöön vuoteen 2027 mennessä.
- **Puola:** Puolalaiset viranomaiset ovat ilmoittaneet viivästyksistä joillakin EDP:n mukaan vuoden 2023 mennessä varustettaviksi suunnitelluilla osuuksilla. Puolan suunnitelman mukaan kaikki NSB-osuudet otetaan käyttöön vuoteen 2030 mennessä, lukuun ottamatta suunnitteilla olevia suurinopeuslinjoja Poznań/Wrocław – Kalisz – Łódź – Opoczno / Mszczonów välillä, joille ei ole asetettu tarkkoja määräaikoja.
- **Alankomaat:** Käytössä olevat radat oli jo otettu käyttöön ennen vuoden 2017 EDP:n julkaisua. Hollannin suunnitelmien mukaan suurin osa jäljellä olevista NSB-osuuksista (esim. Rotterdam – Utrecht – Hengelo – Saksan raja) valmistuu vasta vuoden 2030 jälkeen.
- **Saksa:** Saksan suunnitelmien mukaan EDP:n mukaiset vuoden 2023 tavoiteosuudet viivästyvät ja valmistuvat aikavälillä 2024–2029. Kölnin solmukohdalle ei ole määritelty käyttöönottoaikataulua viivisimmässä Saksan suunnitelmassa. Koko Saksan rataverkon odotetaan olevan varustettu ERTMS:llä vuoteen 2040 mennessä.
- **Belgia:** Suurin osa NSB-käytävän osuuksista on jo käytössä, mukaan lukien yksi rajat ylittävä osuus Alankomaiden ja toinen Saksan kanssa. Vaikka osa vuoden 2023 EDP-tavoitteista viivästyy, Belgian viranomaiset suunnittelevat edelleen koko rataverkon varustamista ERTMS-järjestelmällä vuoteen 2025 mennessä.

