



Väyläviraston julkaisuja
27/2020

TAMPERE-PORI-TARVESELVITYS



Marko Nyby, Aarne Alameri, Aapo Halminen,
Aki Korkeamaa, Katriina Pietilä

Tampere–Pori-tarveselvitys

Väyläviraston julkaisuja 27/2020

Väylävirasto
Helsinki 2020

*Kannen kuva: Nokian uusi liityntäpysäköintialue sekä tavarajuna Raumalle,
19.1.2020, Marko Nyby*

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-317-779-6

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. 0295 34 3000

Marko Nyby, Aarne Alameri, Aapo Halminen, Aki Korkeamaa ja Katriina Pietilä. Tampere–Pori-tarveselvitys. Helsinki 2020. Väyläviraston julkaisuja 27/2020. 48 sivua ja 2 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-779-6.

Avainsanat: rautatiet, rataverkko, rautatieliikenne, liikennejärjestelmä, välityskyky, Tampere, Pori

Tiivistelmä

Tampereen ja Porin välisen rataosuuden merkitys on tärkeä liikennejärjestelmän ja rataverkon kannalta. Ilmastonmuutos ja tämänhetkisen hallituksen hallitusohjelman tavoite tehdä Suomesta hiilineutraali vuoteen 2035 mennessä lisääväät rautatieliikenteen merkitystä puhtaampaan liikennöintimuotona sekä henkilöettä matkustajaliikenteen näkökulmasta.

Tämän tarveselvityksen keskeinen tavoite on löytää tehokkaita toimenpiteitä, joilla lisätään rataosuuden välityskykyä sekä myös tarkastella henkilöliikenteen nopeuttamisen mahdollisuksia aikajänteellä vuoteen 2030–2040 saakka. Työssä tarkastellaan rataosuuden infrastruktuuria koskevia toimenpiteitä ja kehittämispolkua suhteessa liikenteen oletettuihin muutokseen.

Tarveselvityksen olennainen tarkoitus on tuottaa lisätietoa tarvittaville rataosuuden kehittämistoimenpiteille. Tarveselvityksen tehtävä ei ole päättää mahdollisista jatkotoimenpiteistä tai tulevista radan kehityshankkeista.

Rataosuuden tärkeimmäksi kehitystoimenpiteeksi muodostui Nokian ratapihan kehittäminen. Nokian ratapiha on keskeinen koko rataosuuden liikenteen kannalta, sillä jokainen tavaraj- ja henkilöjunta kulkee aseman kautta tai läpi. Lisäksi Nokia on tällä hetkellä Tampereen lähiliikenepilotin pääteasema, jossa junien käännon kannalta käytössä oleva yksi henkilölaituri muodostuu pullonkaulaksi. Tavoite kaupunkiseudulla on, että lähijunaliikenne myös jatkuu.

Muita selvityksen keskeisiä toimenpide-ehdotuksia ovat Lielahdi–Nokia-rataosuuden kaksoisraiteen rakentaminen, välisuojastuspisteiden lisääminen koko rataosuudelle, Harjavallan ratapihan kehittäminen sekä akselipainon nosto rataosuksilla Kokemäki–Harjavalta ja Mäntyluoto–Tahkoluoto.

Selvityksessä on laadittu erilaisia liikennerrakennemalleja ja tarkasteltu niiden toimivuutta sekä valittu potentiaalisimmat vaihtoehdot, joiden pohjalta kehittämistoimenpiteet ovat rakentuneet. Tärkeimpänä huomiona kehitystoimenpiteille on liikennemäärien kasvumahdollisuus henkilö- ja tavaraliikenteessä. Henkilöliikenteen osalta lähtökohtia on antanut erityisesti maakuntien liittojen, kuntien ja kauppanamareiden vuonna 2019 laatima liikenteellinen kehittämисsuunnitelma.

Marko Nyby, Aarne Alameri, Aapo Halminen, Aki Korkeamaa och Katriina Pietilä. **Behovsutredning Tammerfors–Björneborg.** Trafikledsverket. Helsingfors 2020. Trafikledsverkets publikationer 27/2020. 48 sidor och 2 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-779-6.

