

Eurooppalaisen raideleveyden käyttöönoton mahdollisuudet ja vaikutukset Suomessa

Loppuraportti
5.4.2023

proxion

DESTIA
A COLAS COMPANY

ubigu

SISÄLLYSLUETTELO

1	TIIVISTELMÄ.....	4
2	ESIPUHE	6
3	TYÖN TAVOITE JA TAUSTAT	7
3.1	Tavoite ja työn rakenne.....	7
3.2	EU:n liikennepolitiiset tavoitteet ja TEN-T asetusehdotus	7
3.3	CEF-rahoitus	8
3.4	EU:n näkökulmia ja kommentteja	9
3.5	Toimintaympäristön muutokset	11
3.5.1	Venäjän hyökkäyssota ja idän liikenteen tulevaisuus	11
3.5.2	Huoltovarmuus, pohjoisten alueiden merkityksen kasvu ja NATO-jäsenyys	11
3.5.3	Vihreän siirtymän vaikutukset liikennemuotojen kuljetuskustannuksiin	12
3.6	Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma	12
4	NÄKÖKULMIA RAIDELEVEYDEN MUUTOKSEEN.....	14
4.1	Raideleveyden liittyvät ratkaisut	14
4.2	Raideleveys ja -muutosratkaisuja muualla Euroopassa	16
4.3	Rautatiemarkkinoiden muutokset ja raideleveys	18
4.3.1	Raideleveyden vaikutus markkinoiden kehitykseen	18
4.3.2	Kalustomarkkinat.....	20
4.4	Muita kalustoon ja ratatekniikkaan liittyviä näkökohtia	21
5	SUOMEN RAIDELIIKENNE NYKYISIN.....	25
5.1	Rataverkko	25
5.2	Henkilöliikenne.....	26
5.3	Tavaraliikenne.....	27
6	VAIHTOEHTOJEN MÄÄRITYS.....	29
6.1	Tekniset rajaukset	29
6.2	Asiantuntijahaastattelut.....	30
6.3	Määrityksen kriteerit	31
6.4	Alustavat vaihtoehdot ja perustelut jatkovaihtoehdoille	31
7	JATKOTARKASTELUUN VALITUT VAIHTOEHDOT.....	35
7.1	VE0+ Nykytila, kaikki radat 1524 mm	36
7.2	VE1: Uusi runkoyhteys Helsinki–Oulu–Tornio raideleveydellä 1435 mm	38
7.3	VE2: Uudet radat raideleveydellä 1435 mm	39
7.4	VE3: TEN-T ydinverkko ja kattava verkko raideleveydellä 1435 mm.....	40
8	VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI.....	42
8.1	Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen	42
8.1.1	Raideleveyden muutoksesta seuraavat hyöty- ja haittavaikutukset	42
8.1.2	Vaihtoehtojen arvioinnin osatekijät	44
8.2	Vaikutusten arviointi	46
8.2.1	Yhteenveto vaihtoehtojen vaikutuksista	47
8.2.2	VE0+ Vertailuvaihtoehto.....	48
8.2.3	VE1 Uusi runkoyhteys 1435 mm (Helsinki–Oulu–Tornio).....	49
8.2.4	VE2 Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt).....	50
8.2.5	VE3 TEN-T ydinverkko ja kattava verkko 1435 mm	51
9	ERILLISTARKASTELU.....	52
10	JOHTOPÄÄTÖKSET	55
10.1	Johtopäätökset vaihtoehdoista	55
10.2	Työn aikana esille nousseita näkökulmia raideleveyden muutokseen	56
10.2.1	Suhtautuminen raideleveysmuutokseen.....	57
10.2.2	Idän liikenteen tulevaisuus.....	57
10.2.3	Rail Baltica ja Tallinnan tunneli.....	57

10.2.4	Rataverkon korjausvelka sekä rahoitus yleisesti.....	58
10.2.5	Aikataulu ja rahoitus	58
11	JATKOTUTKIMUSKOHTEET	59
12	LÄHDELUETTELO	61

LIITTEET:

LIITE 1: Vaihtoehtojen tarkemmat kartat

LIITE 2: Erillistarkastelun tarkemmat kartat

LIITE 3: Kustannuslaskennan lähtökohtia ja yleisiä määrityksiä vaihtoehtoista

LIITE 4: Vaikutustenarviointitaulukko



1 TIIVISTELMÄ

Tämän työn tavoitteena on määrittää Suomen raideleveyden muutoksen vaihtoehtoja sekä arvioida niiden vaikutuksia. Työ on luonteeltaan strateginen, eikä siinä toteuteta tarkkoja hyötykustannusanalyysyjä. Työ tuottaa tietoa kansalliseen ja EU-tason päätöksentekoon Suomelle soveltuvasta raideleveyden ratkaisusta, ja siihen kuuluu tarkempien jatkoselvitystarpeiden karottaminen.

Euroopan komissio julkaisi heinäkuussa 2022 TEN-T asetusehdotuksen (2022/0420), jolla päivitettiin joulukuussa 2021 annettua ehdotusta. Päivitetyin asetusehdotuksen mukaan uudet raideyhteydet tulisi poikkeuksetta rakentaa eurooppalaiseen standardiraideleveyteen (1435 mm), ja myös olemassa olevan rataverkon osalta tulisi tehdä suunnitelma tähän siirtymiseksi niiltä osin kuin se on hyötykustannussyistä perusteltua. Ministerineuvosto on saavuttanut yleisnäkemysten uudesta asetusehdotuksesta joulukuussa 2022, johon sisältyy Suomelle tärkeä harkintavalta raideleveyttä koskevan päätöksen osalta. TEN-T asetuksen lopullinen muoto ei ole kuitenkaan ollut tätä selvitystä tehtäessä tarkasti tiedossa, sillä sen valmistelu on edelleen EU-tasolla kesken.

Suomen geopoliittisessa toimintaympäristössä on myös tapahtunut merkittäviä muutoksia. Venäjän kauppa ja idän suunnan liikenne on lähes pysähtynyt Euroopassa käynnissä olevien sota-toimien vuoksi, minkä seurauksena on noussut esiin kysymys myös läntisten logististen yhteyksien vahvistamisesta. Työssä tarkastellaan raideleveyden muutosta myös tästä näkökulmasta.

Raideleveyden muutoksen keskeisenä motiivina voidaan pitää sitä, että se yhtenäistäisi EU:n rataverkkoa, kytkisi Suomen vahvemmin EU:n rataverkkoon ja voisi edistää rautatiemarkkinoita Suomessa. Raideleveyden muutos vaikuttaa mm. seuraaviin asiakokonaisuuksiin: rautatiemarkkinat ja kilpailutilanne, kuljetus- ja matkakaketjut, kalustomarkkinat, kunnossapito ja huoltovarmuus. Näitä osa-alueita tarkastellaan työssä tarkemmin valittujen vaihtoehtojen osalta.

Suomelle mahdollisia vaihtoehtoja raideleveyden muutokselle arvioitiin laajasti sidosryhmien näkemykset huomioiden. Tärkeitä kriteerejä tarkasteluun valittaville vaihtoehdoille olivat strategiset ja teknisen näkökulmat, nykyisen henkilö- ja tavaraliikennejärjestelmän toimivuus sekä rautatiemarkkinoiden kehittymisen mahdollisuudet. Tarkastelussa huomioitiin myös Suomelle ominaisten piirteiden, kuten eteläisten ja läntisten satamien kautta toimivan logistisen järjestelmän ominaisuudet. Aiemmissa raideleveys selvityksissä esillä ollut limittäinen neljän kiskon ratkaisu rajattiin pois tämän selvityksen ratkaisuvaihtoehdoista, sillä sähkörataa ei siinä saada nykyisillä hyväksytyillä järjestelmillä toteutettua molemmille raideleveyksille samaan aikaan.

Lopulliseen vaikutustenarviointiin valittiin kolme vaihtoehtoa. Vaihtoehdossa 1 (VE1) rakennettaisiin uusi runkoyhteys 1435 mm raideleveydellä Pääradan rinnalle Helsingistä Tornioon. Vaihtoehdossa 2 (VE2) uudet hankeyhtiöiden radat rakennettaisiin 1435 mm raideleveydellä yhdeksi yhteneväksi liikennealueeksi. Vaihtoehdossa 3 (VE3) nykyinen TEN-T-verkko muutettaisiin eurooppalaiselle raideleveydelle kahdessa vaiheessa (ydinverkko ja kattava verkko).

Tarkempaan jatkotarkasteluun suositellaan vaikutusten arvioinnin perusteella vaihtoehtoja 1 ja 2. Vaihtoehdossa 1 hyödyt ovat laajimmat ja sen toteuttaminen aiheuttaisi vähiten haittoja nykyiselle rautatieliikennejärjestelmälle. Vaihtoehdon 1 toteutus voidaan myös vaiheistaa erillisiin itsenäisiin kokonaisuuksiin, ja aloittaa toteutus esim. Perämerenkaaren kehittämistä rakentamalla uusi Tornio-Oulu-Raahe-osuus eurooppalaisella raideleveydellä. Jo tällä uudella osuudella saavutettaisiin osa vaihtoehdon positiivisista vaikutuksista.

Vaihtoehtoa 2 on myös syytä tarkastella syvällisemmin. On arvioitava, onko yksittäisiä hankkeita hyödyllistä toteuttaa eurooppalaisella raideleveydellä, vai saavutetaanko arvioidut hyödyt vain



laajemmalla uusien ratojen verkolla. Tarkasteluun on syytä ottaa mukaan myös Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican tarjoamat mahdollisuudet. Vaihtoehdot 1 ja 2 pitävät molemmat sisällään Helsinki–Tampere-välin kehityksen eri vaihtoehtoja.

Vaihtoehto 3 vastaa asetusehdotuksen TEN-T ydin- ja kattavaa verkkoa olemassa olevan rata-verkon osalta, mutta sen arvioidut haittavaikutukset nykyiselle järjestelmälle suhteessa rautatiemarkkinoiden kehittymisen hyötyihin ovat liian suuret. Vaihtoehtoa ei sellaisenaan suositella otettavaksi jatkotarkasteluun. Jos eurooppalainen raideleveys haluttaisiin ottaa hyvin laajasti Suomessa käyttöön, olisi liikenne- ja kuljetusjärjestelmän kannalta järkevämpää selvittää vielä TEN-T verkkoa laajemman verkon muuttamista eurooppalaiselle raideleveydelle.

Kaikkien tarkasteltujen vaihtoehtojen kustannukset ovat huomattavat suhteessa tunnistettuihin hyötyihin. Liikenteellisestä näkökulmasta vaihtoehdot tuskin ovat kannattavia, mutta päätöksenteossa ja kehityksessä on huomioitava myös huoltovarmuuden, EU-politiikan, sotilaallisen liikkuvuuden sekä muiden suurten infrainvestointien näkökulmia.

Jos rataverkkoa halutaan kehittää ja ratakapasiteettia kasvattaa rakentamalla uutta rataa, tällöin voi olla perusteltua toteuttaa uudet yhteydet suoraan eurooppalaiselle raideleveydelle. Raideleveyttä tulee käsitellä seuraavassa valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman päivityksessä.



2 ESIPUHE

Eurooppalaisen raidelevyden käyttöönoton mahdollisuudet ja vaikutukset Suomessa selvityksen tarkoituksena on tuottaa tietoa kansalliseen ja EU-tason päätöksentekoon Suomelle soveltuvasta raidelevyden ratkaisusta. Selvitys on luonteeltaan strateginen, ja sen tavoitteena on tunnistaa eurooppalaisen raidelevyden käyttöönottoon liittyviä haasteita ja mahdollisuuksia. Työ on ensimmäinen laaja selvitys aihepiiristä, ja sen yhteydessä on kartoitettu myös jatkoselvitysselvitystarpeita.

Selvityksen laatiminen käynnistettiin marraskuussa 2022 Liikenne- ja viestintäministeriön toimeksiannosta. Ministeriössä selvityksen tekemisestä on vastannut Maria Torttila, jonka lisäksi ministeriön asiantuntijaryhmään ovat kuuluneet Timo Kievari, Jani von Zansen, Kaisa Kuukasjärvi ja Risto Saari. Lisäksi asiantuntijaryhmään ovat kuuluneet Erika Helin ja Markku Nummelin Väylävirastosta.

Selvityksen laadinnasta vastasi Proxionin, Destian ja Ubigun muodostama asiantuntijaryhmittymä. Proxionilta selvityksen laadintaan ovat osallistuneet projektipäällikkönä toiminut Tuomas Lonka sekä asiantuntijoina toimineet Katriina Viljanen, Kaisa-Liisa Tikka, Antti Haapalahti, Marko Tanttua ja Laura Kankaanpää. Destialta selvityksen laadinnassa mukana ovat olleet Riku Huhta ja Jorma Mäntynen. Ubigulta työhön on osallistunut Sonja Lang.

Raportin kommentointiin on osallistunut työn asiantuntijaryhmän ulkopuolelta henkilöitä mm. Huoltovarmuuskeskuksesta ja Liikenne- ja viestintävirastosta.

proxion

DESTIA
A COLAS COMPANY

ubigu



3 TYÖN TAVOITE JA TAUSTAT

3.1 Tavoite ja työn rakenne

Työn päätavoitteena on määrittää raidelevyyden muutoksen vaihtoehtoja sekä arvioida niiden vaikutuksia eri näkökulmista. Työ tuottaa tietoa kansalliseen ja EU-tason päätöksentekoon Suomelle soveltuvasta raidelevyyden ratkaisusta. Lisäksi työhön kuuluu jatkoselvitystarpeiden kartoittaminen.

Selvityksessä kartoitetaan ensin työn taustaa ja lähtökohtia eurooppalaiseen standardiraidelevyyteen siirtymiseksi huomioiden TEN-T-asetusehdotus, Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma (Liikenne 12 -suunnitelma), rautatieliikenteen markkinat, kansainväliset esimerkit raidelevyyden muuttamisesta, tekniset linjaukset ja toimintaympäristön muutokset. Tarkasteluun valittavat vaihtoehdot raidelevyyden muuttamiseksi on määritetty perustuen erityisesti seuraaviin tekijöihin:

- strategiset näkökulmat,
- tekninen toteutettavuus,
- toimiva ratkaisu olemassa oleville henkilö- ja tavaravirroille,
- sekä rautatiemarkkinoiden kehittyminen.

Vaihtoehtojen hyötyjä ja haittoja on arvioitu muun muassa liikenteen, talouden, markkinoiden ja kaluston osalta. Työn päätuloksina ovat vaihtoehtojen karkeiden kustannusten laskenta, vaikutusten arviointi ja johtopäätökset arviointien perusteella.

3.2 EU:n liikennepoliittiset tavoitteet ja TEN-T asetusehdotus

Euroopan unioni on asettanut tavoitteen, jonka mukaisesti se on hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä. Euroopan komissio julkisti joulukuussa 2020 Kestävän ja älykkään liikenteen strategian, jossa rautatieliikenteellä on ympäristö- ja ilmastoystävällisenä kulkumuotona keskeinen rooli etenkin EU:n ilmastotavoitteiden saavuttamisessa. Strategiassa komissio on asettanut tavoitteeksi, että suurnopeusjunaverkostolla tapahtuvien matkustajamäärien pitäisi kaksinkertaistua vuoteen 2030 ja kolminkertaistua vuoteen 2050 mennessä vuoden 2015 tasoon verrattuna. Rautatieliikenteen tavarankuljetusten pitäisi kaksinkertaistua vuoteen 2050 mennessä, ja rautatie- ja vesiliikenteeseen perustuvien yhdistettyjen kuljetusten tulisi tarjota kilpailukykyinen vaihtoehto tiekuljetuksille. Rautatieliikenteen tavarankuljetusten kaksinkertaistaminen edellyttäisi vähintään kahden prosentin kasvua rautatiekuljetusten määrässä vuosittain.

Euroopan laajuisen liikenneverkon, TEN-T:n, tavoitteena on edistää kestävää ja turvallista liikennejärjestelmää sekä rakentaa tehokas, laadukas ja EU:n laajuinen multimodaalinen liikenneverkko. Tämän liikenneverkon tarkoituksena on varmistaa kestävät yhteydet ilman pullonkauloja, fyysisiä katkoksia tai puuttuvia yhteyksiä.

Venäjän hyökkäyssota ja muuttunut geopoliittinen tilanne on vaikuttanut markkinoihin maailmanlaajuisesti, ja sillä on ollut merkittävä vaikutus muun muassa kansainvälisiin kuljetusvirtoihin ja kaupankäyntiin unionin rajojen ulkopuolella. Nykyisen rautatieverkon haavoittuvuus huomattiin esimerkiksi silloin, kun Ukrainaan pyrittiin saamaan kiireellisesti tavarankuljetuksia hyökkäyssodan alettua vuoden 2022 alussa. Euroopan komissio reagoi muuttuneeseen tilanteeseen julkaisemalla heinäkuussa 2022 TEN-T asetusehdotuksen, jolla päivitettiin joulukuussa 2021 annettua aiempaa ehdotusta. Ministerineuvosto on saavuttanut yleisnäkemyksen uudesta asetusehdotuksesta joulukuussa 2022, johon sisältyy Suomelle tärkeä harkintavalta raidelevyyttä koskevan päätöksen osalta. TEN-T asetuksen lopullinen muoto ei ole kuitenkaan ollut tätä selvitystä tehtäessä tarkasti tiedossa, sillä sen valmistelu on edelleen EU-tasolla kesken.



Joulukuussa 2021 annetussa ehdotuksessa oli huomioitu uudet ratayhteydet Helsinki–Turku, Helsinki–Tampere ja Helsinki–Porvoo–Kouvola. Nämä kuuluvat ehdotuksessa TEN-T laajennettuun ydinverkkoon. Vaatimus eurooppalaisesta standardileveydestä kuuluu myös nykyisen asetuksen infrastruktuurivaatimuksiin. Vaatimusta ei sovelleta niin sanottuihin erillään oleviin verkkoihin.

Heinäkuussa 2022 annetun asetusehdotuksen (2022/0420) mukaan **uudet raideyhteydet tulee poikkeuksetta rakentaa eurooppalaiseen standardiraideleveyteen (1435 mm), ja olemassa olevan rataverkon osalta tulee tehdä suunnitelma tähän siirtymiseksi niiltä osin kuin se on hyötykustannussyistä perusteltua.** Ehdotuksessa on huomioitu erityisesti kasvanut tarve paremmille liikenneyhteyksille Euroopan sisäisesti. TEN-T-asetusuudistuksella, johon sisältyy myös ehdotus raideleveyden muuttamisesta, tavoitellaan kestävä liikenteen edistämistä. Tässä keskeisiä tekijöitä ovat muun muassa kestävien liikennemuotojen kulkumuoto-jakauman kasvattaminen, liikenteen sujuvoittaminen ja tehostaminen parantamalla TEN-T-verkkojen yhteen toimivuutta ja multimodaalisuus unionin sisämarkkinoiden kehittämiseksi, resilienssin lisääminen sekä TEN-T-hallinnon tehostaminen.

Ehdotuksessa esitetään muutoksia myös TEN-T-verkkojen laajuuteen supistamalla verkkoa Venäjälle ja Valko-Venäjälle suuntautuvien yhteyksien osalta. Suomessa TEN-T ydinverkon on esitetty idän suunnassa päättyvän Lappeenrantaan Vainikkalan sijaan. Suomen rataverkosta noin 1300 km kuuluu ydinverkkoon ja lähes 2300 km kattavaan verkkoon. Rautatieterminaaleista Kouvolan RRT-terminaali kuuluu ydinverkkoon, ja Tampereella on kattavan verkon terminaali. Kuvassa 1 on esitetty heinäkuussa 2022 annetun asetusehdotuksen mukainen Suomen TEN-T-rautatieverkko.

Uudet hankeyhtiöiden suunnittelemaat radat (laajennettu ydinverkko) on esitetty kuvassa 1 punaisella katkoviivalla. Huomioitavaa tämän selvityksen osalta on se, että vaikka uudet yhteydet ovat mukana TEN-T laajennetun ydinverkon kuvauksessa, niin niiden rahoituksesta ja toteutuksesta ei Suomessa vielä ole lopullisia päätöksiä olemassa.

3.3 CEF-rahoitus

Verkkojen Eurooppa (CEF=Connecting Europe Facility) -välineen kautta rahoitetaan hankkeita, joilla kehitetään Euroopan unionin energia-, liikenne- ja digitaalisia yhteyksiä. Liikenneyhteyksien rahoituksessa erityistavoitteena on kehittää sellaisia yhteistä etua koskevia hankkeita, jotka liittyvät tehokkaisiin, yhteenliitettyihin ja multimodaalisiin verkkoihin ja infrastruktuuriin. Näillä hankkeilla edistetään älykkään, yhteentoimivan, kestävä, osallistavan, esteettömän, turvallisen ja turvattu liikkuvuuden toteuttamista TEN-T-asetuksen tavoitteiden mukaisesti. Lisäksi tavoitteena on sopeuttaa TEN-T-verkon osia liikenneinfrastruktuurin kaksoiskäyttöön sekä siviilietä sotilasalan liikkuvuuden parantamiseksi.



Kuva 1. Suomen TEN-T-rautatieverkko komission asetusehdotuksessa

Euroopan unioni rahoittaa TEN-T-verkon toteuttamista Verkkojen Eurooppa (CEF) ohjelmasta rahoituskausittain. Tällä hetkellä on käynnissä CEF 2-rahoituskausi vuosille 2021–2027. Seuraavasta rahoituskaudesta ei ole päätöksiä.

Seuraavissa kappaleissa on arvioitu yleisesti mahdollisuuksia saada CEF-rahoitusta raideleveyden muuttamiseen sekä yleisemmin raidehankkeille, mikäli raideleveysmuutos toteutetaan. Arviointi perustuu sekä Väyläviraston asiantuntijoiden tekemään muistioon että muihin työn asiantuntijaryhmän tekemiin arvioihin.

TEN-T-asetusehdotuksen 2021/1153 artiklan 3 mukaan erillään olevalla verkolla tarkoitetaan ”jäsenvaltion rautatieverkkoa tai sen osaa, jonka raideleveys poikkeaa eurooppalaisten vaatimusten mukaisesta nimellisestä raideleveydestä (1435 mm)”. Näin ollen Suomen rataverkko on erillään oleva verkko. Erillään olevan verkon status on mahdollistanut vapautuksen tietyistä TEN-T-asetuksen rautateiden vaatimuksista. Vaikka eurooppalaista standardia otettaisiin Suomessa osin käyttöön, voisivat rataverkon 1524 mm osat olla erillään olevaa verkkoa jatkossakin.

Rakennettaessa tai muutettaessa ratoja eurooppalaiseen raideleveyteen tulee näiden ratojen vastata myös asetuksen vaatimuksia. Vaikka eurooppalainen raideleveys tulisi käyttöön vain osalla TEN-T-verkkoa, ei asetuksen vaatimusten pitäisi tulla voimaan koko TEN-T-verkolle, vaan 1524 mm leveyteen jäävät olisivat edelleenkin erillään olevia verkkoja, joita asetuksen vaatimukset eivät koskisi.

Euroopan unioni rahoittaa TEN-T-verkon toteuttamista Verkkojen Eurooppa (CEF) ohjelmasta. TEN-T-asetus vaikuttaa CEF-rahoituksen suuntaamiseen asettamalla kehittämiselle vaatimuksia ja prioriteetteja, ja rahoituksen kohteena oleva infrastruktuuri määritellään asetuksessa. Vaikka Suomessa muutettaisiin rataverkkoa osin raideleveyteen 1435 mm, ei nykyiselle leveydelle jäävistä raiteista tule asetuksen mukaan tukikelvottomia. Tällöin on kuitenkin huomioitava, että tuettavia hankkeita valitessaan komissio todennäköisesti pitää 1524 mm raiteita alemman prioriteetin kohteina ja jos CEF-tukea myönnetään 1435 mm raiteelle, voi tuen saamista muun raideleveyden radalle samalla rataosalla olla vaikea perustella.

Yleisesti ottaen komissio on lisäksi edellyttänyt rakentamista koskevilta CEF-tukihankkeilta kannattavuutta hyötykustannusanalyysin perusteella (pois lukien sotilaallisen liikkuvuuden hankkeet). Vaatimukseen on mahdollisesti tulossa lievennyksiä harvaan asuttujen alueiden osalta ja jatkossa riittäisi myönteinen vaikutus verkon kehittämiseen kustannus-hyötyanalyysin perusteella. Raideleveyden kaventamiseen tähtäävien hankkeiden hyötykustannuslaskelmia ei ole vielä tehty, mutta ratahankkeiden kannattavuus on Suomessa useimmiten alhainen. CEF-hakuihin tulee kuitenkin huomattavasti enemmän hakemuksia käytössä olevaan budjettiin nähden, ja kannattaviakin hankkeita joudutaan hylkäämään, mikä asettaa alhaisen H/K-suhteen omaavat hankkeet heikkoon asemaan.

3.4 EU:n näkökulmia ja kommentteja

Seuraavalla sivulla on nosto Kauppakamarin liikennepäivässä 15.9.2022 pidetystä Euroopan komission liikenteen ja liikkumisen osaston puheenvuorosta (kuva 2).

Puheenvuorossa Euroopan komissio korosti, että Suomen tehtävä on itse arvioida raideleveyden kannattavuutta ja ratkaisuja omasta lähtökohdasta. Muita esityksessä esiin nousseita näkökulmia olivat mm. taloudellisuus, kestävyys ja geopoliittinen ulottuvuus. Euroopan komission liikenteen ja liikkumisen pääosaston varapääjohtaja Herald Ruijters toi omassa puheessaan esiin hyökkäyssodan ja vihreän siirtymän myötä Perämerenkaaren ympäristön teollisuuden merkityksen kasvun ja tarpeen kytkeä nämä alueet eteläisempiin osiin. Alueiden kytkentä liittyy olennaisesti myös geopoliittiseen tilanteeseen. Hän korosti myös, että ratahankkeet ovat tärkeässä roolissa 2035 kestävyystavoitteen kannalta.



EUROOPAN KOMISSION ESITYS KAUPPAKAMARIN SUURESSA LIIKENNEPÄIVÄSSÄ 15.9.2022

Euroopan komission liikenteen ja liikkumisen pääosaston varapääjohtajan Herald Ruijtersin puheenvuoro Kauppakamarin suuressa liikennepäivässä 2022. (Huom! Alkuperäinen puhe englanniksi.)

Euroopan komissio toi esille Kauppakamarin suuressa liikennepäivässä 15.9.2022 seuraavia näkökulmia raideleveydestä:

Suomen tehtävä on itse arvioida raideleveyden kannattavuutta ja ratkaisuja omista lähtökohdistaan. Iberian niemimaa on hyvä vertauskuva Suomeen, sillä esimerkiksi Lissabon on yhtä eristyksissä rautateitse kuin Helsinki nyt. Toinen vertauskohde on Baltia, jossa Rail Baltica rakennetaan 1435 mm raideleveydellä nykyisen 1520 mm raideleveyden verkon rinnalle. Riian rautatieasemalla tulee olemaan kaksi 1435 mm raideä ja vierellä useita 1520 mm raiteita, joiden välillä voidaan vaihtaa junia.

Se, millainen ratkaisu halutaan, on täysin Suomen päätettävissä. Vaihtoehtoja on monia:

- *Espanjan malli* eli sekoitus molempia raideleveyksiä sekä vaihtuvatelinen kalusto
- *Baltian malli* eli kaksi eri raideleveysjärjestelmää rinnakkain
- *Suomen oma malli*, josta tehdään ehdotus komissiolle. Esimerkiksi Helsinki–Torniovälille tehtäisiin uusi 1435 mm raide nykyisen järjestelmän rinnalle, mutta lopuista yhteyksistä todetaan, etteivät ne ole taloudellisesti järkeviä. Suomen vastuulla on tehdä vaikutusanalyysit ja päättää omasta tulevaisuudestaan. Haluaako Suomi olla rautateitse yhteydessä muuhun Eurooppaan vai ei, ja halutaanko olla rautateitse eristyksissä vai ei? Ei ole kyse siitä, että Suomea vaadittaisiin vaihtamaan koko rataverkko eurooppalaiseen raideleveyteen.

Puheessaan Ruijters nosti kolme näkökulmaa Suomelle:

- **Taloudellinen:** Sodan ja vihreän siirtymän myötä Perämerenkaaren ympäristön teollisuuden merkitys kasvaa, ja on tarve kytkeä nämä alueet eteläisempiin osiin. Haasteena on Haaparanta–Tornion eri raideleveydet. Pohjoisen merkittävä ja kasvava teollisuus hyötyisi, jos Suomeen rakennettaisiin 1435 mm raideyhteys Ouluun tai Raaheen asti Ruotsin rajalta. Tällöin Suomi kytkettäisiin kiinteämmin Ruotsiin ja aina Keski-Eurooppaan: Fehmarnbelt-tunneli lyhentää junan matka-aikaa Kööpenhaminasta Hampuriin merkittävästi.
- **Kestävyys:** Ratahankkeet ovat tärkeässä roolissa 2035 kestävyystavoitteen saavuttamisessa. Jos Suomi haluaa rakentaa uudet ratahankkeet ja mahdollisesti Tallinnan tunnelin, on vahvasti suositeltavaa, että ne rakennetaan 1435 mm leveydellä, jotta Suomi ei olisi yhden ratatoimittajan ja yhden kalustotoimittajan varassa. Markkinat avautuisivat ja yhteys suoraan Varsovaan, Berliiniin ja kauemmas avautuisi.
- **Geopoliittinen:** Suomi on päättänyt hakea NATO:n jäseneksi. Itämeri ei ole soveltuva meri tehdä sotilasoperaatioita, vaan NATO haluaisi hyödyntää Narvikia, Göteborgia tai Rotterdamia. Näistä paikoista tarvitaan yhteys Suomeen pohjoisesta.

Kuva 2. Nosto EU:n puheenvuorosta ja näkemyksistä



3.5 Toimintaympäristön muutokset

3.5.1 Venäjän hyökkäyssota ja idän liikenteen tulevaisuus

Venäjän hyökkäys Ukrainaan helmikuussa 2022 vaikuttaa merkittävästi ja todennäköisesti pitkäaikaisesti Suomen logistiseen järjestelmään. Venäjän kaupan ja liikenteen tyrehtyminen on johtanut tavaravirtojen uudelleen suuntautumiseen ja osittain siirtymiseen rautateiltä merille. Kokonaan idän suunnan liikenne ei ole kuitenkaan loppunut, sillä Venäjältä tuodaan edelleen Suomeen jonkin verran lannoitteita ja VAK-kuljetuksia.

Vuonna 2019 Suomen tuonti- ja vientikuljetuksista yli 80 % kuljettiin meritse. Nyt koronapandemian ja Venäjän hyökkäyssodan myötä merikuljetusten rooli on entisestään kasvanut. Tämä on johtanut Itämeren yhä suurempaan rooliin Suomen yritysten logistiikassa. Vuoden 2022 kesä–marraskuun aikana peräti 94 % Suomen tuonnin ja viennin massasta kuljetettiin meritse. (Tulli, 2023) Rautatiekuljetusten uudelleensuuntautumista on kuvattu tässä työssä myöhemmin.

Saimaan kanavalla eurooppalainen laivaliikenne on loppunut, vaikka kanavaa ei ole suljettu. Kansainväliset kuljetukset ovat siirtyneet sisävesiltä meri- ja rautatiekuljetuksiin. Venäjän yllentokielto johti monen läntisen lentoyhtiön kannalta pidempiin reitteihin. Finnairin Aasian strategialta putosi pohja pois, ja yhtiö on uudistanut strategiansa Eurooppaa, Lähi-itää ja Pohjois-Amerikkaa koskevaksi. Myös Aasiaan lennetään, mutta suppeammalla tarjonnalla. Idän suunnan tulevaisuus on hämärtynyt vuosikausiksi, ellei vuosikymmeniksi.

Suomen ulkomaankauppa keskittyy entistä enemmän keskeisille EU-markkinoille, ja kuljetusvirrat kulkevat enenevässä määrin meriteitse Ruotsin, Saksan ja Hollannin suurien satamien kautta. Myös transitokuljetukset Kiinaan ja Kiinasta on viime vuoden aikana reititetty Baltian ja Puolan satamien kautta ns. Trans-Kaspian reitille Turkin/Georgian, Armenian, Azerbaidzanin ja Kazakstanin kautta Kiinaan. Näin ollen merikuljetusten roolin nähdään kasvavan entisestään.

3.5.2 Huoltovarmuus, pohjoisten alueiden merkityksen kasvu ja NATO-jäsenyys

Suomen geopoliittisen toimintaympäristön muuttuessa länsiyhteyksien strateginen rooli korostuu. Pohjoisen yhteys Tornion kautta Haaparantaan ja Ruotsin rataverkolle on yhä tärkeämpi. Pohjoiskalotin merkitys tulee kasvamaan paitsi Suomen ja Ruotsin teollisuusinvestointien myötä, myös NATO:n laajentumisen ansiosta. Pohjois-Ruotsiin ja Pohjois-Suomeen on suunnitteilla yli 100 mrd. € vihreän siirtymän investoinnit, jotka painottuvat teollisuuteen ja energiaan. Nämä investoinnit vaativat suuria määriä kuljetuksia ja työvoimaa. Toteutuessaan ne lisäävät ihmisten liikkumista ja tavarankuljettamista Pohjoismaiden välillä. (Meri-Lapin kehittämiskeskus, 2022).

On kuitenkin huomioitava, että Suomi on jatkossakin ”logistisesti lähes saari”, jonka kuljetusjärjestelmä perustuu pääosin etelään ja länteen suuntautuvaan meritse tapahtuvaan ulkomaankauppaan. Kuljetusvirtojen kiertäminen pohjoisesta Tornion ja Haaparannan kautta ei normaaliolosuhteissa ole aikataulultaan ja kustannuksiltaan kilpailukykyinen vaihtoehto valtaosalle kuljetuksista. Pohjoisen raideliikenteen reitti on normaalioloissa kilpailukykyinen vain tietyille metalli- ja metsäteollisuuden kuljetuksille. Itämeren merikuljetukset ovat tulevaisuudessakin huoltovarmuuskriittisiä. Poikkeusoloissa yhteistä raidelevydestä olisi huoltovarmuudellista hyötyä, ja tätä on käsitelty myöhemmin vaikutusten arvioinnin yhteydessä.

Suomen NATO-jäsenyys lisää hyvin todennäköisesti sotilaallista liikkuvuutta Norjan, Ruotsin ja Suomen välillä. Pohjoisesta muodostuu merkittävä henkilöiden, tavaroiden ja sotilaallisen liikku-
misen logistinen alue. Tarve rajat ylittäville ja sujuville rautatieliikenteen palveluille tältä osin



merkittävästi kasvaa. Yhteisellä rataverkolla muiden NATO-maiden kanssa on selkeitä maanpuolustuksellisia hyötyjä. Sotilaallisen liikkuvuuden parantamiseksi on käytettävissä myös EU:n Military Mobility -rahoitusinstrumentti.

3.5.3 Vihreän siirtymän vaikutukset liikennemuotojen kuljetuskustannuksiin

Fossiilisesta energiasta luopuminen nostaa todennäköisesti meriliikenteen ja tieliikenteen kustannuksia keskipitkällä aikavälillä. Vaikutus tulee kahta kautta: fossiilisten polttoaineiden hinnannousun sekä vaihtoehtoisten polttoaineiden korkean hinnan vaikutuksesta. Fossiilisten polttoaineiden hinnoissa on nähtävissä nousupainetta, kun jakelovelvoite kiristyy asteittain. Jakelovelvoitetasoa esitetään nostettavaksi 34 prosenttiin aiemmasta 30:sta vuoteen 2030 mennessä (Valtioneuvosto, 2022).

EU-tasolla meriliikenne ja tieliikenne liitetään EU:n päästökauppaan sekä muut EU:n ilmastopakettien sisällöt astuvat voimaan. Meriliikenne liittyy päästökauppaan asteittain vuosina 2024–2026 ja tieliikenne näillä näkymin vuonna 2027. Päästökaupan järjestelmässä päästöoikeuksien määrää vähennetään asteittain, mikä vähentää oikeuksien tarjontaa. Liikenne- ja viestintäministeriö on arvioinut, että mainituilla EU:n 55-valmiuspaketin ehdotuksilla olisi sekä meriliikenteen että tieliikenteen kustannuksia nostavia vaikutuksia.

Samaan aikaan vaihtoehtoisten polttoaineiden ja käyttövoimien kustannukset voivat pysyä korkealla. Biopolttoaineissa suurin haaste on kysynnän kova kasvu ja kestävien tuotantovolyymien rajallisuus. Vetytaloudessa vedyn ja synteettisten polttoaineiden hintojen ennakoidaan pysyvän vielä pitkään nykyisiä polttoainehintoja korkeammalla. Sähköistyminen on potentiaalinen vaihtoehto henkilöautoliikenteelle ja tietyille raskaan liikenteen reiteille, mutta kaluston käyttövoimasiirtymä ottaa aikansa. Kuvattu kokonaisuus voi luoda kustannuskilpailuetua rautatieliikenteelle sekä henkilö- että tavaraliikenteessä, niin kotimaassa kuin kansainvälisessäkin liikenteessä.

Suomessa on huomioitava, että raskaassa tieliikenteessä on käytössä muuta Eurooppaa suuremmat mitat ja massat, eli 34,5 metriä pitkät ja 76 tonnia painavat yhdistelmät. Tällä on vaikutusta tiekuljetusten kilpailukykyyn. Myös Ruotsi on sallimassa 34,5 metriä pitkät yhdistelmät vuoden 2023 aikana. Jo nyt 74 tonniset yhdistelmät ovat sallittuja osalla Ruotsin tieverkosta.

Raidelevyden muutos voisi edistää rautatiemarkkinoiden kehittymistä, mikä yhdessä rautateille suotuisan kustannuskehityksen ja liikennepolitiikan kanssa voisi luoda ennakoitua suurempaa kysyntää junaliikenteelle.