2.4 Tavaraliikenteen kuljetusvirrat Suomen rataverkolla 2020, 2022 ja 2024

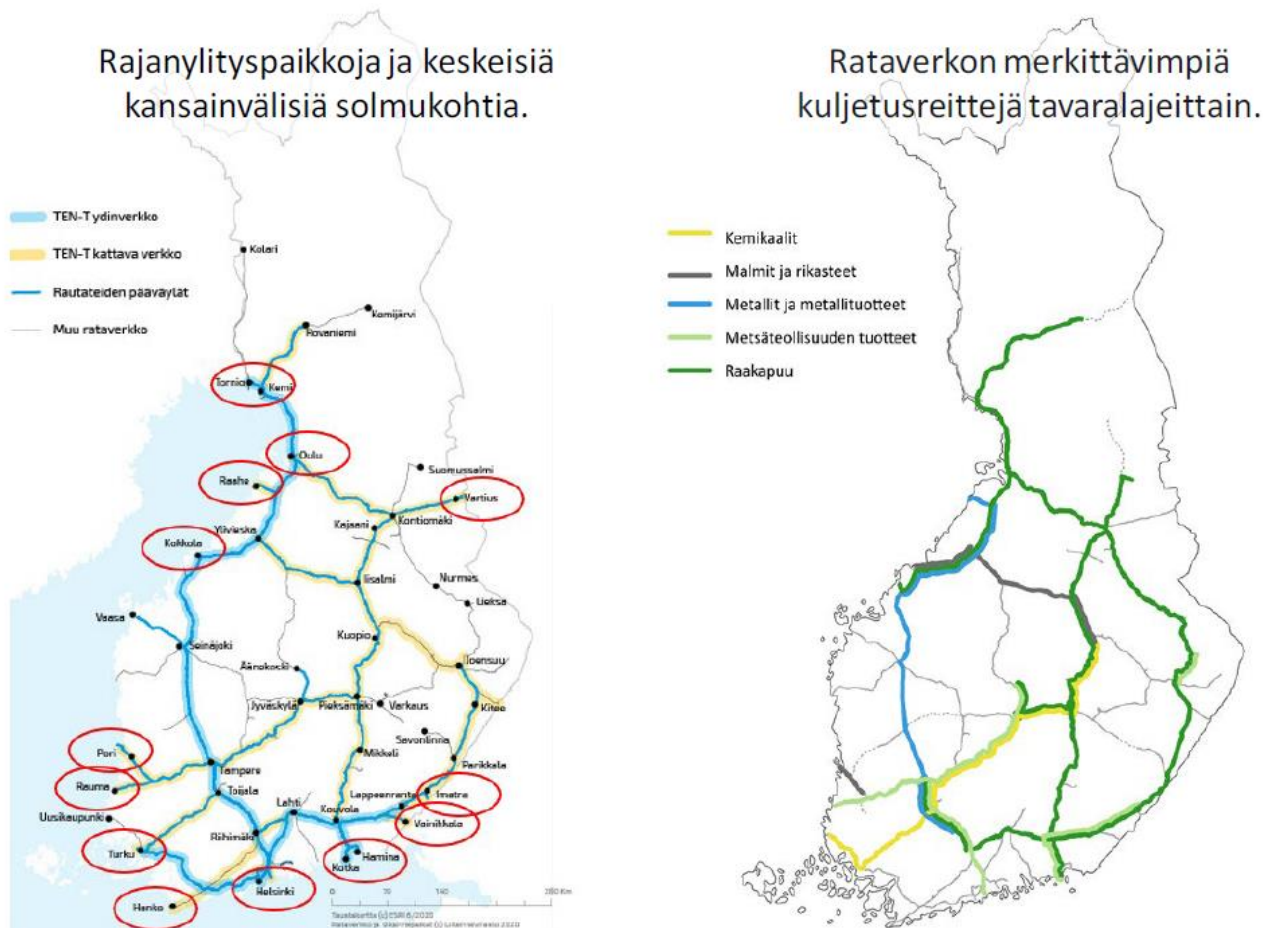
Lähde: Väylävirasto 2021, 2023 ja 2025b.



Kuva 3. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat Suomen rataverkolla 2020, 2022 ja 2024. Punaisen viivan paksuus kuvaa kuljetusten määrää.

2.5 Rautatieliikenteen rajanylityspaikkoja ja keskeisiä kuljetusreittejä

Lähde: Traficom 2025d



Kuva 4. Rautatieliikenteen rajanylityspaikkoja ja keskeisiä kuljetusreittejä.

2.6 Suomessa käytettävän vaunukaluston tyyppejä

(Useita lähteitä; suluissa olevat kirjain- ja numeroyhdistelmät ovat vaunutyyppien tunnuksia).

1. Avovaunut (E, Eaos, Ealnos; venäläisiä: 12-119, 12-132)

Lastit: raakapuu, metallitangot, romut, raakapalkit, terästangot. Laajasti käytössä 1 520 mm verkossa (Venäjä, Baltia); soveltuvat myös lyhyille siirtymille Suomessa. Variaatioita: päätyseinillä tai ilman, eri korkeuksilla.

2. Raakapuuvaunut (Sps, Rps, Sp, Spa, Spar, Snpss, Snps; venäläisiä: 13-401)

Lastit: pitkä tukki- ja kuitupuu, energiapuu. Vankat telineet, sopivat pyöröpuulle; 1 520 mm vaunut eivät aina sovi suoraan 1 524 mm verkkoon ilman modifikaatiota.

3. Katetut vaunut (Habis, Gblnss; venäläisiä: 11-270, 11-280)

Lastit: paperirullat, sellu, sahatavara, metallilevyt. Venäläiset vaunut (esim. 11-280) yleisiä kontitetuille tuotteille.

