

TRAFICOM

Liikenne- ja viestintävirasto

Selvitys toimenpiteistä yhdistettyjen kuljetusten käynnistymisen mahdollistamiseksi

Ari Sirkiä, Juho Björkman Riku Ilomäki, Timo Pohjosenperä



Julkaisun nimi Selvitys toimenpiteistä yhdistettyjen kuljetusten käynnistymisen mahdollistamiseksi			
Tekijät Ari Sirkiä, Juho Björkman Riku Ilomäki, Timo Pohjosenperä			
Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom			
Julkaisusarjan nimi ja numero Traficomın tutkimuksia ja selvityksiä 9/2023		ISSN(verkkojulkaisu) 2669-8757 ISBN(verkkojulkaisu) 978-952-311-849-2	
Asiasanat Tavarakuljetus, yhdistetty kuljetus, logistiikka, rautatiekuljetus, intermodaali kuljetus			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (Liikenne12) ja fossiilittoman liikenteen tiekartassa on tunnistettu tarve selvittää mahdollisuudet, tarpeet ja edellytykset yhdistettyjen kuljetusten uudelleen käynnistämiseksi Suomessa. Tämän selvityksen tarkoituksena oli määrittää konkreettisia toimenpiteitä yhdistettyjen kuljetusten käynnistämisen mahdollistamiseksi Suomessa. Työssä painotettiin erityisesti toimintakonseptin laatimista yhteistyössä potentiaalisten kuljetusoperaattoreiden (maantie ja rautatie), niiden asiakkaiden sekä valikoitujen viranomaisten kanssa. Oleellista yhdistettyjen kuljetusten toteutumiseksi on kuljetusten antajien (kauppa, teollisuus) tarpeiden ja logistiikkapalveluiden tarjoajien mahdollisuuksien yhteensovittaminen liiketoiminnallisesti kestäväällä tavalla. Toimintakonseptiin pohjautuen esitettiin jatkokehittävää yhdistettyjen kuljetusten pilotti ja tarvittavat toimet pilotin toteuttamiseksi.</p> <p>Yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvaa junavaunukalustoa on nykyisin rajallisesti Suomessa, mutta optimaalista vaunukalustoa ei, eikä se ole vapaasti käyttöön otettavissa muiden asiakastarpeiden johdosta. Uudet junavaunutyypit mahdollistaisivat kansallisten suurimpien mittojen mukaisten kuormatilojen käytön yhdistetyissä kuljetuksissa, mutta tämä edellyttää merkittäviä investointeja junavaunukalustoon.</p> <p>Yhdistettyjen kuljetusten pilotoitavat yhteysvälit rajautuivat nykyisten rautatieliikenteen yhdistelyihin kuljetuksiin soveltuvien junakuormaustapaikkajien perusteella Oulu-Vuosaaren satama yhteydeksi, jota liikennöitäisiin säännöllisesti kaikkina päivinä yhtenäisenä junarunkona, eikä järjestelytyötä lähtö- ja määräpään välillä tehdä. Vaunuryhmässä olisi 20–30 junavaunua, jolloin kuljetuskapasiteetti olisi vähintään 80 TEU:ta yhdessä lähdössä.</p> <p>Yhdistetyissä kuljetuksissa kuljetetaan standardimittaisia vaihtokuormatiloja, kontteja ja puoliperävaunuja. Junavaunut kuormataan nostoina. Konseptissa hyödynnetään muiden logistiikkapalveluita tuottavien tai kaupan ja teollisuuden omia tiloja tai terminaaleja. Raideliikenneliikennöitsijän rooli on tuottaa vetopalvelut lähtö- ja määräpään liikennepaikan välillä, jolloin sillä on selkeä rooli kuljetusketjun junarunkokuljetuksessa.</p> <p>Yhdistetyt kuljetukset kilpailevat muiden kuljetusmuotojen kanssa yhteysvälin kuljetuksista joko kokonaan tai on kombinaatioina nykyisten kuljetusvaihtoehtojen kanssa. Yhdistetyt kuljetukset luovat myös mahdollisuuden kasvattaa kuljetuskapasiteettia yhteysväliillä. Yhdistettyjen kuljetusten laajentaminen yhdestä yhteysvälistä laajemmaksi verkostoksi luo mahdollisuuden luonnolliselle tuotannon ja kuljetusten määrän kasvulle. Yhdistettyjen kuljetusten tulee muiden kuljetustapojen tavoin olla liiketaloudellisesti kannattavaa. Kuljetusten käynnistämisen tukemiseksi voidaan kuitenkin tukea yksityisiä investointeja vääristämättä liikennemuotojen välistä kilpailutilannetta sekä luoda edellytyksiä yhdistetyille kuljetuksille mm. varmistamalla tarvittava ratakapasiteetti asiakastarpeisiin sovitulle yhdistettyjen kuljetusten junaliikenteelle. Jatkotoimenpiteenä olisi suositeltavaa laatia yksityiskohtainen aikataulusuunnitelma yhdistettyjen kuljetusten junille välille Vuosaari–Oulu sisältäen tarkastelun aikataulurakenteesta ja ratakapasiteetin riittävydestä.</p> <p>Yhdistetyissä kuljetuksissa raskaiden kuljetusten sähköistäminen on luonnollista, sähköistetyn rataverkon kattaessa Suomen merkittävimmät teollisuuspaikkakunnat. Maantieliikenteessä pitkän matkan raskaiden kuljetusten sähköistäminen tulee viemään vielä useita vuosia. Kuljetusten aikaisilla ympäristövaikutuksilla on vaikutusta valmistavan teollisuuden ja kaupan päätöksiin ja ympäristöraportointiin sekä asiakkaiden mielikuvaan teollisuuden ympäristötietoisuudesta.</p>			
Yhteyshenkilö Marko Mäenpää, Traficom	Raportin kieli Suomi	Luottamuksellisuus Julkinen	Kokonaissivumäärä 48
Jakaja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom	Kustantaja Liikenne- ja viestintävirasto Traficom		

Publikation Utredning om åtgärder för att möjliggöra start av kombinerade transporter i Finland			
Författare Ari Sirkiä, Juho Björkman Riku Ilomäki, Timo Pohjosenperä			
Tillsatt av Transport- och kommunikationsverket Traficom			
Publikationsseriens namn och nummer Traficoms forskningsrapporter och utredningar 9/2023		ISSN (webbpublikation) 2669-8757 ISBN (webbpublikation) 978-952-311-849-2	
Ämnesord Godstransporter, Intermodala transporter, Logistik, Järnvägstransporter, Kombinerad transporter			
Sammandrag <p>I den riksomfattande trafiksystemplanen (Liikenne 12) och färdplanen för fossilfria transporter har identifierats ett behov att utreda möjligheterna, behoven och förutsättningarna i anslutning till att återinföra kombinerade transporter i Finland. Syftet med denna utredning var att fastställa konkreta åtgärder som krävs för att starta upp kombinerade transporter i Finland. I detta arbete betonades särskilt utarbetande av ett verksamhetskoncept i samarbete med potentiella transportoperatörer (landsväg och järnväg) och deras kunder samt utvalda myndigheter. Vad som är centralt för genomförande av kombinerade transporter är att man kan samordna behoven hos beställare av transporter (handeln, industrin) och möjligheterna hos tillhandahållare av logistiktjänster på ett affärsmässigt hållbart sätt. Utifrån verksamhetskonceptet presenterades ett pilotprojekt för kombinerade transporter som ska vidareutvecklas samt åtgärder som behövs för att projektet ska kunna genomföras.</p> <p>I Finland finns nuförtiden endast begränsad tillgång till tågmateriel som lämpar sig för kombinerade transporter, och ingen tillgång till optimal vagnmateriel. Den materiel som finns att tillgå kan inte heller användas fritt på grund av andra kundbehov. Nya typer av tågagnar skulle göra det möjligt att använda lastutrymmen enligt de största nationella måtten vid kombinerade transporter, men detta förutsätter betydande investeringar i tågmaterielen.</p> <p>Pilotförbindelserna för kombinerade transporter avgränsades på basis av de nuvarande lastningsanläggningar inom järnvägstrafiken som lämpar sig för kombinerade transporter till förbindelsen mellan Uleåborg och Nordsjö hamn. Förbindelsen skulle trafikeras regelbundet alla dagar med en tågsammansättning, och ingen rangering utförs mellan avgångs- och destinationsorten. Vagngruppen skulle bestå av 20–30 tågagnar, vilket innebär att transportkapaciteten skulle vara minst 80 TEU per avgång.</p> <p>Vid kombinerade transporter transporteras växelflak, containrar och påhängsvagnar enligt standardmått. Tågagnarna lastas genom lyftning. I konceptet utnyttjas lokaler eller terminaler som tillhör andra tillhandahållare av logistiktjänster eller aktörer inom handeln och industrin. Järnvägstrafikoperatörens roll är att tillhandahålla dragkraft mellan trafikplatsen på avgångsorten och destinationsorten, vilket innebär att operatören har en tydlig roll i transportkedjan.</p> <p>Kombinerade transporter konkurrerar med de övriga transportformerna om transporterna på förbindelsen antingen helt eller som kombinationer med nuvarande transportalternativ. Kombinerade transporter skapar också möjlighet att öka transportkapaciteten på förbindelsen. Utökning av kombinerade transporter från en förbindelse till ett större nätverk skapar möjlighet för naturlig ökning av produktion och transporter.. I syfte att stödja återinförandet av kombinerade transporter är det dock möjligt att stödja privata investeringar utan att snedvrیدا konkurrensen mellan de olika transportformerna och skapa förutsättningar för kombinerade transporter bl.a. genom att säkerställa nödvändig bankapacitet för tågtrafiken i samband med kombinerade transporter som anpassats efter kundbehov. Som en fortsatt åtgärd rekommenderas det att upprätta en detaljerad tidtabellsplan för kombinerade tågen mellan Nordsjö och Uleåborg, inklusive en översyn av tidtabellsstrukturen och spårkapacitetens tillräcklighet.</p> <p>Vid kombinerade transporter är elektrifiering av tunga transporter naturlig i och med att det elektrifierade bannätet omfattar de viktigaste industriorterna i Finland. I landsvägstrafiken kommer elektrifiering av tunga långdistanstransporter ännu att ta flera år. Konsekvenserna som transporterna har för miljön påverkar besluten och miljörapporteringen inom industrin och handeln samt kundernas uppfattning om miljömedvetenheten inom industrin.</p>			
Kontaktperson Marko Mäenpää, Traficom	Språk Finska	Sekretessgrad Offentlig	Sidoantal 48
Distribution Transport- och kommunikationsverket Traficom		Förlag Transport- och kommunikationsverket Traficom	

Title of publication Analysis of the measures to enable the start of intermodal transport in Finland			
Author(s) Ari Sirkiä, Juho Björkman Riku Ilomäki, Timo Pohjosenperä			
Commissioned by Finnish Transport and Communications Agency Traficom			
Publication series and number Traficom Research Reports 9/2023		ISSN (online) 2669-8757 ISBN (online) 978-952-311-849-2	
Keywords Freight transport, combined transport, logistics, rail transport, intermodal freight transport			
<p>Abstract</p> <p>The national transport system plan (Transport12) and the fossil-free transport roadmap have identified the need for restarting intermodal transport in Finland. The purpose of this study was to determine concrete measures to enable the start of new intermodal transport in Finland. The work focused especially on drawing up an operational concept in cooperation with potential transport operators (road and railway), their customers and selected authorities. Coordinating the needs of transport providers (trade, industry) and the possibilities of logistics service providers in a business-sustainable way is essential for the realization of intermodal transport. Based on the operational concept, an intermodal transport pilot to be further developed and the necessary actions to implement the pilot were presented. Currently, there is a limited number of railcar fleet available for new intermodal transport service in Finland, but there is no modern railcar fleet for this purpose. The new types of railcars would enable the use largest national specific transport units in intermodal transports, but this requires significant investments in the railcar stock.</p> <p>The identified intermodal transport service connection was limited to the current rail transport points for the Oulu-Vuosaari port connection, which would be operated regularly on all days as a single train body, and no arrangement work would be done between the origin and destination. The train would have 20–30 railcars, in which case the transport capacity would be at least 80 TEU in one departure.</p> <p>In intermodal transport, standard-sized swap bodies, containers and semi-trailers are transported. The concept utilizes the facilities or terminals of other logistics service providers or trade and industry. The role of the rail transport operator is to provide traction services between the transport location of origin and destination, in which case it has a clear role in the transport chain.</p> <p>Intermodal transport competes with other means of transport, either completely or in combination with existing transport options. Intermodal transport also create an opportunity to increase the transport capacity. The expansion of intermodal transport service from a single link to a wider network creates an opportunity for a natural increase in the transports service. Intermodal transport, like other transport methods, must be economically viable. However, in order to support the start of transport, private investments can be supported without distorting the competitive situation between means of transport, and conditions can be created for intermodal transport, e.g. to ensure the needed track capacity for intermodal transport train traffic adapted to customer needs.</p> <p>In Intermodal transport, the electrification of heavy transport is natural, with the electrified rail network covering the most important industrial locations in Finland. In road transport, the electrification of long-distance heavy road transport will take several more years. The environmental impacts during transport have an impact on the decisions and environmental reporting of the manufacturing industry and trade, as well as on the customers' image of the industry's environmental awareness.</p>			
Contact person Marko Mäenpää, Traficom	Language Finnish	Confidence status Public	Pages, total 48
Distributed by Finnish Transport and Communications Agency Traficom		Published by Finnish Transport and Communications Agency Traficom	

ALKUSANAT

Vuonna 2021 valmistuneessa Fossiilittoman liikenteen tiekartassa - Valtioneuvoston periaatepäätös kotimaan liikenteen kasvihuonepäästöjen vähentämisestä, esitettiin, että "Selvitetään yhdistettyjen kuljetusten päästövähennyspotentiaali sekä tarvittavat toimet niiden uudelleen käynnistämiseksi Suomessa". Tehtyjen selvitysten tulosten ja suositusten sekä Liikenne 12 -suunnitelman toimenpideohjelman pohjalta Liikenne- ja viestintävirasto Traficom päätti käynnistää selvityksen, jonka tarkoituksena oli määrittää konkreettisia toimenpiteitä yhdistettyjen kuljetusten käynnistämisen mahdollistamiseksi. Työn aikana saatavia tietoja ja tuloksia voidaan hyödyntää myös Traficom ylläpitämässä liikennejärjestelmäanalyysissä.

Selvityksen rahoitti Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, jota ohjausryhmässä edustivat Marko Mäenpää (puheenjohtaja) Otto Lahti, Kaisa Sainio, Ville-Veikko Savolainen ja Asta Tuominen. Työn ohjausryhmään kuuluivat lisäksi Veli-Matti Syrjänen ja Elisa Vornanen Liikenne- ja viestintäministeriöstä sekä Jari Gröhn ja Kristiina Hallikas Väylävirastosta. Selvityksen toteutti Ramboll Finland Oy. Työn projektipäällikkönä toimi Ari Sirkiä ja työhön osallistuivat Juho Björkman, Riku Ilomäki ja Timo Pohjosenperä.

Työn yhteydessä haastateltiin kaupan, teollisuuden ja logistiikan palveluyritysten edustajia sekä järjestettiin erillinen työpaja toimintakonseptin tarkentamiseksi 4.1.2022, johon osallistui 13 yritysten edustajaa.

Helsinki, 25. tammikuuta 2023

Marko Mäenpää
Erityisasiantuntija
Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

FÖRORD

I den färdplan för fossilfria transporter som färdigställdes 2021 – regeringens principbeslut om minskning av växthusutsläppen från inrikestransporter, föreslogs att "Kombinerade transporters utsläppsminskningspotential och nödvändiga åtgärder för att återuppta transporterna i Finland ska utredas ". Utifrån resultaten och rekommendationerna från studierna och handlingsprogrammet för färdplan för fossilfria transporter beslutade Trafik- och kommunikationsverket Traficom att påbörja en studie vars syfte var att fastställa konkreta åtgärder för att möjliggöra start av kombinerade transporter. Den information och de resultat som erhållits under arbetet kan också användas i den trafiksystemanalys som Traficom upprätthåller.

Undersökningen finansierades av Traficom, som i styrgruppen representerades av Marko Mäenpää (ordförande), Otto Lahti, Kaisa Sainio, Ville-Veikko Savolainen och Asta Tuominen. I arbetets styrgrupp ingick även Veli-Matti Syrjänen och Elisa Vornanen från Trafik- och kommunikationsministeriet samt Jari Gröhn och Kristina Hallikas från Trafikledsverket. Undersökningen genomfördes av Ramboll Finland Oy. Projektchef för arbetet var Ari Sirkiä och i arbetet deltog Juho Björkman, Riku Ilomäki samt Timo Pohjosenperä.

I samband med arbetet intervjuades representanter för handel, industri och logistiktjänsteföretag och en separat workshop anordnades för att finslipa verksamhetskonceptet den 4 januari 2022, där 13 företagsrepresentanter deltog.

Helsingfors, den 25 januari 2023

Marko Mäenpää
Specialexpert
Transport- och kommunikationsverket Traficom

FOREWORD

The Roadmap to Fossil-Free Transport completed in 2021 - according to the Government Programme, Finland will be carbon neutral by 2035. Finland will reduce greenhouse emissions from domestic transport and as a part of this goal it was presented that use of combined transport and the emission reduction potential will be investigated, and the necessary measures identified to restart combined transport service in Finland. Based on the results and recommendations of the surveys and the action program of the Transport 12 plan, the Finnish Transport and Communications Agency Traficom decided to start a study to determine concrete measures to enable the restart of combined transport service. The information and results obtained during the work can also be used in the traffic system analysis maintained by Traficom.

The survey was funded by the Finnish Transport and Communications Agency Traficom, which was represented in the steering group by Marko Mäenpää (chairman) Otto Lahti, Kaisa Sainio, Ville-Veikko Savolainen and Asta Tuominen. The work's steering group also included Veli-Matti Syrjänen and Elisa Vornanen from the Ministry of Transport and Communications, Jari Gröhn and Kristiina Hallikas from the Finnish Transport Infrastructure Agency. The survey was carried out by Ramboll Finland Oy. The project manager of the work was Ari Sirkiä, and Juho Björkman, Riku Ilomäki and Timo Pohjosenperä participated in the work.

In connection with the study, representatives of trade, industry and logistics service companies were interviewed, and a separate workshop was organized to refine the operational concept on January 4, 2022, in which 13 company representatives participated.