3.6 Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma

Liikenne 12 -suunnitelma eli vuosille 2021–2032 laadittu *Valtakunnallinen liikennejärjestelmäsuunnitelma* sisältää kuvauksen liikennejärjestelmän nykytilasta ja toimintaympäristöä koskevan analyysin, vision liikennejärjestelmän kehittämisestä 2050 asti sekä liikennejärjestelmäsuunnitelmaa koskevat tavoitteet. Liikenne 12 -suunnitelmaan sisältyy myös toimenpideohjelma ja valtion rahoitusohjelma. Suunnitelman ja toimenpideohjelman tavoitteina on lisätä liikennepolitiikan pitkäjänteisyyttä sekä tehdä liikennettä koskevasta päätöksenteosta enemmän tietoon perustuvaa. Liikenne- ja viestintäministeriö vastaa liikennejärjestelmäsuunnitelman laatimisesta, ja valtioneuvosto hyväksyy suunnitelman.



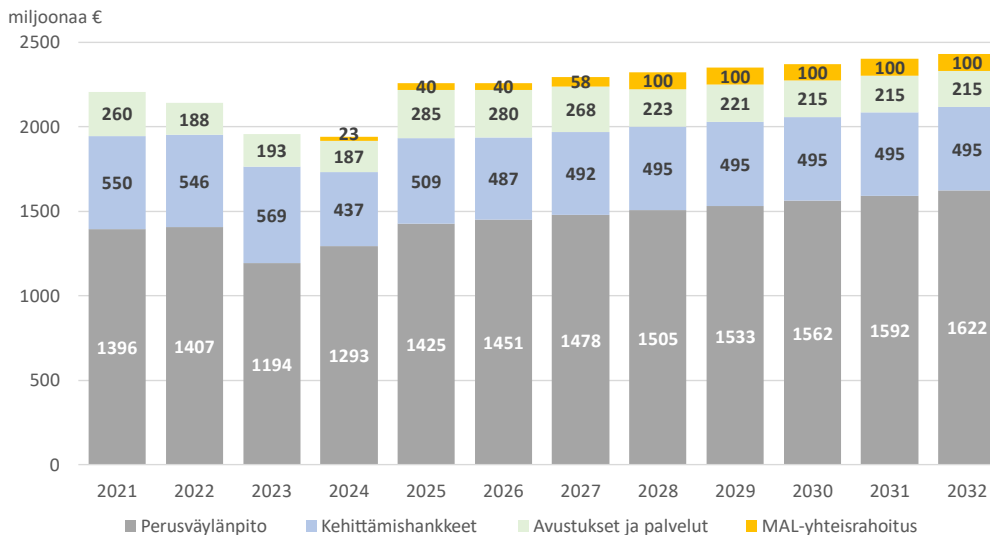
Valtakunnalliselle liikennejärjestelmäsuunnitelmalle on asetettu kolme tavoitetta, joilla pyritään kestävyteen ja ilmastonmuutoksen hillintään:

- taata liikennejärjestelmällä koko Suomen **saavutettavuus** ja vastata elinkeinojen, työsäkäynnin ja asumisen tarpeisiin
- parantaa ihmisten mahdollisuutta valita **kestävämpiä** liikkumismuotoja erityisesti kaupunkiseuduilla
- parantaa liikennejärjestelmän **yhteiskuntataloudellista tehokkuutta**.

Raideleveyteen liittyviä toimenpiteitä ovat erityisesti huoltovarmuuden ja kriittisen infrastruktuurin toimivuuden takaaminen sekä vaikuttaminen EU:ssa ja kansainvälisesti. Häiriöttömällä liikennejärjestelmällä, jossa pystytään esimerkiksi käyttämään samanlaista kalustoa eri maiden välillä, on merkittävä yhteys huoltovarmuuteen ja infrastruktuurin toimivuuteen. Liikenne 12 -suunnitelman linjaukset ja liikenneverkon strategisesta tilannekuvasta saatavilla oleva tieto on huomioitu myös TEN-T-suuntaviiva-asetuksessa ja TEN-T-karttoja koskevassa vaikuttamisessa muuttuneessa toimintaympäristössä.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman valtion rahoitusohjelmassa vuosille 2021–2032 on liikennejärjestelmän kehittämiseen arvioitu määrärahoja noin 27 mrd. euroa. Rahoitus jakautuu perusväylänpitoon, väyläverkon kehittämiseen, avustuksiin ja palveluihin sekä valtion ja MAL-kaupunkiseutujen yhteisrahoitteisiin infra- ja palveluostoihin (kuva 3).

Perusväylänpitoon rahoituksesta on arvioitu kohdistuvan yli 60 prosenttia. Väyläverkon kehittämiseen on suunnitelman ajanjaksolle varattu noin 6,1 mrd. euroa, mistä uusien kehittämishankkeiden osuus on 3,22 mrd. euroa. Rautateiden kehittämisen osuus on tästä 53 prosenttia, eli noin 1,7 mrd. euroa. Tässä rahoitusohjelmassa ei ole mukana hankeyhtiöiden suunnittelemien uusien ratojen rahoitusta.



Kuva 3. Liikennejärjestelmän kehittämisen arvioitut määrärahat liikenne- ja viestintäministeriön hallinnonalalla vuosina 2021–2032 (Liikenne 12-suunnitelma)



4 NÄKÖKULMIA RAIDELEVEYDEN MUUTOKSEEN

4.1 Raidelevyteen liittyvät ratkaisut

Eri raidelevyden järjestelmiin liittyy kolmentasoisia ratkaisuja, jotka on esitetty alla olevassa kuvassa (kuva 4) ja osa myös laajemmin avattuna tekstissä tässä luvussa.



Kuva 4. Ratkaisut raidelevyteen siirtymiseksi eri tasoilla.

Rautatieinfrastrukturi

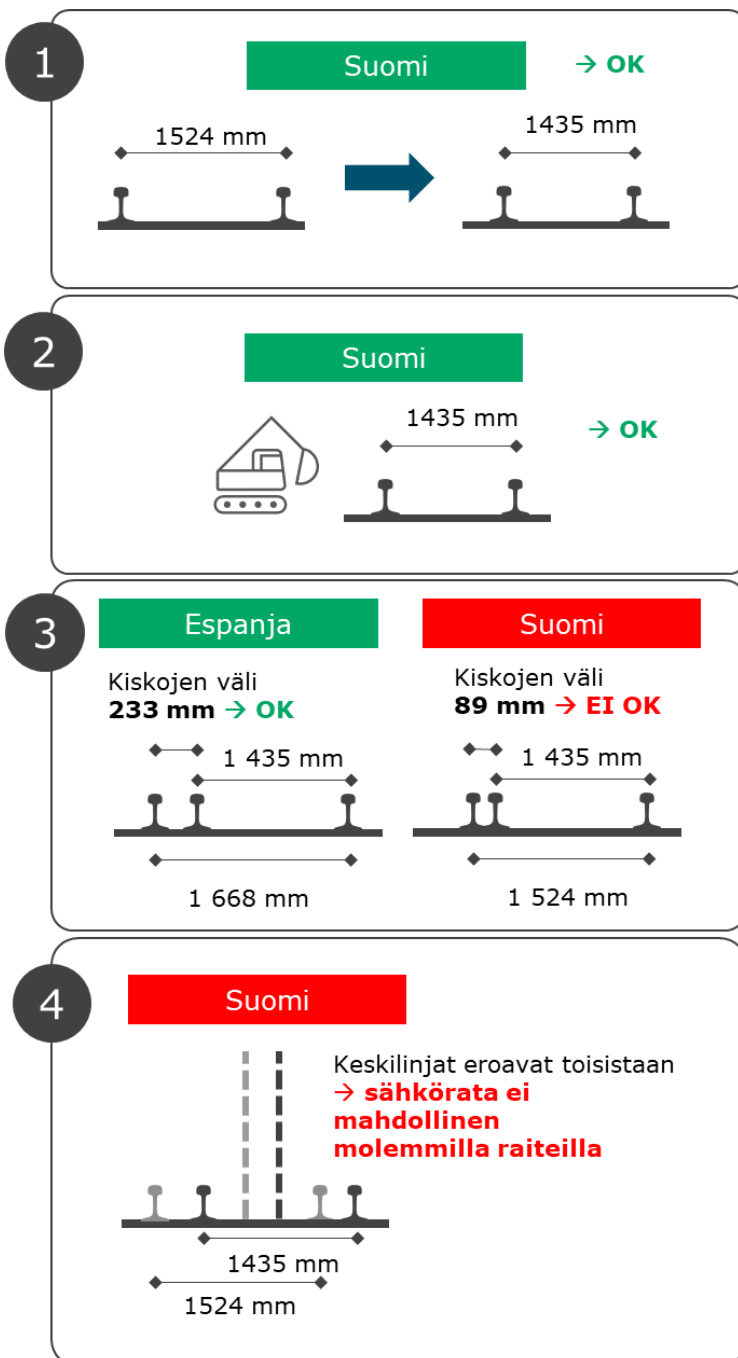
Eurooppalaisen raidelevyden käyttöönotto voidaan toteuttaa rautatieinfrastrukturia muuttamalla ainakin neljällä eri tavalla. Vaihtoehtoja infran muutokseen on avattu tarkemmin alla olevassa listassa ja kuvissa 4 sekä 5.

Raidelevyden muutos voidaan toteuttaa:

1. Rakentamalla kokonaan uutta rataa 1435 mm raidelevydeillä.
2. Muuttamalla olemassa olevan radan raidelevyys 1435 mm.
3. Rakentamalla olemassa olevaan rataan kolmas limitetty kisko siten, että samalla radalla on kaksi eri raidelevyettä.
4. Rakentamalla olemassa olevaan rataan kaksi uutta limitettyä kiskoa siten, että samalla radalla on kaksi eri raidelevyettä.

Kolmen kiskon ratkaisu on Suomessa teknisesti mahdoton, koska raidelevyden ero (1524 mm - 1435 mm) on kolmannen raiteen sijoittamiseen fyysisesti liian pieni. Esimerkiksi Espanjassa kolmen kiskon ratkaisu on mahdollinen, koska raidelevyksien ero on huomattavasti suurempi (1668 mm - 1435 mm). Radan keskilinjan siirtyminen on kolmen kiskon ratkaisussa maltillinen ja mahdollistaa sähköradan toteuttamisen molemmille raidelevyksille.

Neljän kiskon limitetty ratkaisu on teknisesti mahdollinen ja nykyisinkin käytössä Suomen ja Ruotsin rajalla Torniossa, mutta sähköradan suhteen se aiheuttaa haasteita. Sähköratajärjestelmä saadaan toimimaan nykyisillä hyväksytyillä järjestelmillä vain toiselle raideleveydelle, koska raiteiden keskilinjan ero eri raideleveyksillä raiteiden limityksen takia on liian suuri. Sähköradan toteutukseen liittyvien teknisten haasteiden takia neljän kiskon limitettyä ratkaisua ei pystytä hyödyntämään tehokkaasti laajemmissa vaihtoehdoissa ja se ei ole mukana tämän selvityksen vaihtoehdoissa.



1. Muuttamalla olemassa olevan rataverkon leveys

2. Rakentamalla uusi rata 1435 mm raideleveydelle

3. Rakentamalla yksi limitetty kisko nykyiselle radalle (yhteensä 3 kiskoa)

4. Rakentamalla kaksi limitettyä kiskoa nykyiselle radalle (yhteensä 4 kiskoa)

Kuva 5. Eurooppalaisen raideleveyden käyttöönottotavat. Tällä hetkellä hyväksytyillä järjestelmillä Suomessa mahdollisia vaihtoehtoja ovat vain vaihtoehdot 1 ja 2.

Kuvassa 5 esitetty limitetty kiskoratkaisu (3 tai 4 kisko) on ollut aiemmin esillä monissa raideleveyteen liittyneissä selvityksissä. **Tässä selvityksessä limitetyt kiskoratkaisut rajattiin pois limityksen aiheuttamien teknisten haasteiden takia ja tarkasteltiin muita toteutumismahdollisuuksia.** Teknisiä rajauksia on avattu myös luvussa 6.1. Tekniset rajaukset. Jatkoselvityskohteeksi on nostettu tarkempi tekninen selvitys sähköradan käyttömahdollisuuksia molemmilla raideleveyksillä limitetyssä ratkaisussa.

Kaluston telinvaihto ja automaattiset raideleveydenvaihtolaitteet

Saman kaluston käyttö eri raideleveyksillä on myös mahdollista erilaisten kalustoon liittyvien teknisten ratkaisujen avulla. Karkeasti tekniikat voidaan jakaa kahteen erilaiseen tyyppiin:

1. Telien tai pyöräkertojen fyysinen vaihtaminen vastaamaan haluttua raideleveyttä
2. Automaattinen raideleveydenvaihtolaitteisto, jossa fyysistä telien tai pyöräkertojen vaihtoa ei tehdä, vaan järjestelmä siirtää kiskopyöriä hitaasti akseleilla haluttuun raideleveyteen

Torniossa on käytössä uusi telinvaihtoraide, jossa junavaunut nostetaan ilmaan ajoraiteen ulkopuolelle rakennettujen betonilaattojen päällä olevilla nostimilla. Tämän jälkeen kiskopyörästöt eli telit voidaan vaihtaa yhteensä kuudesta vaunusta kerrallaan. Prosessi vie jonkin verran aikaa, joten se ei ole optimaalinen ratkaisu suurille kuljetusvolyyymeille. Vaihtoratkaisu on samanlainen, jota on käytetty aiemmin myös Suomen junalauttasatamissa. (Väylävirasto, 2019)

Toinen tekninen ratkaisu saman kaluston käyttämiseen eri raideleveyden radoilla on hyödyntää automaattista raideleveydenvaihtolaitteistoa. Tällöin liikkuvassa kalustossa on erikoisakselistot ja radassa leveydenvaihtolaitteisto. Kiskopyörästöjen lukitus voidaan avata kävelynopeuksissa, ja kiskopyörät ohjataan mekaanisesti leveämmälle tai kapeammalle raideleveydelle. Järjestelmä on käytössä mm. Espanjassa henkilöjunaliikenteessä. Tavaraliikenteessä järjestelmää ei tällä hetkellä käytetä. Automaattisia raideleveydenvaihtotekniikoita on ollut Suomen ja Ruotsin välisessä liikenteessä koekäytössä kaksi, espanjalainen Talgo ja saksalainen Rafil. Kummassakin tapauksessa liikkuvan kaluston käyttökustannukset nousivat korkeiksi pyöräkertojen vikaherkyyden takia etenkin talviaikana. Laitteiden koekäytön aikana vaunujen määrä oli myös vähäinen, joten käyttökertojen määrä jäi hyvin alhaiseksi. (Väylävirasto, 2019)

Operointi

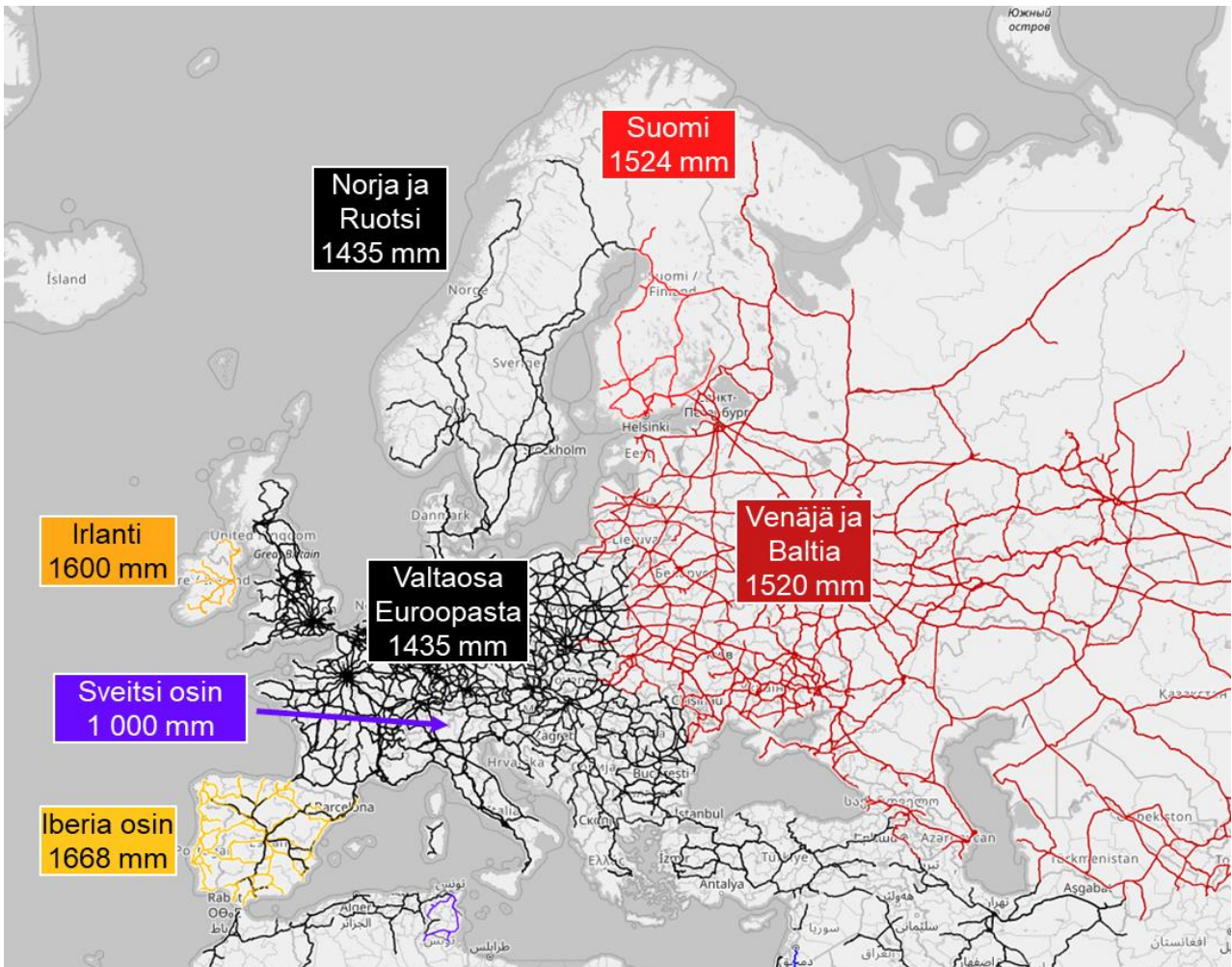
Eri raideleveyksien välillä voidaan toimia myös hyödyntämällä tavaraliikenteessä siirtokuormausta ja henkilöliikenteessä junan vaihtoa. Tavaraliikenteessä siirtokuormausta on tehokkainta suuryksiköillä eli konteilla tai trailereilla. Kuiva- ja nestebulkissa siirtokuormausta voi olla huomattavasti haasteellisempaa. Siirtokuormausta lisää aina kuljetusratkaisun kustannuksia ja läpimenoaikaa, joten siirtokuormauksia pyritään tekemään mahdollisimman vähän – konttiliikenteessä kustannusvaikutus voi olla pienempi, koska konttien käsittely on hyvin tehokasta. Henkilöliikenteessä junan vaihtaminen lisää matkavastusta, mikä voi heikentää tapauskohtaisesti junaliikenteen kilpailukykyä. Toisaalta kyse on myös tottumuksista, ja muuten hyvin toimivassa järjestelmässä yksittäiset junan vaihdot eivät vaikuta merkittävästi.

4.2 Raideleveys ja -muutosratkaisuja muualla Euroopassa

Euroopassa on yleisesti käytössä 1435 mm raideleveys. Poikkeuksina ovat historiallisesti Venäjän alaisuudessa olleet maat, kuten Suomi (1524 mm) ja Baltian maat (1520 mm). Myös Espanjan ja Portugalin ns. Iberian raideleveys (1668 mm) ja Irlannin raideleveys (1600 mm) poikkeavat yleiseurooppalaisesta raideleveydestä. Baltian maissa on käynnissä eurooppalaisen raideleveyden käyttöönotto Rail Baltican osalta, ja Espanjassa osa rataverkosta on rakennettu 1435



mm leveydellä. Kuvassa 6 on esitetty Euroopan ja Venäjän raideleveydet. Kuvan alla on kuvattu lyhyesti näitä Baltian ja Espanjan erilaisia lähestymiskulmia raideleveyteen.



Kuva 6. Raideleveydet Euroopassa ja Venäjällä. Pohjakartta Openrailwaymap.

Baltian maat – vain uudet yhteydet 1435 mm

Baltian rataverkon pituus on vajaat 5 000 kilometriä. Pääosa verkostosta on venäläistä raideleveyttä, 1520 mm. Käynnissä olevassa Rail Baltica -hankkeessa rakennetaan uusi raideyhteys solmukohtineen eurooppalaisella 1435 mm raideleveydellä. Liettussa oli noin 130 km 1435 mm rataverkkoa vuonna 2021. Rail Baltican on tarkoitus kytkeä Suomi (lauttayhteyksillä tai tunnelilla) Viro, Latvia, Liettua ja Puola Keski-Euroopan rataverkkoon. Rata rakennetaan osin uuteen ratakäytävään ja osin nykyisen rataverkon viereen. Riian asemalla on tarkoitus olla kaksi 1435 mm raidetta ja niiden rinnalla useita nykyisiä 1520 mm raiteita. (Eurostat, 2023)

Espanja – sekoitus molempia raideleveyksiä ja automaattiset raideleveydenvaihtolaitteistot

Espanjan rataverkon pituus on noin 16 000 kilometriä. Rataverkko muodostuu pääosin 1668 mm raiteista, joita on 11 500 kilometriä. Eurooppalaista standardileveyden verkkoa oli noin kolme tuhatta kilometriä vuonna 2021. (Eurostat, 2023)



Espanjassa kaikki suurnopeusjunien raiteet on vuodesta 1992 alkaen rakennettu 1435 mm raideleveydellä, jotta yhteydet Ranskaan olisivat sujuvia. Nykyisin 1435 mm verkko kulkee useista rannikon kaupungeista, kuten Sevillasta Madridin kautta Barcelonaan ja edelleen Ranskaan. Tiettyjen reittien henkilöliikenteen junissa on käytössä automaattinen raidelevydvaihtolaitteisto, jossa järjestelmä siirtää kiskopyöriä akseleilla haluttuun raidelevyteen yksiköiden liikkeessä hitaasti eteenpäin. Tämä mahdollistaa sujuvasti saman yksikön liikkumisen sekä 1435 mm radalla, että leveämmällä 1668 mm radalla. Tavaraliikenteessä tätä järjestelmää ei ole vielä käytössä, mutta tämä on tavoitteena ja tuotekehitys on käynnissä toimivan teknologian käyttöönottamiseksi. Lähes kaikki Espanjan satama- ja teollisuusraiteista sekä maan sisäisen liikenteen (tavaraliikenne ja hitaampi henkilöliikenne) radasta on 1668 mm raideleveydellä.

Espanjassa raidelevyden muutosta ja eurooppalaisen raidelevyden hyödyntämistä on toteutettu siis siten, että uusia yksittäisiä raideyhteyksiä on rakennettu kapeammalla raideleveydellä ja tällä tavalla suunnitelmallisesti luotu maahan kaksi erillistä toimivaa ja samalla toistaan tukevaa järjestelmää. Espanjan Suomea leveämpi raideleveys myös mahdollistaa toimivat ja sähköistetyt limittaiset kiskoratkaisut (3-kiskoa), joita on käytössä jonkin verran mm. satamissa ja tiettyjen kaupunkien välisillä normaalien nopeuksien yhteyksillä.

4.3 Rautatiemarkkinoiden muutokset ja raideleveys

Euroopan unionin raideliikenteen politiikan tavoitteet tähtäävät kolmeen asiakokonaisuuteen, joilla pyritään vahvaan ja kilpailukykyiseen rautatieliikenteen markkinaan. (European Commission, 2023)

1. Avataan rautatieliikenteen markkinat kilpailulle
2. Parannetaan rataverkon yhteentoimivuutta ja turvallisuutta
3. Kehitetään rautatieinfrastruktuuria

Yhteinen raideleveys on yksi osatekijä, joka liittyy näiden tavoitteiden saavuttamiseen.

4.3.1 Raidelevyden vaikutus markkinoiden kehitykseen

EU:n rautatiemarkkinat ja raideinfrastruktuuri ovat kehittyneet merkittävästi viimeisen 25 vuoden aikana. Raidelevyden mahdollisen muutoksen keskeisenä motiivina voidaan pitää sitä, että se yhtenäistäisi EU:n rataverkkoa ja voisi edistää rautatiemarkkinoita Suomessa. Vastaavaan johtopäätökseen on päädytty myös kilpailu- ja kuluttajaviraston vuonna 2022 tekemässä selvityksessä ”Kilpailun vaikutukset henkilöliikenteessä ja tavarajunaliikenteessä” (Kilpailu- ja kuluttajavirasto, 2022). Selvityksessä todetaan seuraavasti:

”Kirjallisuuskatsauksen perusteella kilpailu on johtanut Euroopan rautatieliikenne-markkinoilla pääasiassa positiivisiin vaikutuksiin. Junaliikenteen kilpailuttaminen on johtanut keskimäärin tilaajien kustannusten laskuun ja vapaan markkinoille tulon kautta syntynyt kilpailu on laskenut lippujen hintoja. Suomessa kilpailun lisääntyminen henkilöliikenteessä on johtanut myönteisiin vaikutuksiin. Lisääntynyt kilpailu on tulosten perusteella johtanut Suomen matkustajaliikenteessä vuositasolla yli 100 miljoonan euron hyötyihin kuluttajille ja veronmaksajille.

Tavarajunaliikenteessä kilpailun vapauttamisella ei ole ollut yhtä isoja vaikutuksia kuin henkilöliikenteessä. Tavaraliikennemarkkinan hinta- tai määräkehityksessä ei ole tapahtunut merkittäviä tasonmuutoksia kilpailun vapautumisen jälkeen. KKV lähetti kansainvälisille henkilöjunaliikenneoperaattoreille kyselytutkimuksen, jossa tiedusteltiin, millä malleilla ne näkevät alalle tulon Suomeen kannattavaksi. Yksikään kyselyyn vastannut operaattori ei näe, että toimiminen

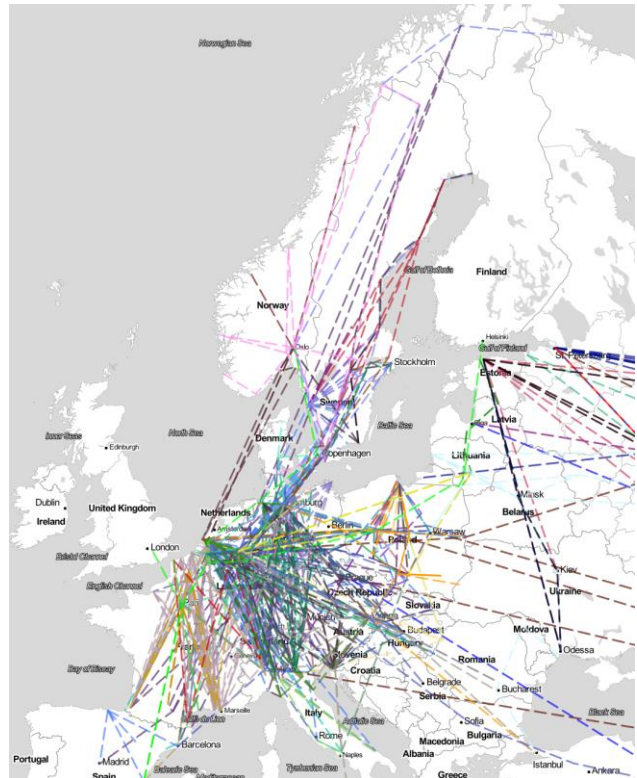


pelkästään vapaan markkinoille tulon liikenteessä olisi Suomessa kannattavaa. **Tämä on operaattorien vastausten perusteella pitkälti seurausta Suomen poikkeavasta raidelevydestä, jonka takia sopivan kaluston hankkiminen olisi suuri liiketaloudellinen riski.**

Tavaraliikennemarkkinalla merkittävimmän alalle tulon esteen muodostaa nykyinen kalustotilanne. Poikkeavan raidelevyden takia Suomeen hankittua kalustoa pitää muokata ja sitä ei voi suoraan jälleenmyydä käytettäväksi muualle Eurooppaan. Samanaikaisesti VR:llä on käytössään paljon kalustoa, josta osa on periytynyt ajalta ennen kilpailun vapautumista. Taloustieteellisessä kirjallisuudessa on tunnistettu, että edellä kuvatun kaltaisen epäsymmetrisen markkinatilanteen voi johtaa siihen, ettei alalle tuloa tai merkittävää alalle tulon uhkaa synny, ja vakiintunut toimija pystyy kilpailun vapautumisen jälkeenkin ylläpitämään ei-kilpailullista hintatasoa.”

Tutkimuksen mukaan raideliikenteen muutos voisi edistää rautatiemarkkinoiden kehitystä erityisesti tavaraliikenteessä. Henkilöliikenteessäkin on kasvun mahdollisuuksia erityisesti suurien matkustajavolyymien reiteillä. Tavaraliikenteessä kilpailua voi syntyä jonkin verran olemassa oleviin kuljetuksiin. Esimerkiksi metsä-, metalli- ja kemianteollisuus ovat suuria rautatiekuljetusten käyttäjiä ja voisivat saada entistäkin parempaa ja räätälöidymppää palvelua. On myös mahdollista löytää uutta kuljetuspotentiaalia: yksi kehityskohde tavaraliikenteessä ovat intermodaaliset kuljetukset, joissa kuljetetaan suuryksiköitä runkojunakuljetuksilla ja rekoilla. Näille potentiaalisia kuljetuksia ovat kaupan ja PK-teollisuuden kuljetusvirrat. (Väylävirasto, 2021)

Kuten kuvasta 7 nähdään, on EU:n laajuinen intermodaalisten kuljetusten verkosto merkittävä. Esimerkiksi Ruotsista ja Norjasta on useita eri operaattorien tarjoamia intermodaalisia kuljetuspalveluja aina pohjoisiin osiin asti. Suomessa vastaavia palveluja ei ole, pois lukien Aasian konttijunaliikenne, jonka Venäjän kautta kulkeva kuljetuspalvelu on Venäjän hyökkäyssodan myötä pysähtynyt.



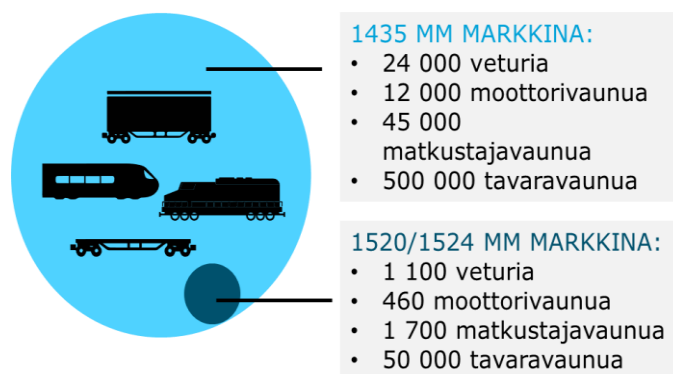
Kuva 7. Eurooppalaisten operaattorien intermodaalisten kuljetuspalvelujen reittejä EU:ssa. (European Transport Maps, 2023)

Raidelevyden muutos todennäköisesti lisää kilpailua Suomen sisäisissä kuljetuksissa ja mahdollistaisi kilpailun myös kansainvälisissä rautatiekuljetuksissa nykyistä helpommin. Kansainvälisten kuljetusten kasvun merkittävyyttä ja määrää tulisi arvioida jatkoselvityksissä tarkemmin, sillä länteen suuntautuvat kuljetusvirrat ovat nykyisin lähes poikkeuksetta merikuljetuksia. Yhtenäinen raideleveys Ruotsin kanssa mahdollistaisi yksittäisiä uusia kuljetusvirtoja, mutta suuressa mittakaavassa maantieteellisesti pitkä kierto Ruotsin kautta Keski-Euroopan markkinoille ei tällä hetkellä olisi suoraan kilpailukykyinen merikuljetusten kanssa.

Erlaisissa selvityksissä ja keskusteluissa esiin nostetut uudet silta- tai tunnelimahdollisuudet Suomesta Ruotsiin ja/tai Viroon lisääisivät yhteisen raidelevyden hyödyntämismahdollisuuksia ja markkinoiden kehitystä huomattavasti.

4.3.2 Kalustomarkkinat

Yli 90 % Euroopan rautatiekalustosta on 1435 mm raideleveydelle tarkoitettua, kuten kuvasta 8 käy ilmi. Uuden ja käytetyn kaluston markkinat ovat siten huomattavasti suuremmat kuin Suomessa käytetyn 1524 mm raideleveyden kaluston. Raideleveyden muutos alentaisi investointiriskiä, kun kaluston jälkimarkkinat laajentuisivat. Myös kaluston hankintakustannukset voisivat alentua jonkin verran. Raideleveyttä enemmän hankintakustannuksiin vaikuttavat kuitenkin kaluston talviolosuhtevaatimukset, kuten korroosiosuojaus, riittävä lämmitys ja komponenttien pakkaskestävyys. Esimerkiksi kemianteollisuuden käyttämillä VAK-säiliövaunujen säiliöillä on Suomessa kylmistä talviolosuhteista johtuen Keski-Eurooppaa tiukempi materiaalivaatimus, minkä mukaan säiliön materiaalin hitsausaumoineen on kestävä Suomessa jopa -40 °C lämpötilaa.



Lähde: Eurostat

Kuva 8. EU:n kalustomarkkinoiden karkea suuruusluokka eri raideleveyksillä. Tiedot eivät sisällä venäläistä, valkovenäläistä ja ukrainalaista kalustoa.

Uusimpien Traficomien liikenne-ennusteiden mukaan Suomen rautatiekuljetuksista lähes puolet tulee olemaan raakapuukuljetuksia (16,6 milj. t). Puutavaravaunut ovat sikäli erikoiskalustoa, että niiden saatavuus ei paranisi merkittävästi raideleveyden muutoksen myötä – puutavarakuljetukset ovat melko pienessä roolissa EU:n muissa jäsenvaltioissa, pois lukien Suomi ja Ruotsi. Suuremmista tilauseristä ei saataisi siis merkittävää etua. Vastaavasti raideleveyden muutoksen myötä nykyinen 1524 mm kalusto edellyttäisi muutosinvestointeja.

Kalustomarkkinoiden osalta on huomioitava myös liikkuvan kaluston käyttöikä. Suomessa on eurooppalaisittain uudehkoa kaukoliikennekalustoa ja Helsingin lähijunaliikennekalustoa, joka on suunniteltu 1524 mm raideleveydelle. Uutta kalustoa on tilattu taajamajuniin ja uusien sähkö- ja dieselveturien toimitukset ovat käynnissä. Vaunujen käyttöikä on pitkä, jopa 40 vuotta. Sähkövetureilla käyttöikä on jopa tätäkin pidempi. Olemassa olevat toimijat eivät siis hyötyisi heti laajemmasta kalustopoolista monissa kuljetustarpeissa, vaan raideleveyden muutos voisi edellyttää muutosinvestointeja. Uusille markkinatoimijoille laajempi kalustopooli toisi hyötyjä heti.

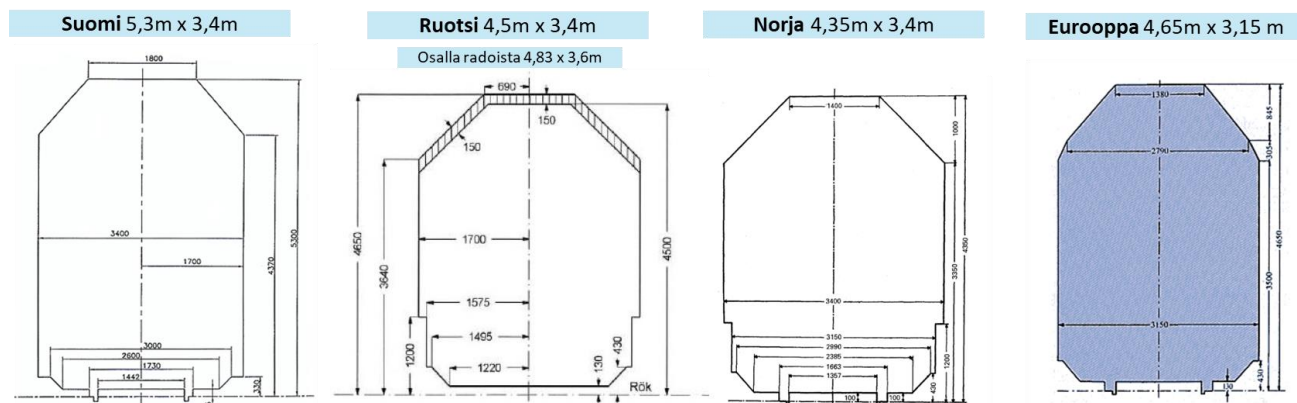
4.4 Muita kalustoon ja ratatekniikkaan liittyviä näkökohtia

Raideleveys ei ole ainoa ratatekniikkaan ja kalustoon sekä liikennöintiin liittyvä tekijä, joka vaikuttaa kaluston käytettävyyteen ja kustannustehokkuuteen sekä raideliikenteen toimivuuteen. Osa näistä tekijöistä vaikuttaa erityisesti liikennöintimahdollisuuksiin ja saman kaluston käytettävyyden eri maiden välillä. Seuraavassa on käyty läpi näistä keskeiset tekijät tiivistetysti.

Kuormaulottuma ja kalustoulottuma

Markkinan laajentumisen tuomia hyötyjä ei voida ulosmitata Suomessa täysimääräisesti – Suomen liikennejärjestelmän ominaiset piirteet on otettava huomioon. Suomessa on muuta Eurooppaa suurempi kuormaulottuma raideliikenteessä (kuva 9), kun suurin sallittu korkeus on 5,3 metriä ja leveys 3,4 metriä. Euroopassa suurin sallittu korkeus on 4,65 m ja leveys 3,15 metriä. Kuormaulottumalla on merkitystä tavaraliikenteessä ja kuljetusten kustannustehokkuudessa. Varsinkin raakapuukuljetuksissa nykyinen kuormaulottuma ja sen mahdollistama kuljetuskapasiteetti vaikuttavat raidekuljetusten kilpailukykyyn.