Sammanfattning

Banavsnittet mellan Tammerfors och Björneborg är viktigt för trafiksystemet och bannätet. Klimatförändringen och målsättningen i den nuvarande regeringens regeringsprogram att göra Finland kolneutralt fram till 2035 ökar järnvägstrafikens betydelse som en renare trafikform såväl inom person- som godstrafik.

Det centrala syftet med denna behovsutredning är att finna effektiva åtgärder för att öka banavsnittets kapacitet samt att granska möjligheterna att göra persontrafiken snabbare under tidsperspektivet fram till 2030–2040. I arbetet granskas åtgärder som gäller banavsnittets infrastruktur och utvecklingsstigen i förhållande till de förväntade förändringarna i trafiken.

Ett väsentligt syfte med behovsutredningen är att producera ytterligare information om de utvecklingsåtgärder som behövs för banavsnittet. Behovsutredningens uppgift är inte att besluta om eventuella fortsatta åtgärder eller kommande utvecklingsprojekt för banan.

Den viktigaste utvecklingsåtgärden för banavsnittet blev att utveckla Nokia bangård. Nokia bangård är central för hela banavsnittets trafik eftersom varje gods- och personståg går via eller igenom denna station. Dessutom är Nokia för tillfället ändstation för Tammerfors närrailfikpilotprojekt, vilket innebär att den personperrong som är i användning blir en flaskhals när tågen ska vändas. Målet i stadsregionen är att även närtågstrafiken fortsätter.

Andra centrala åtgärdsförslag i utredningen är att bygga ett dubbelspår på banavsnittet Lielax–Nokia, öka antalet blocksträckor på hela banavsnittet, utveckla Harjavalta bangård samt öka axeltrycket på banavsnitten Kumoharjavalta och Mäntyluoto–Tahkoluoto.

I utredningen har man gjort upp olika trafikstrukturmodeller och granskat deras funktion samt valt de mest möjliga alternativen, utifrån vilka utvecklingsåtgärder har byggts. Den viktigaste noteringen när det gäller utvecklingsåtgärderna är möjligheten till ökade trafikmängder inom person- och godstrafiken. För persontrafikens del har man tagit utgångspunkter särskilt i den trafikmässiga utvecklingsplan som landskapsförbunden, kommunerna och handelskamrarna gjorde upp 2019.

Marko Nyby, Aarne Alameri, Aapo Halminen, Aki Korkeamaa and Katriina Pietilä.
Tampere–Pori needs assessment. Finnish Transport Infrastructure Agency. Helsinki 2020. Publications of the FTIA 27/2020. 48 pages and 2 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-779-6.

Abstract

The significance of the rail section between the cities of Tampere and Pori is important for the transport system and the rail network. Climate change and the current Government's target of making Finland carbon neutral by 2035 increase the significance of rail transport as a cleaner method of transport, from the perspective of both passenger and freight transport.

The central objective of this needs assessment is to find efficient methods for increasing the capacity of the rail section as well as examine the possibilities for making passenger traffic faster until 2030–2040. The study examines the measures and development path with respect to the infrastructure of the rail section in relation to the assumed changes in traffic.

The essential goal of the needs assessment is to provide additional information for the required development measures of the rail section. The purpose of the needs assessment is not to make any decisions on potential further measures or future development projects for the rail section.

The most important development measure discovered for the rail section was the development of the Nokia railway yard. The Nokia railway yard is central to the entire rail section, because every freight or passenger train runs via the station or through it. At the moment, Nokia is also the terminal station for the Tampere commuter train pilot, and the station's single passenger platform in use forms a bottleneck for the turning of trains. The target in the urban area is to continue the commuter train traffic.

Other important suggestions for measures in the study are the construction of a double track for the Lielahdi–Nokia rail section, adding intermediate safety protection points along the entire rail section, the development of the Harjavalta railway yard, and the increase of axle weight on the Kokemäki–Harjavalta and Mäntyluoto–Tahkoluoto rail sections.

In the study, various traffic structure models have been created as well as their functionality examined, and the alternatives with the most potential have been selected as the basis for constructing the development measures. The most important consideration with regard to development measures is the potential for the growth of traffic volumes in passenger and freight transport. With regard to passenger transport, especially the development plan for traffic drawn up in 2019 by regional councils, municipalities and chambers of commerce have provided starting points for development.