Helsinki, 25 January 2023

Marko Mäenpää
Special Adviser
Finnish Transport and Communications Agency Traficom

Sisällysluettelo

1	Tausta, tavoite, menetelmät	11
1.1	Tausta ja tavoite.....	11
1.2	Menetelmät.....	12
2	Rata, liikennöinti ja vaunukalusto	13
2.1	Kuormautottuma.....	13
2.2	Aukean tilan ulottuma	14
2.3	Kuormauspaikkojen määräykset	16
2.4	Junakalusto.....	17
2.4.1	Veturit.....	17
2.4.2	Sdggngqss-w, Sdggqss-w, Sdggqqs-w-vaunut.....	18
2.4.3	Rbnqss, Rbnqss-v, Rbnqss-y, Rbqss-vaunut	19
2.4.4	Lgjn-vaunut	19
2.4.5	Sdggmrss-vaunut.....	20
2.5	Junakokoonpanot.....	21
2.6	Potentiaaliset yhteysvälit ja matka-ajat	21
2.7	Potentiaaliset kuljetukset sekä niiden aikataulu ja muut vaatimukset kuljetuksille	23
3	Toimintakonsepti	24
3.1	Yleistä	24
3.2	Konseptin periaatteet	24
3.3	Toimintaympäristö	26
3.4	Kalusto ja välineet	27
3.5	Toiminnot	29
3.6	Liiketoiminta	31
3.7	Ehdotus konseptiksi	33
4	Toimintakonseptiin soveltuva pilotti	38
5	Tarvittavat mahdolliset tukitoimenpiteet	40
6	Lähdeluettelo	41

Liitteet:

Liite 1 Mentimeter-työpajan tulokset

Liite 2 Muokattu Vuosaari-Oulu aikataulurunko vuodelta 2011

Liite 3 Raidekaaviot

1 Tausta, tavoite, menetelmät

1.1 Tausta ja tavoite

Valtakunnallisessa liikennejärjestelmäsuunnitelmassa (Liikenne12) ja fossiiliton liikenteen tiekartassa on tunnistettu tarve selvittää mahdollisuudet, tarpeet ja edellytykset yhdistettyjen kuljetusten uudelleen käynnistämiseksi Suomessa. Samalla on nostettu esille tarve selvittää mm. palvelun kysyntää, palvelun tarjontamahdollisuuksia, rataverkon kehittämistarpeita, kalustovaatimuksia, liikennepoliittisia toimenpidetarpeita, yhteiskuntataloudellisia ja muita vaikutuksia sekä tunnistaa mahdolliset pilottihanketarpeet yhdistetyille kuljetuksille.

Viime vuosina yhdistettyjä kuljetuksia on tarkasteltu eri näkökulmista. Liikenne- ja viestintäministeriön tilaama selvitys (2021) keskittyi erityisesti yhdistettyjen kuljetusten päästövähennysmahdollisuuksiin. Pohjois-Pohjanmaan liiton tilaama selvitys (2020) puolestaan tarkasteli yhdistettyjä kuljetuksia nimenomaan Oulun ja Pohjois-Pohjanmaan näkökulmasta.

Tämän selvityksen tarkoituksena on määrittää konkreettisia toimenpiteitä yhdistettyjen kuljetusten käynnistämisen mahdollistamiseksi Suomessa. Siksi työssä painotetaan erityisesti toimintakonseptin laatimista yhteistyössä potentiaalisten kuljetusoperaattoreiden (maantie ja rautatie), niiden asiakkaiden sekä valikoitujen viranomaisten kanssa, sekä työssä tunnistetun, mahdollisen yhdistettyjen kuljetusten pilotin alustavaa ohjelmointia. Konseptin rakentamisen lähtökohta on ylätason strategiset valinnat. Toimintamallin kuvausta varten määritetään keskeiset toimintamallit, jotka ohjaavat nykyistä toimintaa tai toiminnan kehittämistä.

Yhdistetyillä kuljetuksilla tarkoitetaan tässä yhteydessä juna–kuorma-auto- ja juna–irtoperävaunu/konttikuljetuksia Suomen sisällä. Lisäksi yhdistetyt kuljetukset voivat liittyä myös junalla operoitaviin konttikuljetuksiin esim. tuotantolaitoksilta satamiin, kun alku- tai loppukuljetuksessa Suomessa käytetään maantiekuljetusta. Nämä voivat olla joko ulkomaan tuonti- tai vientiliikenteeseen liittyviä tai kuljetuksia kokonaan Suomen rajojen sisäpuolella.

Oleellista yhdistettyjen kuljetusten toteutumiselle on kuljetusten antajien (kauppa, teollisuus) tarpeiden ja logistiikkapalveluiden tarjoajien mahdollisuuksien yhteensovittaminen liiketoiminnallisesti kestäväällä tavalla. Siksi yhdistettyjä kuljetuksia tarkastellaan tässä teknisten näkökulmien (kuljetusvälineet ja infrastruktuuri) lisäksi osana yritysten liiketoimintaa, operaatioita (lähetys, vastaanotto, kuljetus) sekä operaatioiden nivoutumista myös muihin ja muiden yritysten logistiisiin toimintoihin. Tavaraliikennevirroista on alustavasti tunnistettu rataverkon läheisyydessä sijaitsevat, riittävän volyymin ja välimatkan omaavat kuor-
mauskohteet.

Yhdistetyillä kuljetuksissa kuljetusten antajat tunnistavat mahdollisen kuljetuskustannusedun, kun palvelu tuottaa riittävän palvelutason kuljetusajassa, täsmällisyydessä, toimitusvarmuudessa ja aikataulun sopivuudessa omaan tuotantoon ja sen toimitusrytmiin. Teollisuusyritysten asiakkaat kysyvät nykyistä ympäristöystävällisempiä toimitusvaihtoehtoja. Kuljetuspalvelun tuottajat tunnistavat vaihtoehdoisen kuljetusmahdollisuuden, jolla voidaan tukea kuljetuskaluston ja henkilöstöresurssien riittävyttä omassa toiminnassaan. Yhteiskunnan kannalta liikenteen

siirtyminen teiltä raiteille mahdollistaa pitkien kuljetusten sähköistämistä ja nähdään keinona saavuttaa asetettuja päästövähennystavoitteita ja parantaa liikenneturvallisuutta.

Tässä raportissa esitellään ensin (luku 2) rataliikenteen reunaehdot, kuten raitinfrastrukturi, liikennöintiin liittyvät, tässä yhteydessä huomioitavat määräykset ja vaunukalusto, sekä potentiaaliset yhteysvälit ja aikataulut. Kolmannessa luvussa esitetään toimintakonsepti perusteluineen, jonka jälkeen luvussa 4 tarkennetaan toimintakonseptiin sopiva pilotti. Lopuksi arvioidaan luvussa 5 toiminnan aloittamiseksi todennäköisesti tarvittavat tukitoimenpiteitä.

1.2 Menetelmät

Työssä hyödynnettiin saatavilla olevien avoimien lähteiden lisäksi viranomais- ja yrityshaastatteluja sekä sidosryhmien näkemyksiä toimintakonseptin tarkentamisesta kokoavaa työpajaa. Yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvan kuljetuskaluston ja infrastruktuurin osalta taustatietojen hankinnassa hyödynnettiin erityisesti Väyläviraston julkaisuja sekä haastateltiin kuljetusoperattoreiden, ahtausliiketoiminnan, kalustovalmistajien ja satamien edustajia sekä Traficom in ja Väyläviraston asiantuntijoita.

Yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvien tavaraerien tunnistaminen ja potentiaalisten kuljetusten valinta tehtiin yrityshaastattelujen avulla syys–lokakuussa 2022. Näihin teemahaastatteluihin osallistui 6 merkittävää teollisuuden toimijaa, 2 kaupan keskusliikettä sekä kattavasti edustajia (14 kpl) logistiikan palveluyritysten ja kuljetusoperaattorien toimijoita aloilta. Haastatteluissa teemat käsittelivät yrityksen nykyisiä kuljetuksia ja potentiaalisten yhdistettyjen kuljetusten tunnistamista, yhdistetyistä kuljetuksista mahdollisesti saatavia hyötyjä, ympäristövaikutuksia yleisesti sekä yrityksen kiinnostusta millaisin ehdoin käyttää yhdistettyjä kuljetuksia ja osallistua mahdolliseen pilottiin.

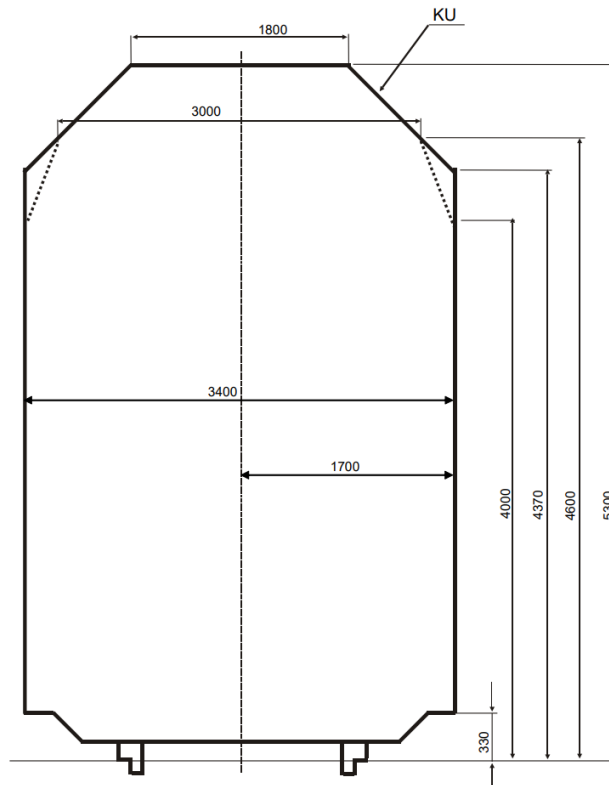
Haastattelujen perusteella pohjalta laadittiin alustava yhdistettyjen kuljetusten toimintakonsepti, joka esiteltiin sidosryhmien edustajille osallistavassa työpajassa 11.11.2022. Alustavan konseptin perustana oli Euroopassa yleisesti käytettyä mallia mukaileva kokonaisuus, jossa on tiivistetysti kyse vaihtokorien, irtoperävaunujen ja konttien säännöllisestä intermodaalisesta linjaliikenteestä rautateillä Suomen sisällä.

Etäyhteyksin toteutetussa työpajassa käytettiin internetalustalla toimivaa vuorovaikutteista Mentimeter-järjestelmää, jossa esitettyihin kysymyksiin vastattiin henkilökohtaisesti. Osallistujat vastasivat tilaisuuden aikana erityyppisiin kysymyksiin aina kyseisen aihealueen jälkeen. Kysymystyypit olivat monivalintoja, väittämiä sekä vapaakenttä-tyyppisiä. Tilaisuuden kesto oli 1,5 h tuntia ja osallistujat pystyivät tällä tavoin kommentoimaan yhtäaikaisesti heti tilaisuuden aikana erilaisia väittämiä. Vastauksista ei tunnisteta vastaajaa, mutta vastaukset kuhunkin kysymykseen oli nähtävissä tosiaikaisesti vastaamisen aikana. Kysymykset ja yhteenveto kysymyskohtaista vastauksista on esitetty liitteessä 1.

2 Rata, liikennöinti ja vaunukalusto

2.1 Kuormaulottuma

Kuormaulottumalla tarkoitetaan sitä tilaa, jonka sisällä avovaunussa olevan kuorman on pysyttävä vaunun ollessa keskiasennossa suoralla tasaisella raiteella. Kuormaulottuman päämitat on esitetty kuvassa 1.

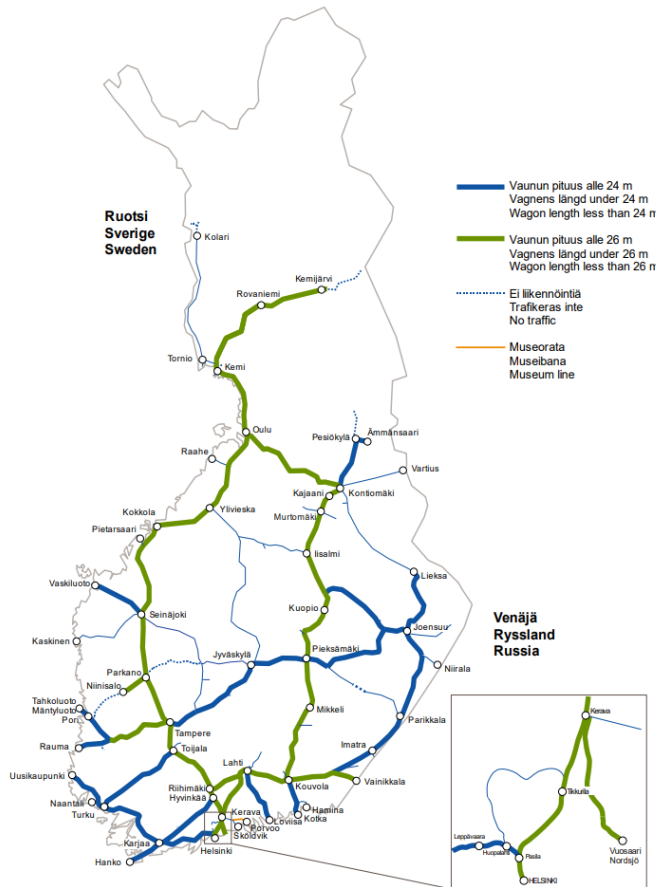


Kuva 1. Kuormaulottuman päämitat (Väylävirasto 2021a).

Kuormaulottuma on käytössä tietyin poikkeuksin koko rataverkolla junavaunuilla, joiden akseli- tai telikeskiöväli on enintään 17,5 metriä ja junavaunun kuormausalan pituus akseli- tai telikeskiövälin ulkopuolella on enintään 0,2 kertaa vaunun akseli- tai telikeskiöväli. Mikäli vaunun mitat eivät täytä edellä esitettyjä ehtoja, kuormaus on tutkittava erikseen. (Väylävirasto 2021a)

Kuormaulottumaa rajoittavia siltoja on rataosalla Helsinki–Pasila asema–Ilmala ratapiha. Ko. silloilla voimassa oleva kuormaulottuma on merkitty kuvaan 1 katkoviivalla. (Väylävirasto 2021a).

Kuormaulottuman ylittävien ajoneuvojen ja muiden kuormausyksiköiden kuljetukseen on voimassa tiettyjä ehtoja, jotka ovat olennaisia yhdistettyjen kuljetuksien kannalta. Kuormaulottuman ylittävien ajoneuvojen ja muiden kuormausyksiköiden kuljetus on sallittua Verkkoselostuksessa erikseen määriteltävillä rataosilla, jos ajoneuvon suurin leveys on enintään 2600 mm ja suurin korkeus enintään 4200 mm (jos junavaunun lattiakorkeus on 1100 mm). Rataosat, joilla poikkeukset kuormaulottumaan sallitaan, on esitetty kuvassa 2. Kuormaulottumasta poikkeamisen mahdollisuus on riippuvainen myös junavaunun pituudesta; alle 24 metristen junavaunujen sallittu liikennöintialue on laajempi (sininen) kuin alle 26 metristen vaunujen (vihreä). (Väylävirasto 2021a).



Kuva 2. Rataosat, joilla on sallittua kuljettaa kuormaulottuman ylittäviä ajoneuvoja. (Väylävirasto 2021a).

2.2 Aukean tilan ulottuma

Radan aukean tilan ulottumalla (ATU) tarkoitetaan sitä raidetta pitkin ulottuvaa tilaa, jolla ei saa olla kiinteitä esteitä (kuva 3). Yhdistettyjen kuljetusten enimmäiskorkeuden kannalta määräävä tekijä on sähkörata, jonka keskeiset rajoitteet ovat seuraavat:

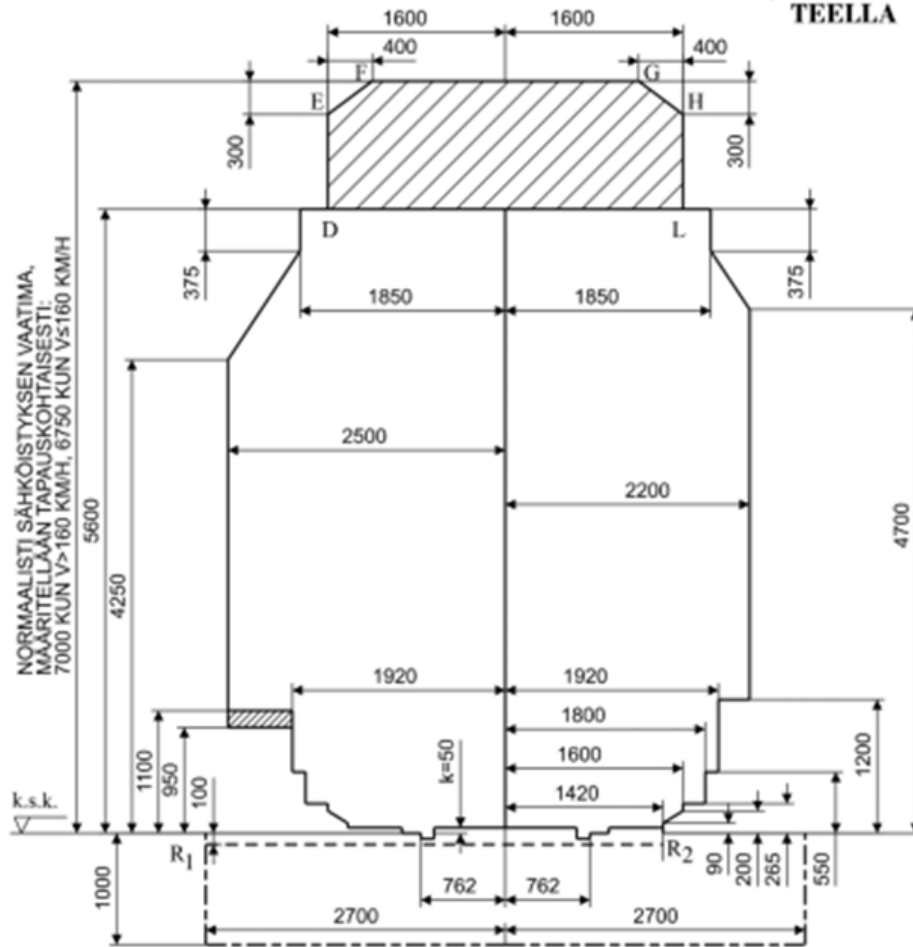
- 25 kV johdin \geq 5600 mm kiskon selästä (nimelliskorkeus 6150 mm)
- 25 kV johdin \geq 300 mm kuormasta.

Edellä mainituista syistä kuorman maksimikorkeus kiskon selästä on 5300 mm. (Väylävirasto 2021b).