Vetokaluston osalta kuormaulottuman lisäksi on huomioitava kalustoulottuma, sekä sähkökalustoon liittyen Suomen muusta Euroopasta poikkeavat sähköradan korkeusulottumat. Sähkörataelementtien korkeustaso edellyttää Suomessa nykyisin Euroopan standardista poikkeavia elementtejä (virroitin) sähköveturien varustelussa.



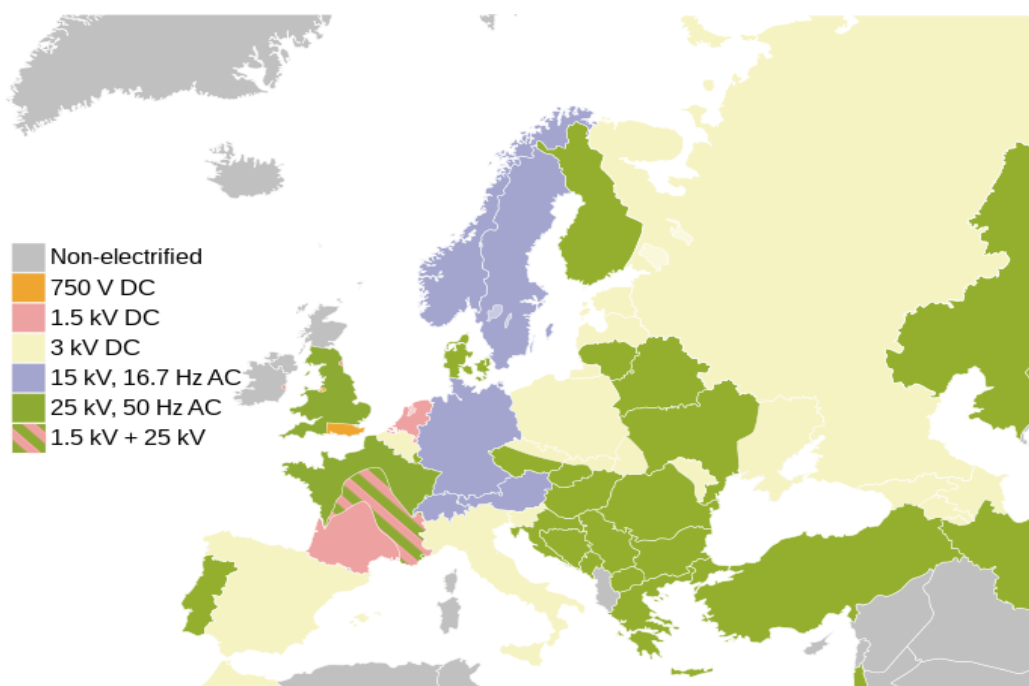
Kuva 9. Kuormaulottumat Suomessa, Ruotsissa, Norjassa ja muualla Euroopassa.

Suomen tieliikenteessä on käytössä muuta Eurooppaa suuremmat massat ja mitat, mikä heikentää rautatiekuljetusten kilpailukykyä. Eurooppalaisen kaluston pienemmät kuormaulottumat eivät siis siis toisi niin suurta etua tietyissä kuljetusketjuissa junaliikenteen kilpaillessa tieliikenteen kanssa. Henkilöliikenteessä suomalaiset vaunut ovat tilavampia, mikä parantaa käyttäjäkokemusta. Erityisesti kaksikerroksisissa vaunuissa päätilaa on eurooppalaista kalustoa enemmän. Suurempia kuormaulottumia ei hyödynnetä kaikissa kuljetusketjuissa, mutta esimerkiksi volyymiltään suurissa raakapuukuljetuksissa niistä on etua.

Mikäli koko nykyisen kaluston telit vaihdettaisiin kapeampaan, puhutaan miljardiluokan investoinnista. Tämä vaatisi huomattavaa taloudellista panosta nykyisiltä operaattoreilta. Muokattu kalusto voisi olla myös epävakaampaa, mikä on seurausta kapeammasta telistä ja leveästä sekä korkeasta kuormaulottumasta. Tällaisella ratkaisulla liikennöinti on kuitenkin nykytietojen valossa mahdollista, sillä mm. Ruotsissa on käytössä suomalaista kalustoa leveämpiä raakapuuvaunuja, vaikka raideleveys on Ruotsissa 1435 mm. Asia vaatii Suomessa jatkoselvittämistä.

Radan sähköistys

Euroopan maiden rataverkkojen sähköistyksen ratkaisut ovat kirjavia. Euroopassa on käytössä viisi erilaista ratkaisua sähköratajärjestelmiin (kuva 10). Historiallisten syiden takia eri Euroopan maiden rautateillä käytettävät sähköistysjärjestelmät eroavat toisistaan, ja siksi käytössä on edelleen useita erilaisia järjestelmiä. Alla olevassa kartassa on esitetty eri Euroopan maissa käytössä olevat sähköistysjärjestelmät. Suurin osa maista käyttää Suomessakin käytössä olevaa 25 kV 50 Hz järjestelmää. Toiseksi yleisin järjestelmä on mm. Ruotsissa käytössä oleva 15 kV järjestelmä. Suomen ja Ruotsin sähköratajärjestelmät eroavat siis toisistaan ja esim. saman sähköveturin käyttäminen molemmissa järjestelmissä ei suoraan onnistu ilman teknisiä muutoksia.



Kuva 10. Sähköjärjestelmät Euroopan ja Venäjän rataverkolla.

Sähköinen vetokalusto

Jos vetokalustolla halutaan ajaa rataosuuksilla, joissa on sama raideleveys, mutta ajolangan nimellisjännite ja taajuus ovat erilaisia, on vetokalusto varustettava ns. kaksivirtajärjestelmällä. Kaksivirtajärjestelmiä on käytössä esim. Ruotsin ja Tanskan välillä sekä Suomen ja Venäjän välisessä Allegrokalustossa. Kaksivirtajärjestelmässä vetokalustossa on oltava kumpaakin jännitettä varten omat virroittimet ja sähköjärjestelmät. Tämä aiheuttaa huomattavan lisäkustannuksen vetokalustoa hankittaessa. Taulukossa 1 on kuvattu muutamassa eri maassa käytössä olevat ajolangan nimellisjännitteet ja taajuudet.

Taulukko 1. Ajolangan ominaisuudet Suomessa ja naapurimaissa.

	Suomi	Ruotsi	Norja	Rail Baltica
Ajolangan nimellisjännite	25 kV	15 kV	15 kV	25 kV
Taajuus	50 Hz	16⅔ Hz	16⅔ Hz	50 Hz

Vetokaluston virroittimiin kohdistuvat vaateet on määritelty Komission asetuksessa (EU) N:o 1302/2014. Lisäksi kansalliset viranomaiset ovat antaneet täydentäviä määräyksiä. Esimerkiksi



Suomea ja Ruotsia koskevat vaatimukset eroavat toisistaan. Virroittimia voidaan käyttää vain niissä järjestelmissä, mihin ne on hyväksytty. Eri vaatimukset johtuvat mm. eri jännitteestä ja raideleveydestä. Rail Baltican raideleveys (1435 mm) eroaa Suomessa käytettävästä raideleveydestä (1524 mm). Em. syyn takia Rail Balticassa käytettäviä virroittimia ei voi käyttää Suomen rataverkolla, vaikka käytettävä jännite ja taajuus on sama.

Raideleveyteen liittyvässä neljän kiskon limitetyssä ratkaisussa ei voida käyttää nyt hyväksytyjä virroittimia. Ratkaisu vaatisi virroittimen uudelleen suunnittelun ja hyväksynnän EU-tasolla.

Kulunvalvontajärjestelmä (ERTMS/ETCS)

Yhteentoimivuuden teknisten eritelmien vaateen mukaan rakennettaessa uusia rataosuuksia on ne varustettava eurooppalaisella ERTMS-kulunvalvontajärjestelmällä. Kansallisten järjestelmien kehittäminen on kielletty lukuun ottamatta tilannetta, jossa järjestelmässä havaitaan olevan turvallisuutta vaarantava virhe. Jos rakennetaan järjestelmä, jossa samalla vetokalustolla ajetaan sekä Suomessa että muussa EU maassa, täytyy vetokalusto varustaa mahdollisesti sekä kansallisella että ERTMS-järjestelmällä. Rail Baltica varustetaan yhteentoimivuuden teknisten eritelmien mukaisesti ERTMS-järjestelmällä.

Suomessa Digirata-hankkeessa valmistellaan koko Suomen rataverkon päivittämistä eurooppalaiseen radiopohjaiseen kulunvalvontajärjestelmään. Ensimmäisen kaupallisen ERTMS-radan EKA-rata (Tampere-Rauma/Pori) suunnittelu on käynnissä, ja alkuperäinen tavoiteaikataulu järjestelmän käyttöönotolle on 2026. Useamman kulunvalvontajärjestelmän tarvetta voi järjestelmien muutosaikana olla olemassa, mutta pidemmällä tarkasteluajalla Eurooppaan rakentuu yksi yhtenevä järjestelmä, joka omalta osaltaan helpottaa kansallisten raidejärjestelmien yhdistämistä ja liikkumista rajojen yli.

Kulunvalvonnan muutoksella ei nähdä kustannusten tai rakentamisaikataulujen suhteen olevan merkittävää vaikutusta mahdollisiin raideleveysmuutoksiin. Kokonaan uusia ratoja suunniteltaessa (esim. Suomirata ja Turun tunnin juna) ERTMS/ETCS-tekniikka on jo mukana suunnitelmissa. Jos 1524 mm ERTMS-rataa myöhemmin kavennettaisiin 1435 mm raideleveyteen, ei uusi ERTMS-tekniikka tuo merkittäviä muutoksia toteutukseen.

Ratakapasiteetti

Ratakapasiteetti kuvaa rataverkon ominaisuuksiin perustuvaa junaliikenteen välityskykyä aikayksikköä kohden, esimerkiksi junaa tunnissa. Maksimiratakapasiteetti ilmaisee maksimimäärän junia, jotka voivat liikennöidä kahden sijainnin välillä tietyllä ajanjaksolla.

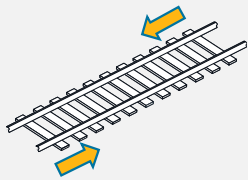
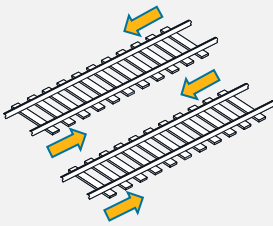
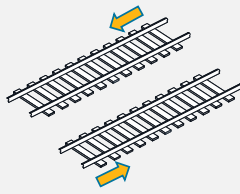
Ratakapasiteetti on suhteellinen käsite, jolle ei voida määritellä yksiselitteisesti arvoa. Kapasiteettiin vaikuttavat seuraavat tekijät:

- rатаinfrastruktuuri (raiteet, vaihteiden sijainnit, ratageometria, nopeusrajoitukset)
- turvalaitejärjestelmän toiminnallisuudet ja esim. suojavälien pituudet
- käytettävä junakalusto
- aikataulurakenne ja liikennemalli (ajo-, pysähdys- ja kääntöajat, pelivara, junien vuorovälit).

Kuvassa 11 on esitettyinä raiteiden määrän ja raiteiden käyttömahdollisuuksien/käyttötavan karkeaa vaikutusta ratakapasiteettiin.

Tämän työn kannalta erittäin tärkeää on tiedostaa ero kaksiraiteisen radan kapasiteetin ja kahden yksiraiteisen radan kapasiteetin välillä. Muuttamalla kaksiraiteinen rata kahdeksi erilliseksi yksiraiteiseksi radaksi teoreettinen ratakapasiteetti puolittuu.



	Yksiraiteinen rata	Kaksi yksiraiteista rataa	Kaksiraiteinen rata
			
Liikennöinti	Kaksisuuntainen liikenne	Kaksisuuntainen liikenne molemmilla raiteilla	Yksisuuntainen liikenne
Kapasiteetti	Käytännön kapasiteetin määrittää muut kapasiteettiin vaikuttavat tekijät	Kapasiteetti noin kaksinkertainen (2x) yksiraiteiseen verrattuna	Kapasiteetti noin nelinkertainen (4X) yksiraiteiseen verrattuna

Kuva 11. Raiteiden määrän ja liikennöintisuuntien vaikutus ratakapasiteettiin

Raideleveys ei vaikuta suoraan ratakapasiteettiin, mutta muutoksen toteuttamistavalla voidaan vaikuttaa kapasiteettiin ja sen kehittymiseen. Selvityksessä raideleveysmuutoksen vaikutuksia rataverkon kapasiteettiin tarkastellaan raiteiden määrän ja käytettävissä olevien liikennesuuntien kautta.

Raidemäärän ja liikennesuuntien vaikutusta kapasiteettiin sekä muutoksen toteutustavan vaikutusta ratakapasiteettiin on kuvattu kuvassa 11. Vaihtamalla yksiraiteista rataa uuteen leveyteen ei ratakapasiteetti muutu, jos rатаinfrastruktuuri pysyy muutoin samantasoisena. Toteuttamalla muutos rakentamalla uusi raide nykyisen rinnalle, jolloin käytössä olisi kaksi yksiraiteista rataa, voidaan kaksinkertaistaa ratakapasiteetti. Rakentamalla kaksiraiteinen rata, jolla molemmilla raiteilla on oma liikennöintisuunta, saadaan noin nelinkertainen kapasiteetti verrattuna yksiraiteiseen rataverkkoon.

Suomessa tehty raideleveyden muutos mahdollistaisi sujuvamman liikennöinnin Suomesta suoraan Ruotsin ja Norjan rataverkolla. Ruotsin rataverkolla on Trafikverketin mukaan kohtuullisesti kapasiteettia. On kuitenkin huomattava, että ruotsalaisten määritelmä rataverkon käyttöasteesta eroaa suomalaisesta:

- Ruotsissa 60 % käyttöaste on vielä kapasiteetin kannalta ”matalalla” tasolla
- Suomessa 60 % käyttöaste on käytännössä suositeltu maksimitaso

Haaparannasta Narvikiin ja Luulajasta etelään suuntautuvilla rataosuuksilla käyttöaste on ”matala” eli n. 60 % (Trafikverket, 2021). Julkisuudessa olleiden tietojen mukaan ns. malmiradalla pystyttäisiin kuljettamaan noin 100 konttia nykyistä enemmän suuntaansa per päivä, eli käytännössä enintään muutaman konttijunan verran (Yle, 2022). Ruotsin ja Norjan rataverkolla on siis kapasiteettia suomalaisille kuljetuksille, mutta melko rajallisesti. Ruotsin ja Norjan rataverkon kapasiteetin riittävyys ja käyttömahdollisuudet on tunnustettu yhdeksi lisäselvitysaiheeksi.

5 SUOMEN RAIDELIIKENNE NYKYISIN

5.1 Rataverkko

Suomen valtion rataverkon pituus oli vuoden 2022 lopussa noin 5900 kilometriä, josta noin 5200 kilometriä oli yksiraiteista rataa ja noin 690 kilometriä kaksi- tai useampiraiteista rataa. Yksiraiteisesta rataverkosta noin puolet on sähköistettyä, ja kaksi- tai useampiraiteinen on kokonaan sähköistettyä. (Väylävirasto, 2022)

Yksityisraiteiden eli valtion rataverkkoon kuulumattoman ja muun tahon kuin Väyläviraston hallinnoiman raideverkon pituus on noin 1000 kilometriä. Nämä yksityisraiteet ovat pääosin teollisuusyritysten, satamien, kuntien tai kaupunkien hallinnoimia. Yksityisraiteet ovat käytännössä aina rautateiden tavarakuljetusten alku- tai päätepisteitä, joten raideleveys tulisi muuttaa myös yksityisellä rataverkolla, jotta kuljetusvirtojen sujuvuus ei vaarantuisi. Yksityisraiteiden ylläpitoon ei kuitenkaan myönnetä nykyisellään valtion rahoitusta, vaan yksityisraiteiden haltijat vastaavat itse rataverkon ylläpidosta ja kehittämisestä.

Suomen rataverkko yhdistyy Ruotsin rataverkkoon Haaparannassa, jossa on tavaraliikenteen kuljetuksille järjestetty siirtokuormausmahdollisuus. Venäjän rataverkkoon Suomen rataverkko yhdistyy Vainikkalassa, Imatrankoskella, Niiralassa ja Vartiuksessa.

Rataverkolla oli korjausvelkaa vuoden 2022 alussa noin 1,28 mrd. euroa. Velan kasvu saatiin lähes pysäytettyä vuonna 2021. Korjausvelasta runsaat puolet on pääväyläverkolla, ja valtaosa siitä kohdistuu ratojen päällysrakenteisiin. Korjausvelka ilmenee lähinnä lisääntyneinä nopeusrajoituksina sekä täsmällisyyttä heikentävinä vikoina. Kuntotila on tällä hetkellä heikoin niin sanotuilla vähäliikenteisillä rataosuuksilla ja ratapihojen osilla. (Väylävirasto, 2022)

Liikenneverkon strategisesta tilannekuvasta esiin nostettuja keskeisimpiä tai kriittisimpiä peruskorjauskohteita nykyliikenteen näkökulmasta ovat:

TEN-T-ydinverkko ja pääväylät:

- Helsinki–Riihimäki
- Kouvola–Luumäki
- Riihimäki–Tampere
- Oulu–Tornio

Pääväylät:

- Jyväskylä–Pieksämäki
- Tuomioja–Raahe
- Parikkala–Säkäniemi

Kriittisimmät kohteet ovat pääosin kaikkein kuormittuneimmalla verkolla. Päällysrakenteen ikä on täyttymässä rataosilla lähivuosien aikana, ja tämä johtaa korjausvelan määrän nopeaan nousuun, mikäli peruskorjauksia ei tehdä riittävästi. Tilanne näkyy jo nyt lisääntyneinä nopeusrajoituksina sekä kunnossapidon kiireellisinä lisätöinä. Lisäksi useissa kohteissa on tarpeen parantaa kuivatusta sekä routasuojausta. (Traficom, 2023a)



5.2 Henkilöliikenne

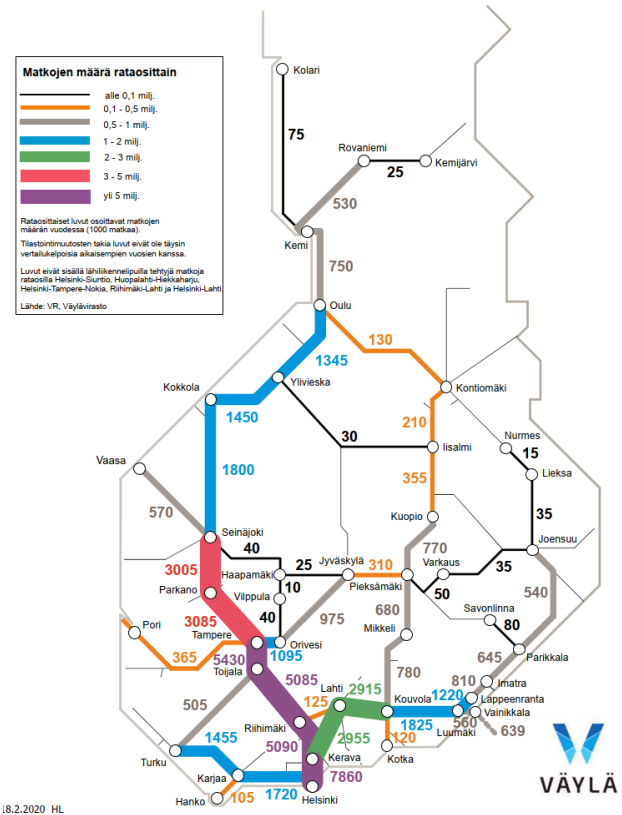
Vuonna 2019 kotimaan kaukoliikenteessä tehtiin 14,9 miljoonaa matkaa (kuva 12) ja lähiliikenteessä 77,9 miljoonaa matkaa. Korona pandemian seurauksena matkamäärät laskivat ja vuonna 2021 tehtiin yhteensä noin 55 miljoonaa henkilöliikenteen matkaa, joista noin 8,5 miljoonaa oli kaukoliikenteen matkoja ja 46,5 miljoonaa lähiliikenteen matkoja. (Tilastokeskus, 2023) Kaukoliikenteessä matkamäärät ovat palautumassa pandemiaa edeltävälle tasolle. Kaukoliikenteessä tehtiin 13,2 miljoonaa matkaa vuonna 2022. (VR, 2023)

Kaukoliikenteessä suurimmat matkustajavirrat ovat pääradalla, Kerava–Lahti–Kouvola-radalla sekä Helsinki–Turku-radalla. TEN-T verkon osuus henkilöliikenteen matkasuoritteesta on arviolta noin 95 prosenttia.

Suomessa junaliikenteen osuus henkilösuoritteesta oli vuonna 2020 3,8 %. Tämä on huomattavasti pienempi osuus kuin esimerkiksi Ruotsissa (7,6 %), Saksassa (6,3 %) tai Euroopassa keskimäärin (5,4 %). Sen sijaan esimerkiksi Norjassa junaliikenteen osuus henkilöliikenteen suoritteesta oli vain 2,7 %. (Eurostat, 2023)

Uusimman valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan (Traficom 2022) henkilöliikenteen määrä rautateillä kasvaa nykyisestä, mutta se ei vuoteen 2040 mennessä kuitenkaan saavuta vuoden 2019 lukuja. Lähijunaliikenteen suoritteiden ennustetaan kasvavan vuoteen 2040 asti ja kääntyvän sen jälkeen laskuun. Kaukoliikenteen osalta ennuste on lähiliikennettä negatiivisempi, ja esimerkiksi sähköautojen ennustetaan kasvattavan henkilöautojen suoriteosuutta raideliikenteen kustannuksella.

Raideliikenteen kysyntää ennustetusta voivat muuttaa esimerkiksi tulevat väyläinvestoinnit, poliittiset ohjaukset, joukkoliikenteen lipunhinnat ja keskinäinen kilpailu, ihmisten liikkumiskäyttäytymisessä tapahtuvat muutokset, kilpailu henkilöjunaliikenteessä, nykyisten osto- ja velvoiteliikeyhteyksien jatko sekä kansainvälisen liikenteen kehittyminen (Traficom 2023).



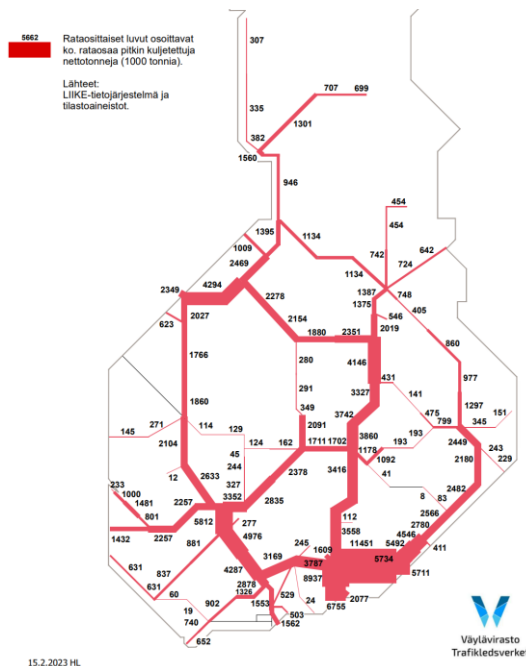
Kuva 12. Kaukoliikenteen matkat rataosittain vuonna 2019

5.3 Tavaraliikenne

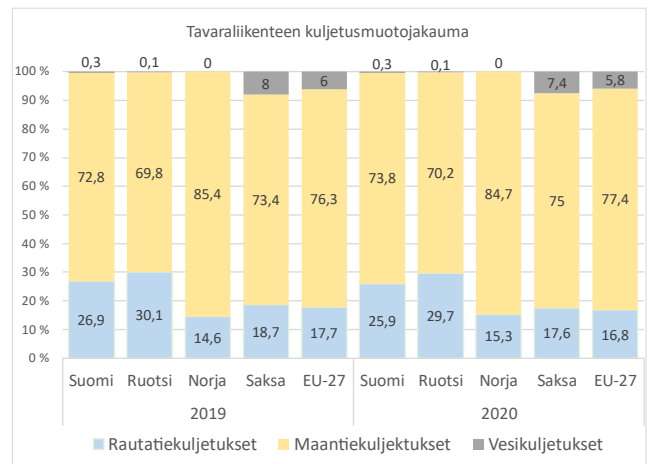
Venäjän hyökkäyssodan ja sitä seuranneiden talouspakotteiden vuoksi tavarakuljetukset ovat vähentyneet vuodesta 2021, kun Suomen ja Venäjän välinen ulkomaankauppa on vähentynyt olennaisesti. Tämä on huomattavissa erityisesti vähentyneissä tavarakuljetuksissa Vartius–Oulu–Kokkola-välillä sekä Etelä-Suomessa Vainikkalan rajanylityspaikan ja Suomen satamien välillä.

Ennen hyökkäyssodan alkamista jopa 40 % Suomen rataverkolla kuljetettavista tavaraliikenteen tonneista oli kansainvälisen liikenteen kuljetuksia. Venäjän maaliskuussa 2022 asettama raaka-putuun vientikielto EU:n jäsenvaltioihin lopetti raaka-putukuljetukset Suomen ja Venäjän välillä. Ennen tätä raaka-putukuljetukset olivat noin kolmanneksen kaikesta itäisen rautatieliikenteen tavarankuljetuksista. Tämän seurauksena tavaraliikenteen kasvua on erityisesti Savon ja Karjalan radoilla raaka-putukuljetusten lisääntymisen takia.

Vuonna 2022 rautateiden tavaraliikenteen kuljetussuorite oli yhteensä 31 miljoonaa tonnia ja 9,0 miljardia tonnikilometriä. TEN-T kattava verkko kattaa tavaraliikenteen suoritteesta (tonni-km) arviolta noin 90 %. Rautateiden tonnikilometrit vähenivät vuonna 2022 yli 15 % verrattuna vuoteen 2021 ja rautateiden kokonaiskuljetusosuus laski noin 22 %:in (vuonna 2021 26 %). Kotimaan kuljetuksissa rautateiden kuljetussuoriteosuus oli vuonna 2021 noin 18 %.



Kuva 13. Tavaraliikenteen määrät rataosittain vuonna 2022

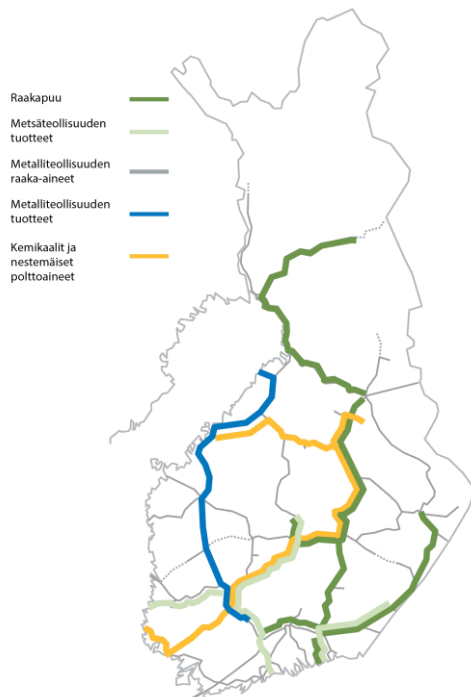


Kuva 14. Tavaraliikenteen kuljetusmuoto-osuudet vuosina 2019 ja 2020

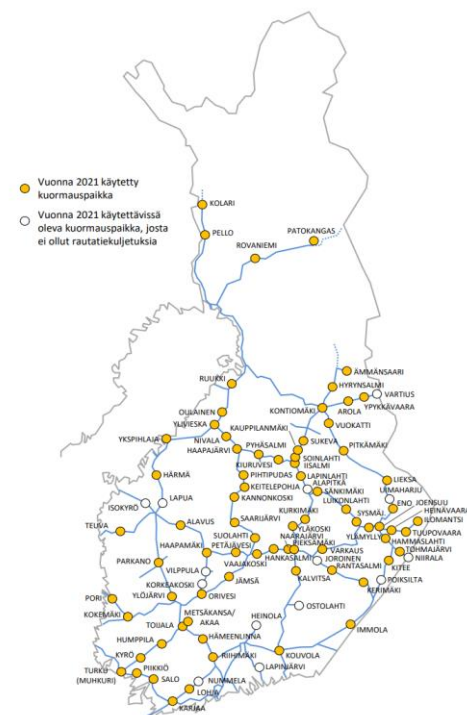
Suomessa rautatiekuljetusten osuus tavaraliikenteen kuljetussuoritteesta on keskimääräistä EU-tasoa korkeampi. Melko pitkät kuljetusmatkat Suomen sisäisessä liikenteessä luovat rautateille kilpailuetua, ja Suomessa toimiva metsäteollisuus on perinteisesti hyödyntänyt rautatiekuljetuksia runsaasti. Alla on listattu huomioitavia nostoja tavaraliikenteen rautatiekuljetuksiin liittyen.

- Yhdistettyjä kuljetuksia ei nykyään ole, vaikka teoriassa esim. Pääradan runkoreitti läpi Suomen olisi siihen logistisesti mahdollinen.
- Raakapuukuljetukset ovat Suomessa erittäin isossa roolissa, ja uusien isojen metsäteollisuuden investointien takia raakapuun tarve on edelleen kasvussa.
- Itäliikenteen muutokset vaikuttavat Suomen tavaraliikenteeseen nopeasti ja erittäin merkittäväällä tavalla.
- Valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa (Traficom 2022) tavaraliikenteen ennustetaan laskevan vuonna 2030 n. 30 miljoonaan tonniin ja sen jälkeen pysyvän suunnilleen samalla tasolla. Tavaraliikenteelle ei siis ennusteta kasvua, vaikka esim. päästötavoitteiden kannalta se olisi erittäin merkittävässä roolissa.

Pääkuljetusvirtoja Suomen sisäisessä rautatieliikenteessä on havainnollistettu karkealla tavalla kuvassa 15. Kuljetusvirrat ovat muuttuneet merkittävästi itäliikenteen tilanteen takia. Transitokuljetukset ovat pääosin loppuneet ja raakapuukuljetusten suunnat sekä reitit ovat muuttuneet. Rataverkolla kuljetettiin vuonna 2022 tavaraa yhteensä 31 miljoonaa tonnia, josta raakapuun osuus oli jopa 11 miljoonaa tonnia (~33 %). Venäjän tuontipuun korvattu lisääntyneellä kotimaisen puun ja läntisen tuontipuun käytöllä, minkä seurauksena raakapuukuljetusten määrä on kasvanut huomattavasti erityisesti pääradalla, Savon radalla ja Karjalan radalla. Raakapuukuljetusketjujen lähtöpisteinä toimivia raakapuuterminaleja on koko rataverkon alueella, kuten kuvasta 16 voidaan havaita. Raakapuukuljetusten näkökulmasta myös TEN-T rataverkon ulkopuoliset osuudet ovat merkittävässä roolissa.



Kuva 15. Suomen merkittävimpiä rautatiekuljetusvirtoja. (Traficom, 2022). Kuvaa muokattu poistamalla transitokuljetukset.



Kuva 16. Suomen raakapuuterminaalit



6 VAIHTOEHTOJEN MÄÄRITYS

Ennen vaihtoehtojen määrittelyä asiantuntijatyöryhmä kävi yhdessä Väyläviraston asiantuntijoiden kanssa läpi luvussa 4.1 esitetyt tekniset ja toiminnalliset ratkaisut ja arvioi niiden toiminnallisuutta ja käyttöönottavuutta Suomessa.

Vaihtoehtojen määrittelyn kannalta oleellisimmaksi tekijäksi tunnistettiin ratainfrastruktuuri eli raideleveyden muuttamisen toteutustapa. Toteutustapa ei suoraan sulje pois kalustoon ja opeointiin liittyviä ratkaisuja, vaan vaikuttaa niihin välillisesti. Se, miten ja millä laajuudella leveysmuutos toteutetaan, vaikuttaa kalustoon ja opeointiin liittyvien ratkaisujen käytettävyyteen ja tarpeellisuuteen.

6.1 Tekniset rajaukset

Limitettyjen kiskoratkaisujen (kolme tai neljä kiskoa) ei katsottu olevan toimiva ratkaisu Suomen lähtökohdilla. Kolmen kiskon ratkaisu on käytössä esimerkiksi Espanjassa, mutta siellä eri raideleveyksien ero on Suomen tilannetta suurempi, ja siten ratkaisu pystytään teknisesti toteuttamaan. Alla on analyysi kolmen ja neljän kiskon toteutusvaihtoehdoista Suomessa. Myös luvussa 4.1 Raideleveyteen liittyvät ratkaisut ja kuvassa 5 on avattu limittäisratkaisuja.

- Kolmen kiskon limitetty ratkaisu on Suomessa teknisesti mahdoton. Raideleveyden ero (1435 mm – 1524 mm) on liian pieni siihen, että muutos pystyttäisiin kolmella kiskolla toteuttamaan.
- Neljän kiskon limitetty ratkaisu on teknisesti mahdollinen ja nykyisinkin käytössä Suomen ja Ruotsin rajalla Torniossa. Ratkaisua ei voida kuitenkaan hyödyntää tehokkaasti laajemmassa mittakaavassa, sillä ratojen keskilinjat eroavat limitetyssä ratkaisussa toisistaan (kuva 5), minkä vuoksi sähkörataa ei saada yhtäaikaisesti toimivaksi molemmilla leveyksillä nykyisin hyväksytyillä järjestelmillä. Käytännössä vain toisen raideleveyden veturi voi käyttää sähkörataa, ja toisella raideleveydellä joudutaan toimimaan esim. diesel-/akkukalustolla.

Tämän selvityksen vaihtoehdoissa raideleveyden muuttaminen toteutetaan **joko muuttamalla nykyisen olemassa olevan radan raideleveyttä tai rakentamalla kokonaan uutta rataa 1435 mm leveydellä**. Huomioitavaa on myös se, että nykyisen verkon leveyden muuttaminen edellyttää ratapölkkyjen vaihtamista, sillä muutoksessa ei voida hyödyntää nykyisiä 1524 mm leveydelle tarkoitettuja betonipölkkyjä.

Kaluston osalta määrittelyn yhteydessä tarkasteltiin myös järjestelmää, jossa kaluston akselileveyttä muutetaan siirtämällä pyöriä akselilla kahden eri leveyden välillä. Kyseinen järjestelmä on käytössä henkilöliikenteessä esim. Espanjassa, mutta tavaraliikenteessä sitä ei ole operatiivisessa käytössä. Torniossa kyseistä järjestelmää on testattu tavaraliikenteen kalustolla. Saatu- jen kokemusten mukaan järjestelmä ei toiminut oikein talviolosuhteissa ja järjestelmä osoit- tautui kustannustehottomaksi. Näin ollen tämä ratkaisuvaihtoehto ei merkittävästi vaikuttanut vaihtoehtojen määrittelyyn.



6.2 Asiantuntijahaastattelut

Vaihtoehtojen määrittelyn tueksi ja raideliikenteeseen liittyvien toimijoiden näkemysten kartoittamiseksi toteutettiin vapaamuotoinen haastattelukierros. Keskusteluja käytiin seuraavien toimijoiden kanssa:

- Julkiset toimijat/virastot: Väylävirasto, Traficom, Huoltovarmuuskeskus ja Fintraffic
- Rautatieoperaattorit: VR-yhtymä, Fenniarail ja Operail
- Hankeyhtiöt: Turun tunnin juna, Suomirata ja Itärata
- Elinkeinoelämän keskusjärjestöt: Keskuskauppakamari, Elinkeinoelämän keskusliitto, Metsäteollisuus ry ja Satamaliitto
- Muut: Junalauttayhtiö ja YTL/Raine (Raidealan neuvottelukunta, jonka kautta saatiin kommentteja usealta raidealan toimijalta)

Seuraavassa on nostettu esiin useamassa haastattelussa esiin nousseita ja selvityksen kannalta keskeisiä näkökulmia.

Sidosryhmät suhtautuivat selvitykseen pääosin myönteisesti. Tärkeänä pidettiin raidelevyden muuttamisen tuomien mahdollisuuksien tunnistamista. Selvityksen toivottiin olevan luonteeltaan strateginen ja katsovan asiaa riittävän pitkällä aikajänteellä.

Asiantuntijahaastatteluissa nousi esiin kolme näkökulmaa, joista raidelevyden muutoksen vaikutuksia sen tuomia mahdollisuuksia on syytä myös tarkastella:

1. Poliittinen ja strateginen ulottuvuus
2. Rautatiemarkkinoiden ja -liikenteen kehittyminen ja
3. Talous ja EU-rahoitus

Eurooppalaisen raidelevyden käyttöönoton poliittiset ja strategiset näkökulmat liittyvät Suomen asemoitumiseen Euroopassa sekä maan saavutettavuuteen, huoltovarmuuteen ja raidelevyysmuutoksen tuomiin raideliikenteen kehitysnäkymiin. TEN-T-asetusehdotuksen tavoitteena on yhdistää Eurooppaa liikenneinfrastruktuurilla, ja yhtenäinen raidelevyys nähdään EU-komissiossa yhtenä keinona tavoitteen saavuttamiseksi. Näin ollen päätöksellä raidelevydestä voi olla vaikutusta Suomen asemaan EU:ssa ja Euroopassa: haluaako Suomi erottua vai olla mukana yhteisessä kehityksessä? Yhtenäisen raidelevyden nähtiin tuovan mahdollisuuksia erityisesti Suomen ja Ruotsin välisen yhteyden kehittymisen myötä, mikä lisäksi myös huoltovarmuutta. Pitkällä aikavälillä myös Tallinnan tunnelin tuomat mahdollisuudet nousivat esille, jos Suomessa olisi käytössä eurooppalainen raidelevyys. Toisaalta kysymys on, onko Tallinnan tunnelin toteuttaminen EU:n näkökulmasta mielekästä, jos Suomessa ei ole valmiina jatkoyhteyksiä eurooppalaisella leveydellä.