Esipuhe

Tampere–Pori-yhteysvälille on katsottu tarpeelliseksi laatia päivitetty tarveselvitys, jossa tarkastellaan rataosan liikenteellisiä kehitysnäkymiä ja infrastruktuuritoimenpidetarpeita. Selvityksen tarkoituksesta on löytää ne keinot, jotka mahdolistavat tavaraj- ja henkilöliikenteen sujuvat toimintaolosuhteet myös jatkossa.

Työn tekemisestä on vastannut Proxion, jossa työn projektipäällikkönä toimi Marko Nyby. Työn tekemiseen ovat osallistuneet Aarne Alameri, Aapo Halminen, Aki Korkeamaa ja Katriina Pietilä. Tilaajan edustajina toimivat Erika Helin, Jouni Juuti ja Antti Lautela Väylävirastosta.

Projektiin hankeryhmään kuuluivat edellä mainittujen lisäksi Karoliina Laakonen-Pöntys, Jouni Koskela ja Mikko Vallbacka Pirkanmaan liitosta, Marika Luoma ja Esa Perttula Satakuntaliitosta, Ari Vandell Tampereen kaupungilta, Mikko Nieminen Nokian kaupungilta, Kimmo Toukoniemi Sastamalan kaupungilta, Juhani Seppälä Kokemäen kaupungilta, Juhani Ramberg, Petri Katajisto ja Hannu Kuusela Harjavallan kaupungilta, Marko Kilpeläinen ja Janne Vartia Porin kaupungilta, Risto Peltonen Rauman kaupungilta, Minna Nore Satakunnan kauppakamarilta, Riikka Piispa Rauman kauppakamarilta, Markus Sjölund Tampereen kauppakamarilta, Harri Vitikka ja Roosamari Leppälä Pirkanmaan ELY-keskukselta, Juha Mäki Varsinais-Suomen ELY-keskukselta, Tapani Touru Tampereen kaupunkiseudun kuntayhtymästä sekä Susanna Kaitanen WSP Finland Oy:stä.

Tarveselvityksen tekemistä varten on haastateltu elinkeinoelämän sekä VR Yhtymän henkilö- ja tavaraliikenteen edustajia. Haastateltavien näkemykset ovat mahdolistaneet rataosuuden tarkastelun laaja-alaisesti. Selvityksen kanssa samaan aikaan on tehty erikseen myös muita tästä rataosuutta koskevia selvityksiä: Tampere–Pori/Rauma-radan liikenteellinen kehittämissuunnitelma ja Rauma–Kokemäki–Tampere-välin liikennöintiselvitys.

Helsingissä toukokuussa 2020

Väylävirasto
Liikenne ja maankäyttö -osasto

Sisältö

1	TYÖN TAVOITTEET	8
2	TARKASTELUALUEEN NYKYTILA	10
2.1	Nopeustaso	11
2.2	Liikenepaikat	11
2.3	Turvalaitteet	13
2.4	Radan kunto	13
2.5	Tasoristeykset	14
2.6	Tarkastelualueen nykyliikenne	14
2.7	Tarkastelualueen liikenteelliset haasteet	17
2.7.1	Liikenepaikoille kohdistuvat haasteet	17
2.7.2	Liikenepaikkaväleille kohdistuvat haasteet	18
3	TARKASTELUALUEEN LIIKENNE-ENNUSTE	22
3.1	Radan muut tulevaisuudennäkymät	24
4	LIIKENNERAKENNETARKASTELU	25
4.1	Nykyliikennerakenne	26
4.2	Liikennerakenne 1a: perusskenaario	26
4.3	Liikennerakenne 1b: perusskenaario + lisätavaraliikenne	28
4.4	Liikennerakenne 1v: Kaukoliikenteen vakiominuuttiaikataulu	28
4.5	Liikennerakenne 2: Rauma–Tampere -yhteysvälin henkilöjunat	30
4.6	Liikennerakenne 3: Tampereen lähiliikenteen jatkaminen Vammalaan ...	31
4.7	Liikennerakenne 4: Pori–Rauma -yhteysvälin lähijunaliikenne	32
4.8	Liikennerakenne 5: Lisäseisakkeet	32
4.9	Henkilöliikenteen nopeuttaminen	33
4.10	Jatkotarkastelun liikennerakenteet	34
5	KEHITTÄMISTOIMENPITEET	37
5.1	Liikenepaikat ja seisakkeet	38
5.2	Liikenepaikkavälit	41
5.3	Kehittämisehdotuksien yhteenvetö	43
5.4	Toimenpidekorit ja kustannusarvio	43
6	KEHITTÄMISTOIMENPITEIDEN VAIKUTUKSET	45
7	JATKOTOIMENPIDESUOSITUSET	48