Aukean tilan ulottuma (ATU)

PÄÄRAITEELLA

***) SIVURAI-
TEELLA**



- rajaviiva aukean tilan ulottumalle
- rajaviivan yläpuolella sallitaan vain vaihteiden ja turvalaitteiden osia, tasoristeysten päällysteitä yms.
- rajaviivan yläpuolella ei sallita rantaan kuulumattomia perustuksia, köysiä, putkijohtoja, kaapeleita ym.
- ▨ sähköistetyt ja sähköistettävät raiteet
- ▩ alue, johon saa asentaa vain radan merkkejä ja opastimia

*) Rautatieliikennepaikalla on oltava vähintään yksi raide, joka täyttää kiinteiden esteiden osalta suurkuljetusraiteen ulottuman (liite 6)

Aukean tilan ulottuma on samanlainen pää- ja sivuraiteilla korkeuteen 950 mm asti. Kaarteissa ulottuman puolileveyksiä on kasvatettava liitteen 4 mukaisesti.

Kuperassa taitteessa, jonka pyöristyssäde on alle 1000 m, mitta k ja 1700 mm:n etäisyydellä keskilinjasta olevat korkeudet pienenevät (kohta 2.9.1.1).

Kuva 3. Aukean tilan ulottuma. (Väylävirasto 2021b).

2.3 Kuormauspaikkojen määräykset

Kuormauspaikkojen määräykset on esitetty ratateknisten ohjeiden (RATO) osassa 7. Eräitä keskeisiä määräyksiä ovat:

- Kuormaaminen avovaunuun sivusta nostamalla on sallittua jännitteisen ajojohdon alla (taulukko 1).
- Minimiraideväli kuormausraiteen ja viereisen raiteen välillä on 5,3 m (taulukko 2).
- Konttien kuormauspaikoista todetaan, että kuormausraiteen viereen on rakennettava vähintään 4,0 metrin levyinen ajotie.

Taulukko 1. Kuormausraiteen sähköistäminen. (Väylävirasto 2021b).

Kuormaus tapahtuma	Sähköistys sallittu	Jännite kuormauksen aikana
Raakapuuta kuormataan vaunuun yläkautta	ei	ei
Irtotavaraa kuormataan vaunuun yläkautta	ei	ei
Tavaraa kuormataan umpivaunuun sivusta	kyllä	kyllä
Tavaraa kuormataan nostamalla avovaunun sivusta	kyllä	kyllä
Ajoneuvoja kuormataan kuljetusvaunuun ajamalla	kyllä	ei
Säiliövaunuja kuormataan yläpuolelta	ei	ei

Taulukko 2. Kuormausraiteen ja viereisen raiteen minimiraideväli. (Väylävirasto 2021b).

Kuormaus- tai purkutapahtuma	Pääraide	Sivuraide
Raakapuuta kuormataan vaunuun yläkautta	8000	8000
Irtotavaraa kuormataan vaunuun yläkautta	6100	6100
Tavaraa kuormataan umpivaunuun sivusta	5100	4800
Tavaraa kuormataan nostamalla avovaunuun sivusta	5300	5300
Ajoneuvoja kuormataan kuljetusvaunuihin ajamalla	6800	6800
Säiliövaunuja kuormataan yläpuolelta	5300	5300
Matkustajaliikenne- ja ensisijaisesti vaarallisten aineiden kuormaukseen tarkoitettujen raiteiden väli	7000	7000

Kuormaustavat asettavat vaatimuksia junavaunuille, kuormauspaikalle ja sen varustamiselle. Kuormauspaikalla tulee olla riittävästi vapaata tilaa kuormauksen sivu- ja korkeussuunnassa. Kuljetusyksiköille tulee olla jättö- ja noutopaikka kuormausalueella, jotta kuormaus junaan voidaan tehdä vähäisin siirtyimin. Jättöpaikka on raiteiston vieressä ja sinne tulee olla liikennöintiyhteys myös kuormautoilla. Kuljetusyksiköt tulee sitoa tai lukita junavaunussa tukevasti kuljetuksen ajaksi.

2.4 Junakalusto

Työssä selvitettiin yhteistyössä operaattoreiden kanssa, mitä yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvaa rautatievaunukalustoa Suomessa on olemassa. Tällä hetkellä käytössä olevia junavaunuja on kolmea päätyyppiä, jotka on esitelty seuraavassa. Kaikki vaunut ovat VR Yhtymän omistuksessa.

Tekniset tiedot perustuvat VR Transpointin verkkosivuilla esitettyihin tietoihin. Vaunujen lukumäärä perustuu Traficom in syyskuussa 2018 avoimena datana julkaisemiin rekisteritietoihin.

Seuraavissa alaluvuissa esiintyy rautatiekaluston sarjamerkintöjä. Taulukkoon 3 on koottu lukijan kannalta oleelliset kirjainmerkintöjen selitteet. Merkinnät ovat kansainvälisen rautatieliitto UIC:n standardeja.

Taulukko 3. Eräitä tavaravaunukaluston sarjamerkinnöissä käytettyjä kirjainmerkintöjä. (Deutsche Bahn 2015).

Kirjainmerkki	Merkitys
R	laidaton teliaavovaunu, standardirakenne
S	laidaton teliaavovaunu, erikoisrakenne
L	laidaton avovaunu, erilliset pyöräkerrat
b (kun ensimmäisenä R)	kuormauspituus vähintään 22 m
d (kun ensimmäisenä S tai L)	vaunu soveltuu ajoneuvojen kuljetukseen
gg (kun ensimmäisenä S)	vaunu soveltuu yli 60 jalan konttien kuljetukseen
q	sähkölämmitysjohto
qq	sähkölämmitysjohto ja aggregaatti
n (kun ensimmäisenä S tai R)	kantavuus yli 60 t
s	suurin nopeus 100 km/h
ss	suurin nopeus 120 km/h
-w	SA3-tyyppin kytkimet (kansallinen lisämerkintä)
-v	SA3-tyyppin kytkin toisessa päässä (kansallinen lisämerkintä)

2.4.1 Veturit

VR Yhtymällä on käytössä kolme sähköveturityyppiä: Sr1, Sr2 ja Sr3. Kaikkia sarjoja käytetään sekä henkilö- että tavaraliikenteessä.

Sr1-sarjan vetureita rakennettiin Neuvostoliitossa yhteensä 112 kappaletta ja ne on otettu käyttöön vuosina 1973–1985. Muutama veturi on kuitenkin hylätty onnettomuuksien seurauksena ja muutamia on jo poistettu liikenteestä varaosalähteiksi. Sveitsiläisvalmisteisia Sr2-vetureita on 46 kappaletta ja ne on otettu käyttöön vuosina 1996–2013. Ensimmäiset saksalaisen Siemensin toimittamat Sr3-veturit (tunnetaan yleisesti valmistajan tuotenimellä Vectron) otettiin käyttöön

vuonna 2017. Veturit on varustettu ns. last mile -ominaisuudella eli ne voivat liikennöidä lyhyitä matkoja myös sähköistämättömillä osuuksilla. Sr3-vetureita on tilattu 80 kappaletta. (VR 2022).

Sr1-vetureiden rooli tavaraliikenteessä on edelleen suuri, mutta Sr3-veturit syrjäyttävät niitä vähitellen. Sr2-veturit on sidottu enimmäkseen henkilöliikenteeseen, mutta niitä käytetään kuitenkin myös tavaraliikenteessä.

Fenniarail Oy:llä on käytössä kuusi Dr18-sarjan dieselveturia. Yhtiö on ilmoittanut hankkivansa Siemensiltä sähköveturin, joka vastaavat teknisesti VR:n Sr3-sarjaa. Yhtiöllä on lisäksi optio neljään lisäveturiin (Fenniarail 2022).

Operail Finland Oy:llä on 9 dieselveturia sarjamerkiltään Dr20 ja 1 dieselveturi sarjaa Dr21.

2.4.2 Sdggqss-w, Sdggqss-w, Sdggqqs-w-vaunut

Vaunut on suunniteltu irtoperävaunujen ja pyörällisten ajoneuvojen kuljetukseen. Vaunut on varustettu läpimenevällä 230/400V & 63A sähköjohdolla liittimiseen. Osassa vaunuja (sarja Sdggqqs-w) on dieselaggregaatti. Vaunut soveltuvat enintään 4,2 metriä korkeiden yksiköiden kuljettamiseen (kuva 4).



Kuva 4. Sdggqss-w, Sdggqss-w, Sdggqqs-w -vaunuja. (kuva: Teemu Saukkonen <http://vaunut.org/kuva/102079?tag0=11%7CSdggqss-w%7C>).

Vaunutyyppien teknisiä perustietoja on esitetty alla taulukossa 4.

Taulukko 4. Sdggqss-w, Sdggqss-w, Sdggqqs-w -vaunun teknisiä tietoja.

Ominaisuus	Tieto
Kuormatila (pituus x leveys)	24,88 x 3,2 m
Kuorman vapaa korkeus	4,2 m
Vaunut (lkm)	Sdggqss-w 57 kpl Sdggqss-w 1 kpl Sdggqqs-w 4 kpl yhteensä 62 kpl
Kuorma	50–68 t, 2*40' merikontti tai irtoperävaunu (13,6 m) + 7,7 m vaihtokuormakori

2.4.3 Rbnqss, Rbnqss-v, Rbnqss-y, Rbqss-vaunut

Vaunu on suunniteltu irtoperävaunujen ja pyörällisten ajoneuvojen kuljetukseen, jota varten vaunut on varustettu alumiinisilla pyöräesteillä. Osassa vaunuja (sarja Rbqss) on dieselaggregaatti (kuva 5). Vaunut soveltuvat enintään 4,0 metriä korkeiden yksiköiden kuljettamiseen.



Kuva 5. Rbnqss, Rbnqss-v, Rbnqss-y, Rbqss -vaunuja. (kuva: Tuomo Ala-Keturi <http://vaunut.org/kuva/132830?tag0=11%7CRbnqss%7C>).

Vaunutyyppien teknisiä perustietoja on esitetty alla taulukossa 5.

Taulukko 5. Rbnqss, Rbnqss-v, Rbnqss-y, Rbqss -vaunun teknisiä tietoja.

Ominaisuus	Tieto
Kuormatila (pituus x leveys)	22,57 x 3,3 m
Kuorman vapaa korkeus	4,0
Vaunut (lkm)	Rbnqss 65 kpl Rbnqss-v 24 kpl Rbnqss-y 6 kpl Rbqss 8 kpl Yhteensä 103 kpl
Kuorma	56–61,5 t, 3*20' TAI 1*20 ja 1*40' merikontti

2.4.4 Lgjn-vaunut

Vaunu on suunniteltu konttivaunuksi. Kuormausalan pituus 12,62 metriä ja leveys 2,60 metriä. Vaunu (kuva 6) on varustettu liukukehikolla sekä käännettävillä konttilukoilla, jotka soveltuvat 2x20', 1x30', 1x40' sekä 20' ISO-kontin mukaisilla kulmapaloilla varustettujen vaihtokorien kuljetukseen (VR Transpoint).



Kuva 6. Lgjn-vaunu. (kuva: <http://www.vaunut.org/kuva/101513?tt=11&i1=Lgjn>).

Vaunutyyppin teknisiä perustietoja on esitetty alla taulukossa 6.

Taulukko 6. Lgjn-vaunun teknisiä tietoja.

Ominaisuus	Tieto
Kuormatila (pituus x leveys)	12,62 x 2,6 m
Kuorman vapaa korkeus	4,0 m
Vaunut (lkm)	Lgjn 30 kpl
Kuorma	32 t, 1*40' merikontti

2.4.5 Sdggmrss-vaunut

Sdggmrss-vaunuja käytetään yleisesti Keski-Euroopassa yhdistetyissä junakuljetuksissa (kuva 7). Vaunut on suunniteltu erityisesti yhdistettyihin kuljetuksiin ja mitoitettu standardikuormatilojen mukaisesti. Suomessa tätä vaunutyyppiä ei ole käytössä tällä hetkellä.



Kuva 7. Sdggmrss-vaunu (kuva:VTG Rail Europe).

Vaunutyyppin teknisiä perustietoja on esitetty alla taulukossa 7.

Taulukko 7. Sdggmrss -vaunun teknisiä tietoja.

Ominaisuus	Tieto
Kuormatila (pituus x leveys)	34,2m x 2,7m
Kuorman vapaa korkeus	5 m
Vaunut (lkm)	Ei Suomessa käytössä
Kuorma	100 tn, 2 kpl 40' tai 45' konttia tai puoliperävaunua tai 4 x 7,82 kuormakoria tai 20' konttia

2.5 Junakokoonpanot

Yhdistetyissä kuljetuksissa perusteltu junapituus asettuu 20–30 vaunuun. Pilotin alkuvaiheessa 2 junan maksimitarve liikkuvalla kalustolle olisi 60 vaunua. Vaapana olevien yhdistettyjen kuljetusten tarpeeseen vaunumäärä ei tiedossa, vaan se on raideliikenneoperattoreiden erikseen harkittava.

Suomessa käytössä olevista junavaunuista yhdistettyjen kuljetusten pilottiin suositeltavat vaunut olisivat Sdggngqss-w, Sdggqss-w, Sdggqqs-w-vaunuja, joita on 62 kpl. Vaunuun mahtuu kaksi 40 jalan konttia, mikä mahdollistaisi korkean kuljetustehokkuuden konttien ja Euroopan liikenteen irtoperävaunujen osalta, mutta toisaalta rajoitteena on 4,2 m kuormakorkeus suomalaisen maantieliikenteen kaluston osalta, jonka maksimikorkeus Suomessa tieliikenteessä on 4,4 m. Yhdistetyissä kuljetuksissa Suomessa käytettäisiin nykyisellä junavaunukalustolla vain Euroopan liikenteen standardin mukaisia kuljetusyksiköitä, joiden korkeus on enintään 4,0 metriä.

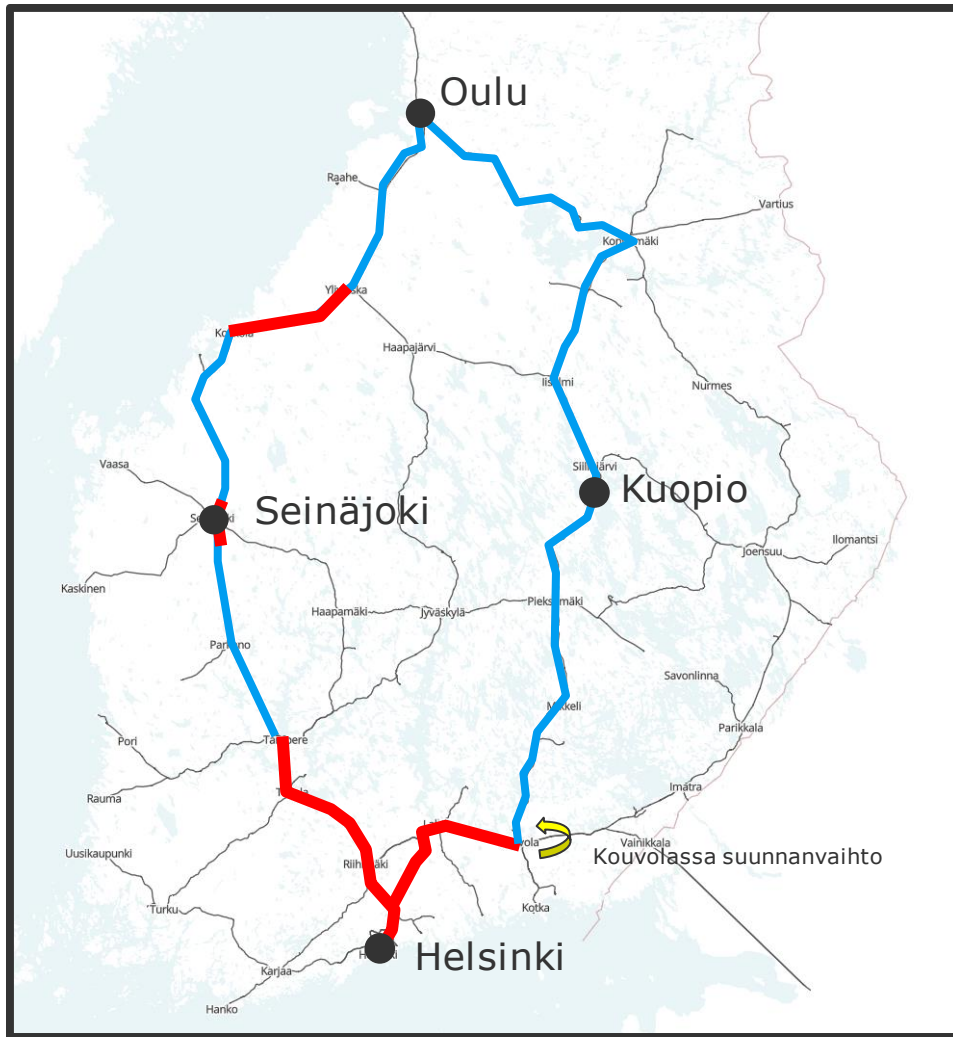
Toissijaisesti nykyisistä junavaunuista kuljetuksissa käytettävät vaunut olisivat Rbnqss, Rbnqss-v, Rbnqss-y, Rbqss vaunuja, joita on 103 kpl. Kuormatilan pituus ja kuorman maksimikorkeus 4,0 m asettaa rajoitteita kuljetuksille. Vaunuun ei mahdu kahta 40 jalan konttia, vaan esimerkiksi yksi 20 jalan kontti ja yksi 40 jalan kontti. Junavaunussa voidaan kuljettaa yksi irtoperävaunu, mutta kuormausta rajoittaa junavaunulle sallittu painojakaumavaatimus. Vaunut on suunniteltu ennen vuotta 1997 käytössä olleiden maantiekuljetusyksiköiden kuljettamiseen ja soveltuvat huonosti nykymittaisten kuljetusyksiköiden kuljettamiseen.

Junavaunuissa on kuormatilojen lukitus junavaunuun kuljetuksen ajaksi. Uudessa vaunukalustossa on valmiiksi generaattori kuljetuksen aikaista kuljetusyksiköiden lämpösäätelyä varten.

2.6 Potentiaaliset yhteysvälit ja matka-ajat

Potentiaalisimmat alueet yhdistettyjen kuljetusten terminaalin tai kuormauspaikan kehittämiseen ovat pääkaupunkiseudulla ja sen lähialueilla sekä Oulun seudulla. Tarkastelussa huomioitiin mm. syöttö- ja jatkokuljetusten sujuvuus, potentiaalisten kuljetusten lähtö- ja määräpaikat sekä kuljetuksiin liittyvät muut vaatimukset. Valmiita käyttöönotettavia kuormauspaikkoja tunnistettiin pääkaupunkiseudulla vain Vuosaaren satama ja Oulussa Oritkarin kuormauspaikka tai vaihtoehtoisesti Oritkarin satama. Satamien lähialueiden raidekaaviot on esitetty liitteessä 3.