4. Paperirullavaunut (Shimmns, Habbllns; venäläisiä: 11-217)

Lastit: herkkä lasti kuten paperi ja kartonki, sidottuna ja suojattuna. Erikoisvarusteluna mm. sisäkiinnitykset ja pehmusteet, peitekatteet tai liukuovet.

5. Konttivaunut (Sgnss; venäläisiä: 13-9744, 13-935A, 13-4012)

Lastit: konttiin pakattu metsä- ja metallituote, esim. sahatavara, sellu, kemikaalit.

6. Tasovaunut (Rgns, Res; venäläisiä: 13-2114, 13-401)

Lastit: teräspalkit, kelateräs, levyt, rautaköydet, pakattu sahatavara. 1 520 mm tasovaunuja käytetty paljon metallituotteiden (transito)viennissä esim. satamien kautta.

7. Itsepurkavat vaunut (Talns; venäläisiä: 19-752, 19-401)

Lastit: hake, pelletit, lastulevyraaka-aineet, kuiva bulkki. Hydrauliset tai painovoimaiset purkujärjestelmät.

8. Säiliövaunut (Zacns; venäläisiä: 15-1443, 15-150)

Lastit: mäntyöljy, hartsit, teollisuuskemikaalit, raakaöljy, polttonesteet. Suomessa ja Venäjällä laajasti käytössä erityyppisiä nestevaunuja, erot vaihtelevat säiliötilavuuden ja lämmitysmahdollisuuksien mukaan.

9. Romuvaunut (Fas, Vg; venäläisiä: 12-132, 12-119)

Lastit: metallijätteet, purkuteräs, metalliseokset. Raskaalle ja epäsäännölliselle lastille soveltuvia, usein ilman kattoa.

10. Modulaarivaunut / raskaan lastin vaunut (Schmps; venäläisiä: 13-685, 16-akseliset erikoisvaunut)

Lastit: pitkät terästuotteet, generaattorit, laiteosat. Erikoisvaunut voivat ylittää normaaliakselimäärät tai olla nivelöityjä.

11. Rulla- ja kelavaunut (Sahimms-u; venäläisiä: 13-9004)

Lastit: metallikelat, levy- ja kela-alumiinit, kuparikelat. Voivat olla varustettuna rullapohjalla ja sidontalaitteilla; yleensä katettu rakenne.

12. Erikoisvaunut (useita tyyppjä eri tarkoituksiin)

Lastit: esim. VR:n käyttämät anodivaunut (Oa), jotka on varustettu kuparianodien kuljetustelineillä sekä talkin kuljetukseen tarkoitettut vaunut.

Liite 3: Railshipin vaunukalusto vuonna 1990

Alkuperäinen lähde Railship 1990 (kuvakaappaus Reino Kalliomäen päivityksestä 2018).