LIITTEET

- Liite 1 Liikennerakenteiden aikataulumallit
Liite 2 Kustannusarviolaskenta

1 Työn tavoitteet

Tampere–Pori-väliselle rataosuudelle on katsottu tarpeelliseksi laatia päivitetty tarveselvitys. Rataosuudelle on tehty viimeisen kymmenen vuoden aikana useita erilaisia selvityksiä, kuten tarveselvitys vuonna 2011. Lisäksi on toteutettu merkittävä Lielahdi-Kokemäki -rataosuuden peruskorjaus (LIEKKI-hanke). Parhaillaan käynnissä on Mäntyluoto-Tahkoluoto-välin sähköistäminen, tasoristeysturvallisuuden parantamishanke sekä Pori-Mäntyluoto-Tahkoluoto-välin perusparannus.

Tarkempi tarkastelalue on Tampereelta Lielahdesta Poriin Tahkoluotoon. Tarveselvityksen keskeisin tarkoitus on löytää ratkaisut ja toimenpiteet, joilla turvataan ja mahdollistetaan henkilö- ja tavaraliikenteen toimintaedellytykset sekä kasvu myös tulevaisuudessa. Tarkastelujen aikajärne ulottuu vuosille 2030–2040.

Henkilöliikenteessä huomioidaan sekä kauko- että lähiliikenne. Alueelle ovat tärkeitä yhteydet ja matka-ajat Porin ja Tampereen välillä sekä edelleen Helsinkiin. Selvityksessä arvioidaan myös mahdollisuutta nopeuttaa kaukoliikenteen matka-aikoja Tampereen ja Porin välillä.

Työn tavoitteena on tarkastella yhteysvälisen infrastruktuuria koskevia toimenpidetarpeita ja niiden vaiheistusta suhteessa liikenteen odotettavissa oleviin muutoksiin. Selvityksessä rajoitutaan tarkastelemaan nykyistä ratakäytävää, eikä siltä poiketa. Työssä esitetään myös kustannusarviot toimenpiteille.

Tarveselvityksen lähtöaineistonä on käytetty alueelle aiemmin laadittuja suunnitelmia:

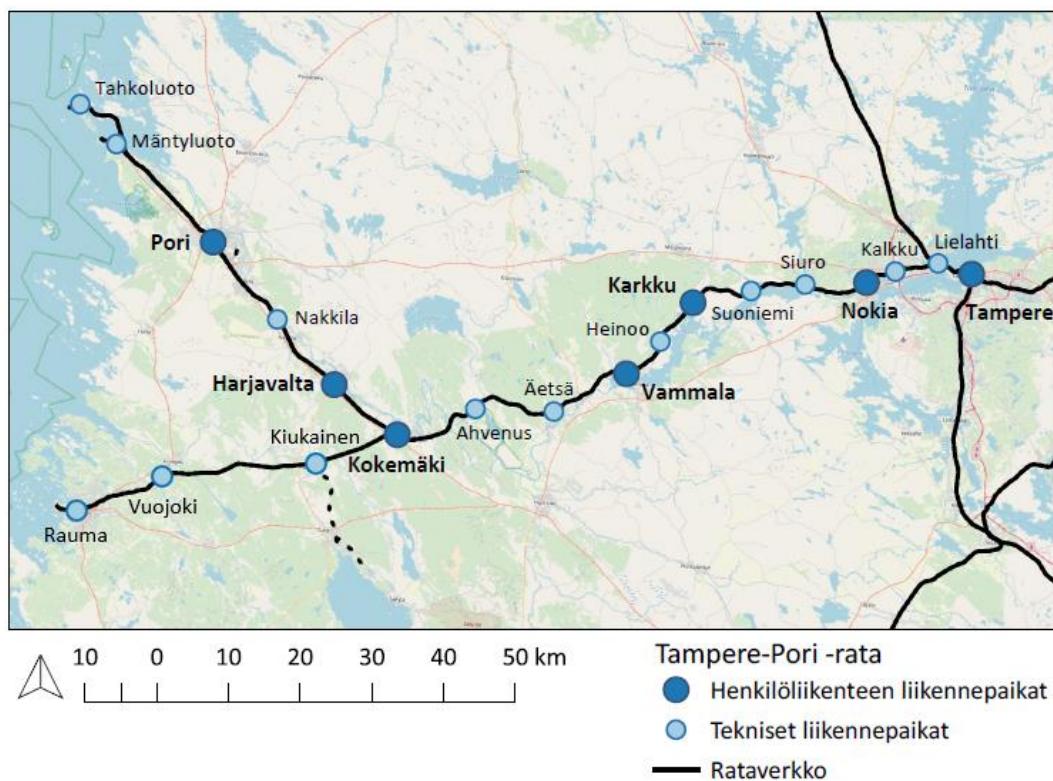
- Tarveselvitys Tampere–Pori/Rauma, Liikennevirasto 2011
- Pori-Tampere-raideliikenteen jatkokehittäminen, Rataryhmä 2012
- Tampereen kaupunkiseudun lähijunaliiikenteen kehittäminen: asemien ja liikenteen suunnittelu, Tampereen kaupunkiseutu 5/2016
- Lisäraiteiden aluevaraussuunnittelu rataosuudella Tampere–Lielahdi-Nokia/Ylöjärvi, Liikennevirasto 2015
- Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon päivitys, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 11/2018
- Pirkanmaan rataverkon kehittämisen liikenteellinen tarveselvitys, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 24/2013
- Tampere–Lielahdi–Nokia/Ylöjärvi-välityskykytarkastelut, Liikennevirasto 2014
- Rauman henkilöjunaliikenne, jatkoselvitys, Rauman kaupunki, 2017
- Valtakunnalliset liikenne-ennusteet, Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä, 57/2018
- Tampere–Pori/Rauma-radan kehittämissuunnitelma, WSP Finland Oy, 2019
- Rauma–Kokemäki–Tampere -liikennöintiselvitys, Proxion Oy, 2020

Vuonna 2019 valmistuneesta Tampere–Pori/Rauma-radan kehittämissuunnitelmasta saatiin syötteenä tarveselvitystä varten alustavat luonnokset henkilöliikenteen seisakesijainneista, liikennemääristä, palvelutasosta sekä aikataulu-rakenteesta.

Tarveselvityksessä tunnistetaan erityisesti tavaraliikenteen kasvunäkymät ja yhteensovitetaan niitä kehittämmissuunnitelmassa esiiin nousseisiin henkilö-liikenteen näkemyksiin. Laadittava liikennerakenne yhteensovitetaan nykyiseen ratainfraaan, ja samalla tunnistetaan tehokkaita ja vaiheistettavissa olevia infra-toimenpiteitä välityskyvyn lisäämiseksi sekä henkilöliikenteen nopeuttamiseksi yhteysväillä Tampere–Pori.

2 Tarkastelualueen nykytila

Tämän selvityksen tarkastelualue kattaa rataosuuden Tampereen Lielahdesta Porin Tahkoluotoon. Rataosuus on yksiraiteinen ja varustettu junien kulunvalvonnalla. Lielahden ja Mäntyluodon väli on sähköistetty ja Mäntyluodosta Tahkoluotoon sähköistys on rakenteilla. Kokemällä radasta erkanee rataosuus Raumalle. Koko tarkastelualue on liikenneyhteisöministeriön asetuksella linjattu rautateiden pääväyläksi, kuten myös Kokemäki–Rauma-väli. Idässä rataosuuksia liittyy päärataan ja edelleen Tampereen liikennepaikkaan, joka on henkilöliikenteen keskeisin vaihtoasema ja myös tavaraliikenteen kannalta merkitävä liikennepaikka. Tästä syystä myös Tampereen liikennepaikan ja sen sisään tulovälien toimivuus vaikuttaa rataosuuden liikenteeseen. Kuva 1 on esitetty rataosuuksien kartalla.