Suorin reitti Helsingistä Ouluun kulkee Pohjanmaan rataa Seinäjoen kautta, joskin toinen huomioitavissa oleva vaihtoehto on myös Kuopion kautta kulkeva Savon rata. Tarkasteltavilla Helsinki–Oulu-reiteillä suurin osa matkasta kuljetaan yksiraitteisella rataverkolla. Kaksi- tai useampiraitteiset osuudet on merkitty oheiseen karttaan (kuva 8) punaisella ja yksiraitteiset rataosuudet sinisellä. Helsingistä Kuopion kautta Ouluun ajettaessa täytyy vaihtaa Kouvolassa junan kulkusuuntaa, sillä Kouvolassa ei ole kolmioraidetta, joka mahdollistaisi ajon Helsingistä Kuopion suuntaan suoraan. Kulkusuunnan vaihto edellyttää ratapihalla järjestelytöitä, jossa veturi siirtyy vaunuston toiseen päähän. Etäisyys Helsingistä Ouluun on Seinäjoen kautta 682 km ja Kuopion kautta 793 km.



Kuva 8. Reittivaihtoehdot Helsinki–Oulu-yhteysväلیلä. (Karttalähde: <https://ju-liadata.fi/map/view?mode=infra#5.86/63.248/20.721>).

Perustuen yöjunien ja tavanomaisten tavarajunien nykyisiin ajoaikoihin matka-aika Vuosaaresta Seinäjoen kautta Ouluun voisi yhdistettyjen kuljetusten junalla olla 9–10 tuntia. Vuonna 2011 yhdistetyn kuljetuksen junakuljetusosuuden matka-aika on ollut 8 h 36 min Pasilan ja Oulun välillä (liite 2). Matka-aika junalla koostuu varsinaisen ajoajan lisäksi ajasta, joka kuluu junavaunujen vaihtotöihin. Vaihtotöitä ovat esimerkiksi vaunujen siirto kuormausraiteelta junan lähtöraiteelle ja määräpäässä junan tuloraiteelta purkausraiteelle. Vaihtotöiden tarve ja niihin kuluva aika vaihtelee kuormauspaikan mukaan. Myös junavaunujen mahdolliseen kuljetussuunnan vaihtamiseen kuuluu ylimääräistä aikaa.

Tavarajunien suurin sallittu nopeus on riippuvainen käytettävästä veto- ja vaunukalustosta sekä raitinfrastruktuurista. Radan näkökulmasta suurin sallittu nopeus määritellään eri akselipainoille. Helsingin ja Oulun välillä tavarajunien suurin sallittu nopeus on pääosalla reittiä 120 km/h akselipainolla 200 kN ja 100 km/h tätä suuremmilla akselipainoilla (max. 250 kN).

Käytännön matka-aikaan vaikuttaa merkittävästi yhdistettyjen kuljetusten junien priorisointi suhteessa muihin juniin. Ei-kaupalliset pysähdykset junakohtausten tai muiden junien ohitusten vuoksi muodostavat tavaraliikenteessä usein merkittävän osuuden kokonaismatka-ajasta. Tyypillisesti henkilöjunaliikenne priorisoidaan tavarajunaliikenteen edelle.

Väyläviraston nykyinen priorisointisääntö on kuvattu julkaisussa *Ylikuormittuneen rautatiereitin etusijajärjestys* (Väylävirasto 2020). Priorisointisääntöön junakategorioista yhdistettyjen kuljetusten junat voidaan tulkita kuuluvan luokkaan integroitu tavaraliikenne erityisten aikatauluvaatimustensa vuoksi. Integroitu tavaraliikenne on Tampereen ja Oulun välisellä osuudella määritetty prioriteetissa esimerkiksi yöjunaliikenteen edelle. Helsingin ja Tampereen välillä kaikki henkilöjunaliikenne on määritelty prioriteetissa tavaraliikenteen edelle, mutta tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä voidaan turvata kapasiteettiintiöillä. Nopean kulun järjestämiseen yhdistettyjen kuljetusten junalle olisi siis periaatteessa hyvät edellytykset etenkin, jos se saisi etusijan muihin tavarajuniin nähden. Käytännössä rautatieliikennöitsijä voi kuitenkin priorisoida omat junansa keskenään haluamallaan tavalla, ja Väyläviraston priorisointisääntöihin turvauduttaisiin ainoastaan kahden operaattorin välisessä konfliktitilanteessa. Tämän työn jatkotoimenpiteenä olisi tarpeen laatia yksityiskohtainen aikataulutarkastelu yhdistettyjen kuljetusten junalle välillä Vuosaari–Oulu, jossa juna on sovitettu yhteen muun junaliikenteen kanssa.

2.7 Potentiaaliset kuljetukset sekä niiden aikataulu ja muut vaatimukset kuljetuksille

Potentiaalisimmat yhdistettyjen kuljetusten käyttäjät ovat kansainvälisen mitoituksen mukaisia kuljetusyksiköitä ulkomaan tuonti- tai vientiliikenteessä käyttävät kuljetukset. Myös muut kaupan ja valmistavan teollisuuden suorat pitkän matkan kuljetukset, joissa voidaan tehokkaasti hyödyntää junaan kuormattavia kansainvälisen mitoituksen mukaisia täysi kuljetusyksiköitä, olisivat yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvia kuljetuksia.

Toimiakseen yhdistettyjen kuljetusten linjaliikenteen aikataulu tulisi mukautua kuljetusasiakkaiden toimintamalleihin ja tarpeisiin. Toimijoita ja heidän asiakkaitaan parhaiten palvelee aikataulu, jossa lähtöaika olisi klo 19 ja saapuminen klo 05. Aikataulun vaihtelu heikentää huomattavasti palvelun käytettävyyttä, koska yritysten on synkronoitava omaa tuotantoaan ja eri päivinä eri aikataulu vaikeuttaa tuotannon ja kuljetusten ohjaamista sekä lisää erehtymisen mahdollisuuksia.

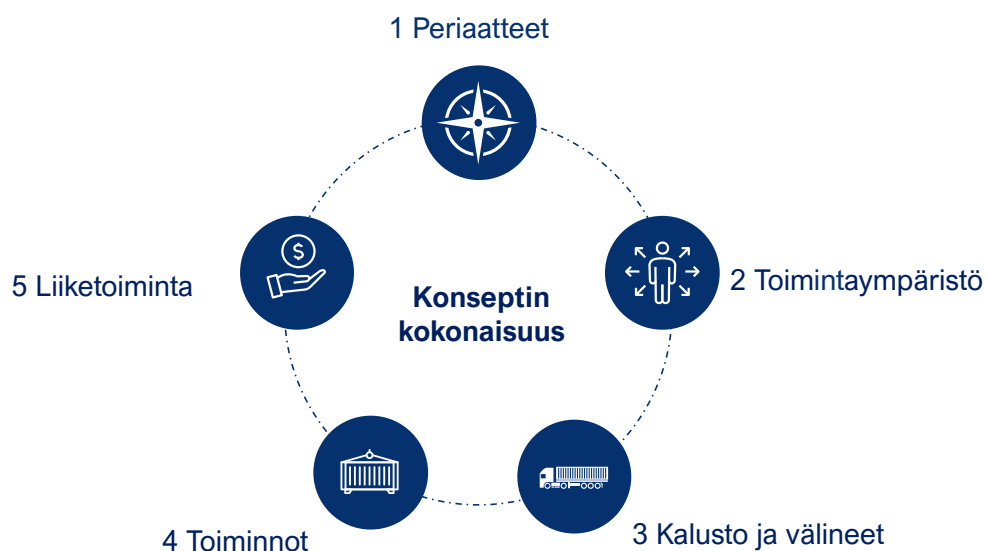
Nykyisiin tieliikenteen matka-aikoihin ko. välillä raskaalla liikenteellä suunnitellaan 10 tunnin ajojakso. Lähtöaika olisi tällöin klo 19 edellisenä iltana. Ajonopeudet raiteilla ovat huomattavasti maantieliikennettä korkeampia, mutta junavaunujen lastaus ja purku lisäävät aikaa oleellisesti suoraan autokuljetukseen verrattuna.

Tällä juna-aikataululla Ouluun saapuvat kuljetuserät ehtivät terminaalien kautta uudelleenlastattaviksi jakeluautoihin. Erityisen hyvin yhteysväli soveltuu kuitenkin kuljetusyksiköille, joiden sisältö on yhdelle vastaanottajalle. Tällöin yksikön ei tarvitse kulkea tavaraterminaalin kautta, vaan voidaan toimittaa suoraan junan kuormauspaikasta vastaanottajalle.

3 Toimintakonsepti

3.1 Yleistä

Yhdistettyjen kuljetusten toimintakonseptin rakenteeksi tunnistettiin viisi toisiinsa kiinteästi liittyvää osakokonaisuutta. Nämä käsittävät periaatteet, laitteet ja välineet, toiminnot sekä liiketoiminnalliset suhteet. Konseptia kuvataan oheisen kuvion (kuva 9) avulla ja esitellään seuraavassa viidessä aluvuossa.



Kuva 9. Toimintakonseptin osakokonaisuudet.

Kootun aineiston ja analyysien perusteella laadittiin toiminnallisuudet ja aikatauluanalyysit, joiden perusteella muodostettiin mahdolliset toimintakonseptit yhdistettyjen kuljetusten toteuttamiseksi Suomessa valitulla yhteysvälimällä. Näihin liittyviä mahdollisuuksia ja haasteita sekä realistisia toteuttamismahdollisuuksia arvioitiin myös mm. ratakapasiteetin aiheuttamien haasteiden osalta karkeissa aikatauluarvioissa. Osa-alueita käsiteltiin myös järjestetyssä työpajassa ja siinä esille tuodut näkökannat on otettu huomioon toimintakonseptin tarkennuksissa. Työpajan tulokset on esitetty liitteessä 1.

3.2 Konseptin periaatteet

Yhdistettyjen kuljetusten konseptissa tulee tarkastella toimitus- ja kuljetusketjua yhtenä kokonaisuutena. Nykyisessä kuljetusten tuotantorakenteessa kyetään optimoimaan käytettävän kuljetuskaluston mitoitus vastaamaan lähetyserän kokoa ja vaikuttamaan siten lähetyserän kuljetuskustannuksiin. Kotimaan sisäisessä liikenteessä käytettävien ajoneuvojen mitat ja massat poikkeavat huomattavasti yleisistä eurooppalaisia mitoista mahdollistaen Suomessa suuremmat kuormakoot. HCT-yhdistelmissä pystytään käyttämään myös eurooppalaisen standardin mukaisia kuljetusyksiköitä, joskin ajoneuvon korkeus on tällöin suomalaista maksimikorkeutta pienempi.

Suoran suuryksikkökuljetuksen sijaan tavaran siirtäminen ajoneuvosta toiseen, kontin tai irtoperävaunun sisällön siirtokuormaus ja kuljetuksiin heikomman kustannustehokkuuden kuljetuskaluston käytöstä aiheutuu lisäkustannuksia ja aika- viivettä kuljetusketjussa. Yhdistettyjen kuljetusten hyötynä laiva–juna–auto–kul-

jetusketjussa on intermodaalisten standardikuljetusyksiköiden käyttö, jolloin tavaravälikuormauksien väheneminen kuljetusketjussa parantaa ajankäytön tehokkuutta ja pienentää kokonaiskuljetuskustannuksia.

Konsepti mahdollistaa nykyisten kuljetusten tuotantomallin runkokuljetusosuudelle vaihtoehdoisen liikennemuodon. Konseptissa junakuljetus tuottaa ketjussa intermodaalisten yksiköiden siirtokuljetuksen runkokuljetusosuuden hyödyntäen markkinoiden nykyisiä toimijoita, huomioiden olemassa olevat sopimussuhteet ja alan yleiset käytännöt. Yhdistetyn kuljetuksen palvelu tulee olla avoin kaikille, jolloin sen käytöllä ei ole suoraa vaikutusta toimijoiden väliseen kilpailuasetelmaan.

On oleellista, että toimijat kuljetusketjussa tunnistavat itse omasta tuotannostaan konseptin määrittelyihin soveltuvat kuljetustapahtumat ja toiminnot. Kuljetusketju ja siihen kiinteästi liittyvät hallinnolliset toimet ovat oma selkeä prosessi, ollen pienten osaprosessien muodostama palvelutuotantokokonaisuus. Kuljetusketju voidaan tuottaa kokonaan itse, ostaa kokonaan ulkopuolelta tai tuottaa joiltain osia itse ja ostaa itseltä puuttuvat palvelut ulkopuolelta.

Yhdistettyjä kuljetuksia käytetään runsaasti muualla maailmassa, mistä parhaat käytännöt ja toimintatavat on siirrettävissä myös Suomeen. Toimijoilla on suoraan käytettävissä yritysten omat sisäiset käytännöt, prosessit ja työkalut. Kukin yritys itse, omilla prosesseillaan, tuottaa tarvittavan liittymäpinnan konseptin pääprosessiin, yhdistettyyn kuljetukseen. Esimerkiksi kuljetusyksikön toimittaminen junan lastausalueelle on yrityksen sisäinen prosessi, jonka tuloksena ilmoitettu kuljetusyksikkö on sovitun closing-ajan puitteissa oikeassa lastausruudussa. Yksinkertaisesti kuvattuna prosessin kulku on seuraava:

- paikan varaaminen halutusta junavuorosta
- lastaustilaus kuljetusyksikön nostamiseksi junaan
- kuljetusyksikön toimittaminen lastausalueelle
- kuljetusyksikön lastaaminen junaan
- junan siirtäminen lähtöpaikasta määräpaikkaan
- kuljetusyksikön nostaminen junasta purkualueelle
- veloitukset toteutuneista nostoista ja kuljetuksesta.

Palvelulupaukset, kuten toimitusvarmuus, sekä yritysten tuotantokustannusten perusteella asiakkaalle annetut myyntihinnat asettavat reunaehdot konseptin määrittelyille. Toiminnassa tavoitellaan kokonaistehokkuutta ja -taloudellisuutta. Lastausprosessiin käytetty aika ja junaradan käyttöön liittymättömien pysähdysten määrä sekä muun liikenteen vaikutus ovat ratkaisevia asioita tehokkuuden ja taloudellisuuden kannalta. Junakuljetusetaisyyden tulee olla riittävän pitkä, jotta lastaamiseen käytetty aika ei ole liian suuri suhteessa kokonaismatka-aikaan.

Junakuljetuksen kokonaismatka-aika koostuu matka-ajasta lähtöliikennepaikalta määräliikennepaikalle sekä vaihtotöihin kuluva ajasta molemmissa päissä. Ihannetapauksessa juna voisi lähteä liikkeelle suoraan kuormausraiteelta ja ajaa suoraan purkuraiteelle määränpäässä. Useimmissa tapauksissa junien lastaus ja purku ei kuitenkaan ole mahdollista junakuljetusraiteilla, vaan vaunusto täytyy lähtöpaikassa siirtää vaihtotyönä junan lähtöraiteelle ja vastaavasti määränpäässä täytyy siirtää vaunusto junan tulo-raiteelta purkuraiteelle.

Vaihtotyöhön kuluu vähemmän aikaa, mikäli vaihtotyöhön voidaan käyttää samaa veturia kuin linja-ajoon. Sähkövetureiden osalta tämä tarkoittaisi sitä, että lastausraiteiden tulisi olla sähköistettyjä tai veturissa täytyisi olla mahdollisuus ajaa lyhyitä matkoja ilman ajolangasta saatavaa sähköenergiaa. Edellä kuvattu ominaisuus voidaan toteuttaa esimerkiksi dieselaggregaatilla, akkukäytöllä tai kohdassa 2.3.1 mainituilla last mile -ominaisudella varustetuilla Sr3-vetureilla. Tavoitteena on, että vaunurungot vedetään yhtenä kokonaisuena yksikkönä, järjestelytyötä lähtö- ja määräpään välillä ei tehdä. Lastausprosessi on tehokas ja valvonta- ja tarkastusprosessit määritellään konseptin mukaisesti kuljetuksiin.

Junavaunut lastataan ja kuljetusyksikön otetaan junavaunuista pois vain nostamalla, kuorma-autoja ei lastata junaan. Junakuljetukseen hyväksyttävät kuljetusyksiköt ovat nostamalla käsiteltävät standardimitoituksen mukaiset suuryksiköt. Ajamalla lastattavien yksiköiden käsittely on merkittävästi hitaampaa ja pidentää junan lastausaikaa huomattavasti, jolloin kuljetusketjun läpimenoaika kasvaa ja heikentää palvelutasoa. Tällöin myös lastaamisen kustannukset nousevat liian suuriksi suhteessa suoran maantiekuljetusketjun kokonaiskustannuksiin. Kuormausta paikalle tarvittaisiin myös tilaa ajoneuvojen käsittelyyn sekä erilliset järjestelyt ja investoinnit lastausramppeihin.

Konseptin tavoitteena olisi, että riittävän kuljetuskysynnän ohjautuessa yhdistettyihin kuljetuksiin, liikennöitäisiin yhteysväli 80 TEU:n (twenty-foot equivalent unit) kapasiteetin junarungoilla päivittäin molempiin suuntiin lähtö- ja määräpään välillä.

Erityisen hyödyllistä yhdistettyjen kuljetusten toiminta olisi Euroopan lähetyksiin tarvittavien euromittaisten irtoperävaunujen siirtäminen raiteille Suomen pitkällä välimatkoilla. Ne soveltuisivat korkeuden osalta kuljetettaviksi nykyisillä junavaunuilla. Kuormapainot saattava rajoittaa junavaunujen käyttöä, mutta irtoperävaunujen kokonaispainot olisivat kuitenkin maantiekuljetusten painorajoitteiden mukaisia.

3.3 Toimintaympäristö

Logistiikan toimintaympäristö Suomessa on monilta osin suotuisa yhdistettyjen kuljetusten aloittamiseksi. Toimijoista (ks. kuva 10) terminaalioperaattoreiden tarvitsema kalusto ja työmenetelmät ovat yhteneviä satamatoimintojen kanssa. Lisäksi ahtausalan yrityksillä on valmiudet toimia siirto- ja kuormaoperaattorin roolissa, ja useilla yrityksillä on valmiina sopimussuhteet varustamoiden, huolinta- ja kuljetusliikkeiden kanssa.