Rautatiemarkkinoiden ja -liikenteen osalta eurooppalaisen raidelevyden nähtiin tuovan sekä mahdollisuuksia että haasteita. Muutoksen vaikutukset rautatiemarkkinoihin ja -liikenteeseen riippuvat raidelevyden toteutustavasta (muutos/uudisrakentaminen) ja siitä, kuinka laajalti muutos toteutetaan rataverkolla. Mahdollisuudet liittyvät kilpailun lisääntymiseen raideliikenteessä, minkä mahdollistavat laajemmat kalustomarkkinat ja investointiriskin pienentyminen. Investointiriskin pienentyminen liittyy Euroopan laajuisiin toimiviin kaluston jälkimarkkinoihin. Suomessa on käytössä suuremmat kuormaukset, mikä lisää rautatiekuljetusten tehokkuutta ja kilpailukykyä tietyissä materiaalivirroissa. Muutos voi vaikuttaa tähän etuun ja näin heikentää raidekuljetusten toimintaedellytyksiä.

Taloudellisina vaikutuksina raidelevyden arvioitiin tuovan uusiin kalustohankintoihin noin 10–15 prosentin kustannushyödyn. Kaluston talvivaatimuksilla nähtiin olevan raidelevyettä merkit-



tävämpi vaikutus kaluston investointikustannuksiin Toimivien kaluston jälkimarkkinoiden avautuminen toisi myös taloudellista hyötyä. Nykyisille raideliikenneoperaattoreille muutos tuo investointipaineita nykyisen kaluston muuttamiseksi, jos muutos toteutetaan muuttamalla nykyinen rataverkko. EU-rahoituksen osalta keskusteluissa nousi esiin huoli EU-rahoitusmahdollisuuksien sulkeutumisesta, jos eurooppalaista raidelevyettä ei oteta käyttöön.

6.3 Määrityksen kriteerit

Vaihtoehtojen määrittämiseksi on tunnistettu neljä näkökulmaa, jotka on huomioitava mahdollisimman relevanttien vaihtoehtojen tunnistamiseksi. Näkökulmat on muodostettu laajojen asiantuntijahaastattelujen sekä ohjausryhmän ja asiantuntijaryhmän analyysin pohjalta. Niissä huomioidaan viralliset strategiset dokumentit sekä tekniset ja liikenteelliset näkökulmat. Arvioinnissa on otettu huomioon tuorein tilannetieto Suomen toimintaympäristöstä sekä EU:n julkisuudessa esiintuomat näkökannat. Vaihtoehtojen valinnassa tehtiin alustava arvio rakentamisen aikaisista vaikutuksista, joilla on merkitystä jatkoon valittavien vaihtoehtojen valinnassa.

Tarkasteluun valittavat vaihtoehdot on määritetty perustuen seuraavaan neljään näkökulmaan:

1. Strateginen näkökulma
 - a. Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tavoitteet: saavutettavuus, kestävyys ja tehokkuus
 - b. Vaikutukset kansainvälisiin liikenneyhteyksiin
 - c. Vaikutukset toimintavarmuuteen/huoltovarmuuteen
2. Tekninen näkökulma
 - a. Ratateknisesti mahdollinen ratkaisu
 - b. Muutoksen tekninen toteutettavuus
3. Nykyisten henkilö- ja tavaravirtojen toimivuuden näkökulma
 - a. Mahdollistaa riittävällä tasolla liikennevirrat (palvelu, kapasiteetti jne.)
 - b. Huomioidaan esim. lastin siirtokuormaukset ja junien vaihdot
4. Rautatiemarkkinoiden kehittymisen näkökulma
 - a. Rataosuuksilla potentiaalia kasvaviin liikenne- ja kuljetusvirtoihin
 - b. Potentiaalia lisätä kilpailua Suomen rautatiemarkkinoille

Tämä menettelytapa varmistaa, että vaihtoehdot ovat työn kannalta mahdollisimman relevantteja ja niiden vaikutuksia on mielekästä arvioida. Varsinaisessa vaikutusten arvioinnissa vaihtoehtojen vaikutuksia tarkastellaan yksityiskohtaisemmin ja laajemmin myös muiden kriteerien avulla.

6.4 Alustavat vaihtoehdot ja perustelut jatkovaihtoehdoille

Valintakriteerien perustella asiantuntijatyöryhmä muodosti alustavaan tarkasteluun 7 erilaista vaihtoehtoa. Nämä vaihtoehdot analysoitiin edellisessä luvussa esitettyjen kriteerien pohjalta erillisessä työpajassa, johon osallistui asiantuntijoita Liikenne- ja viestintäministeriöstä sekä Väylävirastosta. Työpajassa tehdyn analyysin perusteella valittiin jatkotarkasteluun vertailuvaihtoehdon lisäksi kolme vaihtoehtotoista toteutustapaa eurooppalaisen raidelevyeden käyttöön-oton toteuttamiselle. Alustavat vaihtoehdot, niiden lyhyet perustelut sekä päätös jatkokäsittelystä on esitetty taulukossa 2.



Taulukko 2. Alustavat vaihtoehdot ja perustelut jatkovaihtoehtoille.

Alustava vaihtoehto	Lyhyet perustelut	Jatkokäsittelyyn
0+: Nykytila (vertailuvaihtoehto) – kaikki 1524 mm	Nykyinen investointiohjelmien mukainen kehitys ilman raidelevyysmuutoksia ja ilman uusia hankeyhtiöiden suunnittelemissa ratoja.	KYLLÄ
1: Pohjoinen yhteys – Perämerenkaari (Tornio–Oulu–Raahe uusi rata)	Ainoa maayhteys toiseen EU-maahan, jolla potentiaalia sekä henkilö- että tavaravirroille.	EI
2: Suomirata uudella linjauksella + Tampere–Seinäjoki uusi rata	Osuus, jolla Suomen rautatieliikenteen suurimmat matkustajavolyymit. Yhteys voisi mahdollistaa kasvavat rautatiemarkkinat.	EI
3: Uusi runkoyhteys rakentamalla nykyisen Pääradan rinnalle 1435 mm raide (Helsinki–Oulu–Tornio)	Vaihtoehtojen 1 ja 2 summavaihtoehto – laajempi systeeminen muutos sekä koko pääradan kytkentä Ruotsiin.	KYLLÄ
4: Pääradan nykyisen raidelevyyden muutos ilman lisärakentamista (Hki–Tornio)	Suomen tärkein rataosuus, jolla merkittävät henkilöliikenteen volyymit.	EI
5: Uudet radat (hankeyhtiöt) 1435 mm raidelevydyllä	EU-komission asetusehdotuksen mukainen ratkaisu, jossa uudet radat toteutetaan 1435 mm raidelevydyllä	KYLLÄ
6: Pk-seudun lähiliikennealueen raidelevyyden muutos 1435 mm	Suuret volyymit ja oma erillinen liikennejärjestelmänsä.	EI
7: Nykyinen TEN-T-ydinverkko ja TEN-T kattava verkko 1435 mm	Nykyisen olemassa olevan TEN-T-verkon muutos ja sitä kautta EU:n tavoitteiden kanssa linjassa oleva kehitys.	KYLLÄ
8. Koko rataverkon muutos	Ei rinnakkaisia järjestelmiä	EI

Taulukossa esitetyistä vaihtoehtoista jatkokäsittelyyn ja työn vaihtoehtoiksi valittiin vaihtoehdot 0+, 3, 5 ja 7.

Perustelut vaihtoehdolle 0+:

Vaihtoehto 0+ toimii työssä vertailuvaihtoehtona. Se kuvaa tilannetta, jossa raidelevyyteen ei tehdä muutoksia. Kehitys perustuu nykyisiin Väyläviraston investointiohjelmiin sekä Traficomien tuoreisiin liikenne-ennusteisiin.

Vaihtoehto 0+ valitaan jatkotarkasteluun.



Perustelut vaihtoehdoille 1, 2 ja 3:

Vaihtoehto 3 on käytännössä vaihtoehtojen 1 ja 2 summavaihtoehto, jotka voisivat toteutua ollen vaiheistuksia tavoitetilalle. Tämän vuoksi ne on päätetty yhdistää, ja vaihtoehtoja 1 ja 2 käsitellä vaiheistuksina. Pääradalla on tunnistettu tarve lisäkapasiteetille, sillä radalla on erityisesti henkilöliikenteen kasvulle suotuisat olosuhteet kaupungistumiskehityksen myötä. Vaihtoehto 3 tuo koko pääradalle lisäkapasiteettia ja kytkee Suomen samalla raideleveydellä Ruotsiin ja tätä kautta Euroopan raideverkkoon. Vaihtoehto toteuttaa myös TEN-T-asetusehdotuksen mukaista yhtenäistä liikenneverkkoa. Vaihtoehdon 3 valintaan vaikutti myös se, että vaihtoehtoa 4 ei todettu mahdolliseksi.

Vaihtoehto 3 valitaan jatkotarkasteluun.

Perustelut vaihtoehdolle 4:

Vaihtoehto 4 sekoittaisi nykyisen rautatieliikenteen tavara- ja henkilöliikenteen järjestelmät. Tavaraaliikenteessä monet poikittaisyhteydet katkeaisivat ja mm. metsäteollisuuden, kemianteollisuuden ja metalliteollisuuden kuljetukset vaikeutuisivat. Henkilöliikenteessä Lapin yöjunilla tämä vaihtoehto tarkoittaisi vaihtoa Kemissä tai Torniossa. Rakentamisen aikaiset ja käytön aikaiset negatiiviset vaikutukset ovat liian suuret, joten vaihtoehtoa ei ole otettu jatkokäsittelyyn.

Vaihtoehtoa 4 ei valita jatkotarkasteluun.

Perustelut vaihtoehdolle 5:

Vaihtoehto 5 valitaan jatkoon, koska raideleveyden muutos on helpointa toteuttaa uusilla raideyhteyksillä. Vaihtoehto on myös suoraan TEN-T-asetusehdotuksen mukainen, ja komissio on puheenvuoroissaan suositellut tätä Suomelle. Uusien ratojen toteuttaminen 1435 mm leveydellä loisi myös mahdollisuudet kytkeä Suomi raiteilla Eurooppaan, jos Tallinnan tunneli ja Rail Baltica toteutuvat.

Vaihtoehto 5 valitaan jatkotarkasteluun.

Perustelut vaihtoehdolle 6:

Vaihtoehto 6 olisi siirtymävaiheessa hyvin haastava toteuttaa, ja lähijunaliikenteelle aiheutuisi merkittäviä ongelmia. Käytännössä vaihtoehto vaatisi siirtymäkauden ajaksi vaihtuvatelisen kaluston, joka lopputilanteessa olisi turha investointi. Myös asemilla vaadittaisiin investointeja laiturialueiden leventämiseen, jotta 1435 mm raideleveyttä voitaisiin hyödyntää. Nykyinen lähijunaliikenteen järjestelmä toimii verrattain hyvin, joten kokonaisuutena on alustavasti arvioitu, että haitat olisivat hyötyjä huomattavasti suuremmat.

Vaihtoehtoa 6 ei valita jatkotarkasteluun.

Perustelut vaihtoehdolle 7:

Vaihtoehto 7 perustuu EU:n TEN-T-verkkoon. Muutoksesta tulisi todennäköisesti siirtymäajan haittoja, mutta näihin voidaan varautua rakentamalla vaiheittain. Ensin rakennettaisiin ydinverkko ja tämän jälkeen kattava verkko. Ydinverkon osalta raideleveyden muutos toteutetaan osittain lisärakentamisella, jolla saadaan samalla myös lisäkapasiteettia pääradan viereen vaihtoehdon 3 tapaan. Idän ja lännen suunnissa muutetaan nykyistä raideleveyttä, mikä aiheuttaa rakentamisen aikaisia haittoja. Kattavan verkon muuttamisessa tulee suurempia ongelmia,



mutta tässäkin rakentamisen aikaisia haittoja voidaan vähentää vaihteittaisuudella. Tässä vaiheessa tunnistetaan, että ongelmia voi olla paljon, mutta vaihtoehto tuo tärkeää vertailutietoa päätöksentekoon.

Vaihtoehto 7 valitaan jatkotarkasteluun.

Huom. Vaihtoehdosta 7 tarkastellaan myöhemmin selvityksessä erillistarkasteluna myös tilannetta, jossa pääradalle ei lisätä kapasiteettia, vaan nykyinen raideleveys vaihdetaan. Näin saadaan käsitys sekä raideleveyden muutoksen että lisäkapasiteetin tuomista vaikutuksista.

Perustelut vaihtoehdolle 8:

Koko rataverkon vaihtaminen eurooppalaiseen raideleveyteen olisi systeemisesti perusteltua, sillä tällöin välttyttäisiin kahden raideleveyden rinnakkaisilta järjestelmiltä. Suomessa on kuitenkin noin 2 300 kilometriä rataverkkoa, joka ei ole TEN-T-verkon piirissä, ja jolla liikenne on melko vähäistä. Näin ollen positiiviset vaikutukset suhteessa kustannuksiin voisivat olla riittämättömät. Tällä ratkaisulla katkaistaisiin suora yhteys idän liikenteeltä ja liikennöinti itään edellyttäisi siirtokuormausta rajalla. Koko verkon tarkastelu jätettiin pois varsinaisista tarkasteluvaihtoehdoista, koska alustavasti arvioitiin, että TEN-T verkon tarkastelut todennäköisesti antaisivat riittävästi tietoa laajasta raideleveyden muutoksesta.

Vaihtoehtoa 8 ei valita jatkotarkasteluun.

Huom. Koko verkon muutosta kuitenkin tarkasteltiin karkealla tasolla myöhemmin raportissa esitellyn erillistarkastelun yhteydessä.



7 JATKOTARKASTELUUN VALITUT VAIHTOEHDOT

Jatkotarkasteluun valittiin vertailuvaihtoehto 0+ (VE 0+) ja kolme vaihtoehtoa eurooppalaisen raidelevyyden käyttöönoton toteutustavaksi. Vaihtoehdossa tarkastellaan eurooppalaisen raidelevyyden käyttöönottoa erilaajuisilla rataverkoilla. Vaihtoehdot eroavat myös siinä, kuinka 1435 mm leveyden raiteet toteutetaan rakentamalla uusia raiteita, ja kuinka paljon nykyisiä raiteita vaihdetaan.

VE0+ vertailuvaihtoehdossa toteutuneeksi oletetaan mm. seuraavat rataverkon investointihankkeet, joilla on lisätty nykyisen rataverkon kapasiteettia. Näiden hankkeiden oletetaan olevan toteutuneita myös vaihtoehdossa VE1, VE2 ja VE3 ennen raidelevyysmuutoksen aloittamista:

- Espoon kaupunkirata (2 lisäraidetta Leppävaara–Kauklahti)
- Helsinki–Riihimäki (2 lisäraidetta Kerava–Riihimäki)
- Luumäki–Imatra (1 lisäraide Luumäki–Imatra)

Vaihtoehdossa 1 (VE1) tarkastellaan uuden runkoyhteyden toteuttamista eurooppalaisella raidelevyydellä välille Helsinki–Oulu–Tornio. Tarkastelussa on mukana kaksi vaihtoehtoista toteuttamistapaa Helsinki–Tampere välillä.

Vaihtoehto 2 vastaa TEN-T asetusehdotuksen laajennettua ydinverkkoa. Toisin sanoen siinä on lähtökohtana hankeyhtiöiden (Suomirata, Turun tunnin juna ja Itärata) uusien ratojen toteuttaminen 1435 mm raidelevyydellä yhdeksi yhteneväksi järjestelmäksi. Myös tässä vaihtoehdossa tarkastellaan Suomiradan osalta kahta eri vaihtoehtoista ratakäytävää.

Vaihtoehdossa 3 (VE3) raidelevyyden muutos toteutetaan kahdessa vaiheessa nykyiselle olemassa olevalla TEN-T verkolle. Vaihtoehdossa ei ole mukana asetusehdotuksen mukaisia laajennetun ydinverkon uusia ratoja. Laajennettu ydinverkko sisältää hankeyhtiöiden suunnittelemat uudet raideyhteydet, joiden toteuttamisesta Suomessa ei ole tehty lopullisia päätöksiä. Vaihtoehdossa 3 on haluttu tarkastella ensisijaisesti nykyisen verkon muuttamisen vaikutuksia ja mahdollisuuksia. Lisäksi laajennetun ydinverkon toteuttamista 1435 mm leveydellä on tarkasteltu vaihtoehdossa 2. Ensimmäisessä vaiheessa eurooppalainen raidelevyys otetaan käyttöön TEN-T-ydinverkolla, jonka jälkeen muutetaan myös kattavan verkon raidelevyys. Taulukossa 3 on esitetty tiivistys vaikutustenarvioinnissa mukana olevista vaihtoehtoista. Vaihtoehdot on esitelty tarkemmin seuraavissa luvuissa.

Tässä selvityksessä esitetyt vaihtoehdot raidelevyyden muuttamiseksi eivät suoraan vähennä korjausvelkaa rataverkolta. Mahdollisissa jatkoselvityksissä on tarpeen tarkastella raidelevyysinvestointien ja esim. korjausvelkatoimenpiteiden yhteensovittamista mm. aikataulujen ja kustannusten suhteen.



Taulukko 3. Vaikutustenarvioinnissa tutkittavat vaihtoehdot.

VE0+ Vertailuvaihtoehto	VE1 Uusi runkoyhteys (Helsinki-Oulu-Tornio)	VE2 Uudet radat (hankeyhtiöt)	VE3 TEN-T verkon muutos ja lisäkapasiteettia
Nykyisten investointiohjelmien mukainen kehitys ja liikenneennusteen mukainen liikenne.	Uusi 1435 raide/raiteet nykyisen pääradan rinnalle ja yhteys Ruotsiin. Uusi runkoyhteys, joka toimii nykyisen rataverkon rinnalla.	Kaikki uudet hankeyhtiöissä edistettävät radat toteutetaan 1435 mm. Uusi henkilöliikenteen raidejärjestelmä Etelä-Suomeen. Huom! vaatii muutoksia myös olemassa olevaan rataverkkoon.	Vaihe 1: TEN-T-ydinverkon muuttaminen rakentamalla osalle verkkoa uutta ratakapasiteettia (uutta rataa) ja muuttamalla osittain nykyistä rataverkkoa. Vaihe 2: TEN-T kattavan verkon muuttaminen 1435 mm.

7.1 VE0+ Nykytila, kaikki radat 1524 mm

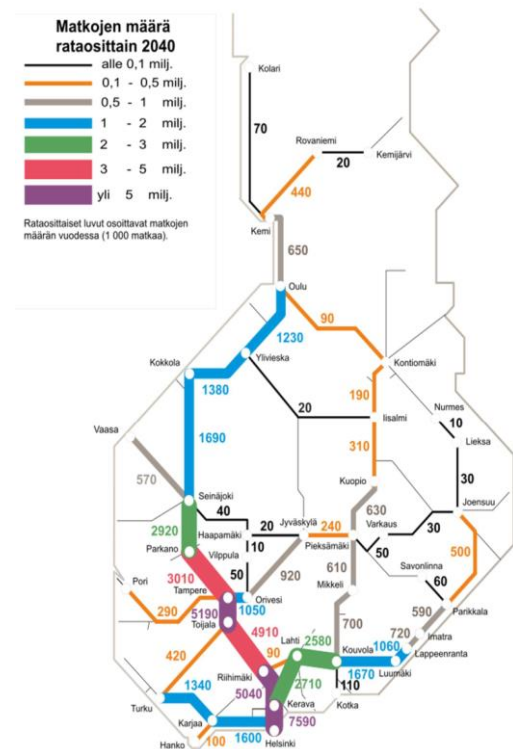
Vertailuvaihdossa VE0+ koko Suomen rataverkolla säilyy käytössä nykyinen raideleveys 1524 mm. Rataverkkoa kehitetään ja ylläpidetään Väyläviraston investointiohjelman ja Valtakunnallisen liikennejärjestelmän linjausten mukaisesti.

Toteutuneiksi katsotaan mm. seuraavat rataverkon investointihankkeet, joilla on lisätty rataverkon kapasiteettia:

- Espoon kaupunkirata (2 lisäraidetta Leppävaara-Kauklahti)
- Helsinki–Riihimäki (2 lisäraidetta Kerava–Riihimäki)
- Luumäki–Imatra (1 lisäraide Luumäki-Imatra)

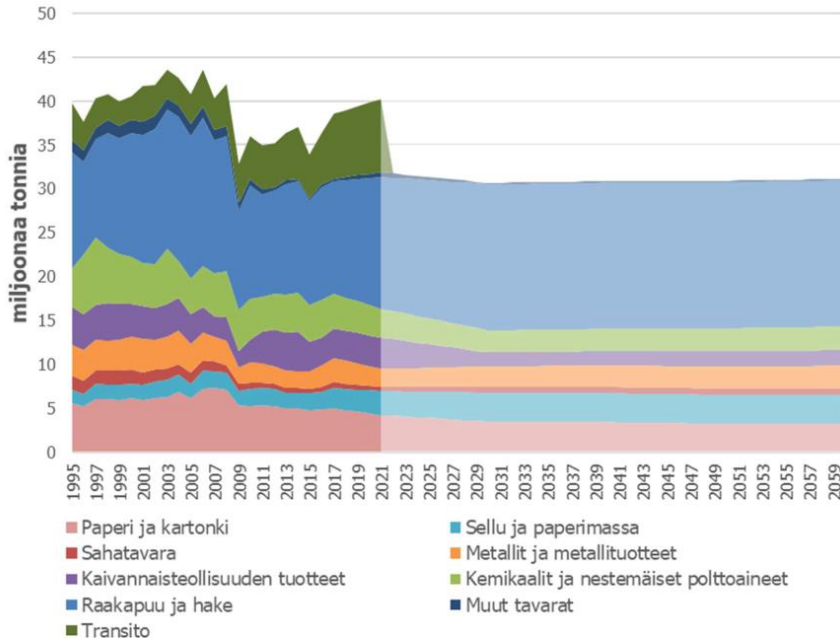
Vertailuvaihdossa rataverkolla on nykyisen kaltaisesti sekä henkilö- että tavaraliikennettä. Liikennemäärien ennakoitaan kehittyvän Valtakunnallisen liikenneennusteen mukaisesti (kuva 17). Liikenne-ennuste on tehty vuodelle 2040 ja siinä ei ole otettu huomioon kansainvälistä henkilö- ja tavaraliikennettä.

Ennusteen mukaan henkilöliikenteessä matkustajamäärät kasvaisivat vuodesta 2020, mutta verrattuna vuoden 2019 lukuihin matkustajamäärät laskevat. Valtakunnallisissa liikenne-ennusteissa (Traficom 2022) tavaraliikenteen ennustetaan laskevan vuonna 2030 n. 30 miljoonaan tonniin ja sen jälkeen pysyvän suunnilleen samalla tasolla (kuva 18).



Kuva 17. Matkustajamääräennuste vuonna 2040. (Traficom 2022)

Vertailuvaihtoehdossa raideliikenteen osuudet ja määrät eivät siis ole isossa kuvassa ja pidemmällä aikajanelalla kasvussa, vaan trendi on enemmin negatiiviseen suuntaan. Tavaraliikenteessä itäliikenteen muutosten vaikutukset ovat todella isot, kuten myös kuvasta 18 voidaan huomata.



Kuva 18. Toteutuneet rautatiekuljetukset (1995–2021) ja ennuste 2022–2060 tuoteryhmittäin. (Traficom 2022)

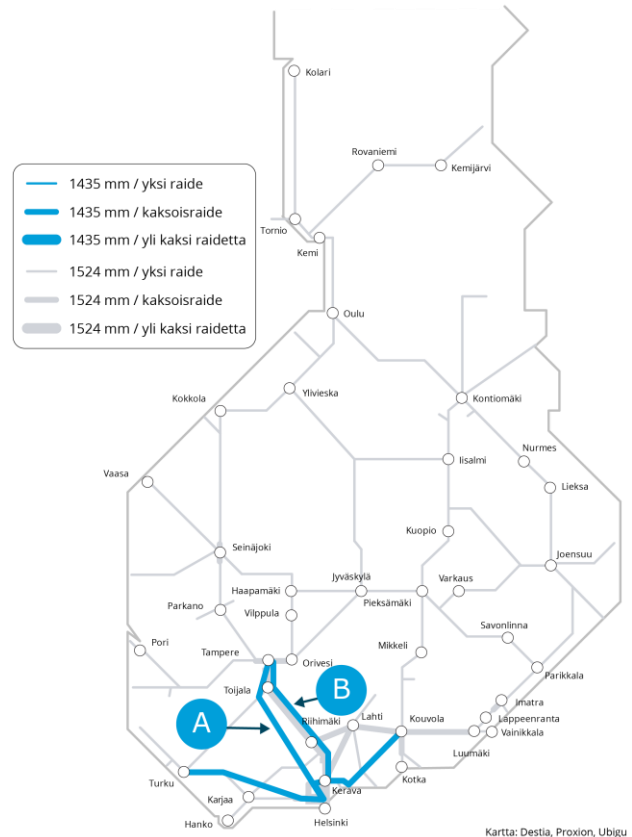


7.3 VE2: Uudet radat raidelevydyllä 1435 mm

Vaihtoehdossa 2 (VE2) lähtökohtana on hankeyhtiöiden (Suomiradan, Turun tunnin junan ja Itäradan) toteuttaminen eurooppalaisella raidelevydyllä. Vaihtoehdon ratayhteydet vastaavat TEN-T asetusehdotuksessa laajennettua ydinverkkoa, uusien rakennettavien yhteyksien osalta. Vaihtoehdossa ei muodostu yhteyttä muun Euroopan rataverkkoon ilman Tallinnan tunnelia ja rataverkko palvelisi siis vain Suomen sisäistä henkilöliikennettä. Vaihtoehto VE2 on esitetty kuvassa 20.

Vaihtoehdossa 2A rakennetaan Lentorata Pasila–Kerava. Lentoradalta erkanee Suomiradan uuteen maastokäytävään rakennettava yhteys Tampereelle. Turun tunnin junan sekä Itäradan rataoikaisut toteutetaan uusiin maastokäytäviin Espoo–Salo ja Kerava–Porvoo–Kouvola-väleillä.

Vaihtoehdossa 2B toteutetaan Suomirataa ja Itärataa palveleva Lentorata. Suomirata rakentuu nykyisen Pääradan rinnalle samaan maastokäytävään. Turun tunnin junan sekä Itäradan rataoikaisut toteutetaan samoin kuin vaihtoehdossa 2A.



Kuva 20. Vaihtoehto VE2.

Vaihtoehdoissa nykyisen raidelevyden yhteydet jäävät käyttöön lukuun ottamatta Turku–Saloyhteysväliä, jossa olisi käytössä vain eurooppalainen raideleveys. Helsinki–Pasila-välillä ja Pasila–Kauklahti-välillä muutetaan osa olemassa olevista raiteista eurooppalaiseen raideleveyteen.

Eurooppalaisella raidelevydyllä vaihtoehdossa on vain henkilöliikennettä, koska Lentorata ei mahdollista tavaraliikennettä ja Turku–Helsinki-yhteysvälin tavaraliikenteen volyymit ovat liian pieniä taloudellisesti kannattavalle toiminnalle. Matkustajamäärien kehitys perustuu uusista ratayhteyksistä tehtyihin selvityksiin. Turun ja Uudenkaupungin tavaraliikenne kulkee vaihtoehdossa Toijalan kautta.

Uusien ratojen lisäksi vaihtoehtoon sisältyy PK-seudulla olevan nykyisen rataverkon muuttamista 1435 mm leveyteen, jotta eri suunnista saapuvat yhteydet saadaan yhdistymään ja toimimaan yhtenä kokonaisuutena. Nämä muutokset eivät tällä hetkellä ole Hankeyhtiöiden suunnitelmassa mukana. Tässä työssä olemassa olevan radan muutoksia on karkeasti hahmoteltu kustannusarvion laadinnan pohjaksi.

Tarkemmat kartat vaihtoehdoista on selvityksen liitteessä 1.

7.4 VE3: TEN-T ydinverkko ja kattava verkko raideleveydellä 1435 mm

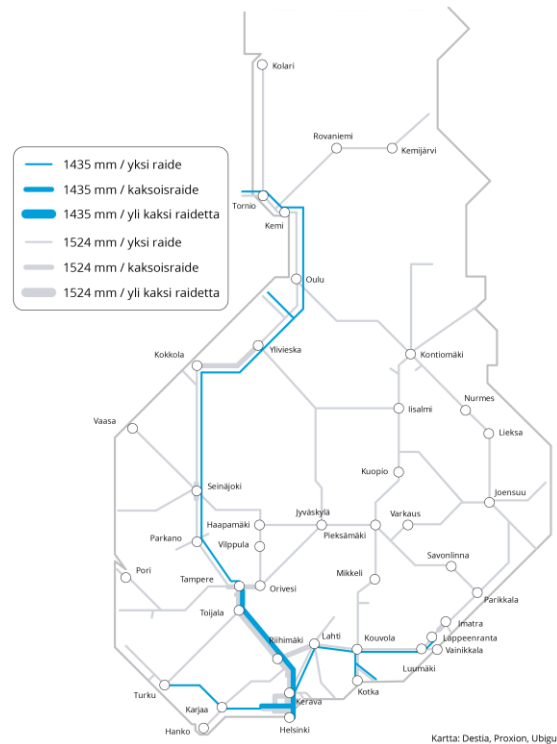
Vaihtoehdossa 3 (VE3) tarkastellaan muutoksen toteuttamista asetusehdotuksen TEN-T-verkolla nykyisen rataverkon puitteissa. Ensimmäisessä vaiheessa siirtymä toteutetaan TEN-T-ydinverkolla ja toisessa vaiheessa muutetaan koko TEN-T kattava verkko 1435 mm leveyteen. Vaihtoehdossa ei tarkastella asetusehdotuksen mukaista laajennettua ydinverkkoa. Laajennettu ydinverkko sisältäisi hankeyhtiöiden suunnittelemat uudet raideyhteydet, joiden toteuttamisesta ei ole tehty vielä lopullisia päätöksiä.

Ydinverkon muutos on esitetty kuvassa 21. Pääradan osalta muutos vastaa vaihtoehtoa VE1, eli vaihtoehdossa rakennetaan lisäraiteita väleille Pasila-Kerava ja Riihimäki-Tampere sekä uusi raide välillä Tampere-Oulu-Tornio. Kerava-Riihimäki-välillä vaihdetaan kaksi raidetta 1435 mm leveyteen. Liikennöintimahdollisuus nykyisellä leveydellä säilyy pääradalla. Turun suuntaan välillä Pasila-Kauklahti-Kirkkonummi muutetaan osa nykyisistä raiteista 1435 mm leveyteen. Kirkkonummi-Turku-välillä muutetaan nykyinen raide myös eurooppalaisen leveyteen. Muutoksen myötä Kirkkonummi-Turku-välillä olisi käytössä vain 1435 mm raide.

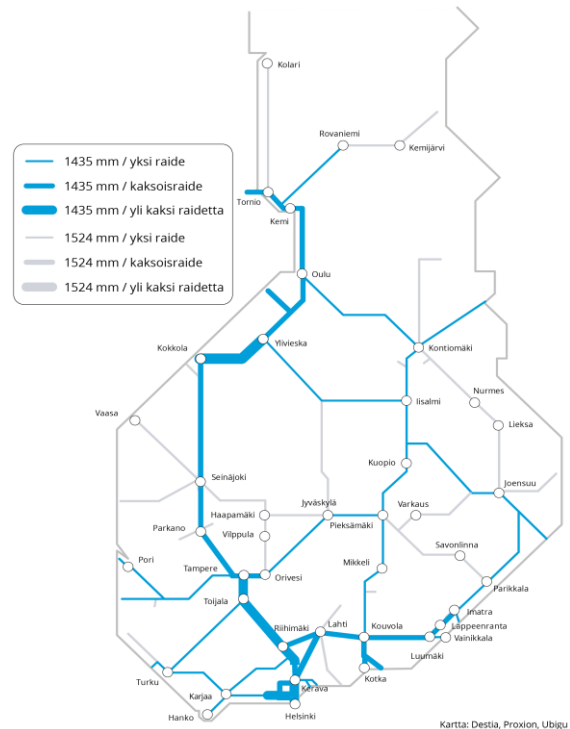
Keravalta itään verkon muutos toteutetaan muuttamalla toinen olemassa olevista raiteista eurooppalaiseen leveyteen ja rakentamalla uutta raidetta osuuksille, joissa on vain yksi raide. Näin ollen myös nykyisellä leveydellä liikennöinti on mahdollista idän suuntaan. Ydinverkkoon suoraan liittyvät yksityisraiteet tulisi myös ainakin osittain muuttaa eurooppalaiseen raideleveyteen.

Kattavan verkon muutos toteutetaan muuttamalla ydinverkon alueella edellisessä vaiheessa muuttamatta jääneet raiteet, sekä muuttamalla kattavaan verkkoon kuuluvat loput raiteet 1435 mm leveyteen (kuva 22). Muutoksen ulkopuolelle jäisi valtion rataverkosta noin 2 300 km. Muutoksen jälkeen valtaosa Suomen raideliikenteen virroista kuljisi eurooppalaisella leveydellä.

Tavaraliikenteen toimivuus edellyttää myös kattavaan verkkoon liittyvien satama- ja teollisuusalueiden yksityisraiteiden muuttamista muuttamalla eurooppalaiseen raideleveyteen.



Kuva 21. VE3 TENT-T ydinverkko.



Kuva 22. VE3 lopullinen tila - TEN-T ydinverkko ja kattava verkko.

Vaihtoehto VE3 yhdistää Suomen ja Ruotsin rataverkon samalla raideleveydellä, minkä seurauksena myös Perämerenkaaren alueella on mahdollisuus uusille henkilö- ja tavaraliikenneviroille. Tavaraliikenteessä alueella on uutta kuljetuspotentiaalia erityisesti metalliteollisuus- ja raaka-
puukuljetuksissa. Lisäksi uudet kuljetusketjut ja -palvelut mahdollistuvat Kotka–Haminan satamassa.

Tarkemmat kartat vaihtoehtoista on selvityksen liitteessä 1.



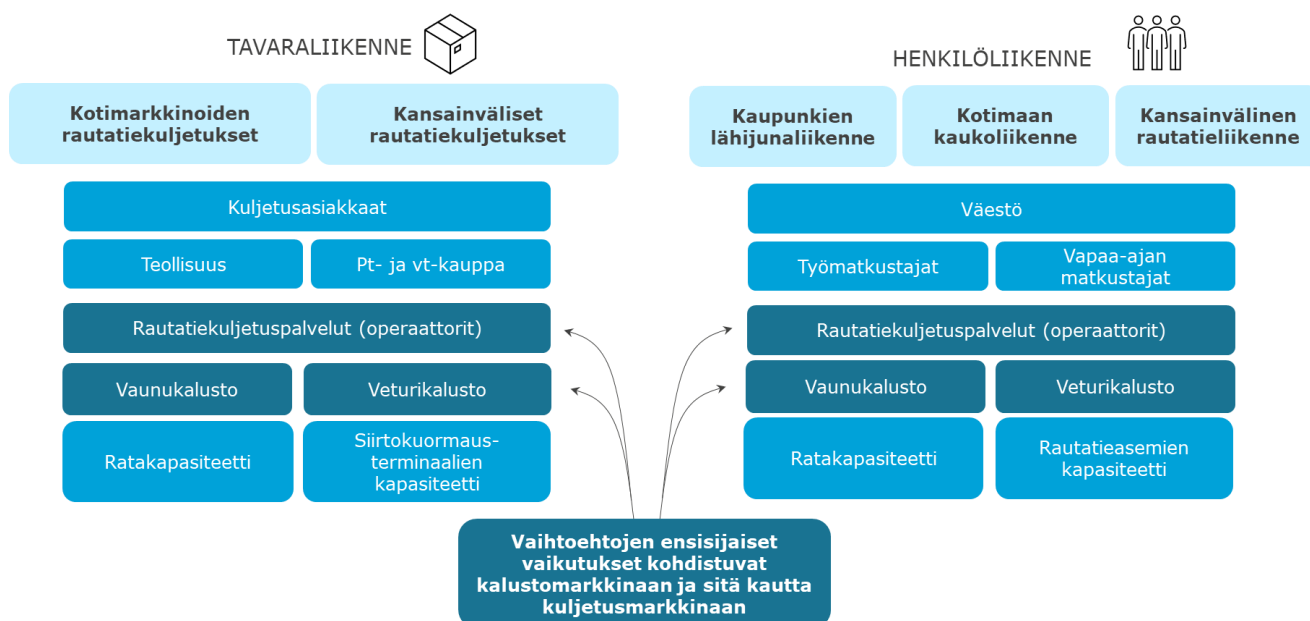
8 VAIHTOEHTOJEN ARVIOINTI

8.1 Vaikutusten arvioinnin toteuttaminen

Vaikutusten arviointi on laadittu luvussa 7 määritellyille vaihtoehdoille VE1, VE2 ja VE3. Vertailuvaihtoehtona (VE0+) toimii nykyinen rataverkko ja sen investointiohjelman mukainen kehitys. Vaikutusten arviointia ja vaikutusketjujen tunnistamista on tehty hankkeen edetessä useiden haastatteluiden ja asiantuntijatyöpajojen avulla. Asiantuntijakeskusteluissa on käsitelty monipuolisesti vaihtoehtojen hyöty- ja haittapuolia, epävarmuustekijöitä sekä eurooppalaisen raidelevyyden mahdollistamia potentiaalisia kehityskulkuja. Osa vaikutusten arvioinneista onkin laadullisia ja perustuu asiantuntija-arvioihin sekä haastatteluihin. **Rakentamisen aikaisia ympäristövaikutuksia ei ole arvioitu, eikä vaihtoehdoista ole tehty hyöty- ja kustannuslaskelmaa.**

8.1.1 Raidelevyyden muutoksesta seuraavat hyöty- ja haittavaikutukset

Raidelevyyden muutoksen mahdollistamia vaikutusketjuja tunnistettiin työn aikana asiantuntijatyöpajoissa ja -haastatteluissa, ja niitä on kuvattu kuvassa 23. Raidelevyyden muutos vaikuttaa ensisijaisesti kalustomarkkinaan ja tätä kautta henkilö- ja tavaraliikenteen markkinoihin. Edelleen vaikutukset säteilevät rautatieliikenteeseen sekä oheispalveluihin ja näitä laajempiin kokonaisuuksiin, kuten saavutettavuuteen ja huoltovarmuuteen.