Railship-vaunusto

Seriä	Numeroseriä	Lukumäärä	Akseli luku	Teara keskim. t	En rataluokilla suurimmat sallitut kuormat				Kuormausala			Tilav. m³	Ovaukko m		Ohjeldinen leveys 1000 x 1200	Sallittu laatan paino A = 15 x 15 cm kN	Laatan korkeus kiskossa m	Huomautuksia	
					A	B	C	D	piäisy m	leveys m²	lev.		korkeus						
Katetut vaunut																			
Hbs	43 80 231 1005-1044	40	2	16,5	15,5	19,5	23,5	13,97	3,00	42,0	130,0	5,00	2,4	39	30	1,200	ei liikennöidä Belgiassa, Ranskassa, Italiassa, Sveitsissä ja Jugoslaviassa		
Hbbs	43 80 226 8000-8079	80	2	15,0	17,0	21,0	25,0	14,10	2,95	41,6	110,0	6,95	2,8	40	30	1,200	nautaanminen kielletty		
Hbblls	24 80 245 7002-7121	120	2	17,2	14,8	18,8	22,8	13,80	2,97	41,0	108,0	6,95	2,8	39	30	1,200	nautaanminen kielletty kaksi siirrettävää väliseinää		
Habis-1	34 80 275 3000-3099 3200-3307	201	4	27,5	36,5	44,5	52,5	18,75	2,78	52,0	140,0	6,23/6,2	2,4	46	30	1,215			
Habis-6	83 80 275 5476-5595	120	4	27,5	36,5	44,5	52,5	21,97	2,77	61,0	163,0	7,11	2,8	54	55	1,195	nautaanminen kielletty		
Habis-8	83 80 275 5696-5775	80	4	28,5	35,5	43,5	51,5	21,96	2,77	61,0	180,0	10,817	3,1	54	55	1,200	nautaanminen kielletty, ei liikennöidä Belgiassa, Ranskassa, Italiassa ja Sveitsissä		
Sms	34 80 463 8262-8421	170	4	28,5	35,5	43,5	51,5	21,98	2,77	61,0	166,0	10,74	(2,8)	54	30	1,200	vaunussa 8300—8309 kolakehöt		
Avoimet vaunut																			
Laas-1	24 50 430 5000-5224	225	2+2	2x13	2x19	2x23	2x27	2x12,62	3,10	2x39				70	58	1,270	keskinäisen jäykkästäminen kielletty vaunussa 5000-49 pitäykittämättä		
Laas-2	24 50 430 5226-5305	80	2+2	2x13	2x19	2x23	2x27	2x12,62	3,10	2x39				70	56	1,050	vaunut 276-305 lujitettu 27 06 m vaunupuoliskojen suurin sallittu kuormaero 12 t		
Sps-1	34 50 471 9010 9019	10	4	24,0	40,0	48,0	56,0	18,5	2,96	55,0				52	44	1,277			
Sps-2	34 80 471 7000-7029	30	4	26,0	38,0	46,0	54,0	21,87	2,84	62,0				54	42	1,270			
Sps-3	34 50 472 5900-5949	50	4	27,5	36,5	44,5	52,5	21,87	2,88	62,0				54	42	1,270	vanustettu konttiluokilla		

Kaikkilla RAILSHIP-erikoisrautateivaunuilla voidaan liikennöidä sekä manner-Euroopassa että Suomessa. Raidelevydet Railshipin liikennöimisalueella ovat 1435 manner-Euroopassa ja 1524 Suomessa.

Kuva 1. Railshipin vaunukalusto vuonna 1990.

Liite 4: Aluskustannusten taustaoletuksia

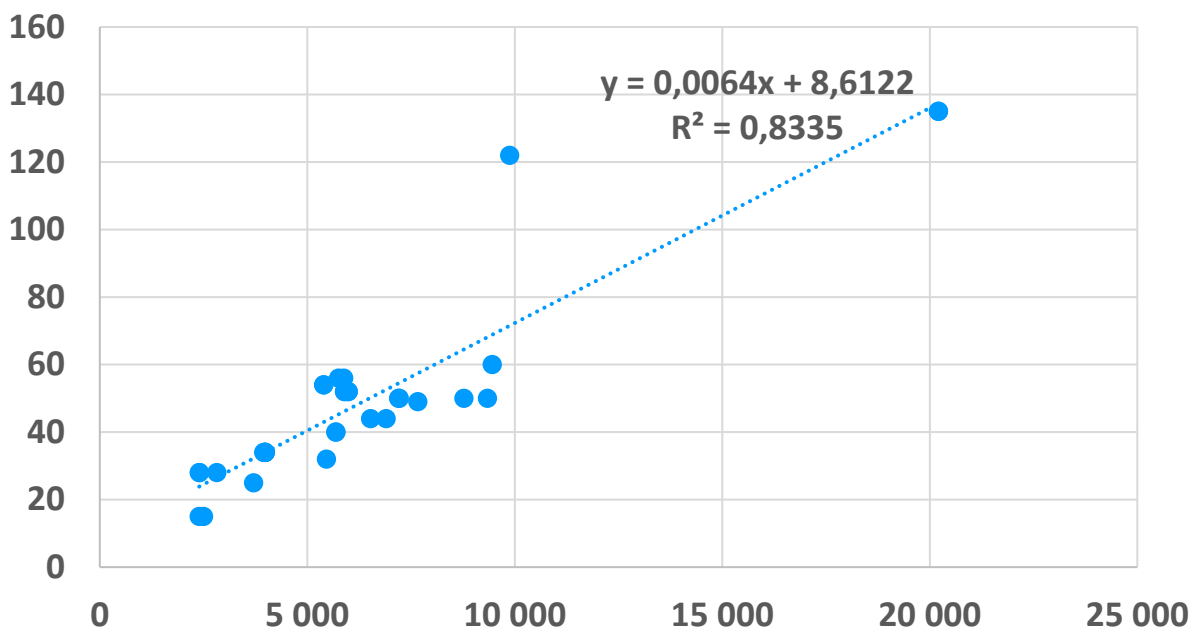
Eri kustannuskomponentteja koskevan analyysin menetelmät on kuvattu tarkemmin raportissa Solakivi ym. 2024. Ro-ro-alusten ja täten myös junalauttojen osalta lineaarisen regressioanalyysin tulokset eri kustannuskomponenttien osalta ovat seuraavat (Taulukko 2):