Useilla logistiikan toimijoilla on pitkäaikainen kokemus yhteistyöstä ja eri osapuolten välillä on vakiintuneet sopimussuhteet. Esimerkiksi meriliikenteessä toimivilla varustamoilla on suoria sopimuksia useiden osapuolten kanssa. Huolintaliikkeet ovat varustamoiden asiakkaina ja joissain tapauksissa myös alihankkijoina. Useimmiten huolintaliikkeet ostavat laivauskapasiteetin varustamoilta. Lisäksi huolintaliikkeillä on sopimukset kaupan sekä teollisuuden kanssa ja alihankkijoina kuljetusliikkeitä oman tuotannon osana tai sijaan. Raideliikennöitsijä olisi oletettavasti yksi näistä alihankkijoista. Huomioitava on myös, että raideliikennöitsijöillä on suorat sopimukset asiakaskohtaisista ratkaisuksista kaupan ja teollisuuden toimijoiden kanssa.

Toiminta-alustalla sidosryhmiä ovat edellä mainittujen lisäksi liikennepaikkojen ylläpitäjät, Väylävirasto, Traficom, Fintraffic ja satamien omistajat. Näillä on merkittävä hallinnollinen rooli ilman suoraa operatiivista tehtävää toimintaketjussa.



Kuva 10. Yksityiset toimijat yhdistetyissä kuljetuksissa.

3.4 Kalusto ja välineet

Yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvat kuljetusyksiköt ovat merikontit, nostoihin erityisesti soveltuvat irtoperävaunut (huckepack) ja erilaiset vaihtokuormatilat. Kuljetusyksiköt kuljetetaan vähintään kuljetuksen toisessa päässä autokuljetuksena maantiellä tai katuverkolla. Irtoperävaunuista erityisesti euromittaiset perävaunut soveltuvat pituuden ja korkeuden osalta yhdistettyihin kuljetuksiin Suomessa. Suomessa maksimittaisten irtoperävaunujen kuljettamiselle junassa on rajoitteita erityisesti korkeuden osalta.

Junakuljetus päättyy liikennepaikalle (kuormauspaikka), missä kuljetusyksikkö siirretään junasta/junaan nostamalla. Kuormauspaikalta kuljetusyksikkö siirretään mahdollisesti tavaraterminaaliin tai vaihtoehtoisesti suoraan vastaanottajalle tai satamassa laivaan. Eri toimijoiden tavaraterminaalien sijaintien etäisyydet kuormauspaikoilta vaihtelevat. Esimerkiksi Oritkarissa on useiden kuljetusliikkeiden terminaaleja osan sijaitessa hyvinkin kaukana yhdistettyjen kuormauspaikoista (Oritkari ja Vuosaari).

Yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuvaa junakalustoa on olemassa, mutta yhdistettyihin kuljetuksiin tarkoitettua optimaalista junavaunukalustoa ei tällä hetkellä Suomessa ole käytettävissä. Nykyisestä Suomessa olevasta junan vaunukalustosta Sdggngss-tyyppin vaunut soveltuvat parhaiten yhdistettyihin kuljetuksiin, sillä niihin on kuormattavissa 2 x 40 jalan konttia/vaihtokuormatilaa yhteen juna-vaunuun. Yhden junan kuljetuskyvyksi tulisi siten 20:llä vaunulla 80 TEU:ta.

Kuljetusyksiköiden kuormaamisessa junaan ja käsittelyssä käytetään kurottajia, joita on jo käytössä mm. satamissa (kuva 11). Sekä Vuosaaren että Oritkarin satamassa nykyiset operaattorit lastaavat myös junia. Parhaassa tapauksessa yhdistettyjen kuljetusten kuormausta paikka on sataman yhteydessä, jolloin kuormaustoiminnot voidaan yhdistää muuhun toimintaan sujuvasti. Muissa kuormausta paikossa nostopalvelua varten tarvitaan lisälaitteistoa, joka olisi kuormausta palvelua tuottavan yrityksen käytettävissä.



Kuva 11. Lastauksessa ketjutusyksikön nostaminen kurottajalla. (kuva: Riku Ilomäki).

Irtoperävaunut tulee tukea kuljetuksen ajaksi junavaunuun, perävaunun vetopiste voidaan tukea erillisellä tuella (kuva 12). Oheisessa kuvassa on esitetty esimerkki laiva- ja junakuljetuksissa käytettävästä vetopisteen tuesta.



Kuva 12. Irtoperävaunun vetopisteen tuki kuljetuksen aikana. (kuva: Belarusian Railway).

Yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuu hyvin Euroopassa yleisesti käytössä oleva vau- nutyyppi Sdggmrrs, jossa yhteen junavaunuun saadaan kuormattua kaksi irtope- rävaunua, 4kpl 7,82 m vaihtokuormakoria tai kaksi 40 jalan konttia ja kuorman

korkeus ei rajoittaisi suomalaisen korkeudeltaan maksimitan mukaisten irtoperävaunujen kuljetusta. Vaunussa on myös integroitu kuljetuksen aikainen tuki irtoperävaunuille.

Yhdistettyihin kuljetuksiin optimaalisin vaunutyyppi on Sdggmrss (kuva 13). Se on suunniteltu nimenomaan intermodaalisten kuormayksiköiden kuljettamiseen ja siihen pystytään lastaamaan 4 kpl 7,82 m vaihtokuoria tai 2 irtoperävaunua. Muissa vaunutyypeissä mitoitus ei mahdollista vastaava kuormausta. Vaunussa on myös integroitu kuljetuksen aikainen tuki irtoperävaunuille ja pocket-rakenteen myötä kuormayksikön korkeus voi olla Suomessa maantieliikenteessä sallittu maksimimitta.



Kuva 13. Optimaalinen Sdggmrss vaunukalusto yhdistetyille kuljetuksille. (kuvat Christian Bremer cbpics.de).

3.5 Toiminnot

Toimintojen suunnittelu ja toteutus yhdistetyissä kuljetuksissa ovat jaettavissa taktisiin ja operatiivisiin toimintoihin. Näihin osallistuvat useat eri operaattorit kuljetusketjussa.

Taktinen suunnittelu

Taktinen suunnittelu on viikko- tai kuukausitasoista ennakoivaa tuotannosuunnittelua. Vakimuotoisessa konseptissa taktisen suunnittelun apuna käytetään toteutumia ja ennusteita. Taktiseen suunnitteluun voidaan tarvittaessa liittää eri elementtejä, kuten hintaohjaus tai aikaikkunan avulla tehtävä ohjaaminen.

Operatiivinen suunnittelu

Operatiivinen suunnittelu on päivä- ja tuntitasoista suunnittelua operatiivisen toteutuksen priorisoinnista, kuljetuskapasiteetin jakamisesta, henkilöresurssien käytöstä, lastausresurssien käytöstä, työtilauksien varmistamisesta eri osapuolille kuten junan lastaajille. Operatiivisella suunnittelulla ohjataan päivittäistä toteutusta. Operatiivisessa suunnittelussa tehdään lastaussuunnitelma ja manifesti sisältäen kuormatiedot, yksiköiden painot ja kuljetusyksiköiden tunnuksot sekä muut tarvittavat tiedot.

Operatiivinen toteutus

Operatiivisen toteutuksessa toteutetaan operatiivisen suunnittelun mukaista suunnitelmaa sen edetessä. Toteutuksen yhteydessä ilmenevät muutostarpeet vaikuttavat suunnitteluun ja voivat muuttaa suunnitelmaa useita kertoja suunnitteluai-kaikkunan aikana ja poikkeustapauksissa jopa aikaikkunan ulkopuolella. Operatiivisen toteutuksen vastuut määritellään sopimuksin ja asetettujen tavoitteiden ja tuotannon toteutumista mitataan.

Operatiivisessa toiminnassa oleellista on tehokas ajankäyttö prosesseissa. Junakuljetusten tukitoimintoihin ja valmistelemaan työhön käytetty aika heikentää merkittävästi kilpailukykyä vertailussa tieliikenteeseen. Kuljetusten tuotantoprosessi tulee suunnitella ja optimoida nimenomaan yhdistetyille kuljetuksille. Käytännössä toimintojen tehostaminen vaatii peräkkäisten prosessien muuttamista rinnakkaisiksi prosesseiksi sekä järjestelytyön minimoimista kalustoratkaisuilla ja liikennejärjestelyillä.

Yhdistetyn kuljetuksen junakuljetusosuudelle tulee olla tarjolla ratakapasiteetti, joka mahdollistaa asiakastarpeiden mukaisen kuljetusaikataulun. Ratakapasiteetin haku ja sen myöntäminen luo edellytyksen liikennöinnille.

Kuljetukseen liittyy monia eri toimintoja ja toimijoita. Toiminnot tuottavat yhte-näisen kuljetusasiakkaan kokeman palvelutason ja edellytykset palvelun käytölle. Kuljetuksen aikaisia vaiheita on yleisellä tasolla esitetty kuvassa 14. Alkukuljetus junan kuormauspaikalle ja junan runkokuljetuksen väliset toiminnot määräytyvät käytettävän palveluketjun mukaan, mutta ovat pääosin raideliikenneliikennöitsijästä riippumattomia. Perustoimintoina ovat alkukuljetus, vastaanotto kuormauspaikalla ja kuormausvalmistelut runkokuljetusta varten. Yhdistetyn kuljetuksen alussa olevat toiminnot toistuvat junarunkokuljetuksen jälkeen samantapaisena prosessina kuin kuljetuksen alussa.

Ratakapasiteetin varaus / aikataulu							
Alkukuljetus / siirto	Vastaanotto / tarkastus	Lastaus / nosto	Juna runkokuljetus		Purku / nosto	Luovutus / tarkastus	Loppukuljetus / siirto
			Lähtötoimet		Saapumistoimet		
Kuljetus / lastausvaraus / tilaus	Kuljetusasiakirjat		Seuranta			Toteumatiedot	Laskutus / arkistointi

Kuva 14. Keskeiset toiminnot yhdistettyjen kuljetusten järjestämisessä.

Kuljetuksiin liittyvä ohjaus ja seuranta ovat fyysisen kuljettamisen rinnalla olevia välttämättömiä toimintoja. Toimituslausekkeet ja rahtisopimuksen määrittelevät osapuolten vastuut, mutta toiminnot ovat käytettävästä toimituslausekkeesta suoraan riippumattomia. Kuljetusta varten tulee olla ennakkoon kuljetus- ja las-tausvaraukset ja suunnittelua varten rahtitiedot tulee olla kuljetusketjun osapuol-ten tiedossa, jotta operatiivinen suunnittelu voidaan tehdä ennen kuljetusta ja käyttää saatuja tietoja seurannassa. Kuljetustiedot ovat myös hallinnon, laskutuk-sen ja arkistoinnin perustietoja.

3.6 Liiketoiminta

Yhdistetyt kuljetukset ovat asiakkaille yksi vaihtoehto muiden vaihtoehtojen joukossa. Siten yhdistetyt kuljetukset kilpailevat muiden kuljetusmuotojen kanssa yhteysvälin kuljetuksista joko kokonaan tai ovat kombinaatioina nykyisten kuljetusvaihtoehtojen kanssa. Tämän kilpailuasetelman vuoksi yhdistettyjen kuljetusten tulee olla käyttäjilleen liiketaloudellisesti kannattavaa.

Kuljetuksiin ja niiden järjestämiseen liittyy useita toimijoita, joiden liikesuhteet ja roolit vakiintuvat toiminnan mukaisesti. Tähän yritysverkostoon lisätään yhdistetyissä kuljetuksissa lisätoimijaksi raideliikenneliikennöitsijä. Kuljetuspalveluiden kilpailutus ja hankinta raideliikenneliikennöitsijältä tai junakuljetuksia tarjoavalta palveluoperaattorilta perustuu pitkäaikaisiin sopimuksiin esimerkiksi hintatasosta ja kuljetusaikataulusta, joten toimituksia ei hankita toimituskohtaisesti, vaan kuljetustilan varaus tehdään ainoastaan yhteisesti sovittujen käytäntöjen mukaisesti.

Yhdistetyt kuljetukset luovat myös mahdollisuuden kasvattaa kuljetuskapasiteettia yhteysvälin ja toisaalta yhdistettyjen kuljetusten käytön lisääntyminen vain yhdestä yhteysvälistä tätä laajemmaksi verkostoksi luo mahdollisuuden luonnolliselle tuotannon ja kuljetusten määrän kasvulle.

Yhdistetyissä kuljetuksissa raskaiden kuljetusten sähköistäminen on luonnollista sähköistetyn rataverkon kattaessa Suomen merkittävimmät teollisuuspaikkakunnat. Maantieliikenteessä pitkän matkan raskaiden kuljetusten sähköistäminen tulee viemään vielä useita vuosia. Kuljetusten aikaisilla ympäristövaikutuksilla on vaikutusta valmistavan teollisuuden ja kaupan päätöksiin ja ympäristöraportointiin sekä asiakkaiden mielikuvaan teollisuuden ympäristötietoisuudesta.

Tehokas kuljetus Suomesta päämarkkina-alueelle on ollut pitkään suomalaiselle teollisuudelle, niin tuonnissa kuin myös viennissä, tärkeä kilpailutekijä. Yhdistetyt kuljetukset luovat mahdollisuuden entistä tehokkaammille tavaratoimituksille, mutta asettaa myös tiettyjä vaatimuksia mm. aikataulutuksen suhteen. Aika- ja kustannuslaskelmien vertailua voidaan tehdä useilla tavoin. Yksittäiseen kuormayksikköön kohdistuva aika ja kustannus vaihtelevat käytännössä tapauskohtaisesti. Alla kuvassa on esitetty yhden standardiyksikön kuljettamiseen liittyviä aika- ja kuljetuskustannustekijäitä ja niiden arvoja Oulu–Helsinki-yhteyksillä.

Kuljetusaikaa ja -kustannusta suoralle autokuljetukselle ja yhdistetylle kuljetukselle on arvioitu kotimaisen rahtitason ja kansainvälisten vastaavien yhteysvälien kustannusten perusteella sekä karkean kustannuslaskennan avulla hyödyntämällä yleisiä tietoja (kuva 15).

Kustannuslaskennassa on yrityskohtaisia eroja erilaisten kustannusrakenteiden sekä liiketoimintaan liittyvien käytäntöjen mukaisesti. Vertailussa onkin perustekijöiden, eli käytetyn ajan, energiamäärän, työpanoksen, kaluston kulujen ja muiden selvästi mitattavien tekijöiden avulla arvioitu kuljetusaikaa ja -kustannusta vaihteittain. Tällöin lähtökohtaisesti palveluntuottajien välisiä eroja ei ole. Oletuksia täyttöasteista tai varauksista poikkeaville tai epäsäännöllisille kulueroille ei vertailussa voi luotettavasti tehdä.

Autokuljetus 12 h		Yhdistetty kuljetus 15 h		Autokuljetus 950 €		Yhdistetty kuljetus 663 €	
Kuormaus autoon / trailerin nouto	90 min	Kuormaus autoon / trailerin nouto	90 min	Kuormaus autoon / trailerin nouto	112,50 €	Kuormaus autoon / trailerin nouto	112,50 €
		Kuljetus junan kuormauspaikalle	15 min			Kuljetus junan kuormauspaikalle	18,75 €
		Closing-varauma	60 min			Nosto junavaunuun	18,75 €
		Nosto junavaunuun	5 min			Vaunujen siirto lähtöliikennepaikalle	6,25 €
Runkukuljetus (Helsinki–Oulu)	9 h	Runkukuljetus junalla (Vuosaaren satama–Oritkari)	9 h	Runkukuljetus (Helsinki–Oulu)	725 €	Runkukuljetus junalla (Vuosaaren satama–Oritkari)	350 €
		Purkuviive				Vaunujen siirto tuloliikennepaikalle	6,25 €
		Nosto junavaunusta	5 min			Nosto junavaunusta	18,75 €
		Kuljetus junan kuormauspaikalta määränpäähän	15 min			Kuljetus junan kuormauspaikalta määränpäähän	18,75 €
Kuorman purku autosta / trailerin jättö määränpäässä	90 min	Kuorman purku autosta / trailerin jättö määränpäässä	90 min	Kuorman purku autosta / trailerin jättö määränpäässä	112,50 €	Kuorman purku autosta / trailerin jättö määränpäässä	112,50 €

Kuva 15. Esimerkki yhden standardiyksikön kuljetukseen kohdistuvista aika- ja kuljetuskustannustekijöistä Oulu–Helsinki-yhteysväliillä.

Ajallisesti vertailua tehdään prosessin osien summana. Matka-aika on laskettavissa keskinopeuden mukaan etäisyyden perusteella. Ydinprosessiin liittymättömiä seikkoja ei tällöin tule huomioida, esimerkiksi veturin kuljettajanvaihto ei liity prosessiin, vaan on yrityskohtainen ratkaisu.

Vertailussa on huomioitava, että tieliikenteessä on mahdollisuus käyttää kuljetuksessa useita erilaisia yhdistelmiä puoliperävaunuyhdistelmästä aina HCT-yhdistelmään asti. Vastaavasti junaliikenteessä syöttöliikenteen kustannukset ja junaliikenteeseen liittyvien tukitoimintojen kustannukset vaihtelevat suuresti. Vertailussa voidaan jakaa kustannuserät suoraan kuljetusyksikköön kohdistuviin kustannuksiin sekä yksikkömäärällä jaettaviin yhteisiin yleiskustannuksiin. Tapauskohtaisessa vertailussa on erilaisin painotuksin mahdollista saada samankaltaisiin kuljetuksiin hyvin erilainen lopputulos.

Yhdistettyjen kuljetusten yhteysvälit rajautuivat nykyisten rautatieliikenteen yhdistelyihin kuljetuksiin soveltuvien kuormauspaikkojen perusteella Oulu-Vuosaaren satama -yhteysväliksi.

Oulun Oritkarin kuormauspaikka on tällä hetkellä käytettävissä, mutta Oulun kaupungin maankäytön kehittämisen vaikutuksesta kuormauspaikalle voidaan tulevaisuudessa osoittaa myös vaihtoehtoista maankäyttöä.

Vuosaaren satamassa on rajalliset mahdollisuudet yhdistettyjen kuljetusten kuormaukseen. Pilottivaiheessa satama-alue voisi kuitenkin toimia kuormauspaikkana, mutta yhdistettyjen kuljetusten yleistyessä kuormaukselle tulisi osoittaa uusi paikka pääkaupunkiseudulta tai sen läheisyydestä (kuten Kerava, Riihimäki tai Hyvinkää).