Kuva 23. Raidelevyyden muutoksen vaikutusten heijastuminen rautatiejärjestelmään.

Vaikutusketjujen tunnistamisen yhteydessä esiin nousseet hyöty- ja haittavaikutukset on koottu yleisellä tasolla taulukkoon 4. Laajaa keskustelua käytiin työn aikana myös siitä, millainen merkitys raidelevyydellä on Suomen asemoitumiselle osana Eurooppaa. Tätä ei kuitenkaan ole huomioitu vaikutusten arvioinnissa, mutta asiaa käsitellään työn muissa luvuissa.

Taulukko 4. Raidelevyyden muutoksen tunnistettuja haitta- ja hyötyvaikutuksia

Osatekijä	Tunnistettuja vaikutuksia
Kuljetus- ja matkaketjut	<p>Nykytila</p> <ul style="list-style-type: none"> • Yhtenäinen raideleveys mahdollistaa infran puolelta sujuvat matkaketjut koko maassa • Perämerenkaarella Suomen ja Ruotsin erilainen raideleveys haittaa yhtenäisen liikennöintialueen kehittymistä henkilö- ja tavaraliikenteessä • Palveluntarjoajien rajallinen määrä ja haasteet markkinoille tulemiselle <p>Raidelevyyden muutokset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eurooppalainen raideleveys voisi edistää hieman kansainvälistä henkilöliikennettä pohjoisten (Perämerenkaari) ja mahdollisten eteläisten yhteyksien (Rail Baltica, Tallinnan tunneli) osalta • Kansainväliset kuljetusketjut pohjoisessa voisivat hyötyä jonkin verran yhtenäisestä raidelevydestä (erit. metsä- ja metalliteollisuus) • Eri raidelevyksiä myötä siirtokuormaustarpeet voivat kasvaa (erit. raakapuu). Siirtokuormaustarpeissa on huomioitava erot esim. bulk- ja suuryksikkökuljetuksissa • Matkaketjujen sujuvuus voi heikentyä kasvavien vaihtotarpeiden myötä
Kalusto-hankinnat	<p>Nykytila</p> <ul style="list-style-type: none"> • Olemassa oleva kalustokanta on välttävä (on tunnistettu haasteeksi uusien toimijoiden kannalta) • Olemassa oleva kalusto sopii koko Suomen rataverkolle • Mahdollisuus kalustoyhtiöiden perustamiseen, mikäli se katsotaan raideliikenteen kilpailun edistämisen kannalta tarkoituksenmukaiseksi (tällä voidaan parantaa tilannetta ilman raidelevyyden muutosta) • Pienet sarjat ja tätä kautta hankintojen tehottomuus • Kansalliset vaatimukset mm. raidelevyydessä nostavat hankintakustannuksia • Riippuvuus yksittäisistä kalustotoimittajista <p>Raidelevyyden muutokset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laajempi "eurooppalainen kalustopooli" ja mahdollisuudet yhteishankintoihin • Kaluston saatavuus ja laajempi sekä toimiva jälkimarkkina kalustolle • Vähentää tarvetta mahdolliselle kalustoyhtiölle, kun uuden kaluston hankinta helpottuu • Uuden kaluston hankintakustannukset yhtenäisen raidelevyyden myötä -10 % (karkea arvio) • Ruotsin ja Norjan kalusto soveltuisi suhteellisen hyvin Suomen olosuhteisiin (huom. sähköradan erot) • Nykyisen kaluston kohtalo haasteellinen muutostilanteessa (haasteellinen jälkimarkkina) • Kaluston uusimisesta / telien vaihtamisesta aiheutuvat kustannukset • Pienemmät kuormausulottuvuudet ja kuljetustehokkuuden heikkeneminen tietyissä tavararyhmissä • Eri sähköjärjestelmät ja erilaiset turvallisuusvaatimukset • Keski-Eurooppalainen standardikalusto Suomen olosuhteisiin vaatii modifikaatioita joka tapauksessa (korroosiosuojaus, riittävä lämmitys, komponenttien pakkaskestävyys, osittain vanha ja tiukkakaarainen ratainfra), joten suurten markkinoiden mittakaavaedusta ei välttämättä saada täyttä hyötyä
Tavara- ja henkilöliikenteen kilpailutilanne	<p>Nykytila</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kilpailua on vähän ja uusien toimijoiden markkinoille tulossa on tunnistettuja haasteita <p>Raidelevyyden muutokset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Suurille rautatiekuljetusten käyttäjille (metsä-, metalli- ja kemianteollisuus) jonkin verran lisää palvelutarjontaa • Paremmat edellytykset yhdistettyjen kuljetusten markkinan kehittymiselle. Tavaraliikenteen volyymi kuitenkin kv-toimijoita ajatellen suhteellisen pieni? • Henkilöliikenteen markkinat voivat kehittyä pohjoisessa, mutta volyymit ja potentiaali huomioiden vaikuttavuus maltillinen • Lisää kilpailua suurimman henkilöliikennevolyyymien rataosuuksille • Tallinnan tunnelilla ja Rail Balticalla olisi merkittävä positiivinen vaikutus rautatiemarkkinoille. Yhtenäinen raideleveys Rail Baltican kanssa mahdollistaisi kansainväliselle liikenteelle laajemman vaikutusalueen Suomessa
Kunnossapito, rata & kalusto	<p>Raidelevyyden muutokset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mahdolliset vaikutukset urakkahintoihin ratakunnossapidon laajempien urakka-alueiden myötä • Mahdollistaa helpommin kilpailun lisääntymisen (raskasta KUPI-kalustoa saatavissa helpommin) • Kahden erilaisen raidelevyyden myötä tarvitaan kahta eri huolto- ja kunnossapitokalustoa

Huolto- varmuus	<p>Nykytila</p> <ul style="list-style-type: none"> • ”Maantieteelle emme voi mitään” ja normaalissa tilanteessa merikuljetukset ovat erittäin tärkeitä ja kriittisiä Suomen tuonnille ja viennille • Itämeren häiriötilanteissa (laivaliikennettä rajoitetaan tai se loppuu) raideliikenne nykyisellä toimintamallilla siirtokuormauksen ja telinvaihtoraiteiden tarjoaman kapasiteetin avulla on riittämätöntä <p>Raidelevyyden muutokset</p> <ul style="list-style-type: none"> • Itämeren eri asteisten häiriötilanteiden realisoituessa Perämerenkaaren rata on ainoa rautatieyhteys länsimarkkinoille. Yhtenäinen raideleveys poistaisi siirtokuormaustarpeet ja nopeuttaisi kuljetusketjuja sekä lisäisi kapasiteettia • Yhtenäisen raidelevyyden myötä sotilaallinen liikkuvuus parantuisi Ruotsin ja Norjan suuntaan (huom. NATO-yhteys) • Kahden eri raidelevyyden ratkaisut voivat vaikeuttaa logistisia virtoja ja myös sotilaallista liikkuvuutta Suomen sisäisesti, jos huoltovarmuutta ei huomioida riittävästi ratkaisujen toteutuksessa
----------------------------	--

8.1.2 Vaihtoehtojen arvioinnin osatekijät

Vertailuvaihtoehtojen vaikutukset syntyvät karkeasti kahden eri tekijän suorina ja välillisinä vaikutuksina:

- 1) Raidelevyyden muutokset rataosilla (1524 mm → 1435 mm)
- 2) Ratakapasiteetin muutokset rataosilla (uusien raiteiden rakentaminen ja nykyisten korvaaminen)

Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu sekä raidelevyyden että ratakapasiteetin muutosten myötä syntyvät vaikutukset. Nämä on pyritty kuitenkin vaikutusten arvioinnissa erottamaan selkeästi toisistaan, jotta voidaan tunnistaa nimenomaan eurooppalaiseen raidelevyyteen siirtymisestä aiheutuvat vaikutukset. Vaikutusten arvioinnissa tutkitut osatekijät ja niiden arviointi on kuvattu seuraavassa.

Ratojen ja ratapihojen kapasiteetti

Ratojen ja ratapihojen kapasiteettia on arvioitu raiteistossa tapahtuvien muutoksien kautta. Arvioinnissa on tarkasteltu raidelevyyden toteutustavan (uuden raiteen rakentaminen tai nykyisen muuttaminen) vaikutuksia kapasiteettiin. Raidemäärän vaikutuksia kapasiteettiin ja liikenteseen on avattu luvussa 4.4 Muita kalustoon ja ratatekniikkaan liittyviä näkökohtia. Ratapihojen osalta on arvioitu karkeasti myös muutoksen tuomia vaikutuksia ratapihojen toiminnallisuuteen.

Ratapihojen maankäyttö

Vaikutuksia ratapihojen maankäyttöön on tarkasteltu yleisellä tasolla, eikä arvioinnin yhteydessä ole tehty ratapihakohtaista arviointia vaikutuksista tai toteuttamisen vaatimista muutoksista alueen maankäytössä. Arvioinnin yhteydessä on kuitenkin tuotu esiin joitakin yksittäisiä ratapihoja, joiden osalta asiantuntijatyöpajoissa muutoksen tunnistettiin aiheuttavan haasteita maankäytön osalta.

Rautatiemarkkinat

Rautatiemarkkinoiden kehittymisen arvioinnissa on lähdetty ajatuksesta, että markkinat voivat kehittyä joko nykyisissä henkilö- ja tavaraliikenteen virroissa, tai raidelevyyden muutos ja/tai sen tarjoama kasvanut ratakapasiteetti voivat mahdollistaa siirtymää raiteille. Raidelevyyden muutos avaa eurooppalaisille operaattoreille uutta markkinaa, ja samalla nykyiset operaattorit



hyötyvät laajemmista kaluston jälkimarkkinoista sekä eurooppalaisesta kalustopoolista. Nykyisille operaattoreille haitat ilmenevät mahdollisissa kaluston telinvaihdon tai kaluston uusimistarpeissa, mikäli raideleveys muuttuu nykyisin liikennöitävässä matka- tai kuljetusketjussa. Arvioinneissa on tarkasteltu tilannetta sekä Suomen sisäisen liikenteen että mahdollisen kansainvälisen liikenteen näkökulmista.

Henkilö- ja tavaraliikenteen palvelutaso

Arvioinnissa on huomioitu vaikutukset nykyisiin matka- ja kuljetusketjuihin, jotka ovat osassa vaihtoehtoista hyvin merkittäviä. Rautatieliikenteen markkinakehityksestä ja potentiaalisista kuljetusvirroista on johdettu mahdollisuuksia palvelutason parantumiseen.

Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaisista vaikutuksista arvioidaan rakentamisen vaikutukset liikenteen sujuvuuteen sekä muut mahdolliset muutokset raideliikenteeseen, esim. siirtymä muihin kuljetusmuotoihin.

Rakentamisaikaa karkeasti arvioitaessa on hyödynnetty tietoja mm. aiempien laajojen rakentamishankkeiden aikatauluista sekä olemassa olevista urakointiresursseista. Vertailuvaihtoehtojen rakentamisajoissa on lähdetty siitä oletuksesta, että liikenteen palvelutaso pyritään säilyttämään karkeasti samalla tasolla kuin nykyisissä isoissa hankkeissa.

Huoltovarmuus

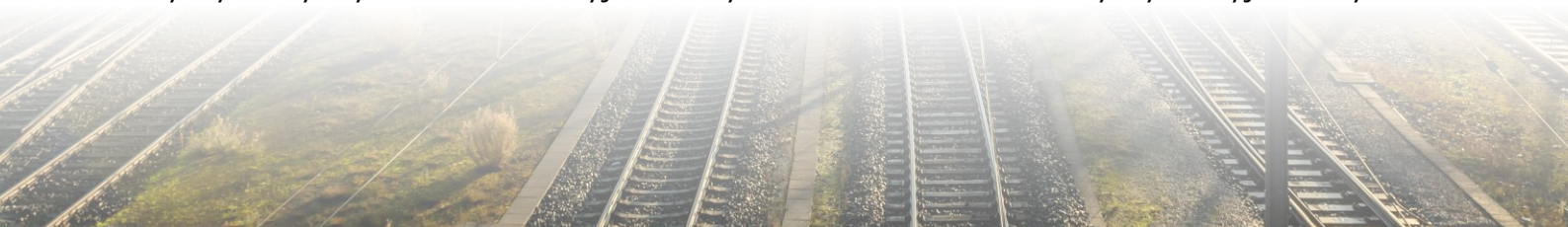
Huoltovarmuudella tarkoitetaan väestön toimeentulon, maan talouselämän ja maanpuolustuksen kannalta välttämättömän kriittisen tuotannon, palvelujen ja infrastruktuurin turvaamista vakavissa häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa. Logistiikan huoltovarmuudella turvataan kotimarkkinat, ulkomaankauppa ja kansainväliset yhteydet. Huoltovarmuuden edellytykset rakennetaan normaalioloissa, mikä on huomioitu huoltovarmuutta tarkasteltaessa. Huoltovarmuuden arvioinnissa on huomioitu sotilaallisen liikkuvuuden näkökulmat sekä kuljetusten toimivuus normaali- ja poikkeusoloissa.

Suomen tuonnista ja viennistä jopa 94 % kuljetetaan meritse, eli Itämeren rooli on Suomen ulkomaankaupalle kriittinen. Merellä mahdollisesti tapahtuvien häiriöiden vuoksi merikuljetuksista vain murto-osa voitaisiin korvata rautatiekuljetuksilla Ruotsin ja Norjan kautta. Häiriötilanteessa kuljetusketjun pullonkauloina ovat mm. Ruotsin ja Norjan satamat sekä ratakapasiteetti, siirtokuormauksen tarve rajalla ja Suomen puolella Tornio–Oulu-rataosuus (Elinkeinoelämän keskusliitto, 2023). Vaikutusten arvioinnissa on huomioitu raideleveyden tuomat mahdollisuudet parantaa rautatiekuljetusten toimintaedellytyksiä.

Kustannusvaikutukset

Vaihtoehtojen kustannusarviot on laadittu tämän selvityksen kanssa samaan aikaan käynnissä olleessa Väyläviraston erillisessä projektissa. Kustannuslaskenta perustuu luvussa 7 sekä liitteessä 1 esiteltyihin vaihtoehtojen toteutustapoihin sekä laskennassa käytettyihin lähtökohtiin ja oletuksiin. Kustannuslaskennassa käytetyt oletukset on esitetty tiivistetysti liitteessä 3. Kustannusarviot ovat karkeita arvioita ja niiden toteutuksessa on jouduttu tekemään paljon yleistyksiä.

Kustannusarviot on laskettu maanrakennusindeksissä MAKU 140 (2015=100). Kustannusarviot perustuvat pääosin Fore-infran kustannuslaskentaohjelman hankeosa- ja rakennusosalaskentamalleihin, joiden perusteella on määritetty yksikköhintoja eri rakennusosille. Laskennassa on hyödynnetty myös aiemmin tehtyjen selvityksien kustannusarvioita. Hyödynnetyt selvityksiä



ovat muun muassa Turun tunnin junan, Itäradan ja Suomiradan uusia ratayhteyksiä koskevat selvitykset. Lisäksi kustannuslaskennassa on hyödynnetty lähijunaliikenteen uusia varikoita ja Pasila-Kerava yhteysvälin 5. ja 6. lisäraiteita koskevia selvityksiä. Huomioitavaa on myös se, että **kustannuslaskennassa ei ole huomioitu peruskorjaukseen liittyviä kustannuksia.**

Kunnossapito

Raideleveyden muutoksen vaikutuksia kunnossapitoon tarkastellaan kunnossapidon suorien kustannusten, kunnossapitomarkkinoiden muutosten ja kunnossapitokaluston kautta. Merkittävimmät vaikutukset kustannuksiin syntyvät rataverkon määrän lisääntymisestä, ja arvio perustuu vaihtoehtoissa rakennettaviin uusiin ratakilometreihin. Kaluston osalta arvioidaan vaikutuksia kaluston saatavuuteen sekä muutoksen vaatimia kalustohankintoja. Vaikutuksia markkinoihin arvioidaan raideleveyden muutoksen tuomien mahdollisuuksien kautta.

Logistiikka

Logistiikan ja logistiikkakustannusten osalta arvioidaan muutoksen vaikutuksia tavaraliikenteen ja kuljetusten kustannustehokkuuteen. Euromääräisiä logistiikkakustannusten muutoksia ei tässä selvityksessä ole laskettu.

Kaluston saatavuus, hinta ja kalustoinvestoinnit

Kaluston saatavuuden osalta ja hinnan osalta muutoksen vaikutuksien on ajateltu syntyvän laajemman eurooppalaisen kalustomarkkinan sekä toimivan jälkimarkkinan avautumisen myötä. 1435 mm leveydellä toimivan kaluston suurempien tuotantovolyyymien arvioidaan vaikuttavan kaluston hankintahintoihin ja tätä kautta kalustoinvestointeihin. Toimivilla jälkimarkkinoilla on myös vaikutusta rautatiemarkkinaan, sillä ne laskevat kalustohankintoihin liittyvää investointiriskiä ja madaltavat näin kynnystä markkinoille tuloon.

Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman tavoitteet

Vaihtoehtojen vaikutuksia on tarkasteltu suhteessa Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (Liikenne12) kolmeen päätavoitteeseen: saavutettavuuteen, kestävyYTEEN ja tehokkuuteen. Tavoitteet ovat rinnakkaisia ja kaikki pyrkivät osaltaan hillitsemään ilmastonmuutosta.

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

Saavutettavuuden osalta arvioidaan karkealla tasolla vaikutukset alueiden kansainväliseen saavutettavuuteen, alueiden väliseen ja sisäiseen saavutettavuuteen sekä matkojen ja kuljetusten palvelutasoon. KestävyYDEN osalta arvioidaan vaihtoehtojen vaikutuksia rakentamisen ja käytön aikaisiin ilmastovaikutuksiin ja mahdollisuuksiin valita kestäviä kulku- ja kuljetusmuotoja. Tehokkuuden osalta huomio kiinnittyy siihen, kuinka vaihtoehdot tukevat kansallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta ja millaiset investointikustannukset ovat suhteessa yhteiskunnallisiin hyötyihin.

8.2 Vaikutusten arviointi

Tarkempi vaikutusten arviointia koskeva taulukko on raportin liitteessä 4. Tässä yhteydessä on esitetty yhteenveto arvioinnin tuloksista sekä tiivis kuvaus kunkin vaihtoehdon merkittävimmistä



vaikutuksista. Yhteenvedon tarkoitus on antaa nopeasti ja kootusti näkemys vaihtoehtojen vaikutuksista ja vertailusta toisiinsa. Koska osatekijöihin kohdistuu monessa kohdassa sekä positiivisia että negatiivisia vaikutuksia, on yhteenvedossa jouduttu tekemään myös asiantuntija-arvioihin perustuvaa tulkintaa eri tekijöiden yhteisvaikutuksesta.

8.2.1 Yhteenvedo vaihtoehtojen vaikutuksista

Kuvassa 24 on esitetty tiivistetysti vaihtoehtojen vaikutukset kunkin osatekijän osalta. Kuvaa tulkitessa on syytä huomata, että väri kuvaa vaikutuksen suuntaa, ei suoraa vaikutuksen suuruusluokkaa. Esimerkiksi VE1 vaikuttaa useaan arvioitavana olevaan osatekijään positiivisesti, mutta positiiviset vaikutukset suhteessa kustannuksiin ovat siinäkin melko pieniä.










Sana "Raideleveys" vaikutusten suunnan kuvauksen yhteydessä tarkoittaa sitä, että vaikutukset ovat ainakin osin seurausta 1435 mm raideleveyden käyttöönotosta. Esimerkiksi positiiviset vaikutukset ratakapasiteettiin voidaan saavuttaa rakentamalla myös sama määrä 1524 mm raiteita. Vastaavasti positiiviset vaikutukset rautatiemarkkinaan syntyvät nimenomaan mahdollisuudesta liikennöidä eurooppalaisella raideleveydellä. Huomioitavaa vaikutusten arvioinnissa on myös se, että osa arvioinneista on pelkästään laadullisia ja perustuu asiantuntija-arvioihin sekä haasteluissa käytyihin keskusteluihin.

	VE 1 Uusi runkoyhteys 1435 mm	VE 2 Uudet radat 1435 mm	VE 3 – vaihe 1 TEN-T 1435 mm Ydinverkko ja lisäkapasiteetti	VE 3 – lopputilanne TEN-T 1435 mm Kattava verkko
Ratakapasiteetti			+/-	
Rautatiemarkkinat	Raideleveys	Raideleveys	Raideleveys	+/-
Henkilöliikenne	Raideleveys		+/-	Raideleveys
Tavaraliikenne	Raideleveys	+/-	+/-	Raideleveys
Rakentamisen aikaiset vaikutukset		Raideleveys	Raideleveys	Raideleveys
Huoltovarmuus	Raideleveys		Raideleveys	+/-
Kunnossapito				Raideleveys
Logistiikka- kustannukset	+/-	+/-	Raideleveys	Raideleveys
Kaluston saatavuus ja hinta	Raideleveys	+/-	+/-	Raideleveys
Rakennus- kustannukset	1A 14 mrd. € 1B 10,5 mrd. €	2A 15 mrd. € 2B 12 mrd. €	11 mrd. € + 4 mrd. € = 15 mrd. €	
Rakennusaika	15 vuotta	15-20 vuotta	20+ vuotta	

Kuva 24. Vaikutusten arvioinnin koontimatriisi.

Värien selitykset: vihreä = myönteinen vaikutus (+), harmaa = neutraali vaikutus (+/-), oranssi = maltillinen negatiivinen vaikutus (-), punainen = merkittävä negatiivinen vaikutus (--).

Alla olevassa kuvassa 25 on tarkasteltu vaihtoehtojen vaikutuksia suhteessa Valtakunnallisen liikennejärjestelmän tavoitteisiin, joita ovat **saavutettavuus, kestävyys ja tehokkuus** sekä niitä tarkentavat strategiset linjaukset. Värikoodilla on tässä yhteenvedossa esitetty muutoksen yleistä suuntaa yhdistämällä vaikutusten arvioinnissa tunnistetut osatekijät ja niiden arviot.

	VE 1 Uusi runkoyhteys 1435 mm	VE 2 Uudet radat 1435 mm	VE 3 TEN T 1435 mm
Saavutettavuus	Edistää Suomen ja Ruotsin välisen liikenteen sujuvuutta, alueiden välistä saavutettavuutta pääradan varressa sekä Helsinki-Vantaan lentoaseman saavutettavuutta pääkaupunkiseudulla. Mahdollisen Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican toteutuessa edistäisi kv-saavutettavuutta etelässä. 	Edistää Etelä-Suomen suurten keskusten välistä ja alueiden sisäistä saavutettavuutta. Edistää Helsinki-Vantaan lentoaseman saavutettavuutta. Mahdollisen Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican toteutuessa edistäisi kv-saavutettavuutta etelässä. 	Kansainvälinen saavutettavuus ja pääradan varren alueiden välinen saavutettavuus paranee. Kuljetusketjujen toimivuus voi koko verkon tasolla heiketä. Mahdollisen Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican toteutuessa edistäisi kv-saavutettavuutta etelässä. Yhteydet itään heikkenevät. 
Kestävyys	Maltillisia positiivisia vaikutuksia henkilö- ja tavaraliikenteen kestävyteen. Rakentamisen ja ylläpidon aikaiset päästöt huomioitava. 	Edistää ihmisten mahdollisuuksia raideliikenteen käyttöön niillä alueilla, joilla se on väestöpohjan vuoksi kustannustehokkainta (E-Suomen matkustajavirrat). Rakentamisen ja ylläpidon aikaiset päästöt huomioitava. 	Heikentää raideliikenteen toimintaedellytyksiä, lisää siirtokuormaus- ja vaihtotarpeita, riskinä kuljetusten siirtyminen maantieverkolle. Rakentamisen ja ylläpidon aikaiset päästöt huomioitava. TEN-T-verkon ulko-puolisen raitainfran kohtalo. 
Tehokkuus	Muutos ei edistä valtakunnallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta, eikä ole perusteltavissa tehokkuusnäkökulmilla (merkittävät investointikustannukset suhteessa yhteiskunnallisiin hyötyihin) 	Muutos ei edistä valtakunnallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta, eikä ole perusteltavissa tehokkuusnäkökulmilla (merkittävät investointikustannukset suhteessa yhteiskunnallisiin hyötyihin) 	Muutos heikentää olennaisesti valtakunnallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta. TEN T-verkon ulkopuolisen rata-verkon (ml. yksityisraiteet) kohtalo erityisen haasteellinen. 

Kuva 25. Vaikutusten arviointi suhteessa Valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman (Liikenne12) tavoitteisiin. Värien selitykset: vihreä = myönteinen vaikutus (+), oranssi = maltillinen negatiivinen vaikutus (-), punainen = merkittävä negatiivinen vaikutus (--).

8.2.2 VE0+ Vertailuvaihtoehto

Vertailuvaihtoehdossa ratakapasiteetti lisääntyy Leppävaara–Kauklahti-, Helsinki–Riihimäki- ja Luumäki–Imatra-väleille, mikä varmistaa raideliikenteen toimivuutta nykytilannetta paremmin ko. yhteysväleillä. Raideliikenteen markkinoille ei odoteta tulevan merkittäviä muutoksia. Henkilöliikenteen matkustajamäärien ja matkasuoritteiden ennustetaan pitkällä aikavälillä lähtevän laskuun ja pienenevän vuoteen 2019 verrattuna. Tavaraliikenteen kuljetusmäärissä arvioidaan pysyvän noin vuoden 2021 tasossa. Vertailuvaihtoehto ei nykyisten ennusteiden mukaan isossa kuvassa näyttäisi parantavan raideliikenteen kilpailukykyä muihin liikennemuotoihin verrattaessa.

VE0+ vertailuvaihtoehdon karkea analysointi TEN-T-asetusehdotuksen vaatimuksiin nähden:

- Raideleveys ei täysin vastaa TEN-T asetusehdotuksen tavoitteita.
- Sähköistysvaatimuksen osalta ydinverkko on vaatimusten mukainen.
- Kattavalla verkolla on kolme sähköistämätöntä ratayhteyttä (Imatra–Imatrankoski-raja, Siilinjärvi–Joensuu ja Säkäniemi–Niirala), joiden sähköistämisen kustannukset olisivat arviolta yhteensä 100 milj. euroa.
- Tavaraliikenteen 22,5 tonnin akselipainovaatimus täyttyy Suomessa koko TEN-T-rata-verkolla.
- Vaatimus mahdollisuudesta käyttää 740 metriä pitkiä junia nykyistä laajemmin vaatii ohitus- ja kohtaamismahdollisuuksien kehittämistä eri puolilla rataverkkoa.
- Kuormauttumaa koskeva vaatimus toteutuu Suomessa pääosin.
- Nopeusvaatimuksen osalta rataverkolla on lähinnä pistemäisiä kohteita, kuten siltoja, liikennepaikkoja tai satamayhteyksien päitä tai joitakin maankäytön rajoituksista johtuvia kohteita, joissa vaatimus ei toteudu (tavaraliikenteen 100 km/h tavoite).
- Henkilöliikenteen nopeusvaatimuksen 160 km/h toteuttaminen Suomen koko ydinverkolla edellyttäisi merkittäviä investointeja.

8.2.3 VE1 Uusi runkoyhteys 1435 mm (Helsinki–Oulu–Tornio)

Eurooppalaista standardileveyttä olevan uuden radan toteuttaminen nykyisen pääradan rinnalle (Helsinki–Oulu–Tornio) lisää liikennekäytävän ratakapasiteettia ja muodostaa Ruotsin kanssa yhteisen raideleveyden myötä edellytykset rautatiemarkkinoiden kehittymiselle. Mahdollisen Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican myötä avautuisi yhtenäiseen raideleveyteen pohjautuva kansainvälinen yhteys myös Etelä-Suomesta.

Uusi runkoyhteys mahdollistaa henkilö- ja tavaraliikenteen palvelutason kehittämisen sekä matka- ja kuljetusmäärien kasvun. Pääosa vaihtoehdon positiivisista vaikutuksista arvioidaan syntyvän uuden radan rakentamisen ja sitä kautta lisääntyvän ratakapasiteetin muutoksen myötä. Yhtenäinen raideleveys Suomen ja Ruotsin välillä voisi kuitenkin mahdollistaa uusien tavarankuljetuspalvelujen kehittymisen (esim. metalli- ja metsäteollisuudessa), sekä sujuvoitaisi rajat ylittäviä rautatiekuljetuksia häiriö- ja poikkeustilanteissa (huoltovarmuus).

Rakentamiskustannukset ovat **vaihtoehdossa 1A 14 mrd. € ja vaihtoehdossa 1B 10,5 mrd. €**. Rakentamiskustannusten arvioihin sisältyy myös uusien ratojen kustannuksia: Lentorata Pasila-Lentokenttä n. 1,7 mrd. €, Suomiradan uusi linjaus n. 2,8 mrd. € ja Suomirata Pääradan linjausta kehittämällä n. 1,3 mrd. €. Vaihtoehdon kehitys on mahdollista toteuttaa myös vaiheittain, jolloin kertainvestoinnit ovat huomattavasti pienempiä. Pohjoista yhteyttä voidaan kehittää rakentamalla eurooppalaista raideleveyttä Perämerenkaaren alueelle esim. Raahe–Oulu–Tornio-välille. Tämän muutoksen rakentamiskustannukset olisivat karkean arvion mukaan n. **2 mrd. €**, ja sillä saavutettaisiin jo osa vaihtoehdon positiivisista vaikutuksista.

Kunnossapitokustannukset kasvavat rataverkon laajentumisen myötä noin 30 M€/vuosi. Lisäksi kunnossapitokustannuksia nostaa kahdelle eri raideleveydelle tarvittava kunnossapito- ja huoltokalusto. Kalustoinvestointeja tarvittaisiin myös henkilö- ja tavaraliikenteen kalustoon. Uudelle runkoyhteydelle (1435 mm) soveltuvan kaluston saatavuus ja jälkimarkkina arvioidaan hieman 1524 mm raideleveydelle soveltuvaa kalustoa paremmaksi. Koko VE1 vaihtoehdon rakentamisen ajalliseksi kestoksi arvioidaan 15 vuotta. Uuden radan rakentaminen vaikuttaa aina myös vieresten ja risteävien raiteiden käytettävyyteen. Raideleveys ei kuitenkaan aiheuttaisi merkittäviä, normaalista uuden radan rakentamisesta poikkeavia vaikutuksia.

VE1 mukainen ratkaisu edistäisi kansainvälistä saavutettavuutta Suomen ja Ruotsin välillä, sekä alueiden välistä saavutettavuutta pääradan varrella. Rakentamisen ja ylläpidon päästöt ovat



merkittävät, mutta pitkällä tähtäimellä ratkaisulla voi olla myönteisiä vaikutuksia henkilö- ja tavaraliikenteen kestävyys. VE1 mukainen ratkaisu ei ole perusteltavissa suorilla liikennejärjestelmän tehokkuusnäkökulmilla – investointikustannukset ovat varsin korkeat suhteessa suoriin yhteiskunnallisiin hyötyihin.

VE1 on toteutuskelpoisiin ja vähiten nykyiselle raideliikennejärjestelmälle haittava aiheuttava vaihtoehto. Sen toteutus voidaan myös helposti jakaa erillisiin itsenäisiin vaiheisiin.

8.2.4 VE2 Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)

VE2 mukainen Suomiradan, Turun tunnin junan ja Itäradan toteuttaminen eurooppalaisella raidelevyydellä lisäisi henkilöliikenteen kapasiteettia Helsinki–Tampere-, Helsinki–Turku- ja Helsinki–Kouvola-yhteysväleillä ja vapauttaisi näillä yhteysväleillä nykyradan kapasiteettia henkilö- ja tavaraliikenteelle. Vaikutukset henkilö- ja tavaraliikenteen palvelutasoon näillä yhteysväleillä olisivat pääosin myönteisiä. Haittavaikutuksia voisi syntyä ratapihojen toimivuuden heikkenemisestä sekä muualle Suomeen suuntautuvien matkojen vaihtoyhteyksien lisääntymisestä. Vaihtoehdossa ei muodostu yhtenäiseen eurooppalaiseen raidelevyyteen pohjautuvaa kansainvälistä yhteyttä ilman Tallinnan tunnelia.

VE2 rakentamiskustannukset ovat **12–14,5 mrd. €** riippuen Suomiradan toteutusvaihtoehdosta.

Rakentamiskustannusten arvioihin sisältyy myös uusien ratojen kustannuksia:

- Suomirata (koko Lentorata n. 2,7 mrd. €, Suomiradan uusi linjaus n. 2,8 mrd. € tai Suomirata Pääradan linjausta kehittämällä n. 1,3 mrd. €)
- Turun tunnin juna n. 3,4 mrd. €
- Itärata n. 1,8 mrd. €

Kunnossapitokustannukset kasvavat rataverkon laajentumisen myötä noin 25 M€/vuosi. Erillinen Suomen sisäinen 1435 mm rataverkko kasvattaa jonkin verran kunnossapitokustannuksia myös kahdelle eri raidelevyydelle tarvittavan kunnossapito- ja huoltokaluston vuoksi. Kalustoinvestointeja tarvitaan henkilöliikenteen kalustoon. Rakentamisen aikana sujuvan liikenteen turvaamiseksi tarvittaisiin todennäköisesti raidelevyyden muunnon mahdollistavaa kalustoa, joka on normaalia kalustoa kalliimpaa. Kalustolla on myös suurempi vikaantumistaajuus ja korkeammat kunnossapitokustannukset. Uusille radoille (1435 mm) soveltuvan kaluston saatavuus ja jälkimarkkina arvioidaan hieman 1524 raidelevyydelle soveltuvaa kalustoa paremmaksi.

Rakentamisen ajalliseksi kestoksi arvioidaan 15–20 vuotta. Raidelevyyden muuttaminen olemassa olevilta raiteilta aiheuttaa merkittävää liikenteellistä ja toiminnallista haittaa rakentamisen aikana pääkaupunkiseudun raideliikenteelle. Uusiin maastokäytäviin toteutettavat raiteet eivät vaikuta merkittävästi muun verkon käytettävyyteen.

Vaihtoehdon 2 mukainen kehitys edistää, pääasiassa lisäkapasiteetin vuoksi, Etelä-Suomen suurten keskusten välistä ja alueiden sisäistä saavutettavuutta ja lisää mahdollisuuksia raideliikenteen käyttöön niillä alueilla, joilla se on väestöpohjan vuoksi kustannustehokkainta. Rakentamisen ja ylläpidon aikaiset päätöt ovat merkittävät, eikä ratkaisun katsota edistävän valtakunnallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta.



Tässä yhteydessä uusia ratoja on arvioitu laajempuna kokonaisuutena. Yksittäisiä yhteysvälejä toteutettaessa eurooppalaisen raidelevyden tarkoituksenmukaisuus ja vaikutukset tulisi arvioida tarkemmin erikseen.

VE2 vastaa TEN-T asetusehdotuksen vaatimuksiin uusien ratojen raidelevydestä, mutta jää ilman Rail Balticaa ja Tallinnan tunnelia erilliseksi verkoksi Suomen sisälle. Pelkkien uusien ratojen toteutus eurooppalaisella raidelevydellä ei kuitenkaan riitä, vaan vaihtoehtoon liittyy myös nykyisen rataverkon muutoksia.

8.2.5 VE3 TEN-T ydinverkko ja kattava verkko 1435 mm

VE3 toteutetaan siirtymä eurooppalaiseen raidelevyteen vaiheittain koko Suomen olemassa olevalla TEN-T-verkolla. Ensimmäisessä vaiheessa siirtymä toteutetaan TEN-T-ydinverkolla ja toisessa TEN-T-kattavalla verkolla. Pääradan kapasiteetti kasvaa uusien raiteiden rakentamisen takia merkittävästi (kuten VE1), mutta muulla ydinverkolla ratakapasiteetti jopa vähenee, kun lisärakentamista ei laajasti tehdä ja osa olemassa olevasta radasta muutetaan 1435 mm leveyteen. Haittaa aiheutuu myös muutettavien ratapihojen kapasiteetin pienenemisestä sekä näiden toiminnallisuuden heikkenemisestä.

Pääradalla henkilöliikenteen täsmällisyys ja nopeus lisäävät kilpailukykyä (kuten VE1). Muilla alueilla henkilöliikenteen palvelutason arvioidaan kuitenkin laskevan: täsmällisyys ja vuorotarjonta heikkenee ja vaihdolliset yhteydet lisääntyvät. Osa nykyisistä suorista yhteyksistä (mm. Vaasa ja Kolari) muuttuu vaihdollisiksi. Kuljetusten palvelutasoon vaihtoehdolla VE3 arvioidaan olevan negatiiviset vaikutukset – useat kuljetusketjut katkeavat, siirtokuormaukset yleistyvät ja raideliikenteen kilpailuetu ja kysyntä voivat heikentyä. Erityisen suuret haitalliset vaikutukset vaihtoehdolla VE3 arvioidaan olevan raakapuun kuljetuksiin ydinverkon ja kattavan verkon ulkopuolelle jäävillä alueilla. Lisäksi tavaraliikenteen toimivuus edellyttää myös satama- ja teollisuusalueiden yksityisraiteiden muuttamista.

TEN-T-verkon yhtenäisen raidelevyden myötä Suomen rataverkko kytkeytyisi laajemmin Ruotsin ja sitä kautta Keski-Euroopan rataverkkoon, mikä voisi edistää rautatiemarkkinoita ja houkutella Suomeen eurooppalaisia operaattoreita kilpailemaan lähijuna-, kauko-, tavaraliikenteessä, mikä voisi pitkällä tähtäimellä parantaa raideliikenteen palvelutasoa.