Taulukko 1. Ro-ro-alusten ja junalauttojen lineaarisen regressioanalyysin tulokset eri kustannuskomponenttien osalta.

			R ²	β ₀	β ₁
Pääkoneen teho = f(syväys)		$Y = \beta_0 x^{\beta_1} + \varepsilon$	0,661	37,328	3,06
Apukoneen teho = f(syväys)		$Y = \beta_0 x^{\beta_1} + \varepsilon$	0,838	13,938	2,713
Hankintahinta = f(syväys)		$Y = \beta_0 + \beta_1 x + \varepsilon$	0,566	-60,599	17,226

Tämän lisäksi on arvioitu junalauttojen lastikapasiteetin (vaunujen lukumäärä) ja kantavuuden välistä suhdetta. Korkeimman selityssasteen sai lineaarinen regressiomalli $y = 0,0064dwt + 8,6122$; $R^2 = 0,8335$.

Tämä on tulkittavissa siten, että kantavuuden avulla saatuja tuloksia voidaan käyttää varsin hyvin myös vaunukapasiteettia hyödyntävissä laskelmissa. (Kuva 7).



Kuva 1. Lineaarinen regressioanalyysi olemassa olevien junalauttojen kantavuuden (x = aluksen dwt) ja vaunukapasiteetin (y = vaunujen lukumäärä) välisestä suhteesta.

Alusten polttoaineen kulutus on laskettu alusten pää- ja apukoneiden konetehon (kW) ja alustyypille ominaisen moottorien ominaiskulutuksen (g/kWh) perusteella. Alusten moottorikuorma on laskettu siten, että moottorikuormaksi aluksen suunnitteluopeudessa on oletettu 80 %, ja aluksen moottorikuorma aluksen todellisessa kulkunopeudessa on arvioitu ns. kuutiolain perusteella aluksen todellisen nopeuden ja suunnitteluopeuden suhteen avulla.

Polttoainekustannus on laskettu aluksen em. menetelmällä arvioidun polttoaineen kulutuksen ja laiva-
polttoaineiden hinnan tulona.

Pääomakustannukset on laskettu aluksen hankintahinnan perusteella olettaen 20 vuoden pitoaika, 10 %
jäännösarvo ja 5 % korkotas.

Alusten miehityskustannukset on laskettu aluskäyntien perusteella painotettuna keskiarvona suomalais-
ten ja Suomeen liikennöivien alusten keskeisimpien rekisterivaltioiden kustannusten perusteella.



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-390-7
www.vayla.fi