Yleisesti on esitetty tarve liikennöinnille siten, että junakuljetus saapuisi Ouluun aamulla noin klo 5, jotta kuljetukset ehtivät alueen jakeluun vielä saman päivän

(aamun) aikana, kun ne yhdistellään muihin alueen kuljetuksiin. Avoimesti saatavilla olevaa yhdistettyjen kuljetusten standardituotetta ei Suomessa ole tarjolla tällä hetkellä.

Kuljetuksissa erityisesti Oulun päässä on junan kuormauspaikalta kuljetusyksikön siirto toimijoiden tiloihin/alueelle tarpeen, joka on lähtökohtaisesti pituudeltaan lyhyt. Kuljetusyksikön jatkokuljetus voi jatkua myös suoraan purkamatta edes osaa lähetyksessä terminaaliin, mutta osa liikenteestä ja lähetyksistä kulkee terminaalin kautta (läpivirtaustermiinaali). Helsingin päässä merkittävä osa kuljetuksista liittyy ulkomaan liikenteeseen sataman kautta, jolloin erillistä jatkokäsittelyä tavaralle ei satamassa tarvita.

Liikennöinnille on lähtökohtaisesti kolme vaihtoehtoa, lähtö molemmista päistä (1 tai 2 kertaa päivässä):

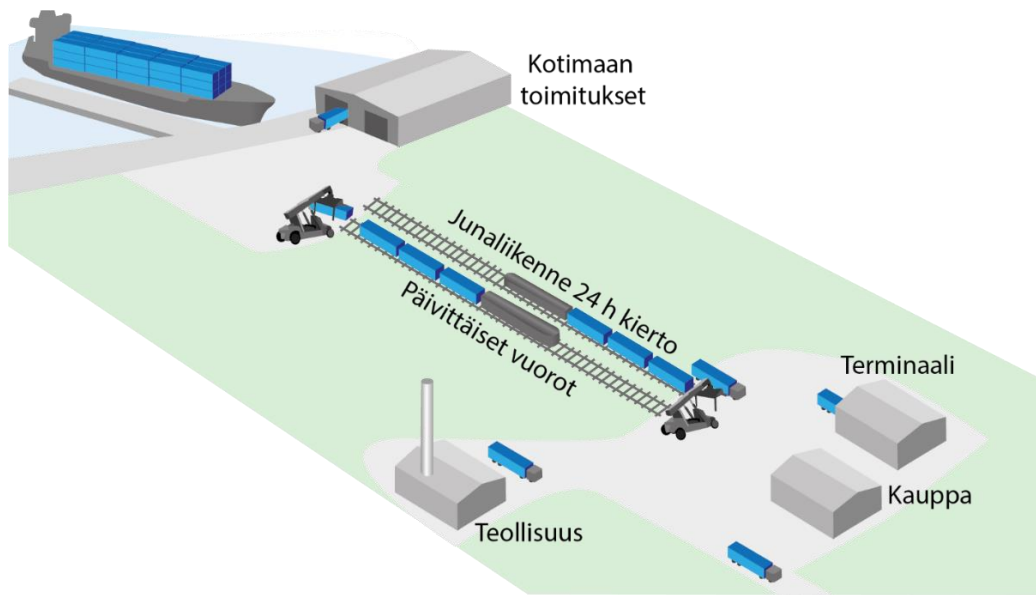
- 1) 24 h kierto ja vaunussa 2 x 40 jalan konttia. Tällöin saavutetaan suuri kuljetuskapasiteetti, joka mahdollistaa taloudellisen kuljetuskokonaisuuden. Lähtö molemmista päistä 1 tai 2 kertaa päivässä. Pilotissa olisi vain kuljetukset yön yli, mutta lisävuorot olisivat järjestettävissä.
- 2) Vuorotteleva kierto, jolloin ajetaan vain yksi vuoro suuntaansa vuorokaudessa ja junavaunut odottavat kuormasta ja seuraava lähtöaika.
- 3) Kierto siten, että juna saapuu Ouluun esimerkiksi 3 kertaa viikossa aamulla klo 05. Kuormaus olisi välittömästi edellisen kuorman purun jälkeen ja junakuljetus määräpään.

Oulussa Oritkarin kuormauspaikalta tavoitetaan viiden minuutin siirtymäajalla kolmen valtakunnallisen jakeluverkon tavaratermiinaalit, viidentoista minuutin siirtymäajalla tavoitetaan kaupungin kaikki teollisuusalueet ja logistiikan alan toimijat. Vastaava tavoitettavuus Vuosaaresta saadaan 15 ja 25 minuutin siirtymäajoilla. Vuosaaren satama-alueella on olemassa lisäksi suorat yhteydet valtakunnallisiin jakelukanaviin.

3.7 Ehdotus konseptiksi

Tässä esiteltävä yhdistettyjen kuljetusten konsepti koostuu edellisissä luvuissa esitetyistä osakokonaisuuksista. Kolmesta liikennöintivaihtoehdosta tässä keskitytään 24 tunnin junakiertoon, jossa yhteysväliä liikennöidään säännöllisesti kaikkina päivinä yhtenäisenä junarunkona, vaunurungot vedetään yhtenä kokonaisuutena yksikkönä ja järjestelytyötä lähtö- ja määräpään välillä ei tehdä (kuva 16). Päivittäiset lähdöt olisivat sekä Vuosaaresta että Oulun Oritkarista.

Toimijoita ja heidän asiakkaitaan parhaiten palvelisi aikataulu, jossa lähtöaika olisi Helsingistä ja Oulusta klo 19 ja saapuminen olisi klo 05. Päivittäin vaihtuva aikataulun heikentää huomattavasti palvelun hyväksyttävyyttä ja käytettävyyttä. Kiinteä aikataulu tuo siten luotettavuutta ja mahdollistaa tuotannollisten ja kaupan yritysten tuotannon synkronoinnin kuljetusaikatauluihin. Parhaiten aikataulut on järjestettävissä, kun junakierto on 24 tuntia ja saapumisajat ovat samat molempien suuntien kuljetuksissa.



Kuva 16. Periaatekaavio toiminnoista ehdotetussa konseptissa.

Konsepti ei rajoita kuljetuksia vain yhdelle yhteysvälille, vaan kuljetuskysynnän ja käytettävissä olevien kuormauspaikkojen mukaan palvelua voidaan tuottaa useilla yhteysväleillä samalla periaatteella. Suomen sisäisiin maantie–rautatie-kuljetuksiin voi liittyä myös alku- tai jatkokuljetus merikuljetuksena satamaan ulkomaan-kuljetuksissa.

Junavaunuryhmässä olisi 20–30 junavaunua, jolloin kuljetuskapasiteetti olisi vähintään 80 TEU:ta yhdessä lähdössä, kun käytettävään junavaunutyyppiin mahtuu kaksi 40 jalan konttia tai irtoperävaunua (puoliperävaunu).

Yhdistetyissä kuljetuksissa kuljetetaan standardimittaisia vaihtokuormatiloja, kontteja ja puoliperävaunuja. Kuormaus junavaunuun kuormauspaikalla tehdään nostoina ja kuljetusyksiköt tuetaan ja lukitaan junavaunuun standardilukoin. Kuormauspaikkaan ei liity suoraan tavarankäsittelyterminaaleja, vaan terminaalit ovat muiden logistiikkapalveluita tuottavien tai kaupan ja teollisuuden terminaaleja. Myös kaikille avoin terminaali olisi mahdollinen lähtö- tai määräpäässä, mutta niitä ei ole vielä markkinoilla tarjolla.

Toimintaympäristö on samankaltainen kuin satamissa, jossa toimijoilla on selkeä työnjako ja pitkäaikainen kokemus yhteistyöstä, eri osapuolten välillä on vakiintuneet sopimussuhteet sekä yrityksillä on valmiit sopimussuhteet varustamoiden, huolinta- ja kuljetusliikkeiden kanssa. Logistiikan palveluyritykset tuottavat asiakkaan lukuun kuljetusasiakkaiden valitsemat palvelut. Kontin lastaus junaan voi sisältyä esimerkiksi kuljetusliikkeen asiakkaalleen myymään kokonaispalveluun, jolloin kuljetusliike tilaa noston terminaalioperaattorilta. Toiminnoista eri osaprosesseissa, kuten sidonnan varmistamisesta, vastaa aina prosessin tuottava toimija. Prosessien välisissä toiminnoissa vastuutahot voivat määritellä vastuut yritysten välisin sopimuksin. Toimituslauseke ja yritysten väliset sopimukset ja käytännöt määrittelevät logistiikan tuotantoketjussa osapuolten vastuut ja velvoitteet.

Raideliikenneliikennöitsijän rooli on tuottaa vetopalvelut lähtö- ja määräpäähän liikennepaikan välillä. Raideliikenneliikennöitsijällä on selkeä rooli junan runkokuljetuksessa. Junavaunujen siirtäminen lastauspaikalle voi olla raideliikenneliikennöitsijän tehtävänä tai sen voi tuottaa järjestelijä kuormausalueella.

Junavaunujen kuormauspalvelun junaliikenteen kuormauspaikalla tuottaa nostopalveluyritys. Nostopalvelua tuottava yritys voisi olla kuormauspaikalla nykyään toimiva nostopalveluiden tuottajana, jolloin nostopalvelu on järjestettävissä taloudellisesti.

Operaattoreiden lisäksi sidosryhmiä yhdistetyissä kuljetuksissa ovat lisäksi kuormauspaikkojen ylläpitäjät, Väylävirasto, Traficom, Fintraffic ja satamien omistajat/satamayhtiöt.

Kuormauspaikat ovat siirtokuormaukseen soveltuvia liikennepaikkoja, joihin on mieluiten mahdollista ajaa sähköveturilla, jossa on kuljetusyksiköille odotustilaa kuormausta varten ja nostopalvelu tarjolla.

Junavaunut ovat nykyisin käytössä olevista vaunuista ensisijaisesti Sdggmrss-tyyppisiä standardikuormatilojen kuljettamiseen soveltuvia junavaunuja, joihin saadaan kuormattua kaksi 40 jalan konttia tai vastaava kuormatilaa. Kuorman korkeus rajoittuu 4,0–4,2 metriin vaunutyyppin mukaan. Tämä rajoittaa Suomessa suurimman sallitun korkeuden mukaisten kuormatilojen kuljettamista raiteilla. Uudessa vaunukalustossa on valmiiksi generaattori kuljetuksen aikaista kuljetusyksiköiden lämpösäätelyä varten.

Irtoperävaunujen (semitrailer) tuentaa varten tarvitaan perävaunun vetotapin kohdalle erillinen tuki kuljetuksen ajaksi. Kuljetustuki voi olla erillinen tuki tai junavaunuun integroitu tuki.

Kuormauspaikka kuljetusyksiköiden kuormausta varten nostamalla on nostokalustona raskas konttikurottaja. Kurottajia on tyyppillisesti käytössä satamissa, joka on luonnollinen kuormauspaikka ulkomaankuljetuksissa.

Operatiivista suunnittelua varten tarvitaan tiedot kuljetettavista kuljetusyksiköistä. Jotta yhdistettyjen kuljetusten runkokuljetus on mahdollinen, tulee junan vuoroille anoa ja saada aikataulun mukainen ratakapasiteetti. Kuljettamisessa ja tavarankäsittelyssä yhdistetyissä kuljetuksissa on alkupään toiminnot, runkokuljetus ja loppupään toiminnot. Alku- ja loppupään toiminnot ovat toisiaan vastaavat ja niihin liittyvät oleellisesti junavaunujen siirto kuormauspaikalle, kuljetusyksiköiden kuormaus junavaunuun sekä vastaanotto, tarkastus ja kuormansidonta. Toimintoja voidaan tehdä rinnan muiden toimintojen ja ne tulee ajoittaa yhdistettyjen kuljetusten kannalta tehokkaasti välttämällä ylimääräisiä viiveitä mahdollistamalla junavaunukaluston tehokas kierto.

Kuljetusyksiköiden käsittelyn lisäksi kuljetuksiin liittyy hallinnollisia toimintoja kuten kuormatilan ja lastauksen varaus, kuormaussuunnittelu, ohjaus sekä kuljetuksen seuranta. Kuljetustietojen pohjalta tuotetaan kuljetusasiakirjat ja taloushallinnon edellyttämät toimenpiteet.

Yhdistetyt kuljetukset ovat kuljetusasiakkaille yksi vaihtoehto muiden vaihtoehtojen joukossa. Junakuljetus voi olla vakioliikennettä ja kysyntävaihtelujen tasauk-

nessä käytetään muita kuljetusvaihtoehtoja kuten suoria tiekuljetuksia. Kilpailuasetelman vuoksi yhdistettyjen kuljetusten tulee kuitenkin olla sen käyttäjille liiketaloudellisesti kannattavaa.

Yhdistettyihin kuljetuksiin ja niiden järjestämiseen liittyy useita toimijoita, joilla on vakiintuneet liikesuhteet ja roolit kuljetustoiminnassa. Junakuljetuksen vetopalvelun tuottaa raideliikenneliikennöitsijä, jolla ei tule olla omassa tarjonnassaan tiekuljetuspalveluita siten, että rautatiekuljetus voidaan siirtää maatiekuljetukseksi kuljetusasiakkaan tietämättä. Logistiikan palveluoperaattorit tarjoavat yhdistettyä kuljetusta yhtenä kuljetusvaihtoehtona ja hankkivat junakuljetuksen raideliikenneliikennöitsijältä. Logistiikan palveluoperaattorit hankkivat junan kuormauspalvelun kuormauspaikalla toimivalta nostopalvelun tuottajalta.

Tehokas kuljetus Suomesta päämarkkina-alueelle on ollut pitkään suomalaiselle teollisuudelle, niin tuonnissa kuin myös viennissä, tärkeä kilpailutekijä ja yhdistetyt kuljetukset tarjoavat mahdollisuuden entistä tehokkaammille tavaratoimituksille tuotannosta Euroopan markkina-alueille, mutta asettaa myös vaatimuksia mm. aikataulutuksen suhteen.

Yhdistettyjen kuljetusten kuormauspaikkoja on hyvin rajallisesti tällä hetkellä tarjolla, Oulun Oritkarin yhdistettyjen kuljetusten kuormauspaikka tai satama-alue sekä Vuosaaren satama ovat potentiaalisesti käytettävissä. Sataman liikenne on ulkomaanliikenteeseen liittyvää liikennettä, mutta kotimaan sisäinen liikenne voi ohjautua sataman alueen kautta sataman asettamien ehtojen rajoissa.

Junaliikennöinnin tulee palvella erityisesti kuljetuspalveluiden käyttäjien aikataulutarpeita saapumisajan ja saapumisajan täsmällisyyden suhteen. Junaliikenne ja tuotanto sekä kaupan aikataulutukset tulee sovittaa yhteen, jotta junakuljetus on kuljetusvaihtoehto ja sille on käytössä myös tarvittava ratakapasiteetti. Tehokkain kuljetusrytmitys on 24 tunnin kierrolla toteutettu junakuljetus, jolloin tuottamatomat seisonta-ajat jäävät lyhyiksi. Vuorotarjonta sopeutetaan kuljetuskysyntään joko vähentämällä junavuoroja tai lisäämällä tarjottavia yhteysvälejä.

Junaliikenne mahdollistaa kuljetusten sähköistämisen siirtämällä tiekuljetuksia junakuljetuksiksi. Ympäristöllisillä tekijöillä, erityisesti kasvihuonekaasupäästöt, on teollisuudelle ja kaupalle kasvava merkitys osana tuotannollista toimintaa. Veturin ollessa hybridiveturi on mahdollista ajaa lyhyet siirtymiset myös sähköistämättömillä kuormauspaikoilla ilman erillisiä vaihtotöitä.

Liiketoimintaan liittyy myös riskejä. Taloudellinen riski junakuljetuksista on raide liikenteen liikennöitsijällä. Taloudellinen riski kohdentuu myös kuljetusten antajilla, jos yhdistettyjen kuljetusten käytön seurauksena nykyisten tiekuljetuspalveluiden tarjonta vähenee merkittävästi vakiintuneesta markkinasta.

Tuotannollisia riskejä ovat palvelulupaukseen liittyen muun muassa kuljetusaikataulun pito, vahingot kuljetusyksiköiden käsittelyssä ja henkilöstöön liittyvät riskit. Varautuminen etenkin ulkoisiin tekijöihin ja niiltä suojautumiseen aikataulupoikkeamien osalta on vaikeaa. On tärkeätä, että kuljetushäiriöiden jälkihoito, tiedottaminen ja kehitystoimet vastaaviin tapahtumiin varautumiseksi tehdään läpinäkyvästi ja sovitun mukaisesti. Henkilöstöriskeihin ja yksiköiden käsittelyyn voidaan vaikuttaa helpommin strategisilla linjauksilla sekä käytännön ennakoivilla toimilla.