Rakentamisen ajalliseksi kestoksi arvioidaan yli 20 vuotta. Rakentamisen ajallinen kesto ja rakentamisen aikaiset haasteet raideverkon toiminnalle ja liikenteelle ovat merkittäviä ydinverkolla ja erittäin merkittäviä laajalla verkolla. Riskiksi tunnistetaan myös se, että työnaikaiset laajat liikennekatkot ja -muutokset siirtävät sekä henkilö- että tavaraliikennettä pois raiteilta pysyvästi.

Vaihtoehdon VE3 mukainen kehitys lisää jonkin verran kansainvälistä ja alueiden välistä saavutettavuutta pääradan varressa, mutta koko rataverkon tasolla matka- ja kuljetusketjujen toimivuus voi jopa heiketä. Suurimmat haasteet liittyvät ydinverkon ja kattavan verkon ulkopuolisen rataverkon (ml. yksityisraiteet) kohtaloon. VE3 heikentäisi olennaisesti valtakunnallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta.

VE3 ei selvityksen mukaan ole suositeltava vaihtoehto.



9 ERILLISTARKASTELU

Työn kaikissa varsinaisissa vaihtoehdoissa on mukana myös uuden radan rakentamista ja sitä kautta saatavia merkittäviä kapasiteettihyötyjä. Vaikutusten arvioinnin edetessä työn ohjausryhmän keskusteluissa nousi esiin tarve tarkastella myös vaihtoehtoja, joissa muutos toteutettaisiin rakentamatta uutta ratakapasiteettia ja jotka vastaisivat TEN-T asetusehdotuksen tavoitteisiin pelkästään nykyisen rataverkon puitteissa, huomioiden mahdollisia uusia ratoja. Erillistarkastelun avulla on mahdollista arvioida selvemmin vain raidelevyden muutoksesta aiheutuvia hyötyjä ja haasteita.

Pelkästään raidelevyden muutoksen sisältänyt vaihtoehto oli mukana työn alkuvaiheessa, kun vaihtoehtoja yleisesti kartoitettiin. Muutoksen arvioitiin alustavasti aiheuttavan kuitenkin niin merkittäviä haittoja raidejärjestelmälle ja liikenteelle, että sitä ei valittu varsinaisiin vaihtoehtoihin mukaan.

Vaihtoehdon noustua uudelleen esiin vaikutusten arvioinnin yhteydessä, päädyttiin vaihtoehdosta ja sen vaikutuksista tekemään muita vaihtoehtoja suppeampi erillistarkastelu.

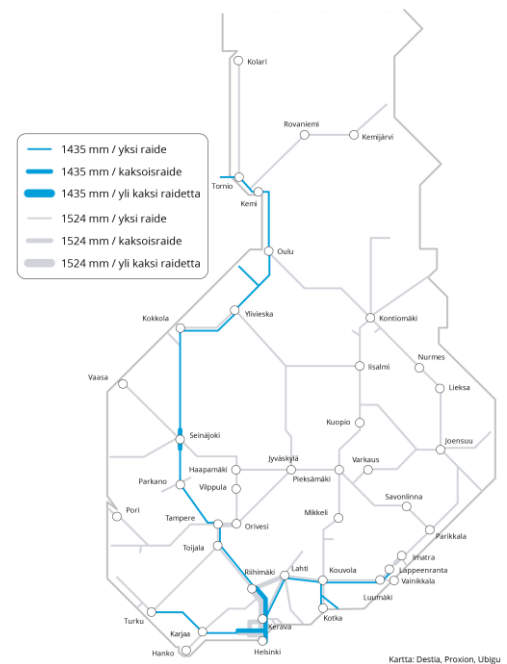
Vaihtoehtojen kuvaus

Erillistarkasteluissa käytettiin osittain samaa vaiheistus- ja toteutuslogiikkaa kuin VE3 vaihtoehdossa. TEN-T-verkon muutos tarkastellaan vaiheittain (TEN-T-ydinverkko ja TEN-T-kattava verkko), ja vaiheiden lopputulokset arvioidaan erikseen.

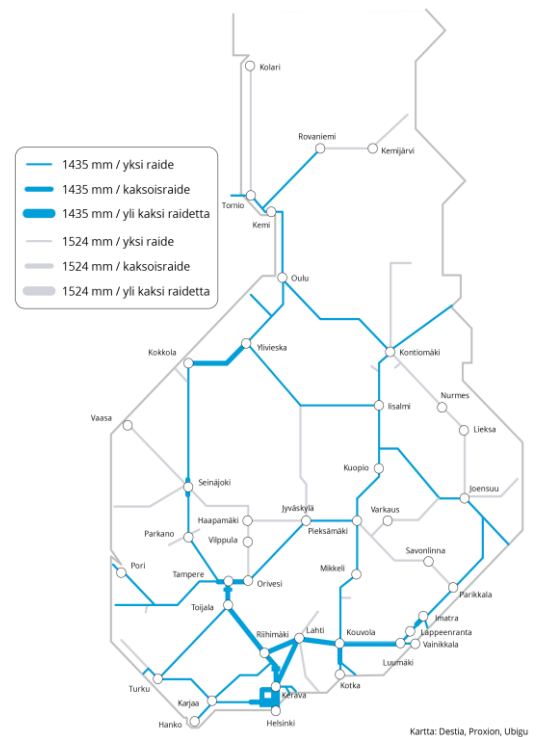
Vaihe 1: TEN-T-ydinverkko muutetaan eurooppalaiseen leveyteen. Muutoksessa kaksi- tai useampiraiteisella osuudella muutetaan puolet raiteista eurooppalaiseen raidelevyteen, ja puolet jää nykyiselle raidelevydellemme. Yksiraiteisella TEN-T-ydinverkon osuudella rata muutetaan kokonaan kapeampaan raidelevyteen (kuva 26).

Vaihe 2: TEN-T-kattava verkko ja ensimmäisessä vaiheessa muuttamatta jääneet ydinverkon raiteet muutetaan eurooppalaiseen raidelevyteen (kuva 27).

TEN-T-ydinverkon muutoksen jälkeen osalla Suomen rataverkolla on mahdollista liikennöidä 1435 mm sekä 1524 kalustolla, mutta esimerkiksi pääradalla liikennöinti on mahdollista Tampereen pohjoispuolella vain 1435 mm kalustolla. Kattavan verkon muutoksen jälkeen pääosa rataverkosta olisi liikennöitävissä 1435



Kuva 26. TEN-T ydinverkon muutos



Kuva 27. TEN-T Kattavan verkon muutos



mm kalustolla. Rataverkolla olisi tavara- ja henkilöliikennettä kuten nykyisin. Tarkemmin erillistarkastelun kartat ovat esitettynä liitteessä 2.

Erillistarkasteluun liittyvä vaikutusten arviointi

Vaikutuksia arvioitaessa erillistarkastelussa käsiteltiin samoja osatekijöitä, mitä myös varsinaisten vaihtoehtojen osalta tarkasteltiin. Erillistarkastelun arviointi toteutettiin varsinaisia vaihtoehtoja karkeammin, ja vaihtoehtoista toteutettua liitteenä 4 olevaa tarkempaa taulukkoa ei toteutettu. Tarkastelusta koottiin kuitenkin havainnollisuuden ja raportoinnin yhteneväisyyden takia muita vaihtoehtoja vastaava yhteenvetotaulukko (kuva 28).

Alla listattuna tärkeimpiä nostoja vaihtoehtojen arviointiin vaikuttaneista osatekijöistä:

Vaihe 1: TEN-T-ydinverkon muutos

- Vähentää ratakapasiteettia ja häiriösietoisuutta merkittävästi useampiraiteisilla radoilla (osa radoista 1524 mm ja osa 1435 mm)
- Katkaisee pääradan yhtenevän verkon, kun Tampereelta Tornioon on pääradalla käytössä vain 1435 mm raideleveys
- Katkaisee kokonaan yhteyksiä joihinkin satamiin ja tehtaisiin
- Parantaa kansainvälistä raideyhteyttä Ruotsiin luomalla nykyistä toimivamman raideyhteyden eurooppalaisella raideleveydellä

Vaihe 2: TEN-T-kattavan verkon muutos

- Ratapihakapasiteetti pääosin vertailuvaihtoehdon (VE0+) tasolla. Ratapihoilla, joilla jää käyttöön molempia raideleveyksiä, on ratakapasiteetti kuitenkin vertailutasoa jonkin verran matalampi
- Rataverkon kokonaisuus pirstaloituu ja 1524 mm leveydelle jää yksittäisiä pistoja tai toisistaan erillisiä alueita
- Tiettyjä tärkeiksi tunnistettuja yhteyksiä jää puuttumaan sekä henkilö- että tavaraliikenteestä (esim. Vaasa, Kolari ja Uusikaupunki)
- Kehittää edelleen kansainvälisen raideyhteyden mahdollisuuksia luomalla laajemman 1435 mm rataverkon Suomeen, mutta verkon jakautuminen osiin ei mahdollista optimaalista toimintaa ja infran hyödyntämistä

Kuvassa 28 on esitetty tiivistetysti erillistarkastelun vaikutukset molemmissa vaiheissa eri osatekijöiden kohdalta. Kuten varsinaisten vaihtoehtojen yhteenvedon kohdalla, on myös tässä huomioitava, että taulukossa väri kuvaa vaikutuksen suuntaa, ei suoraa suuruusluokkaa. Erillistarkastelussa kaikki vaikutukset tulevat raideleveyden muutoksen seurauksena, mutta yhtenevän esitystavan vuoksi termi *”Raideleveys”* on mukana osatekijöiden arvioinnin taulukossa.

Rakennusaikaa arvioitaessa oletuksena oli, että pelkän raideleveyden muutoksen nopeus on verrattavissa ratapölkkyjen vaihdon nopeuteen. Muutos olisi myös järkevää toteuttaa mahdollisimman nopeana yhtenäisenä urakkana, joten se vaikuttaa myös arvioon toteutuksen nopeudesta. Raideliikenne on käytännössä kokonaan poikki rataosalta, kunnes koko alue on muutettu. Kustannusarvioissa on huomioitu myös yksityisraiteet ja niiden muutosten karkeat kustannukset.



Yhteenveto erillistarkasteluista

Pelkkä raidelevyyden muutos TEN-T-verkon laajuudella aiheuttaa tehdyn arvioinnin perustella merkittäviä sekä rakentamisen aikaisia että pysyviä haittoja kuljetus- ja matkaketjuille. Lopputilanteessakin monet kuljetusketjut katkeavat ja erityisesti raakapuukuljetusten järjestelmä tulisi suunnitella täysin uudelleen. Katkeavat kuljetusketjut lisäävät siirtokuormatarpeita sekä vaihtoja ja vähentäisivät siten rautatien kilpailuetua muihin liikennemuotoihin nähden.

TEN-T-ydinverkon muutos tarkastellulla tavalla aiheuttaa erityisen merkittäviä haasteita rataverkon toimintaan eikä sitä voida suositella. Ratakapasiteetti ei todennäköisesti riittäisi sujuvasti edes nykyiseen liikennemäärään.

TEN-T-kattavan verkon muutoksen lopputilanteessa rataverkko on yhtenäisempi ja toimivampi kun ydinverkossa, mutta silti kokonaisuus jää vertailuvaihtoehtoa VE0+ huonommaksi. Erilliset 1524 mm alueet tekevät kokonaisuudesta liikenteen ja toiminnallisuuden kannalta pirstaleisen.

	Erillistarkastelu: TEN-T ydinverkko	Erillistarkastelu: TEN-T kattava verkko
Ratakapasiteetti	Raideveys	Raideveys
Rautatiemarkkinat	Raideveys	+/-
Henkilöliikenne	Raideveys	Raideveys
Tavaraliikenne	Raideveys	Raideveys
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	Raideveys	Raideveys
Huoltovarmuus	Raideveys	+/-
Kunnossapito	Raideveys	Raideveys
Logistiikka-kustannukset	Raideveys	Raideveys
Kaluston saatavuus ja hinta	Raideveys	Raideveys
Rakennuskustannukset	1,5 mrd. €	3 mrd. €
Rakennusaika	~ 1 vuosi	~ 2 vuotta

Kuva 28. Erillistarkastelun arviointi

Tehdyn arvioinnin perusteella pelkän TEN-T-verkon muuttamista ilman lisärakentamista ei voida suositella, sillä vaihtoehto aiheuttaa merkittäviä sekä rakentamisen aikaisia että pysyviä haittoja kuljetus- ja matkaketjuille. Laajaa raidelevyysmuutosta suunniteltaessa pitäisi tämän työ tulosten perusteella tarkastella vielä TEN-T-kattavaa verkkoa laajempaa kokonaisuutta.

Tässä työssä ei tarkkaan määritelty tai arvioitu yksittäisiä kattavan verkon laajennustarpeita, mutta erittäin karkeasti arvioitiin vaihtoehtoa, jossa koko Suomen rataverkko muutettaisiin. **Koko rataverkon muutoksen kustannusarvio olisi n. 5,5 mrd. € ja karkeasti arvioitu rakennusaika n. 3 vuotta.**

Vaikka koko verkon muutoksen karkea kustannusarvio on selkeästi työn varsinaisia vaihtoehtoja matalampi, ei tätäkään vaihtoehtoa voida suoraan suositella jatkoon. Muutos aiheuttaisi merkittäviä rakentamisen aikaisia haittoja kuljetus- ja matkaketjuille ja lopulliset hyödyt ilman ratakapasiteetin lisääntymistä voivat jäädä joka tapauksessa kokonaisuutta arvioitaessa liian pieniksi.

10 JOHTOPÄÄTÖKSET

10.1 Johtopäätökset vaihtoehdoista

Yleisenä johtopäätöksenä voidaan todeta, että **mikään tarkastelluista vaihtoehdoista ei ole perusteltavissa suorilla liikennejärjestelmän tehokkuusnäkökulmilla**. Investointikustannukset ovat korkeat suhteessa suoriin hyötyihin, joten pelkästään tästä näkökulmasta vertailuvaihtoehto VE0+ olisi suositeltavin vaihtoehto.

Raideleveyteen ja rataverkon kehitykseen liittyen on kuitenkin huomioitava myös huoltovarmuuden, EU-politiikan, sotilaallisen liikkuvuuden sekä muiden suurten infrainvestointien näkökulmat. Jos rataverkkoa ja sen kapasiteettia halutaan kehittää rakentamalla uutta rataverkkoa, voi olla perusteltua rakentaa osa rataverkosta eurooppalaiseen leveyteen, vaikka raideleveys itsessään ei lisää kapasiteettia.

Alla tarkempia johtopäätöksiä vaihtoehdoittain ja esitys jatkosta.

Tarkastelluista vaihtoehdoista tarkempaan jatkotarkasteluun suositellaan vaihtoehtoa VE1. Tässä vaihtoehdossa hyödyt ovat laajimmat ja sen toteuttaminen aiheuttaisi vähiten haittoja nykyiselle rautatieliikennejärjestelmälle, sillä ratakapasiteettia lisätään nykyisen rataverkon viereen. Mikään kuljetus- tai matkaketju ei katkea, ja rata toisi kaivattua kapasiteettia nykyisen rataverkon pullonkaulaosuuksiin pääradalle. Vaihtoehto voidaan myös toteuttaa helposti vaiheittain. Vaiheittain toteutettuna esimerkiksi jo Raahe–Tornio-radan rakentaminen toisi hyötyjä sekä henkilö- että tavaraliikenteelle ja parantaisi huoltovarmuutta. Vaihtoehdon kokonaiskustannukset ovat merkittävät, mikä johtuu uuden radan rakentamisen kustannuksista, mutta toteutus voidaan vaiheistaa pienempiin kokonaisuuksiin. Vaihtoehto vastaa hyvin myös sekä EU:n liikennetavoitteisiin että Suomen raideliikenteen pullonkauloihin.

Vaihtoehtoa VE2 on myös syytä selvittää tarkemmin. Tarkastelua voidaan tehdä hankeyhtiöissä tai julkishallinnossa. On arvioitava tarkemmin eurooppalaisen raideleveyden vaikutukset (hyödyt / haitat) mahdollisten uusien ratainvestointien kannalta. Tarkemmin tulisi selvittää myös hankkeiden mahdolliset keskinäiset riippuvuudet toisiinsa raideleveyden näkökulmasta. Onko yksittäisiä hankkeita hyödyllistä toteuttaa eurooppalaisella raideleveydellä, vai tarvitaanko riittävän laajan järjestelmän luomiseksi useamman uuden hankkeen toteutus.

Tarkasteluun tulee ottaa mukaan myös Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican tarjoamat mahdollisuudet. Nykytietojen valossa lentoradan ratageometria ei mahdollista tavaraliikennettä, minkä vuoksi olisi tärkeää arvioida tarkemmin tavaraliikenteen mahdollisuuksia uusien ratojen kokonaisuudessa. Uusien ratojen osalta on tunnistettu mahdollisia aikatauhaasteita raideleveyteen liittyvien linjausten suhteen, sillä esim. Turun tunnun junan ratasuunnittelun on tarkoitus olla valmiina 2023 aikana. Vaihtoehto myös vaatii toimenpiteitä hankeyhtiöiden suunnittelualueiden ulkopuolella, joten pelkästään hankeyhtiöt eivät voi tehdä linjausta raideleveydestä.

Vaihtoehtoa VE3 ei suositella sellaisenaan jatkotarkasteluun. Vaihtoehto VE3 on nykyisen TEN-T-verkon mukainen ja vastaa siten hyvin EU:n tavoitteisiin olemassa olevien ratojen osalta. Vaihtoehdon arvioidut haittavaikutukset nykyiselle järjestelmälle suhteessa rautatiemarkkinoiden kehittymisen hyötyihin ovat kuitenkin huomattavan suuret. Laajasti nykyisen radan raideleveyden muutosta sisältävässä vaihtoehdoissa myös yksityisraiteiden muutostarpeet korostuvat vaihtoehdosta 1 ja 2 enemmän.

Erillistarkastelun perusteella nykyisen TEN-T-rataverkon muuttaminen ilman kapasiteetin lisäämistä ei ole perusteltua. Ydinverkon muutoksen aikana rautatieliikennejärjestelmä olisi hyvin sekaisin. Lopputilanteessa on tunnistettavissa myös hyötyjä, mutta haitat ja



kustannukset ovat joka tapauksessa merkittäviä. Vaihtoehtoja ei suoraan suositella jatkotarkasteluun. Mikäli laajempaa rataverkon muuttamista halutaan selvittää tarkemmin, tulee kattavasta TEN-T-verkosta muodostaa vielä laajempi ja Suomen sisäiset tärkeät logistiset virrat huomioiva vaihtoehto. Raideleveyden muutoksen hyödyt voivat kuitenkin jäädä investointeihin nähden liian pieniksi, jos samanaikaisesti ei toteuteta ratakapasiteettia lisääviä toimenpiteitä.

Jos eurooppalainen raideleveys halutaan ottaa hyvin laajasti Suomessa käyttöön, olisi liikenne- ja kuljetusjärjestelmän kannalta järkevämpää vaihtaa lähes koko rataverkko eurooppalaiselle raideleveydelle. Rakentamisen ajan vaikutukset olisivat merkittävät ja rautatiekuljetusjärjestelmä olisi vuosien ajan sekaisin. Nykyisen kaluston telien vaihto maksaisi karkeasti arvioiden yli miljardin. Lopputilanteessa Suomella olisi kuitenkin Ruotsin tavoin täysin eurooppalainen rataverkko valtion ja yksityisten raiteiden osalta. Jos idän liikenne joskus palautuisi, tarvittaisiin siirtokuormauksia tai junan vaihtoa rajalla. Yhden raideleveyden järjestelmä vähentäisi ylläpidon kustannuksia ja avaisi rautatiemarkkinoita.

10.2 Työn aikana esille nousseita näkökulmia raideleveyden muutokseen

Tässä luvussa on nostettu esiin erilaisia huomioita ja näkökulmia, joita selvityksen aikana on noussut esiin mm. sidosryhmähaastatteluissa, työpajoissa sekä asiantuntijaryhmän omassa työssä. Raideleveyden muutos ei ole vain liikennetekninen ratkaisu, vaan päätös raideleveydestä vaikuttaa myös moniin laajempiin yhteiskunnallisiin teemoihin. Kuvassa 29 on esitettyjä nostoja huomioista ja näkökulmista.



Kuva 29. Nostoja raideleveyden muutoksen mahdollisista heijastevaikutuksista

10.2.1 Suhtautuminen raideleveysmuutokseen

Raideleveyteen suhtautumisella ja siihen liittyvillä päätöksillä tunnistettiin olevan myös sekä strateginen että EU-poliittinen merkitys. Mikäli Suomi päättäisi, ettei raideleveyden muutosta tehdä tai sitä ei edes laajemmin selvitetä, mikä olisi tämän päätöksen välittämä viesti muulle Euroopalle? Suomi on raideleveyttä koskevissa kannoissaan TEN-T-asetuksen valmistelussa pitänyt tärkeänä, että kansallinen harkintavalta raideleveyttä koskevien päätösten osalta säilyy. Kuten selvityksessä todetaan, on raideleveyden muutos kuitenkin kaikissa arvioiduissa vaihtoehtoissa hyvin merkittävä investointi suhteessa tunnistettuihin mahdollisuuksiin. Suomen logistinen järjestelmä on rakentunut eteläisten ja läntisten satamien varaan, eikä raideleveyden muutos muuttaisi tätä peruslähtökohtaa.

10.2.2 Idän liikenteen tulevaisuus

Idän liikenteen tulevaisuus herätti paljon keskustelua työn aikana. Aihe myös jakaa mielipiteitä vahvasti. Osa sidosryhmistä näkee, että yhteydet voisivat palautua keskipitkällä aikavälillä, mikäli Venäjällä tapahtuu merkittäviä muutoksia. Osa puolestaan näkee vaikutukset hyvin pitkäikäisinä, jopa pysyvinä. Alla on nostettu esiin erilaisia näkemyksiä ja mielipiteitä idän liikenteeseen liittyen.

On todennäköistä, että valtioiden väliset kauppasuhteet tulevat olemaan katkolla hyökkäyssodan vuoksi vielä pitkään. Vaikka rauha tulisi jo pian ja Venäjällä tapahtuisi merkittäviä yhteiskunnallisia muutoksia, eivät suhteet yleisen näkemyksen mukaan palaudu nopeasti. Sodan myötä suomalainen teollisuus on löytänyt uusia hankintakanavia raaka-aineille ja markkinoita tuotteilleen. Toisaalta markkinataloudessa on kuitenkin mahdollista, että kuljetusvirtoja muodostuisi nopeasti uudelleen, mikäli Venäjän tilanne muuttuisi merkittävästi positiiviseen suuntaan.

Idän liikenne käsittää myös Aasian rautatiekuljetukset, jotka olivat ennen sotaa voimakkaassa kasvussa. Nämä kuljetukset kulkivat osin Venäjän rataverkolla. Skenaariossa, jossa sota loppuisi ja Venäjä jatkaisi eriytymistä läntisestä yhteiskunnasta, ei ole relevanttia odottaa, että Venäjän tai Aasian suunnan liikenne jatkuisi. Tämä skenaario voisi puoltaa standardileveyden käyttöönottoa, sillä kuljetustarpeita itään ei enää olisi. Mikäli itärajan raideyhteydet muutettaisiin standardileveydelle, vaikeuttaisi tämä jonkin verran nykyisiä yksittäisiä kuljetuksia. Eri raideleveyden myötä rajalla tulisi uusia tarpeita siirtokuormauksille.

Mikäli arvioidaan, että Venäjän yhteiskunnalliselle käännökselle on pitkällä tähtäimellä mahdollisuus, tällöin voi olla perusteltua mahdollistaa nykyinen sujuva yhteys idän suuntaan myös tulevaisuudessa. Idän suunnan liikenne on kuitenkin yksittäisenä tekijänä ollut yksi merkittävimmistä Suomen tavaraliikenteeseen nopeasti vaikuttaneista tekijöistä.

Ennen Ukrainan sotaa Suomen ja Venäjän Allegro-junayhteys oli ainoa nopea junayhteys EU:n ja Venäjän välillä. Se muodosti osaltaan nopean yhteyden Venäjältä myös Helsinki-Vantaan lentokentälle.

10.2.3 Rail Baltica ja Tallinnan tunneli

Rail Baltican suunnittelu ja toteutus on käynnissä Baltiassa. Ratayhteys toteutetaan eurooppalaisella 1435 mm raideleveydellä Tallinnasta Baltian maiden läpi Puolan Varsovaan.

Rakennettavaksi aiemmin ehdotettu Helsinki–Tallinna-rautatietunneli kytkisi Suomen rautateitse Baltiaan ja edelleen Rail Balticaa pitkin Keski-Eurooppaan. Yhdessä nämä kaksi ratahanketta



toisivat tarkasteltuihin vaihtoehtoihin merkittävästi uusia mahdollisuuksia. Kehitys mahdollistaisi yöjunat Eurooppaan sekä Baltian maiden ja Suomen yhteistyön tiivistämisen. Työssäkäyntialue Suomenlahden molemmin puolin laajentuisi.

Rail Baltica tulee mahdollistamaan myös tavaraliikenteen. Mikäli tunneli sekä Suomen päässä ratageometria rakennetaan tavaraliikenteen mahdollistavaksi, voisi suuryksiköihin perustuva tavaraliikenne avautua Suomenlahden ali. Tällöin osa kumipyörärahdista voitaisiin siirtää raiteille. Tällä hetkellä lentoradan suunnitelmat eivät kuitenkaan mahdollista tavaraliikennettä, sillä radan pituuskaltevuudet ovat liian suuret.

Useat sidosryhmät nostivat haastatteluissa esille näkökulman liittyen ennakoiviin ja mahdollistaviin toimenpiteisiin liittyen Tallinnan tunneliin:

- Voiko Tallinnan tunneli toteutua ilman, että Suomen päässä tehdään ennakkoon hanketta mahdollistavia asioita?
- Ovatko standardileveyden raideyhteydet Suomen puolella edellytys liikennöinnille Viron suuntaan?

Mikäli uudet raideyhteydet ja/tai päärata olisivat 1435 mm raideleveyttä, loisi tämä huomattavasti paremmat edellytykset tunnelin toteuttamiselle ja hyötyjen saavuttamiselle.

10.2.4 Rataverkon korjausvelka sekä rahoitus yleisesti

Rataverkolla oli korjausvelkaa vuoden 2022 alussa noin 1,28 mrd. euroa, josta runsaat puolet on pääväyläverkolla, ja valtaosa siitä kohdistuu ratojen päällysrakenteisiin (Väylävirasto, 2022). Tässä selvityksessä esitetyt vaihtoehdot raideleveyden muuttamiseksi eivät suoraan vähennä korjausvelkaa rataverkolta. Mahdollisissa jatkoselvityksissä on tarpeen tarkastella raideleveysinvestointien ja esim. korjausvelkatoimenpiteiden yhteensovitusta. Tarkasteltavana on esimerkiksi se, millä rataverkon osilla raideleveyden muuttaminen ja korjausvelan poistamisen edellyttämät toimenpiteet olisivat kustannustehokkaasti yhdistettävissä.

Rahoitukseen yleisesti liittyen nousi esiin keskustelua kokonaan uusien raideinvestointien kohdalla myös esim. teollisuuden osallistumisesta investointikustannuksiin sekä laajempien hankeyhtiömallien hyödyntäminen.

10.2.5 Aikataulu ja rahoitus

Raideleveyden mahdollisesta muutoksesta tulisi tehdä poliittinen päätös melko pian. Mikäli päätös Turku–Espoo-oikoradan toteuttamisesta tehdään, voi radan rakentaminen alkaa piankin. Rakentamissuunnitteluun on oltava tieto toteutettavasta raideleveydestä. Raideleveyttä on käsiteltävä myös seuraavassa valtakunnallisen liikennejärjestelmäsuunnitelman päivityksessä.

Raideleveyden muutokseen on käytettävissä CEF-rahoitusta. Hankeyhtiöissä on syytä arvioida, voiko raideyhteyksien toteuttaminen eurooppalaisella raideleveydellä parantaa EU-rahoituksen saantia. Raideleveydellä on myös huoltovarmuudellista merkitystä, mikä tarkoittaa, että EU:n Military Mobility -rahoitusinstrumentti on käytettävissä, erityisesti pohjoisten yhteyksien osalta. Eurooppalaisen raideleveyden huomioiminen Suomessa ja toimenpiteet sen kehittämiseksi voisivat mahdollistaa paremmat rahoitusmahdollisuudet hankkeille.



11 JATKOTUTKIMUSKOHTEET

Taulukossa 5 on esitetty työn aikana esiin nousseita jatkotutkimusaiheita. Työn aikana jouduttiin usein toteamaan, että tämän selvityksen osalta ei tiettyyn esille nousseeseen aihealueeseen voida syventyä tarkemmin, vaan se vaatisi kokonaan oman työn.

Taulukko 5. Tunnistettuja jatkotutkimuskohteita

Jatkotutkimuskohde	Perustelut
A: Kokonaiskuva Suomen raideliikenteen tulevaisuudesta	Strateginen tulevaisuusasemointi raideliikenteessä tunnistettiin työn aikana hyvin tärkeäksi. Missä verkossa ja kalustomarkkinassa olemme ja haluamme olla? Mikä on raideliikenteen tulevaisuus liikennejärjestelmässämme? Millaiset tulevaisuudet näistä muodostuvat?
B: Vaihtoehdon VE1 eli Tornio–Helsinki uuden 1435 mm raideyhteyden tarkempi selvitys (mm. vaiheistuksen mahdollisuudet, hyöty-kustannus-analyysit, tilankäytön tarkempi tarkastelu sekä ympäristövaikutusten arviointi).	VE1 vaihtoehdossa on tämän selvityksen vaihtoehdoista eniten positiivisia vaikutuksia. Tarkempi suunnittelu antaisi tärkeää tietoa liikenteellisistä ja ympäristöllisistä vaikutuksista. Tarkemman selvityksen yhteydessä on syytä tarkastella myös mahdollisuudet rakentamisen vaiheistaminen. VE1 vaiheistusmahdollisuudet luovat vaihtoehdon kehitykseen hyvin erilaisia mahdollisuuksia ja skenaarioita. VE1 myös osuu erittäin hyvin EU:n liikenteen kehitystavoitteisiin.
C: Vaihtoehdon VE2 tarkemmat analyysit. Hankeyhtiöiden toteuttaminen 1435 mm leveydellä.	A: Tarkempi analyysi siitä, kuinka laajan eurooppalaiselle leveydellä toimivan nopean henkilöliikennejärjestelmän tulisi olla, ja mitä konkreettisia mahdollisuuksia mahdollinen Tallinnan tunneli toisi tähän kokonaisuuteen. B: Helsingin alueen nykyisen rataverkon muutosten tarkempi analysointi tässä työssä tunnistettujen haasteiden pohjalta.
D: Pohjoisen ratayhteyden tarjoamat mahdollisuudet huoltovarmuudelle ja rautatiemarkkinoiden kehittymiselle	Huoltovarmuusnäkökulmasta tarkastelu raideliikenteen kehittämisen ja 1435 mm rataverkon vaikutuksista. Pohjoisen yhteyden lisäksi työn aikana nousi keskusteluissa esiin myös Vaasa–Uumaja rautatiesilta ja/tai junalauttamamahdollisuus.



<p>E: Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican mahdollisuuksien kartoitus päivite-tyillä tiedoilla</p>	<p>Työn aikana on tunnistettu tarve analysoida päivite-tyillä tiedoilla Tallinnan tunnelia ja sen tarjoamia mah-dollisuuksia Suomen kansainväliselle saavutettavuudelle ja rautatieliikenteen kehitykselle. Huomioitava, mikä vaikutus voisi olla mm. hankeyhtiöiden ja päära-dan raideleveydellä. Voidaanko tunneli toteuttaa stan-dardileveydellä ja mahdollistaa silti sujuvat vaihto-mahdollisuudet.</p>
<p>F: Raideleveyden muutoksen syvälli-semppi rautatiemarkkinoiden vaikut-tavuusanalyysi.</p>	<p>Työssä tunnistettiin, että rautatiemarkkinoiden kehi-tys on keskeinen raideleveyden muutoksen mahdollis-tama asia. Tarvitaan tarkempaa analyysiä markkinoi-den dynamiikasta ja rautateiden kasvupotentiaalista. Mikä on juuri raideleveyden muutoksen vaikutus markkinoiden kasvuun vs. muut vaihtoehdot?</p>
<p>G: Ruotsin ja Norjan rataverkon ka-pasiteetti sekä hyödyntämismahdolli-suudet.</p>	<p>Tarkempi analyysi mahdollisuuksista Suomen vienti-kuljetusten siirtämisestä raiteille. Kuljetusten siirtymi-nen laajemmassa mittakaavassa voi johtaa kapasi-teettihaasteisiin naapurimaiden rataverkolla, ja kulje-tusten toimivuuden varmistaminen edellyttäisi sitä kautta investointitarpeita myös näiden rataverkkoon.</p>
<p>H: 4-kiskoisen limitetyn ratkaisun tarkempi tekninen selvitys.</p>	<p>Olisiko teknisesti mahdollista toteuttaa sähköratajär-jestelmä, joka täyttäisi EU vaatimukset ja toimisi 4-kiskoisessa ratkaisussa (1435 mm ja 1524 mm limite-tyllä radalla). 4-kiskoisella sähköistetyllä limitetyllä ratkaisulla pystyisi helpottamaan tietyissä tilanteissa raideleveyden muuttamista.</p>
<p>I: Suomen linjausten ja vaihtoehto-jen arviointi vasten käynnissä olevia Baltian uusia selvityksiä raidelevey-destä.</p>	<p>Virossa ja Liettuassa on käynnissä ja käynnistymässä raideleveyteen liittyviä selvityksiä.</p>
<p>J: Selvitys akkutekniikan ja vedyn käyttömahdollisuuksista tavaraliiken-teen ja henkilöliikenteen vetoratkai-suissa.</p>	<p>Ympäristöystävällinen ja kustannustehokas ratkaisu il-man sähköradan rakentamisen tarvetta voi tuoda ko-konaan uusia mahdollisuuksia ja näkökulmia myös rai-deleveyteen. Limitetyn 4-kiskoratkaisun käyttömah-dollisuus ilman sähköradan haasteita olisi hyvä selvit-tää esim. Perämerenkaaren ratkaisuun liittyen.</p>



12 LÄHDELUETTELO

- Elinkeinoelämän keskusliitto. (2023). *Yrityslogistiikan riskiskenaario*. Elinkeinoelämän keskusliitto.
- European Commission. (2023). *Mobility and Transport*. Noudettu osoitteesta European Commission: https://transport.ec.europa.eu/transport-modes/rail_en
- European Transport Maps. (2023). *Interactive maps*. Noudettu osoitteesta European Transport Maps: <https://www.europeantransportmaps.com/>
- Eurostat. (2023). *Eurostat Data Browser*. Noudettu osoitteesta https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/explore/all/all_themes?lang=en
- Kilpailu- ja kuluttajavirasto. (2022). *Tiedotteet*. Noudettu osoitteesta Kilpailu- ja kuluttajavirasto: <https://www.kkv.fi/ajankohtaista/tiedotteet/kilpailun-lisaantymisen-on-johtanut-raideliikennemarkkinoilla-sadan-miljoonan-euron-hyotyihin-kuluttajille-ja-veronmaksajille/>
- Meri-Lapin kehittämiskeskus. (2022). *Kemi-Tornion lentoliikenne muuttuvassa toimintaympäristössä*. Meri-Lapin kehittämiskeskus.
- Tilastokeskus. (2023). *Rautatietilasto*. Noudettu osoitteesta Rautatietilasto.
- Traficom. (2022). *Kuljetusmuotojen roolit tavaraliikenteessä*. Noudettu osoitteesta <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/kuljetusmuotojen-roolit-tavaraliikenteessa>
- Traficom. (2023a). *Rataverkon keskeisiä peruskorjaustarpeita*. Noudettu osoitteesta <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/rataverkon-keskeisia-peruskorjaustarpeita>
- Traficom. (2023b). *Liikennejärjestelmän tilannekuva - Liikenne rataverkolla*. Noudettu osoitteesta <https://tieto.traficom.fi/fi/tilastot/liikenne-rataverkolla>
- Trafikverket. (2021). *Järnvägens kapacitetsutnyttjande*. Trafikverket.
- Tulli. (2023). *Tull*. Noudettu osoitteesta Uljas: <https://uljas.tulli.fi/v3rti/db/0/cubes/31>
- Valtioneuvosto. (2022). *Liikennepolttoaineen alempi jakeluvelvoite jatkuu vuonna 2023*. Noudettu osoitteesta Valtioneuvosto: <https://valtioneuvosto.fi//1410877/liikennepolttoaineen-alempi-jakeluvelvoite-jatkuu-vuonna-2023>
- Valtiovarainministeriö. (2023). *Suurten ratahankkeiden rahoituksen ja investointimahdollisuuksien selvitys*. Valtiovarainministeriö.
- VR. (2023). *Mediatiedote 5.1.2023*. Noudettu osoitteesta <https://www.vrgroup.fi/fi/vrgroup/uutiset/vuonna-2022-tehtiin-132-miljoonaa-kaukoliikenteen-junamatkaa-ja-tavaraa-kuljetettiin-rautateitse-297-miljoonaa-tonnia-050120231518/>
- Väylävirasto. (2019). Noudettu osoitteesta <https://vayla.fi/-/tornio-haaparanta-rautatieyhteystayttaa-sata-vuotta-sunnuntaina-yhteyksivalia-juhliitaan-jo-keskiviikkona-2-10-2019>
- Väylävirasto. (2021). *Kulkumuotosiirtymät ja kapasiteetti*. Väylävirasto.



Väylävirasto. (2022). *Liikenneväylien korjausvelka 2022*. Väylävirasto.

Väylävirasto. (2022). *Valtion väyläverkon investointiohjelma vuosille 2023-2030*. Helsinki: Väylävirasto.

Väylävirasto. (2023). *Eurooppalainen raideleveys ja CEF-tuen saanti*.

Yle. (2022). *Pitkien junien yö*. Noudettu osoitteesta <https://yle.fi/a/3-12652821>



LIITTEET

LIITE 1: Vaihtoehtojen tarkemmat kartat

LIITE 2: Erillistarkastelun tarkemmat kartat

LIITE 3: Kustannuslaskennan lähtökohtia ja yleisiä määrittämiä vaihtoehtoja

LIITE 4: Vaikutustenarviointitaulukko

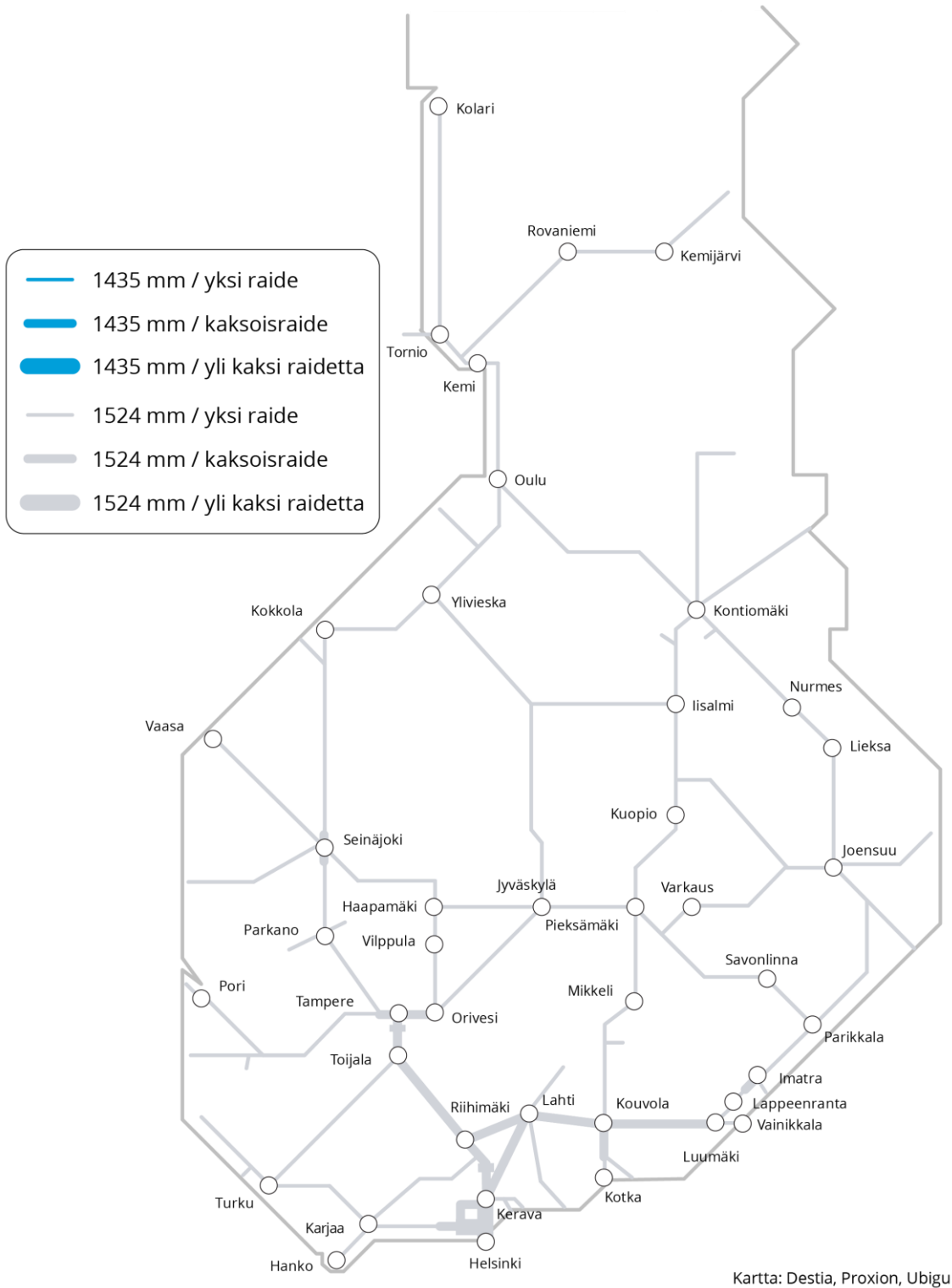
proxion

DESTIA
A COLAS COMPANY

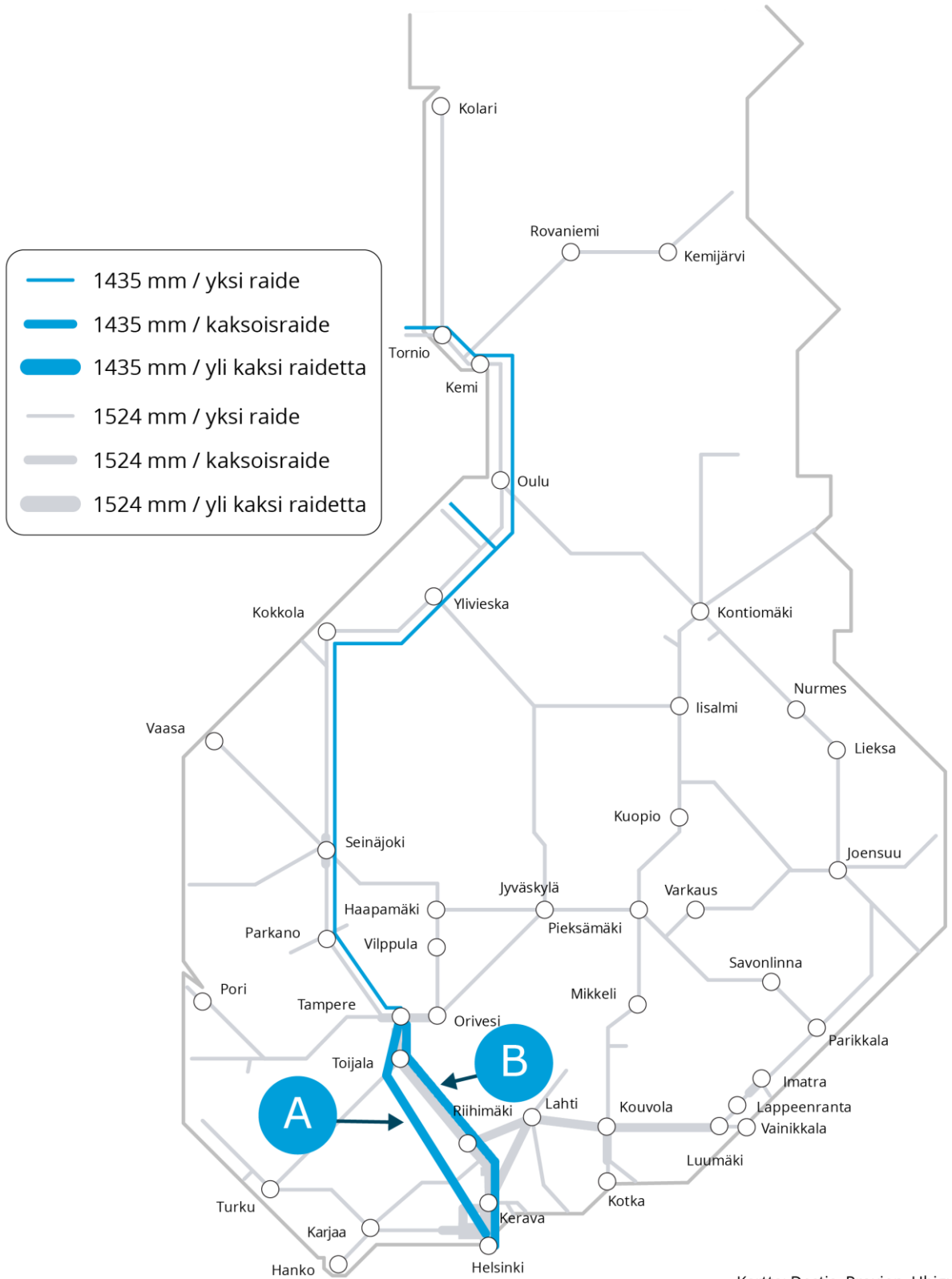
ubigu



VAIHTOEHTO VE0(+) – Vertailuvaihtoehto



VAIHTOEHTO VE1 – Uusi runkoyhteys 1435 mm Pääradan rinnalle (Helsinki-Oulu-Tornio)



Kartta: Destia, Proxion, Ubigu

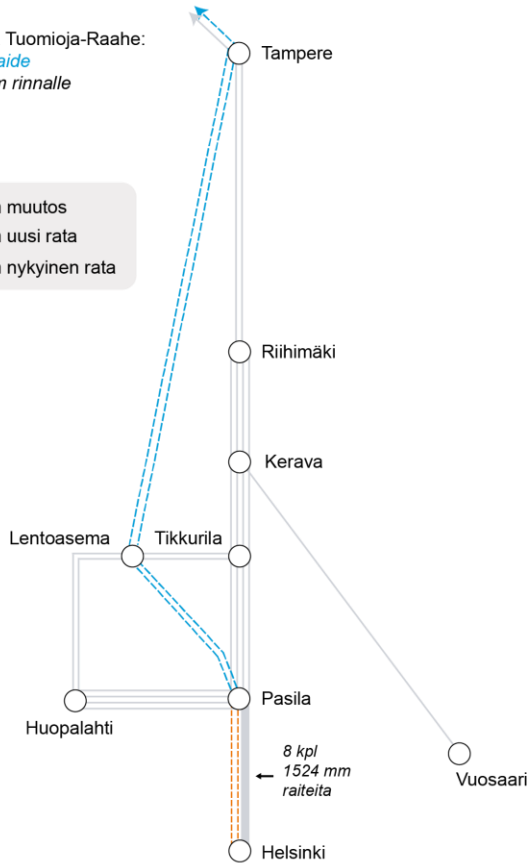
VAIHTOEHTO VE1 – Uusi runkoyhteys 1435 mm Pääradan rinnalle (Helsinki-Oulu-Tornio)

Tarkemmat verkkokuvat

VE1A

Tampere-Tornio ja Tuomioja-Raahe:
1 uusi 1435 mm raide
nykyisen 1524 mm rinnalle

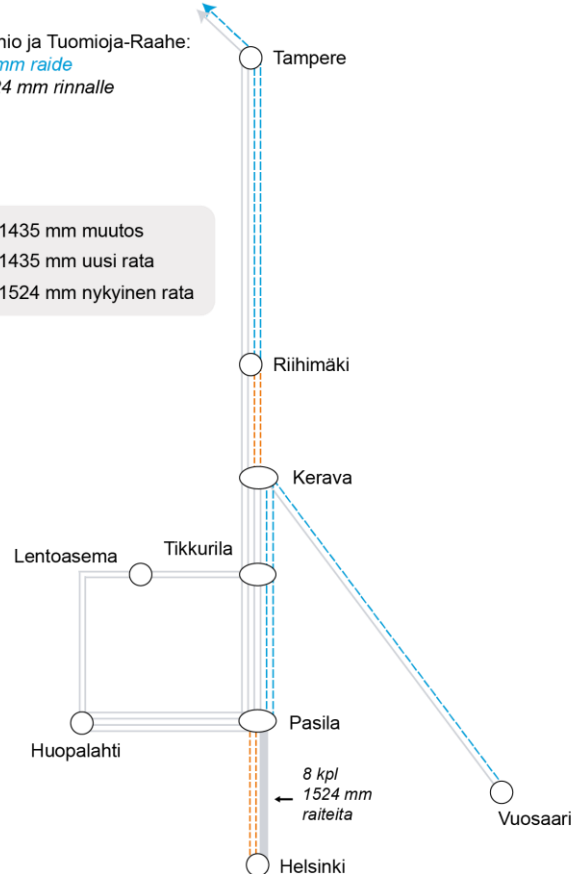
- - - 1435 mm muutos
- - - 1435 mm uusi rata
- 1524 mm nykyinen rata



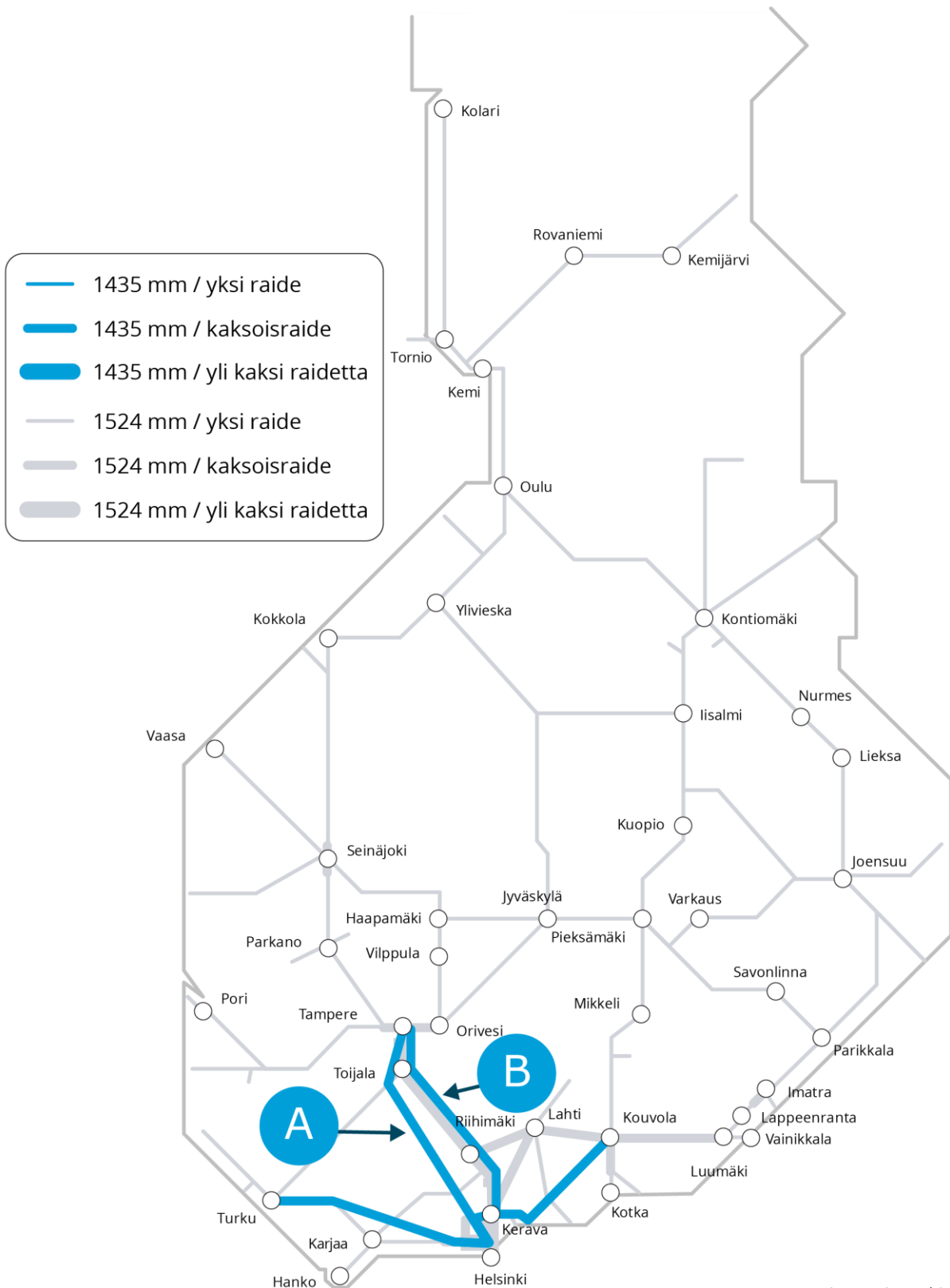
VE1B

Tampere-Tornio ja Tuomioja-Raahe:
1 uusi 1435 mm raide
nykyisen 1524 mm rinnalle

- - - 1435 mm muutos
- - - 1435 mm uusi rata
- 1524 mm nykyinen rata



VAIHTOEHTO VE2 – Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)

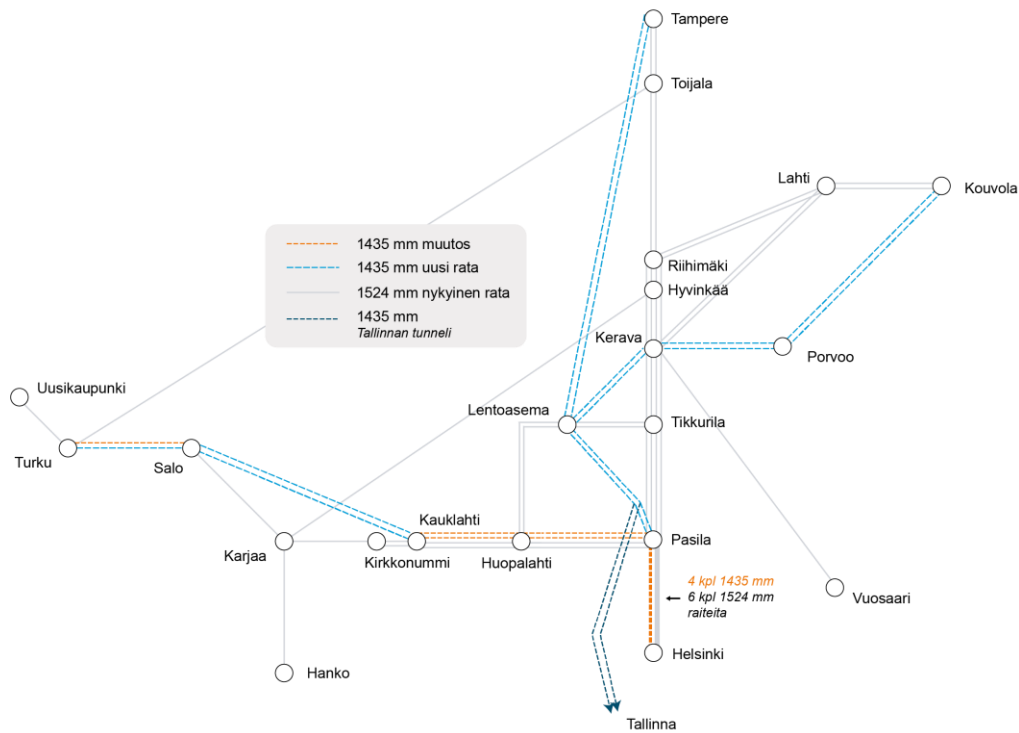


Kartta: Destia, Proxion, Ubiqu

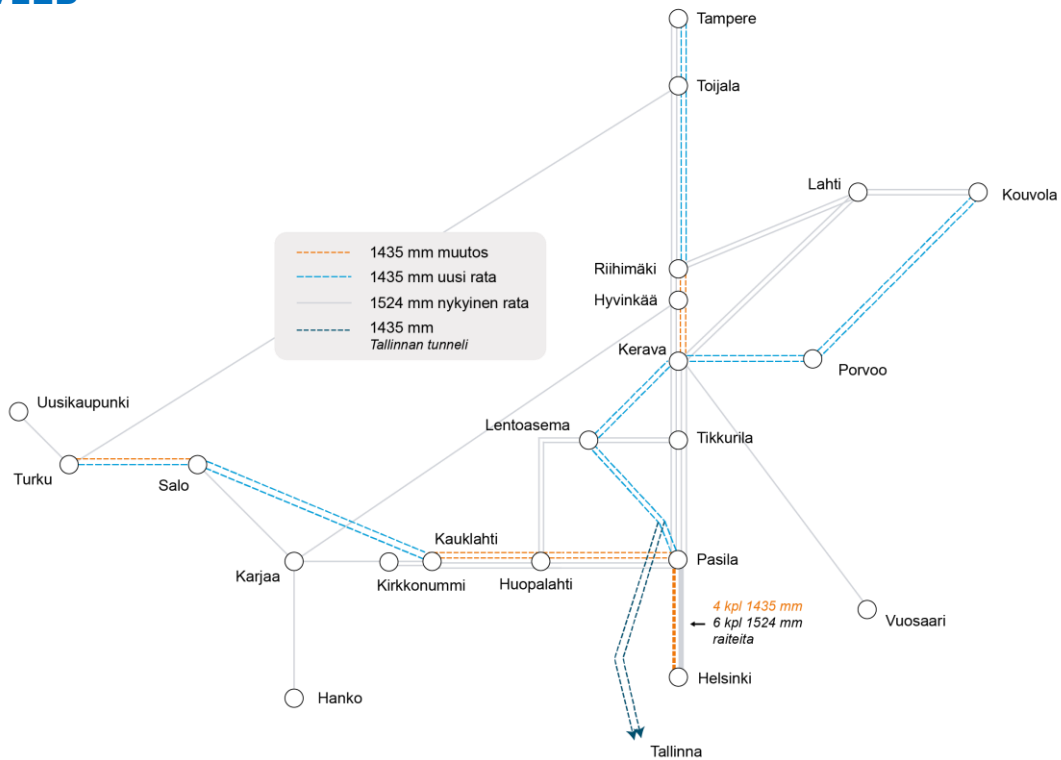
VAIHTOEHTO VE2 – Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)

Tarkemmat verkkokuvat

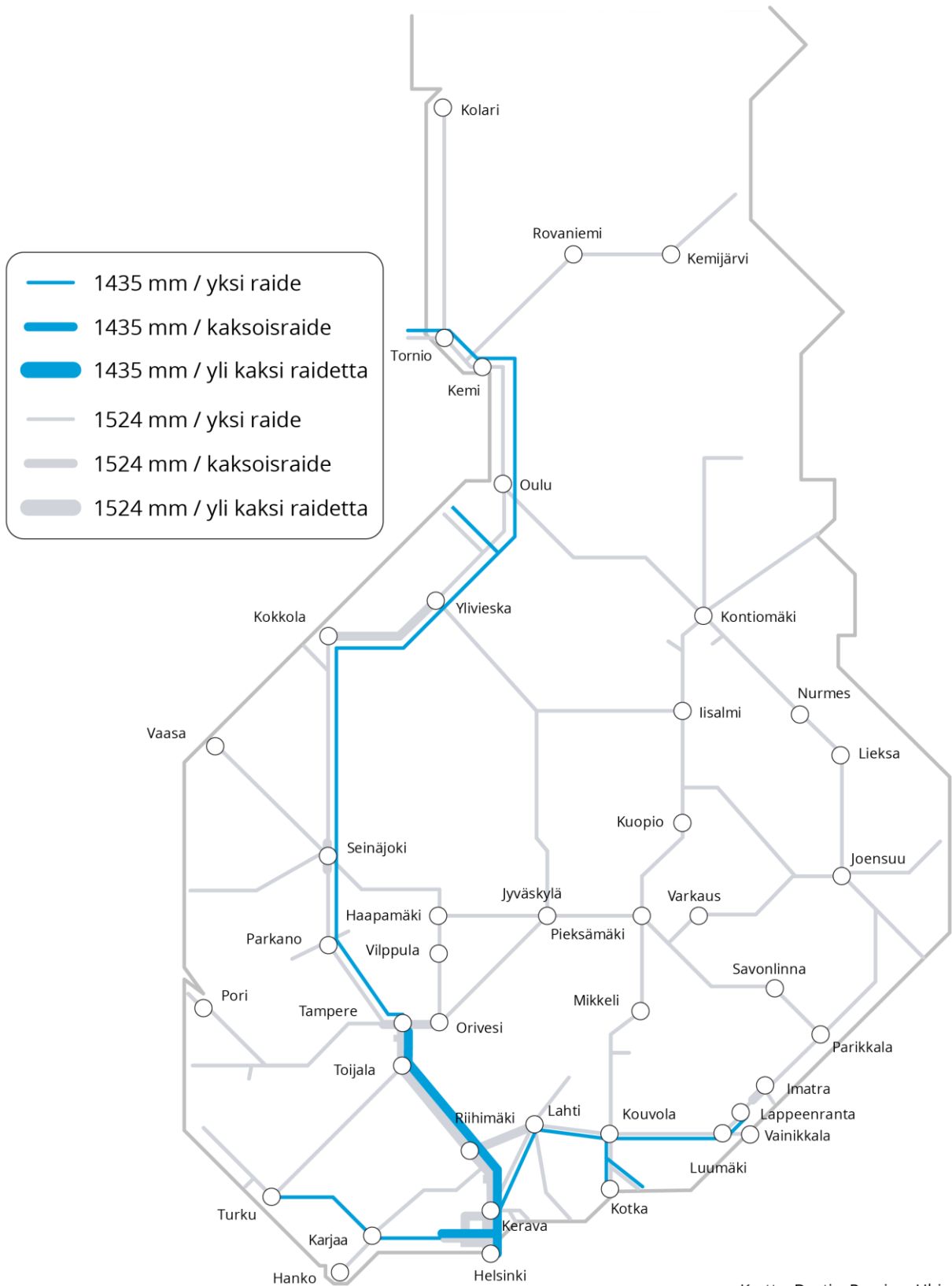
VE2A



VE2B

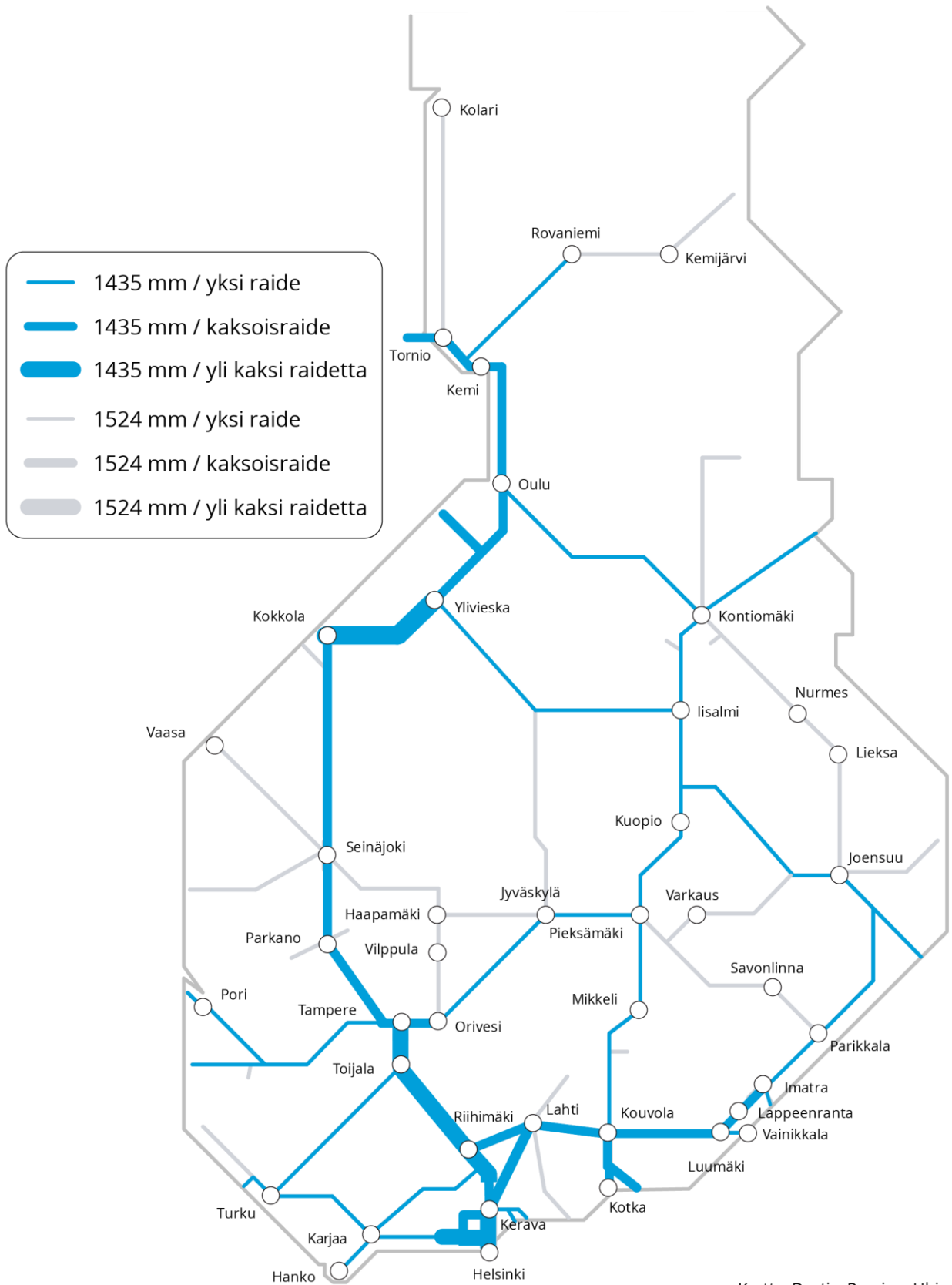


VAIHTOEHTO VE3 – TEN-T verkon muutos ydinverkko



Kartta: Destia, Proxion, Ubiqu

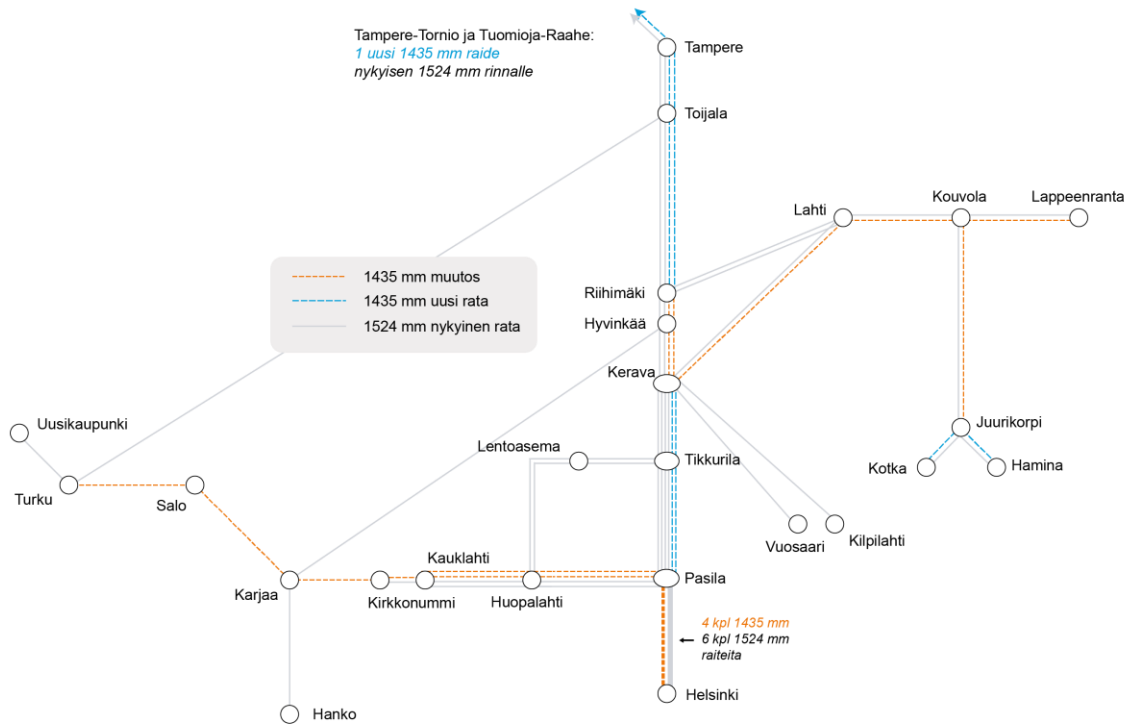
VAIHTOEHTO VE3 – TEN-T verkon muutos kattava verkko



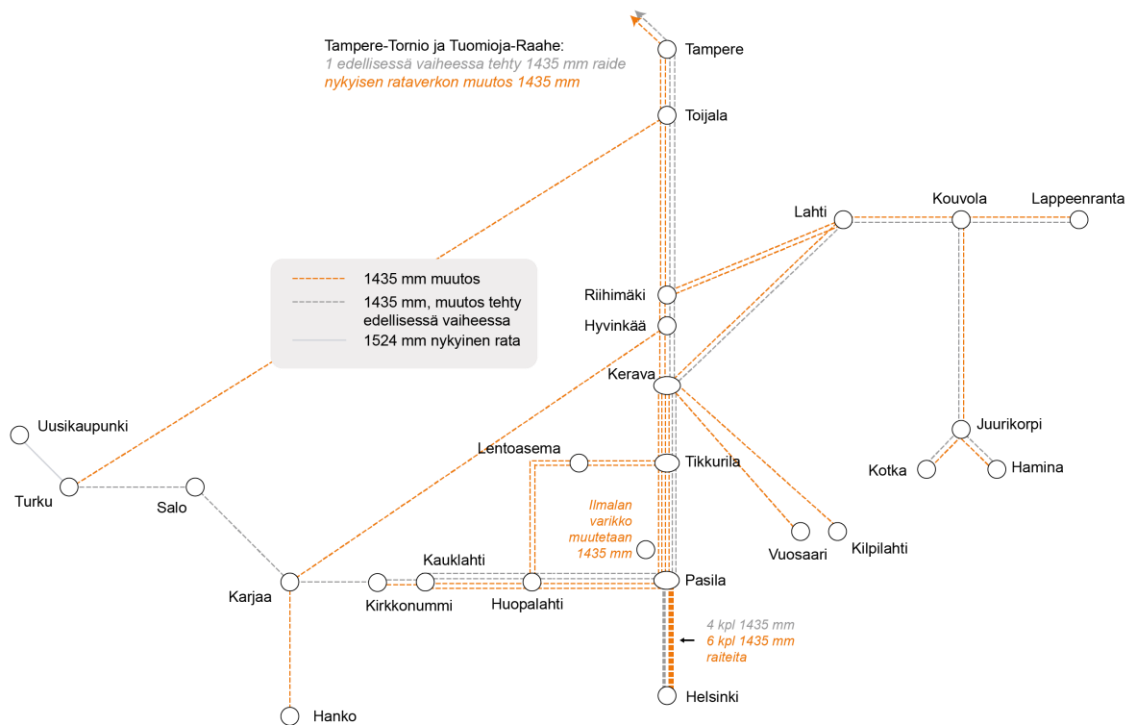
Kartta: Destia, Proxion, Ubiqu

VAIHTOEHTO VE3 - Tarkemmat verkkokuvat

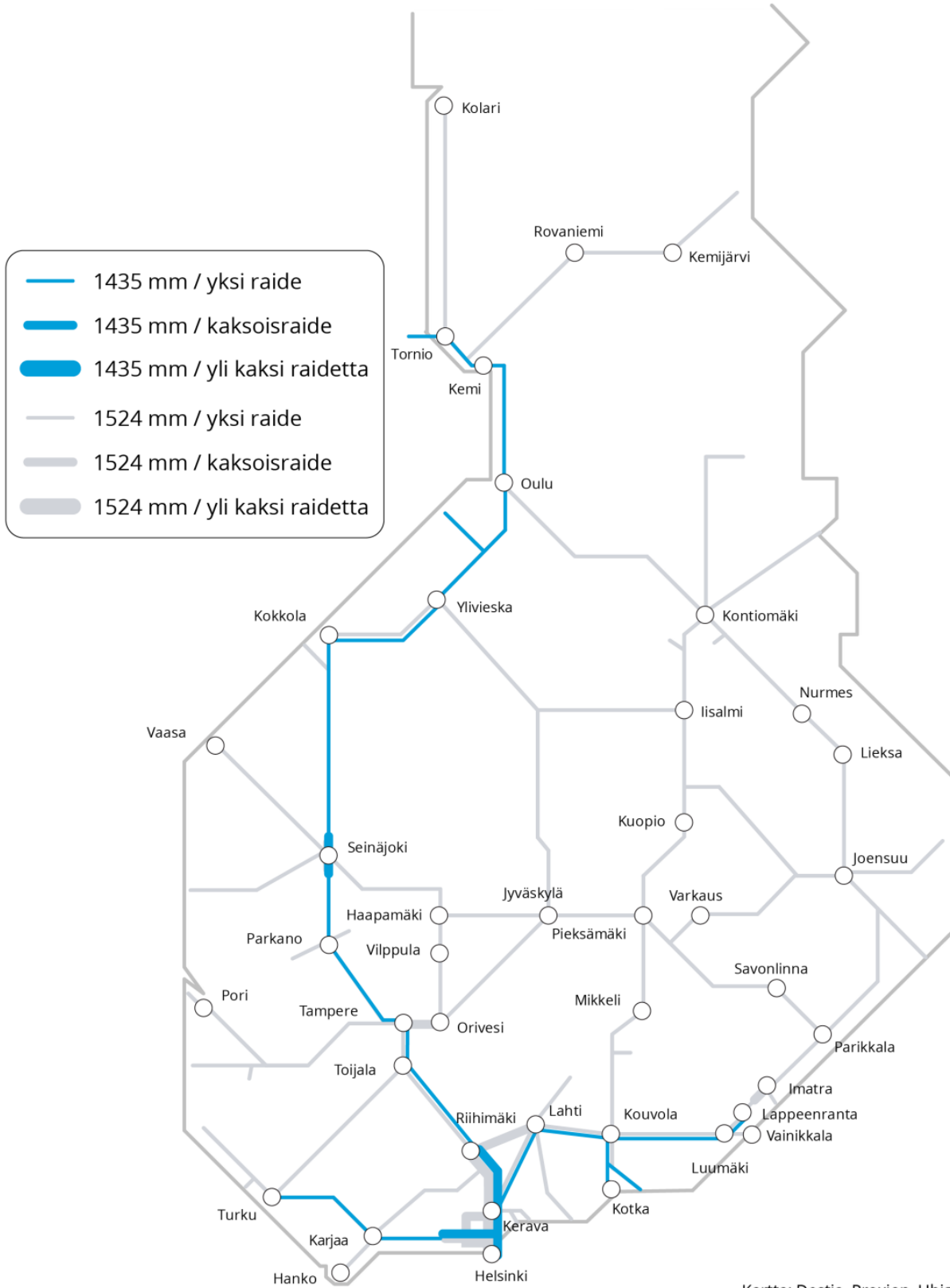
VE3 TEN-T ydinverkko



VE3 TEN-T kattava verkko

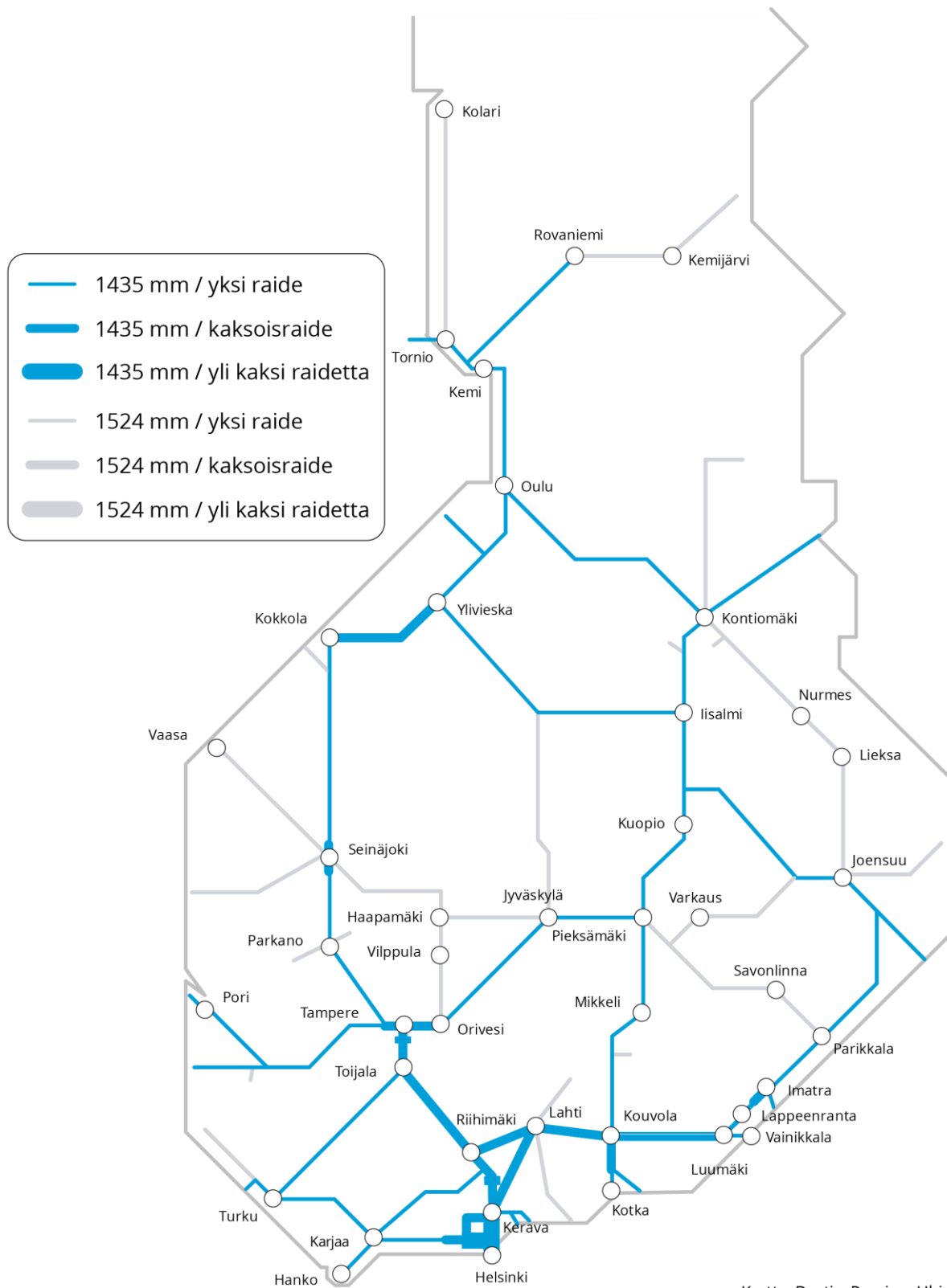


Erillistarkastelu – TEN-T ydinverkko ilman lisärakentamista



Kartta: Destia, Proxion, Ubigu

Erillistarkastelu – TEN-T kattava verkko ilman lisärakentamista



Kartta: Destia, Proxion, Ubigu

KUSTANNUSARVION LINJAUKSIA JA YLEISIÄ MÄÄRITYKSIÄ VAIHTOEHTOIHIN

Alle on listattu linjauksia ja huomioita kustannusarvioiden laatimisesta. Arvioissa on tehty yleistyksiä ja tavoitteena on ollut laskea vertailukelpoiset karkeat arviot eri vaihtoehtoille.