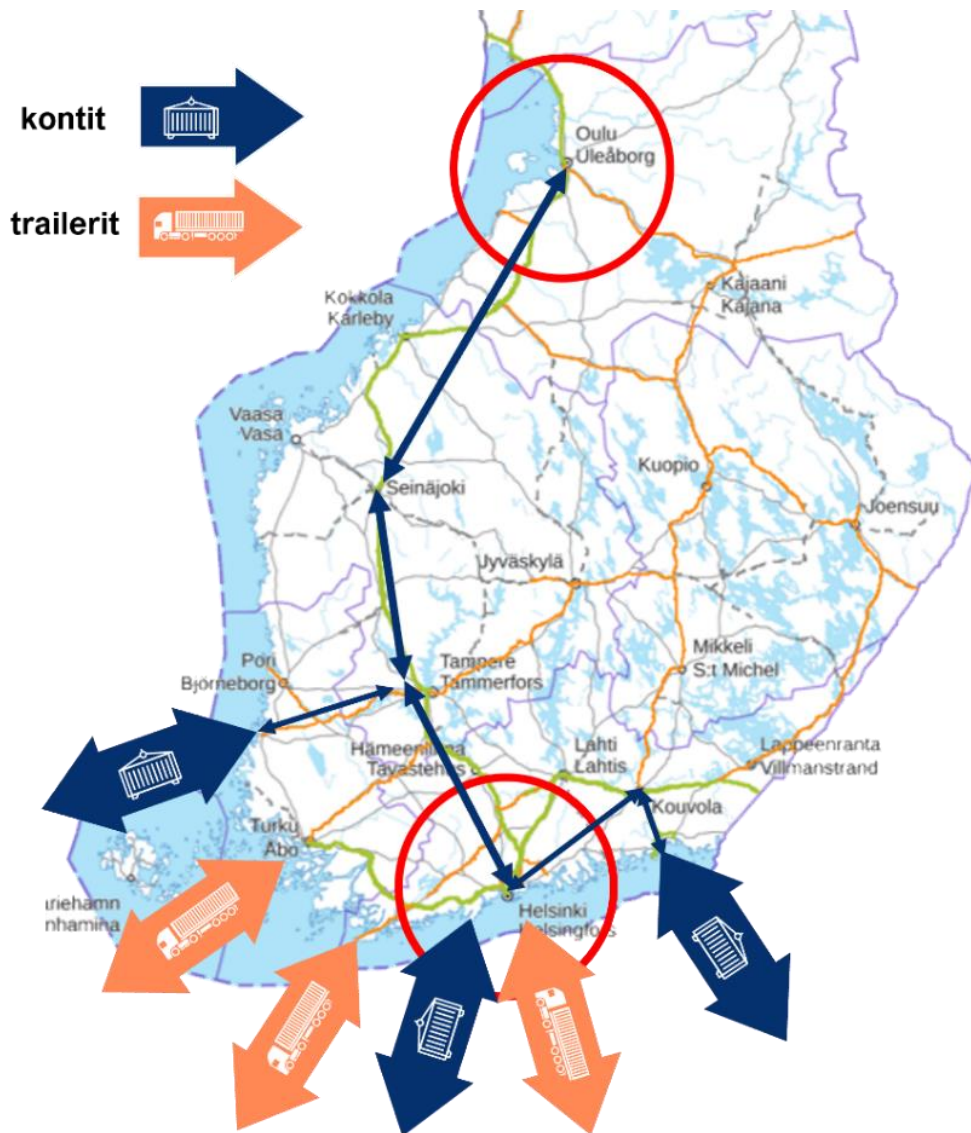
Taloudellinen riski junakuljetuksista voi realisoitua usein eri tavoin. Kiinteiden kulujen ja rahoituskustannusten laskennassa epätarkkuudet tai virheet voivat johtaa väärin johtopäätöksiin siten, että esimerkiksi taloudellisissa laskelmissa käytetty takaisinmaksuaika ei toteudu. Muuttuvien kustannusten äkilliset energian hinnanmuutokset saattavat muuttaa kuljetuspalvelun kustannusrakennetta ja liikenne-
muotojen välisiä hintasuhteita. Poliittiset päätökset ovat helpommin ennakoitavissa kuin raaka-ainehintoihin tai energian kausituotannon vaihteluihin liittyvät riskit.

Kuljetuskysyntään rautateitse liittyy riski liikennöinnin aloitusvaiheessa, siirtykö riittävä määrä liikennettä potentiaalisesta kuljetuskysynnästä uudelle palvelulle. Perusvolyymiselvitysten perusteella kysyntä on riittävä, mutta mikäli palvelutaso tai palvelulupaus ei toteudu ja käyttöaste heikkenee sen johdosta, aiheuttaa se negatiivisen kierteen kysyntään. Kysynnän heikentyessä yksikkökohtainen kustannus kasvaa, kun liikennöinnin kustannus pitää kattaa pienemmällä yksikkömäärällä. Tällöin riski realisoituu raideliikennöitsijän liiketoiminnassa.

4 Toimintakonseptiin soveltuva pilotti

Esityksenä on yhdistettyjen kuljetusten pilotti, joka aloittaisi liikennöinnin Vuosaaren sataman ja Oulun Oritkarin välillä ilman välikuormauksia (kuva 17). Jotta yhdistetyt kuljetukset palvelisivat myös kotimaan sisäisiä kuljetuksia laajasti, tulisi kuljetuksen olla Oulussa ja Vuosaarissa perillä aamuisin klo 5. Oulussa ja Helsingissä on yhdistettyihin kuljetuksiin soveltuva junavaunujen kuormauspaikka, jossa kuormaus tehdään nostamalla standardikuormatilat junavaunuihin.

Kuormatilojen käsittely kuormauspaikalla perustuisi nostopalveluihin, jotka olisivat saatavilla sekä Vuosaarissa että Oritkarissa. Nostopalvelun tuottaa Vuosaaren satamassa nykyinen operaattori, jonka tulee kuitenkin jossain määrin investoida nostokaluston varustamiseen. Oulun satamassa nostopalvelun tuottaisi myös nykyinen operaattori.



Kuva 17. Yhdistetyn kuljetuksen pilotin yhteysväli Helsinki–Oulu ja vaihtoehtoisia yhteyksiä.

Vuosaarissa junavaunut kuormattaisiin ja purettaisiin Helsingin sataman yksityisraiteistolla, joka on sähköistämätön. Junan varsinainen lähtö ja saapuminen olisi

Väyläviraston Vuosaaren liikennepaikalla. Mikäli juna linjalla vetävässä sähköveturissa on ns. last mile -ominaisuus, voi samalla veturilla tehdä Vuosaaren vaihtotyöt, eikä veturia tarvitse välissä edes irrottaa vaunuista, erityisesti jos raiteistoon tehdään mahdollisuus vaihtaa raidetta kuormausraiteen päässä. Vaihtotöiden yksityiskohdat eivät kuitenkaan ole täysin tiedossa, koska täsmällistä kuormaus-/purkuraidetta ei ole tässä selvitysvaiheessa määritetty.

Oulun päässä saapuvan junan vaunusto täytyisi siirtää tuloaiteelta Oulu tavarasta Oritkarin terminaaliin tai satamaan. Saapuvan junan veturi irrotetaan vaunuista ja ajetaan junarungon toiseen päähän. Siirtoon sisältyy yksi suunnanvaihto. Rata Oritkarin kuormauspaikan portille on sähköistetty, joten vaihtotyöt olisivat mahdollisia myös sähköveturilla, jossa ei ole ns. last mile -ominaisuutta. Lähtevä juna voisi lähteä Oritkarin kuormauspaikalta suoraan linjalle kohti etelän suuntaan. Oritkarin kolmioraide vähentää vaihtotyön tarvetta saapuvan liikenteen osalta.

Kuljetustilan varaukset junaan tekee toimintakonseptin mukaisesti logistiikan palveluoperaattorit ja runkokuljetuksen operoi raideliikenneliikennöitsijä. Helsingin satama tarjoaa sataman alueella olevaa raiteistoa käyttöön ja Oulun sataman kuormauspaikasta tulee käydä vielä tarkentavia keskusteluja.

Työssä tunnistetut tarvittava toimenpiteet pilottia varten ovat:

- Ratakapasiteetin varmistaminen yhdistettyjen kuljetusten junavuoroja varten. Tarvitaan toteuttavuustarkastelu, jossa laaditaan yksityiskohtainen aikataulu ja tarkastellaan ratakapasiteetin riittävyys.
- Junavaunukaluston saatavuuden ja käytettävyyden varmistaminen, vaunukaluston tulee olla yhdistettyihin kuljetuksiin hyvin soveltuvaa.
- Junavaunujen kuormauskaluston käytettävyyden varmistaminen pilotin tarpeisiin.
- Veturin saatavuuden varmistaminen, kuljetuksen alku- ja loppupäässä on lyhyt sähköistämätön veto-osuus. Hybridiveturi mahdollistaa taloudellisen toiminnan.
- Kuormauspaikan riittävän raideinfrastruktuurin ja kuormatilojen odotusalueen tarkistaminen ja käytön varmistaminen.
- Henkilöstön saatavuuden varmistaminen junavaunujen kuormaukseen ja junakuljetukseen.
- Aikatauluvaatimusten tarkentaminen kuljetusasiakasyritysten prosesseihin soveltuvaksi.
- Asiakasyritysten sitouttaminen toteutettavaan runkokuljetukseen.
- Olemassa olevien tukitoimintojen ja tietojärjestelmien käytettävyyden tarkastelu pilotin tarpeisiin.

5 Tarvittavat mahdolliset tukitoimenpiteet

Yhdistettyjen kuljetusten tulee olla liiketaloudellisesti kannattavaa ja mahdollisten tukien tulee olla kuljetusmuotoja syrjimätön ja kilpailua vääristämätön. Aloitusvaiheessa voi kuitenkin olla rajoittavia tekijöitä liikennöinnin aloittamiseksi ja alkuvaiheessa voidaan esittää rajallisia tukitoimia liikenteen käynnistämiseksi. Investoinnit ovat pääosin yksityisten toimijoiden (yritykset) päätösvallassa ja julkiset investoinnit arvioidaan lähtökohtaisesti yhteiskunnallisten kannattavuuskriteerien mukaisesti. Pilotin käynnistämiseksi tai sen kehittämiseksi pilotoinnin aikana eri toimijoiden on tarve tehdä investointeja tai varmistaa toiminnan aloittamisen edellytykset.

Uutta yhdistettyjen kuljetusten toimintaa varten tarvitaan mahdollisia tukitoimia eri osapuolten alkuinvestointeihin. Yksityisen sektorin investointeihin liittyvät tukitoimet, jotka keskittyvät rahoitukseen yhteistyössä Team Finland -verkoston kanssa, olisivat esimerkiksi lainat ja takaukset. Tässä työssä määritettiin yhdessä toimijoiden ja sidosryhmien kanssa tarvittavia vähimmäisinvestointeja infrastruktuuriin sekä kuljetus- ja kuormankäsittelyvälineistöön. Investoinnit liittyvät seuraaviin tekijöihin:

- junavaunut + kuljetusaikainen tuki irtoperävaunulle
- kuljetusyksiköiden nostolaitteet kuormauspaikalla
- kuljetusyksiköt
- mahdolliset raidemuutokset kuormauspaikalla.

Infrastruktuuriin liittyvissä investoinneissa CEF-rahoituksen (Connecting Europe Facility) välinein rahoitetaan projekteja TEN-T-ydinverkolla ja kattavalla verkolla. Kaikki Suomesta lähtevät CEF-hakemukset tarvitsevat kansallisen hyväksynnän.

Yhdistettyjen kuljetusten direktiivissä (92/106/ETY) mahdollistetaan veroihin liittyvät tukikeinot, joita Suomessa onkin jo käytössä. Kuljetuskustannuksiin voi vaihtaa ajoneuvoverolaissa jo säädetyllä kuorma-autosta suoritettavan ajoneuvoveron palautuksella, kun ajoneuvoa kuljetetaan rautateitse tietyin edellytyksin sekä ajoneuvojen, joita käytetään yhdistetyissä kuljetuksissa ainoastaan vetoautoina maantiekuljetuksen alku- ja loppuosuuksilla, vapauttamalla määrätyistä veroista. Suomessa rautatieliikenne on vapautettu sähkö- ja polttoaineverosta. Juna-liikenteeltä peritään rataverkon käytöstä rautatiemarkkinadirektiivin (2012/34/EU) mukaista ratamaksua. Lainsäädäntö mahdollistaa periaatteessa ratamaksun alennukset, mutta käytännössä Suomessa ei voida myöntää alennusta. Syynä on, että Suomessa perittävä ratamaksun perusmaksu on jo lainsäädännön määrittämällä minimitasolla. Kuljetustukea voidaan tietyin edellytyksin maksaa pääsääntöisesti tavarantoimittajalle tie- tai rautatiekuljetuksista tai niiden yhteisen kuljetusketjun kuljetuksista.

Yhdistettyjen kuljetusten erityistä huomio on ottamista ratakapasiteetin jaossa tulisi tarkastella, jotta voidaan luoda nykyistä parempia edellytyksiä asiakastarpeen mukaisille juna-aikatauluille aikakriittisissä kuljetuksissa.

Lisäksi on mahdollista, että itse liikennöinnin aloittaminen ja liikennöinti varsinkin aloitusvaiheessa edellyttää jonkinlaisia tukitoimenpiteitä tai yksityiskohtaisia lisätarkasteluja, kuten

- Junan tavoiteaikataulun mukaisen tarkennetun ratakapasiteettitarkastelun teko yhdistettyjen kuljetusten vuoroille Helsinki–Oulu-yhteysvälille
- ratapihajärjestelyt ja kuormausraiteiden käytön suunnittelu yksityisellä rataverkolla.

6 Lähdeluettelo

Väylävirasto. 2021a. Rautateiden verkkoselostus 2023. Väyläviraston julkaisuja 60/2021. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-907-3>.

Väylävirasto. 2021b. RATO 2 Radan geometria. Väyläviraston ohjeita 22/2021. Saatavissa: https://ava.vaylapiivi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2021-22_rato2_web.pdf.

Deutsche Bahn. 2015. Gattungs- und Kennbuchstaben für die internationalen Gattungszeichen der Güterwagen der Regelspur. Saatavissa: https://gueterwagenkatalog.dbcargo.com/resource/blob/5883680/2b07a3746233b65b3ec09f861931c54e/Ril_904-3000_3_A01_GattKennbuchst_int_V1-0-data.pdf.

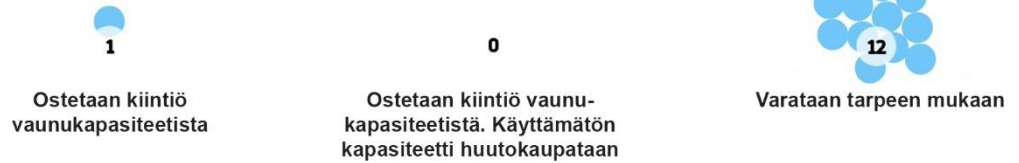
Fenniarail. 2022. Fenniarail hankkii Vectron-sähkövetureita. Saatavissa: <https://www.fenniarail.fi/fenniarail-hankkii-vectron-sahkovetureita/>.

VR. 2022. Veturityypit. Saatavissa: <https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/yrityksemme/liiketoiminnot/junaliikennointi/veturityypit/>.

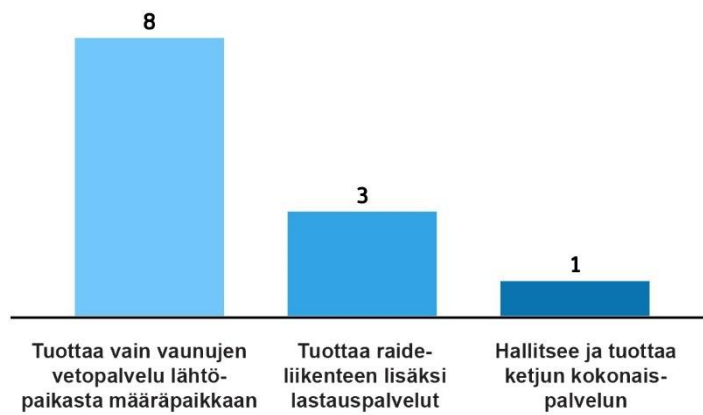
Liite 1. Mentimeter-työpajan tulokset

1. Konseptin periaatteet

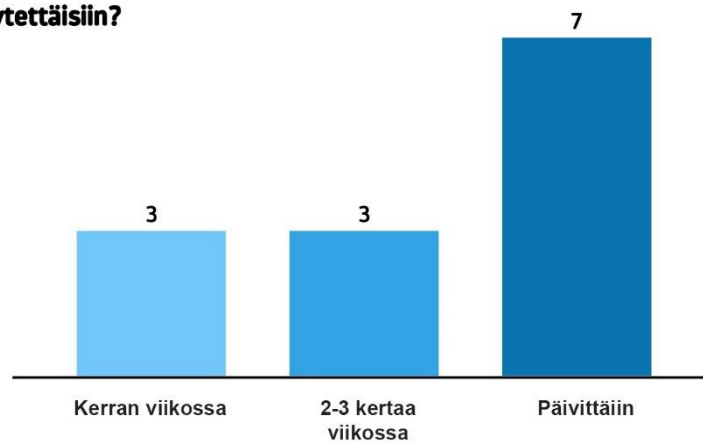
1.1 Miten palvelu hankitaan?



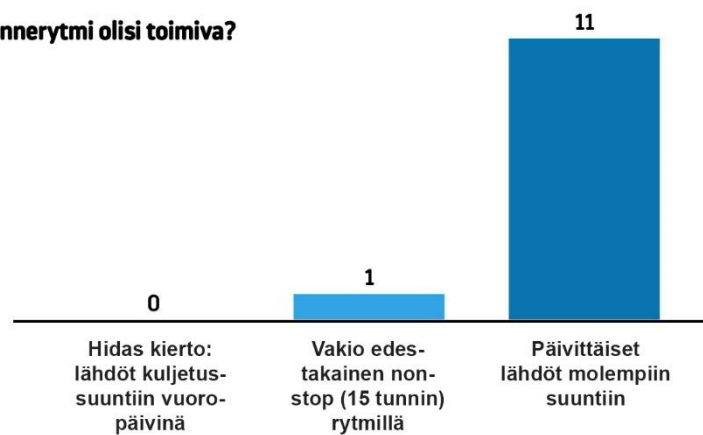
1.2 Raideliikennöitsijän roolina on



1.3 Palvelua käytettäisiin?

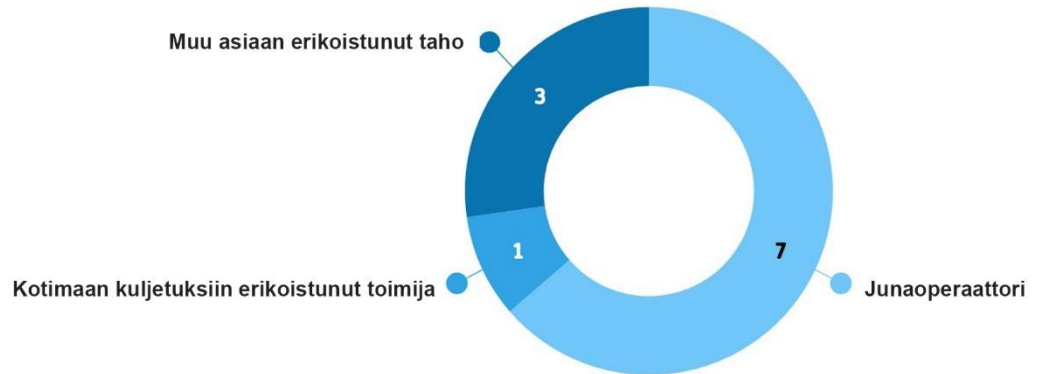


1.4 Millainen liikennerytmi olisi toimiva?

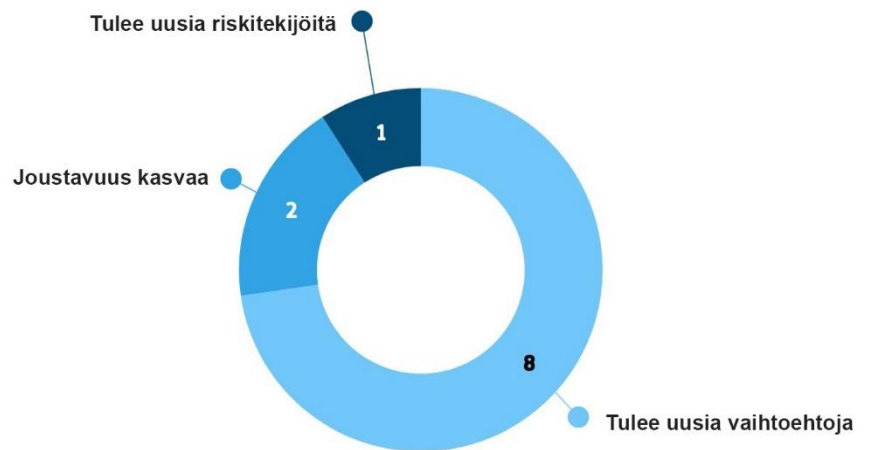


2. Toimintaympäristö

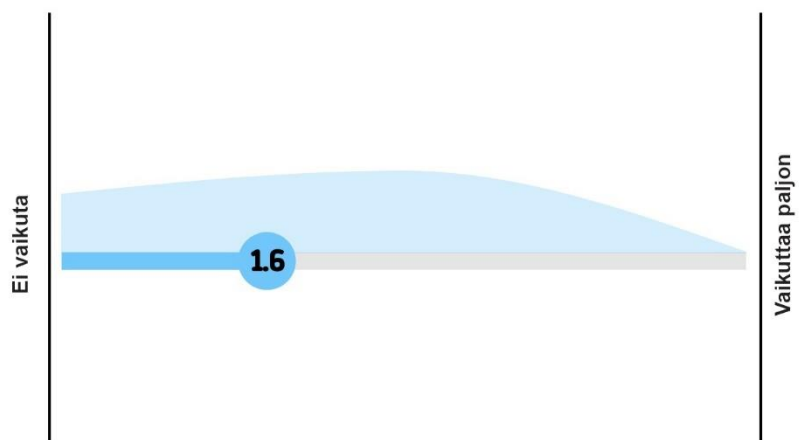
2.1 Yhteysvälin tai palvelun myyjän tulisi olla?