Uudet rakennettavat raiteet:

- Uusille radoille rakennetaan kaikki uudet rakenteet ja laitteet eikä nykyisten radan rakenteiden tai siltojen levityksiä tehdä.
- Huomiodut rakennusosat: radan päälly- ja alusrakenteet sekä pohjanvahvistustoimenpiteet, sillat, sähkörata- ja turvalaitejärjestelmät, huoltotiet, lunastusosuudet, vaihteet.
- Lisäraide sijoittuu vain toiselle puolelle nykyistä rataa, mahdollisia risteämiä ei ole tarkasti huomioitu.

Raideleveyden muutos olemassa olevaan rataan:

- Nykyinen betonipölkky vaihdetaan 1435 mm raidevälin betonipölkkyyn ja nykyisin käytössä olevat kiskot asennetaan takaisin uusiin pölkkyihin sekä raide tuetaan oikeaan asentoon.

Toteutustavoille yhteiset:

- Liikennepaikoilla ja ratapihoilla uusien raiteiden ja laitureiden sekä niihin liittyvien rakenteiden ja infrastruktuurin tarkkoja sijainteja ei ole tarkasteltu.
- Ratapihojen mahdollisia vaihtokojien poistoja ja tarkkoja muutoksia ei ole tarkasteltu. Nykyiset vaihteet on oletettu korvattavaksi saman tyyppisellä vaihteella kapeammalla raideleveydellä.
- Kustannusarviot pitävät sisällään kaikki valtion rataverkon raiteet sekä niistä erkaantuvat yksityisraiteet.
- Kustannusarviot eivät pidä sisällään rataosien ja yhteysvälien mahdollisten sulkemisten aiheuttamia kustannuksia matkustaja- ja tavaraliikenteelle, liikennehäiriöistä johtuvia kustannuksia, taloudellisia menetyksiä eikä kunnossapidon kustannuksia.
- Yksikköhintoihin sisältyy kuljetusmatkat 20–25 km.
- Työmaatehtävät on arvioitu olevan 25 % rakennusosakustannuksista.
- Tilaaajatehtävät on arvioitu olevan 23 % rakennusosakustannuksista, joista 10 % on varauksia varten.

Alla olevassa taulukossa on yleisiä määrittämiä vertailuvaihtoehtoja:

	VE1 Uusi runkoyhteys 1435 mm (Helsinki-Oulu-Tornio)	VE2 Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)	VE3 TEN-T ydinverkko ja kattava verkko 1435 mm
Vaihtoehdon tarkennus ja alavaihtoehdot kuvaus	1A: Suomiradan uusi linjaus 1B: Pääradan kykyisen ratakäytävän linjaus Vaiheistuksena esim. - Tornio-Raahe/Tuomioja - Helsinki-Tampere - Tampere-Tuomioja	Turun tunnin juna, Suomirata ja Itärata kokonaisuutena tai erillisinä leveyteen 1435 mm 2A: Suomiradan uusi linjaus 2B: Pääradan kykyisen ratakäytävän linjaus Uudet radat yhdistyvät Helsingissä ja muodostavat yhtenevän uuden raidejärjestelmäkokonaisuuden. Helsinkiin ei ole suunniteltu Hankeyhtiöiden ja investointiohjelman lisäksi uusia raiteita, vaan 1435 mm radat muutetaan olemassa olevista 1524 mm radoista	Kattava TEN-T verkkojen muutos 1435 mm leveyteen 1) Ydinverkko 2) Kattava verkko
Liikenne	1A: Pääosin henkilöliikenteen vaihtoehto. Henkilöliikennettä koko verkolla ja tavaraliikenteen uusia mahdollisuuksia pohjoisessa esim. Raahe-Tornio 1B: Sekaliikenteen vaihtoehto. Henkilö- ja tavaraliikennettä koko verkolla. Huomiona myös 1435 mm yhteys Vuosaareen.	Suomen sisäinen nopea henkilöliikenne ja lähiliikenne uusien ratojen muodostamalla alueella	Molemmissa vaiheissa sekaliikenne
Kohtauspaikat	15 km välein kahdella sivuraiteella, junapituus 740 m, hyötypituus 925 m	Hankeyhtiöiden suunnitelmien mukaan	Ydinverkko: uudella radalla kuten VE1 Kattava verkko: Muutetaan nykyiset kohtauspaikat
Varikot	1 varikko pohjoiseen ja 1 varikko etelään	1 uusi varikko uudelle kalustolle	1 varikko pohjoiseen ja 1 varikko etelään

Liikenne, infra ja maankäyttö	VE1: Uusi runkoyhteys 1435 mm Pääradan rinnalle (Helsinki-Oulu-Tornio)	VE2: Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)	VE3: TEN-T ydinverkko ja kattava verkko 1435 mm
Rata-kapasiteetti	<ul style="list-style-type: none"> Pääradan ratakapasiteetti kasvaa (uusi raide ja kapasiteetin vapautuminen nykyiseltä radalta) ++ <p><u>Huomioita vaihtoehdoista</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1A-vaihtoehdossa (kokonaan uusi ratalinjaus Hki-Tre) erityisesti henkilöliikenteen kapasiteetti kasvaa. Lisää koko Pääradan kapasiteettia. Henkilöliikenteen siirtymän myötä nykyiselle leveydelle vapautuu kapasiteettia tavara- ja henkilöliikenteelle. 1B-vaihtoehto (nykyisen pääradan kehitys ja uusi yhteys Vuosaaren) lisää kapasiteettia rajatun kuin 1A. Tavaraliikenteen lisäkapasiteettia Vuosaaren ja yleisesti ratakapasiteettia Riihimäki–Tampere yhteysvälille. 	<ul style="list-style-type: none"> Uutta henkilöliikenteen kapasiteettia uusien ratojen alueella: Helsinki-Tampere, Espoo-Turku, Helsinki-Porvoo-Kouvola + Henkilöliikenteen siirtymän myötä uusille radoille, nykyiselle leveydelle vapautuu kapasiteettia tavara- ja henkilöliikenteelle + Helsingin alueen (Helsinki-Pasila/Huopalahti) kapasiteetin riittävyys voi olla haasteellinen, jos ei rakenneta uusia raiteita, vaan muutetaan nykyisten raidelevyettä - (RL) <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ei lisää kapasiteettia vanhan rantaradan suuntaan. 	<p><u>Ydinverkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pääradan kapasiteetti kasvaa uusien raiteiden myötä pääradalla (kuten VE1 vaihtoehdossa) ++ Muulla ydinverkolla vähentää ratakapasiteettia (koska ei rakenneta uusia raiteita ja vaihdetaan osa olemassa olevasta verkosta) -- (RL) <p><u>Ydin ja kattava verkko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pääradan kapasiteetti kasvaa + Muulla ydin- ja kattavalla verkolla lähes nykyisen tilanteen tasoinen kapasiteetti
Maankäyttö ja ratapihojen kapasiteetti	<ul style="list-style-type: none"> Ratapihakapasiteetti pienenee, jos olemassa olevien raiteiden raidelevyettä muutetaan ja ratapiha jaetaan kahden erillisen järjestelmän käyttöön. Ratapihojen toiminnallisuus heikkenee. Helsinki-Pasila kapasiteetti vähenee - (RL) <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Maankäytön osalta on tunnistettu haasteita liikennepaikoilla (nostoina esim. Tampere ja Hämeenlinna) 	<ul style="list-style-type: none"> Helsinki-Pasila ratakapasiteetti pienentyy, kun olemassa olevaa rataverkkoa jaetaan eri raidelevyeksille rakentamatta uutta infraa - (RL) <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Maankäytön osalta on tunnistettu haasteita liikennepaikoilla (nostoina esim. Tampere ja Hämeenlinna) ja uuden kaluston varikon sijoittamisessa 	<p><u>Ydinverkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Ratapihojen kapasiteetti pienenee ja toiminnallisuus heikkenee, jos olemassa olevia raiteita muutetaan ja ratapihalla kahta leveyttä - (RL) <p><u>Ydinverkko ja kattava verkko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Nykyinen ratapihakapasiteetti pääosin palautuu, kaikki raiteet kattavalla verkolla on muutettu 1435 mm leveyteen. Ratapihoille, joille jää edelleen molempia raidelevyksiä kapasiteetti jää alle vertailuvaihtoehdon - (RL) <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Maankäytön osalta on tunnistettu haasteita liikennepaikoilla (nostoina esim. Tampere ja Hämeenlinna)
Rautatie-markkinat	<ul style="list-style-type: none"> Yhtenäinen raidelevyys Ruotsin ja Suomen välillä voi madaltaa kynnystä eurooppalaisten rautatieoperaattorien tulolle Suomeen (arvio 1–2 uutta operaattoria Suomen markkinaan). Uusina rajat ylittävinä palveluina esim. metalli- ja metsäteollisuuden kuljetukset. +(RL) Mahdollistaa yhtenäisen Perämerenkaaren henkilöjunaliikenteen esim. Oulu-Haaparanta-Luulaja, sekä yhteydet Tukholmaan (esim. yöjuna) ja edelleen Keski-Eurooppaan. Operaattoreina kotimainen ja/tai eurooppalainen operaattori. +(RL) <p><u>Huomioita vaihtoehdoista</u></p> <ul style="list-style-type: none"> 1 A: Mahdollistaa 1524 mm raiteilla esim. intermodaalikuljetukset Vuosaaren ja pohjoisen välillä, kun ratakapasiteettia vapautuu nykyisellä pääradalle korkean palvelutason kaupan ja teollisuuden kuljetuksille. Kotimainen operaattori. + 1 A: Mahdollistaa uudella 1435 mm raiteella kaukojunaliikennettä, eurooppalainen tai kotimainen operaattori + 1 B: Mahdollistaa 1435 mm raiteilla esim. intermodaalikuljetukset Vuosaaren ja pohjoisen välillä, eurooppalainen tai kotimainen operaattori + <p><u>Yleisiä huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican yhdistäminen vaihtoehtoon lisää positiivisia vaikutuksia merkittävästi ++(RL) 	<ul style="list-style-type: none"> Avautuva nopean henkilöjunaliikenteen verkko voi mahdollistaa eurooppalaisen operaattorin tulon suurnopeusjunaliikenteeseen +(RL) Kotimaisille operaattoreille lisää kapasiteettia 1524 mm pääradan henkilö- ja tavaraliikenteeseen + Turun, Kouvolan ja Tampereen suuntiin uutta 1435 mm lähijunaliikennettä, eurooppalainen tai kotimainen operaattori + <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pelkästään yhden hankeyhtiön toteutuminen ei todennäköisesti muodosta riittävän isoa/houkuttelevaa markkinaa? Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican yhdistäminen vaihtoehtoon lisää positiivisia vaikutuksia merkittävästi ++(RL) 	<p><u>Ydinverkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Samat vaikutukset kuin VE1 pääradan osalta +(RL) Turun suunta ilman uutta nopeaa rataa ei välttämättä houkuttele uusia eurooppalaisia toimijoita ja yhteys pelkästään 1435 mm leveydellä tuo lisäkustannuksia nykyiselle operaattorille kalustomuutosten takia - (RL) Lappeenrannan suunta ilman uutta nopeaa rataa ei välttämättä houkuttele eurooppalaisia operaattoreita ja ratakapasiteetin pienentyminen (nykyisen verkon muuttaminen) heikentää nykyisten operaattorien toimintaedellytyksiä - (RL) <p><u>Ydin ja kattava verkko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Suomen rataverkko kytkeytyy laajemmin Ruotsin ja sitä kautta Keski-Euroopan rataverkkoon +(RL) Laaja 1435 mm verkko voi houkuttaa eurooppalaisia operaattoreita kilpailemaan niin lähijuna-, kauko- ja tavaraliikenteessä, mikä voisi parantaa rautatiekuljetusten palvelutasoa TEN-T laajan verkon alueella ++(RL) Monet nykyiset kuljetusketjut ja matkaketjut vaikeutuvat, mikä voi heikentää rautatieliikenteen kilpailuetua ja kysyntää. Henkilöliikenteessä mm. Vaasa ja Kolari jää verkon ulkopuolelle. Tavaraliikenteessä erityisesti raakapuu kuljetukset ja useat teollisuuslaitokset / satamat jäävät verkon ulkopuolelle. -- (RL) Kotimaiset operaattorit joutuvat investoimaan uuteen kalustoon / telien vaihtoon - (RL) Liikennöinti 1524 mm rataverkolla vaikeutuu ja erityisesti huoltotoiminnan järjestelyt tulee miettiä uudelleen - (RL) <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Vaikutukset kahtalaisia, koska pääverkko muuttuu eurooppalaiseksi, mutta osa radoista jää "irralisiksi saarekkeiksi" nykyiselle leveydelle Tallinnan tunnelin ja Rail Baltican yhdistäminen vaihtoehtoon lisää positiivisia vaikutuksia merkittävästi ++(RL)

Liikenne, infra ja maankäyttö	VE1: Uusi runkoyhteys 1435 mm Pääradan rinnalle (Helsinki-Oulu-Tornio)	VE2: Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)	VE3: TEN-T ydinverkko ja kattava verkko 1435 mm
Vaikutukset henkilöliikenteen palvelutasoon ja matkustajamääriin	<ul style="list-style-type: none"> Pääradan kehitys mahdollistaa palvelutason parantumisen (esim. nopeus, täsmällisyys) + Poikittaisilla yhteyksillä vaihdollisten yhteyksien määrä voi kasvaa - (RL) Muutokset mahdollistavat vuorotarjonnan lisäämisen + Matkustajamäärien arvioidaan kasvavan pääradalla hieman valtakunnallista liikenne-ennustetta enemmän, erityisesti nopeutuvan Helsinki-Tampere-Oulun yhteyden vaikutuksesta (mahdollisuus lentomatkojen osittaiseen korvaamiseen raideliikenteellä). + Kansainvälinen yhteys Ruotsiin: Perämerenkaaren yhtenäinen raideleveys mahdollistaa yhtenäisen liikennöintialueen syntymisen ja rajat ylittävän henkilöliikenteen +(RL) <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tallinnan tunneli ja Rail Baltica mahdollistaisi myös toisen kv-yhteyden ja merkittävän positiivisen vaikutuksen henkilöliikenteeseen ++(RL) 	<ul style="list-style-type: none"> Nopeammat ja täsmällisemmät henkilöliikenteen yhteydet lisäävät raideliikenteen kilpailukykyä Helsinki-Tampere, Helsinki-Turku, Helsinki-Kouvola, joilla henkilöliikenteen potentiaali suurin (Etelä-Suomen keskeiset liikennevirrat) ++ Matkustajamäärien arvioidaan kasvavan valtakunnallista liikenne-ennustetta enemmän ++ Lisää vaihdollisia jatkoyhteyksiä muualle Suomeen - (RL) <p><u>Huomiota</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Vaihtoehdossa ei muodostu yhtenäiseen eurooppalaiseen raideleveyteen pohjautuvaa kansainvälistä yhteyttä ilman Tallinnan tunnelia ja Rail Balticaa ++(RL) 	<p><u>Ydinverkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pääradan henkilöliikenteen täsmällisyys ja nopeus lisäävät kilpailukykyä (Kuten VE1) + Pääradan ulkopuolella palvelutaso heikkenee (täsmällisyys ja vuorotarjonta vähenee, vaihdolliset yhteydet lisääntyvät) - (RL) Kansainvälinen yhteys Ruotsiin (kuten VE1) +(RL) <p><u>Ydin ja kattava verkko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> TEN-T verkon ulkopuolisten alueiden raideliikenteen palvelutaso heikkenee merkittävästi. Vaasan nykyinen suora yhteys muuttuu vaihdolliseksi Seinäjoen kautta ja Kolarin suora yhteys muuttuu vaihdolliseksi Tornion kautta - (RL) (noin 5 % henkilöliikenteestä TEN-T laajan verkon ulkopuolella) <p><u>Huomiota</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Tallinnan tunneli ja Rail Baltica mahdollistaisi myös toisen kv-yhteyden ja merkittävän positiivisen vaikutuksen henkilöliikenteeseen ++(RL)
Vaikutukset kuljetusten palvelutasoon ja tavaraliikenteeseen	<ul style="list-style-type: none"> Mahdollistaa pohjoisessa uusia tavarakuljetuspalveluja esim. metalli- ja metsäteollisuudelle Ruotsin ja Suomen välillä. +(RL) Lisääntynyt pääradan kapasiteetti mahdollistaa tavaraliikenteen palvelutason kehittymisen esim. intermodaalisten kuljetusten kehittymisen + 1B Yhteys Vuosaareen mahdollistaa uudet kuljetusketjut 1435 verkolla satamaan +(RL) Ratapihojen muutokset voivat heikentää ratapihojen toimivuutta - (RL) 	<ul style="list-style-type: none"> Nykyiselle radalle vapautuva kapasiteetti lisää tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä yhteysväleillä: Helsinki-Tampere, Helsinki-Turku, Helsinki-Kouvola + Ratapihojen muutokset heikentävät ratapihojen toimivuutta (mm. Tampere, Kouvola) - (RL) Kerava-Riihimäki välillä voi olla kapasiteettihaasteita - Vaihtoehdossa ei muodostu yhtenäiseen raideleveyteen pohjautuvaan kansainvälistä yhteyttä ilman Tallinnan tunnelia - <p><u>Huomiota</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Turun tavaraliikenne vain Toijalan kautta (Rantaradan suunnalta vain 1435 mm yhteys) 	<p><u>Ydinverkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Pääradalla tavaraliikenteen palvelutaso kasvaa + Kerava-Lahti-Kouvola-Juurikorpi/Lappeenranta palvelutaso putoaa ratakapasiteetin vähentymisen takia - (RL) Uudet kuljetusketjut mahdollisia Kotka-Haminan satamaan 1435 mm kalustolla +(RL) <p><u>Huomiota</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Turun tavaraliikenne pelkästään Toijalan kautta (Kauklahti-Turku vain 1435 mm) Kouvolan RRT terninaali mukana sekä 1435 mm että 1524 mm verkossa <p><u>Ydinverkko ja kattava verkko:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Merkittäviä negatiivisia vaikutuksia, kun monet kuljetusketjut katkeavat ja siirtokuormaukset yleistyvät. Erityisen suuret haitalliset vaikutukset raakapuun kuljetuksiin ydinverkon ja kattavan verkon ulkopuolelle jäävällä alueella - - (RL) (noin 10% tavaraliikenteestä TEN-T laajan verkon ulkopuolella) Edellyttää laajoja yksityisraiteiden raideleveyden muutoksia - (RL) Jos idän liikenne joskus mahdollistuu, edellyttää siirtokuormauksia ja junan vaihtoja rajalla - (RL) TEN-T verkon piirissä olevien kuljetus- ja matkaketjujen palvelutaso voi parantua kasvavan kilpailun myötä +(RL) <p><u>Huomiota</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Kuljetusketjujen toimivuutta voidaan parantaa laajentamalla 1435 mm verkkoa kattavan verkon ulkopuolelle mm. Uuteenkaupunkiin ja Äänekoskelle, jotka on teollisuuden kannalta hyvin merkittäviä
Rakentamisen aikaiset vaikutukset	<ul style="list-style-type: none"> Uuden radan rakentaminen vaikuttaa aina myös viereisten / risteävien raiteiden käytettävyyteen. Raideleveys ei kuitenkaan tuo merkittäviä normaalista uuden radan rakentamisesta poikkeavia vaikutuksia - Rakentamisaika ~ 15 v (arvioitu aiempien hankkeiden aikataulujen perusteella ja sillä ajatuksella, että palvelutaso ei raiteilla romahtaisi kokonaan rakentamisen aikana) 	<ul style="list-style-type: none"> Kokonaan uudella ratalinjauksella toteutettava uusi raide ei vaikuta merkittävästi muun verkon käytettävyyteen, ei merkittäviä vaikutuksia Uuden radan rakentaminen vaikuttaa aina myös viereisten / risteävien raiteiden käytettävyyteen. Raideleveys ei kuitenkaan tuo merkittäviä normaalista uuden radan rakentamisesta poikkeavia vaikutuksia - Raideleveyden muuttaminen olemassa olevilta raiteilta aiheuttaa merkittävää liikenteellistä/toiminnallista haittaa rakentamisen aikana pääkaupunkiseudun raideliikenteelle - (RL) Rakentamisaika ~ 15–20 v (arvioitu aiempien hankkeiden aikataulujen perusteella ja sillä ajatuksella, että palvelutaso ei raiteilla romahtaisi kokonaan rakentamisen aikana) 	<ul style="list-style-type: none"> Rakentamisen ajallinen kesto ja rakentamisen aikaiset haasteet raideverkon toiminnalle sekä liikenteelle ovat merkittäviä ydinverkolla ja erittäin merkittäviä laajalla verkolla - - (RL) Rakentamisaika +20 v (arvioitu aiempien hankkeiden aikataulujen perusteella ja sillä ajatuksella, että palvelutaso ei raiteilla romahtaisi kokonaan rakentamisen aikana)

Liikenne, infra ja maankäyttö	VE1: Uusi runkoyhteys 1435 mm Pääradan rinnalle (Helsinki-Oulu-Tornio)	VE2: Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)	VE3: TEN-T ydinverkko ja kattava verkko 1435 mm
Huoltovarmuus	<ul style="list-style-type: none"> Yhtenäinen Perämerenkaaren yhteys sujuvoittaa rajat ylittäviä rautatiekuljetuksia häiriö- ja poikkeustilanteissa, joissa viennin ja tuonnin kuljetustarpeet voivat kasvaa nopealla varoitussajalla merkittävästi, esimerkiksi merialueiden estyessä +(RL) Kasvava ratakapasiteetti ja vaihtoehtoiset uudet yhteydet parantavat rautatiekuljetusjärjestelmän toimintavarmuutta häiriötilanteissa. Päärata välillä Tampere-Helsinki on kriittinen ja häiriöt siellä säteilevät laajasti rataverkollle – vaihtoehtoisten yhteyksien tai kapasiteetin lisääminen edistää kuljetusjärjestelmän häiriönsietokykyä + Suomen mahdollisen NATO-jäsenyyden myötä sotilaallinen liikkuvuus rajan yli voi kasvaa. Joukkojen liikkuminen helpottuu ja logistiikka sujuvoituu +(RL) 	<ul style="list-style-type: none"> Kasvava ratakapasiteetti ja vaihtoehtoiset uudet yhteydet parantavat rautatiekuljetusjärjestelmän toimintavarmuutta häiriötilanteissa. Päärata välillä Tampere-Helsinki on kriittinen ja häiriöt siellä säteilevät laajasti rataverkollle – vaihtoehtoisten yhteyksien ja kapasiteetin lisääminen edistää liikennejärjestelmän häiriönsietokykyä + 	<p><u>Ydinverkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Samat hyödyt kuin vaihtoehdossa VE1 +(RL) <p><u>Kattava verkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Sotilaallisen liikkuvuuden mahdollisuudet paranevat ja ulottuvat koko Suomeen +(RL) Osa Puolustusvoimille tärkeistä ratayhteyksistä jää 1524 mm leveydelle – vaikeuttaa logistiikkaa -(RL)

Kustannusarvot	VE1: Uusi runkoyhteys 1435 mm Pääradan rinnalle (Helsinki-Oulu-Tornio)	VE2: Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)	VE3: TEN-T ydinverkko ja kattava verkko 1435 mm
Kustannukset yhteensä (MAKU 140, 2015=100)	<p>1A (Suomirata uudessa linjauksessa): 14 mrd. €</p> <p>1B (Suomirata nykyisessä linjauksessa): 10,5 mrd. €</p>	<p>2A (Suomirata uudessa linjauksessa): 14,5 mrd. €</p> <p>2B (Suomirata pääradan linjauksessa): 12 mrd. €</p>	<p>Ydinverkko: 11 mrd. €</p> <p>Ydinverkko ja kattava verkko: 15 mrd. €</p>
Kunnossapito	<ul style="list-style-type: none"> Toimiva raideyhteys Ruotsiin mahdollistaa KUPI markkinoiden sujuvamman laajentumisen ja edistää jossain määrin kilpailua +(RL) Rataverkon laajentuminen nostaa kunnossapitokustannuksia vajaan 30 M€/vuosi - Kahdesta eri raideleveydestä johtuen tarve kahdelle eri kalustolle nostaa kunnossapitokustannuksia - <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Kunnossapitotyö ja sen kustannukset eivät eroa eri raideleveyksillä. Merkittävin vaikutus kustannukseen on rataverkon laajuus. 	<ul style="list-style-type: none"> Kahdesta eri raideleveydestä johtuen tarve kahdelle eri kalustolle nostaa kunnossapitokustannuksia -(RL) Erillinen Suomen sisäinen 1435 mm rataverkko kasvattaa jonkin verran KUPI kustannuksia -(RL) Rataverkon laajentuminen nostaa kunnossapitokustannuksia n. 25 M€/vuosi - 	<ul style="list-style-type: none"> Toimiva raideyhteys Ruotsiin mahdollistaa KUPI markkinoiden sujuvamman laajentumisen ja edistää jossain määrin kilpailua +(RL) Rataverkon laajentuminen nostaa kunnossapitokustannuksia reilun 30 M€/vuosi - Laajassa TEN-T verkossa useat erilliset Suomen sisäiset suljetut verkot tuovat haasteita kunnossapidon toteutukseen ja siten lisäkustannuksia -(RL)
Logistiikkakustannukset	<ul style="list-style-type: none"> Ei merkittäviä uusia logistiikkakustannuksia nykyisille tavaravirroille. Rataverkko palvelee edelleen hyvin molempia raideleveyksiä. 	<ul style="list-style-type: none"> Ei merkittäviä vaikutuksia logistiikkakustannuksiin, koska henkilöliikenteen vaihtoehto 	<ul style="list-style-type: none"> Sekä työvaiheet että lopputilanne aiheuttavat uusia logistiikkakustannuksia erityisesti laajan TEN-T verkon vaihtoehdossa. Siirtokuormaustarpeet lisääntyvät merkittävästi -(RL) Kapeammalla raideleveydellä liikennöivän kaluston pienempi kuormautuma voi heikentää kuljetusten kustannustehokkuutta -(RL) Myös yksityisraiteiden muutokset huomioitava osuuksilla -(RL)
Kaluston saatavuus, - hinta ja investoinnit/muutokset	<ul style="list-style-type: none"> Edellyttää kalustoinvestointeja henkilö- ja tavaraliikenteen kalustoon -(RL) Kaluston (1435 mm) saatavuus henkilö- ja tavaraliikenteeseen paranee +(RL) 1435 mm kalustolla nykyistä paremmat jälkimarkkinat +(RL) Raideleveyden vaikutus hankintahintaan n. -10 % +(RL) <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Olemassa olevaa nykykalustoa voidaan käyttää laajalla 1524 mm radalla Yhtenäisen eurooppalaisen raideleveyden merkittävimmät positiiviset vaikutukset kohdistuvat kaluston jälkimarkkinaan. Kalustohankinnoissa raideleveyden ohella huomioitava myös mm. talviolosuhdevaatimukset ja erilaiset sähköjärjestelmät, joiden myötä mahdollisten yhteishankintojen mittakaavaedut jäävät todennäköisesti vähäisiksi (koskee VE1-VE3) 	<ul style="list-style-type: none"> Edellyttää uusia kalustoinvestointeja henkilöliikennekalustoon -(RL) Rakentamisen aikana voidaan tarvita muuttuvalla raideleveydellä varustettua kalustoa, joka on normaalia kalustoa kalliimpaa -(RL) Kaluston saatavuus (1435 mm) henkilöliikenteeseen paranee +(RL) 1435 mm kalustolla nykyistä paremmat jälkimarkkinat +(RL) Kahden eri raideleveyden ja kaluston haasteet kalustokierrolle -(RL) Raideleveyden vaikutus hankintahintaan n. -10 % +(RL) <p><u>Huomioita</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Olemassa olevaa nykykalustoa voidaan käyttää laajalla 1524 mm radalla 	<p><u>Ydinverkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Mahdollistaa eurooppalaisen kaluston tulon henkilöliikenne- ja tavaraliikennemarkkinaan. Kaluston saatavuus parantuu +(RL) 1435 mm kalustolla nykyistä paremmat jälkimarkkinat +(RL) Raideleveyden vaikutus hankintahintaan n. -10 % +(RL) Kahden eri raideleveyden ja kaluston haasteet kalustokierrolle -(RL) Voi edellyttää nykyisillä operaattoreilla olemassa kaluston konvertointia uuteen leveyteen tai kokonaan uuden kaluston hankintaan -(RL) <p><u>Kattava verkko</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Edellyttää nykyisillä operaattoreilla olemassa kaluston konvertointia uuteen leveyteen tai kokonaan uuden kaluston hankintaan -(RL) Olemassa olevaa kalustoa voi käyttää pienillä 1524 mm Suomen sisäisillä erillisverkoilla

Liikenne 12	VE1: Uusi runkoyhteys 1435 mm Pääradan rinnalle (Helsinki-Oulu-Tornio)	VE2: Uudet radat 1435 mm (hankeyhtiöt)	VE3: TEN-T ydinverkko ja kattava verkko 1435 mm
Saavutettavuus	<ul style="list-style-type: none"> Edistää kansainvälisen henkilö- ja tavaraliikenteen liikenteen sujuvuutta Suomen ja Ruotsin välillä + (RL) Edistää Helsinki-Vantaan lentoaseman saavutettavuutta (alle 3 h) + Pääradan varren alueiden välinen saavutettavuus paranee + 	<ul style="list-style-type: none"> Edistää Helsinki-Vantaan lentoaseman saavutettavuutta (alle 3 h) usealla suunnalla + Etelä-Suomen suurten keskusten välinen ja alueiden sisäinen saavutettavuus paranee merkittävästi ++ 	<ul style="list-style-type: none"> P-Suomen kansainvälinen saavutettavuus ja pääradan varren alueiden välinen saavutettavuus paranee (kuten VE1) + (RL) Alueiden saavutettavuus ja matka- ja kuljetusketjujen toimivuus voivat koko verkon tasolla heiketä merkittävästi -- (RL) (vaihtoyhteyksien ja siirtokuormaustarpeiden kasvu) Idän suunnalla kansainvälinen saavutettavuus heikkenee -- (RL)
Kestävyys	<ul style="list-style-type: none"> Maltillisia positiivisia vaikutuksia henkilö- ja tavaraliikenteen kestävyteen + Rakentamisen ja ylläpidon aikaiset päästöt -- (RL) 	<ul style="list-style-type: none"> Edistää ihmisten mahdollisuuksia raideliikenteen käyttöön niillä alueilla, joilla se on väestöpohjan vuoksi kustannustehokkainta ++ Rakentamisen ja ylläpidon aikaiset päästöt -- (RL) 	<ul style="list-style-type: none"> Heikentää tavaraliikenteen toimintaedellytyksiä raiteilla, lisää merkittävästi siirtokuormaustarpeita ja uhkana kuljetusten siirtyminen maantieverkolle -- (RL) Merkittävät rakentamisen ja ylläpidon päästöt -- (RL) Ydinverkon ja kattavan verkon ulkopuolisen rataifran kohtalo -- (RL)
Tehokkuus	<ul style="list-style-type: none"> Muutos ei edistä valtakunnallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta Muutos ei ole perusteltavissa tehokkuusnäkökulmilla: <ul style="list-style-type: none"> Kahden eri raidelevyden myötä tarve kahdelle erilaiselle liikennöinti- kunnossapito- ja huoltokalustolle -- (RL) Matka- ja kuljetusketjujen tehokkuuden näkökulmasta kaksi erilaista raidelevyettä aiheuttaa omat haasteensa (erit. solmupisteet) -- (RL) Investointikustannukset merkittävät suhteessa suoriin yhteiskunnallisiin hyötyihin. -- (RL) <ul style="list-style-type: none"> Päärata tarvitsee lisäkapasiteettia, periaatteessa uuden radan rakentaminen suoraan eurolevydelle olisi kustannustehokasta 	<ul style="list-style-type: none"> Muutos ei edistä valtakunnallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta Muutos ei ole perusteltavissa tehokkuusnäkökulmilla (ks. ve1) <ul style="list-style-type: none"> Kahden eri raidelevyden myötä tarve kahdelle erilaiselle liikennöinti- kunnossapito- ja huoltokalustolle -- (RL) Matka- ja kuljetusketjujen tehokkuuden näkökulmasta kaksi erilaista raidelevyettä aiheuttaa omat haasteensa (erit. solmupisteet) -- (RL) Investointikustannukset merkittävät suhteessa suoriin yhteiskunnallisiin hyötyihin. -- Muutokset kohdistuvat alueelle, jossa suhteellisen vahva väestöpohja, parhaimmillaan voisi tukea raideliikenteeseen tukeutuvaa kestävän yhdyskuntarakenteen kehittymistä. Uusien raiteiden rakentaminen tehokkuuden näkökulmasta kuitenkin merkittävästi heikompi vaihtoehto kuin olemassa olevien hyödyntäminen ja kehittäminen. -- 	<ul style="list-style-type: none"> Muutos heikentää olennaisesti valtakunnallisen liikennejärjestelmän tehokkuutta -- Kahden eri raidelevyden myötä tarve kahdelle erilaiselle liikennöinti- kunnossapito- ja huoltokalustolle -- Matka- ja kuljetusketjujen tehokkuuden näkökulmasta kaksi erilaista raidelevyettä aiheuttaa omat haasteensa (erit. solmupisteet) -- Investointikustannukset merkittävät suhteessa suoriin yhteiskunnallisiin hyötyihin. -- Nykyisen rataverkon hyödyntämisen maksimoimisen sijaan rakennetaan ydin ja kattava verkko uuteen leveyteen. Investointikustannukset ylittävät yhteiskunnalliset hyödyt -- (RL) Muu rataverkko pahimmillaan käyttämättömäksi -- (RL) Yksityisraiteiden kohtalo haasteellinen -- (RL)