2.2 Vaikutus kuljetusketjuun?

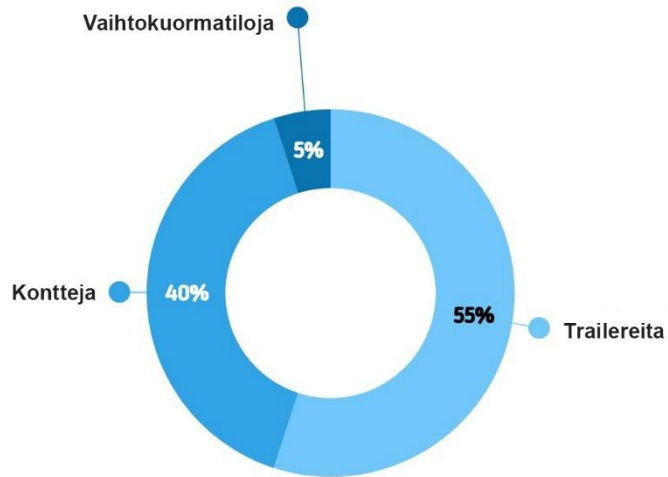


2.3 Vaikutus asiakassuhteisiin?

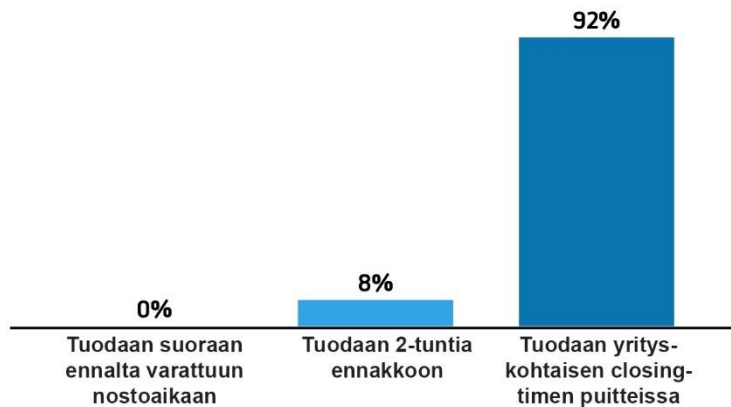


3. Kalusto ja välineet

3.1 Käytettävät kuljetusyksiköt olisivat?



3.2 Kuljetusyksiköiden lastaus junaan

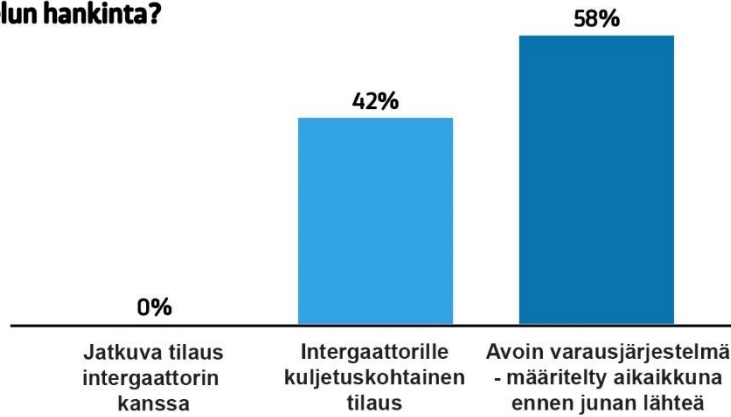


3.3 Onko kommentteja edellisistä vaiheista (konseptin periaatteet, toimintaympäristö ja kalusto)?

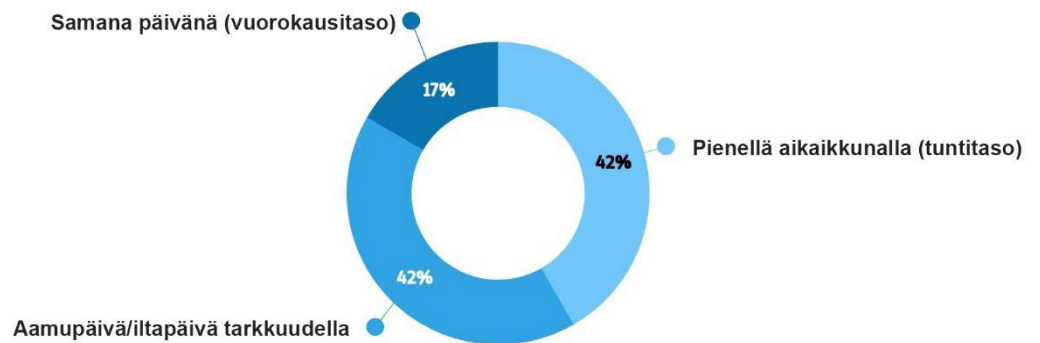
Huckepack-vaade selkeä rajoite.	Kotimaan rahtikalustoa ei voisi kuljettaa ollenkaan, jota kuitenkin valtaosa kalustosta on?
Päivittäiset lähdöt täytyy saavuttaa sekä lähtö- ja saapumisajat suunniteltava asiakasnäkökulmasta (ei raideliikenteen yksipuolisesta näkökulmasta).	Riittääkö pohjoisesta etelään riittävästi tavaraa päivittäisessä liikenteessä??
Onko vaihtoehtoja käytettävän rautatieoperaattorin suhteen?	Tuoretavaran aikataulut
Konttien jatkokuljetukset kohteessa	Suomen sisäisessä liikenteessä ei hirveästi ole Hucke back vaunuja, rajaa käytettävyyttä.

4. Toiminnot

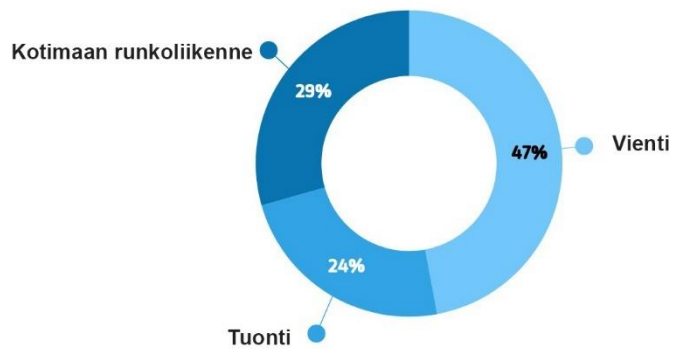
4.1 Palvelun hankinta?



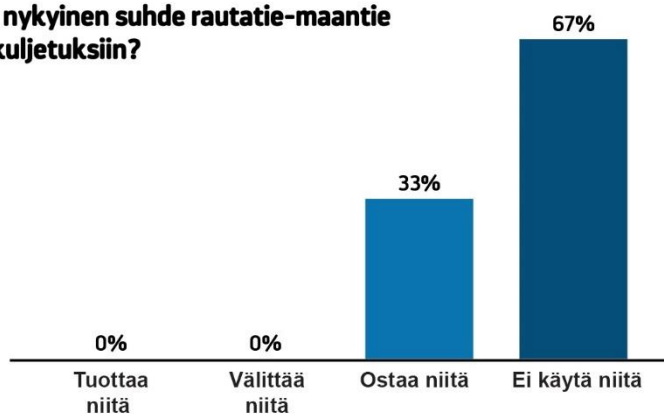
4.2 Tarvittava palvelutaso?



4.3 Millaisia kuljetuksia sinulla pääasiassa olisi?

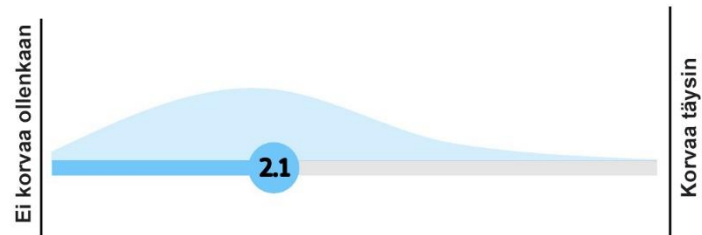


4.4 Yrityksen nykyinen suhde rautatie-maantie intermodaalikuljetuksiin?

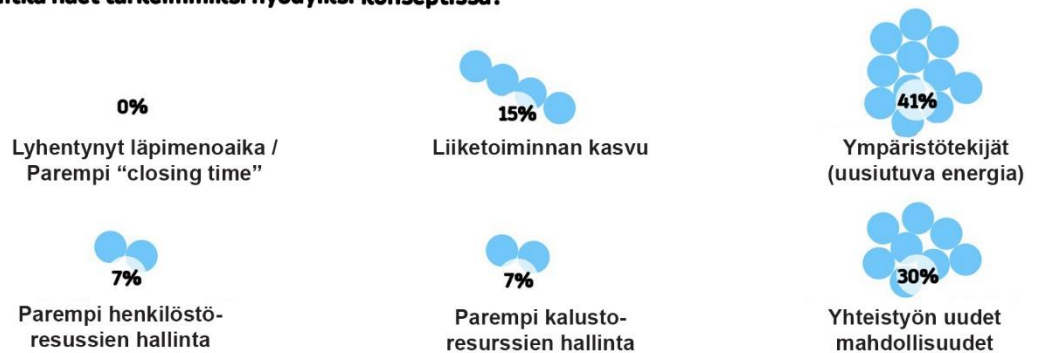


5. Liiketoiminta

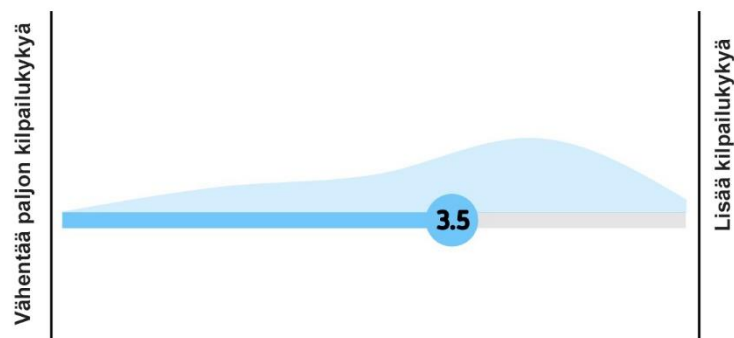
5.1 Arvio nykyliikenteen korvattavuutta raideliikenteellä?



5.2 Mitkä näet tärkeimmiksi hyödyiksi konseptissa?



5.3 Konsepti vaikuttaisi palvelun hinnoitteluun ja yrityksen kannattavuuteen:



5.4 Miltä konsepti yleisesti vaikutti? Jäikö jotain uupumaan?

Tilaus / laskutusjärjestelmä / automatiikka	Ympäristön kannalta hyvä juttu ja tällä tavalla saatettaisiin siirrettyä hieman kumipyöräliikennettä maanteiltä pois -> teiden kunto paranee.
Olisi hyvä tutkia nykyistä tiellä liikuvaa kalustoa noilla mahdollisilla raideliikenneväleillä. Sen nostaminen raiteille tulisi mahdollistaa	Mahdollisten purku- ja lastaustermiinalien tarkemmat sijainnit Oulussa sekä Helsingissä?
Tarkka selvitys miksi liikenne aikanaan Hki-Oulu-Hki loppui? Nämä esteet varmaankin pitäisi poistaa ennen kuin konsepti voisi kaupallisesti edetä.	Yhdistetty kuljetus voisi auttaa sesonkivaihtelujen tasajana.
Ulkomaan ja kotimaan operaattorien yhteistyö. Vientiä ajetaan pohjoisesta ja ulkomaanoperaattorien perävaunut hucke pack kelpoisia lähes kaikki. Kotimaan operaattoreilla kaiketi virrat alhaalta ylös.	Kuljettajapulaa voisi hieman helpottaa.
	Operaattorin toimintavarmuus. Aikataulu yleisesti.

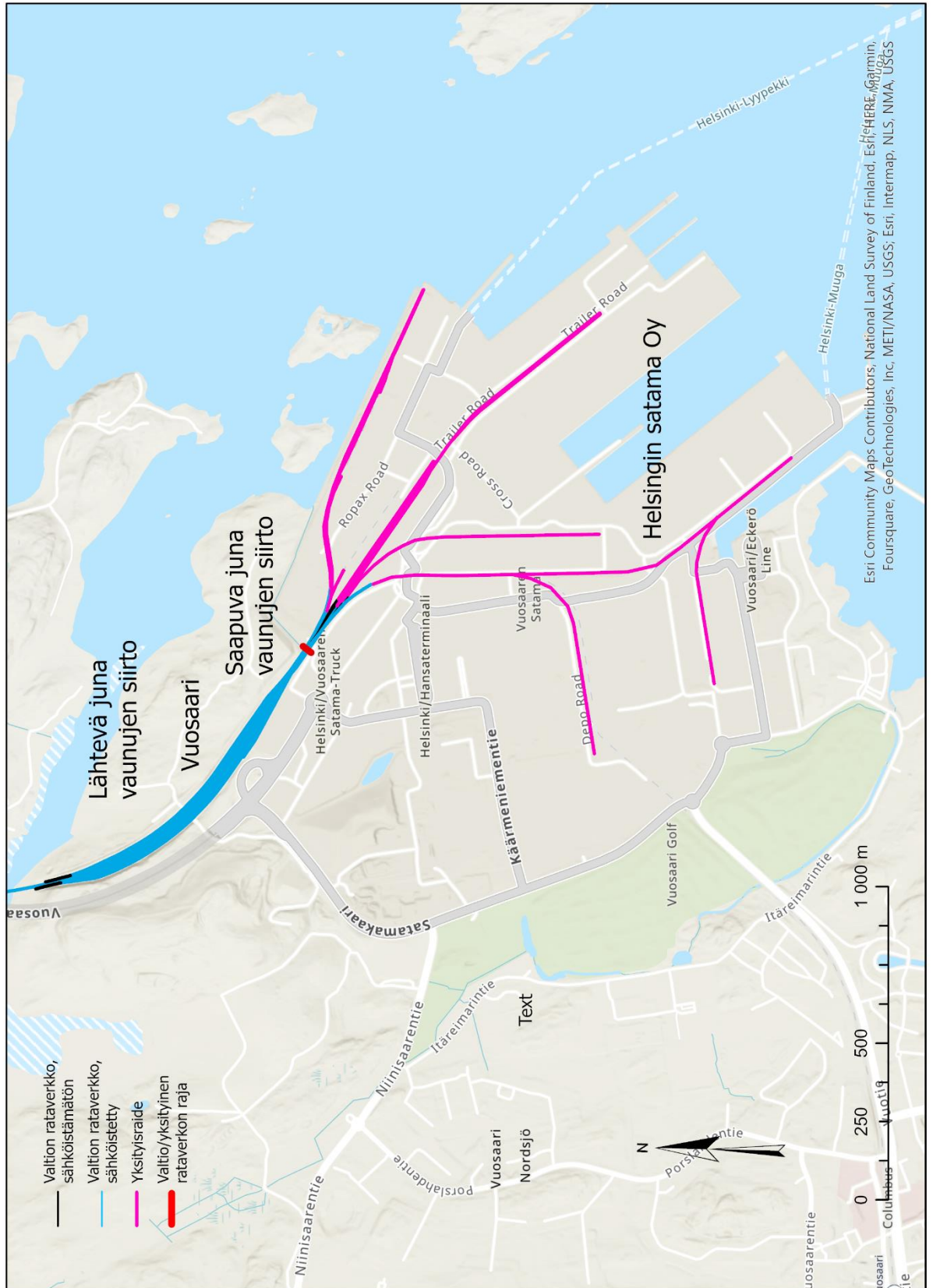
Liite 2. Muokattu Vuosaari-Oulu aikataulurunko vuodelta 2011

Periaatteellinen aikataulu

Liikennepaikka	Saapumisaika	Lähtöaika	Ajoaika	Keskinopeus (km/h)
Vuosaaren satama		21:01:00		
			2:17:00	79
Tampere asema	23:18:00	23:19:00		
			1:52:00	86
Seinäjoki asema	1:11:00	1:13:00		
			1:40:00	80
Kokkola	2:53:00	2:54:00		
			0:59:00	80
Ylivieska	3:53:00	3:54:00		
			1:05:00	79
Hirvineva	4:59:00	5:03:00		
			0:22:00	74
Kempele	5:25:00	5:28:00		
			0:12:00	45
Oulu Nokela	5:40:00	5:45:00		
			0:15:00	
Oulu Oritkari	n 6:00:00			

Liite 3. Raidekaaviot

Vuosaaren satama



Oulun satama



Liikenne- ja viestintävirasto Traficom

PL 320, 00059 TRAFICOM

p. 029 534 5000

traficom.fi

ISBN 978-952-311-849-2

ISSN 2669-8757 (verkkajulkaisu)

TRAFICOM
Liikenne- ja viestintävirasto