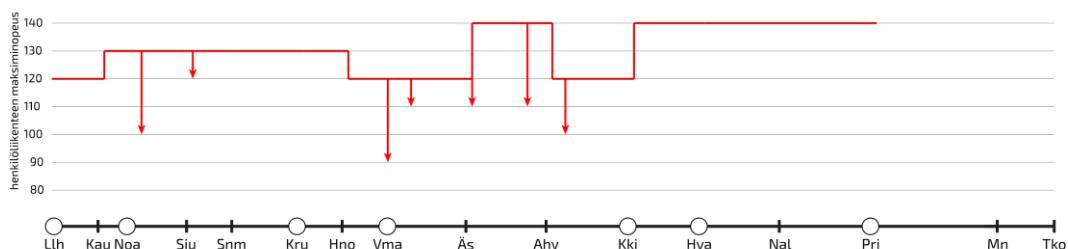
Kuva 1. Tarkastelualue Tampereen Lielahti–Porin Mäntyluoto. (Kartassa esitetty myös tarkastelualueeseen kuulumattomat osuudet Kokemäki–Rauma ja Tampere–Lielahti.)

Rataosuuksien pituudet ovat:

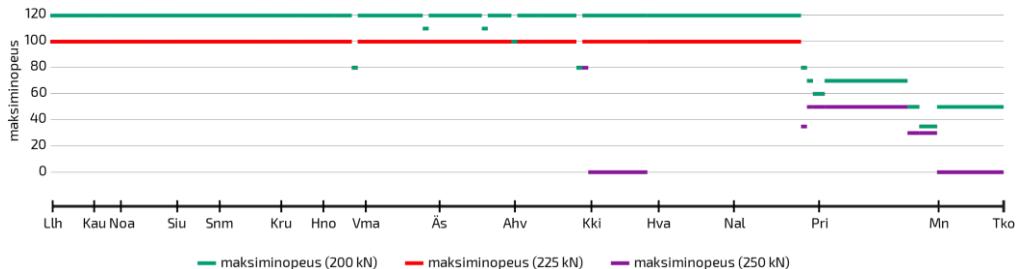
- (Tampere–Lielahti 6 km)
- Lielahti–Kokemäki 89 km
- Kokemäki–Pori 39 km
- Pori–Mäntyluoto 20 km
- Mäntyluoto–Tahkoluoto 11 km
- (Kokemäki–Rauma 47,2 km)

2.1 Nopeustaso

Kuvassa 2 on esitetty henkilöliikenteen nykyiset suurimmat sallitut nopeudet rataosuuksittain. Siihen on merkitty myös pistemäiset nopeusrajoitukset. Laituri-polusta johtuvia nopeusrajoituksia ei kuitenkaan ole esitetty, sillä nopeusrajoitus on merkityksetön junien pysähtyessä ko. liikenepaikalla. Kuvassa 3 on esitetty tavaraliikenteen suurimmat sallitut nopeudet akselipainoittain vuoden 2020 verkkoselostuksen mukaisesti. Alle 200 kN akselipainoisten junat noudattavat 200 kN akselipainoisten nopeusrajoituksia.



Kuva 2. Henkilöliikenteen maksiminopeudet liikenepaikkaväleittäin. Nuolella on esitetty pistemäinen nopeusrajoitus. (Ei kuitenkaan laituri-polusta johtuvia.)



Kuva 3. Tavaraliikenteen sallitut nopeudet akselipainoittain. Kohdissa, joissa sama nopeusrajoitus on useammalla akselipainolla, on esitetty vain kevein akselipaino.

Kuvassa 3 esitettyjen rajoitusten lisäksi rataosalle on alkuvuodesta 2020 asetettu tärinän vähentämiseksi raskaimmille yli 3 000 tonnin painoisille tavarajunille 50 km/h nopeusrajoitus yhteensä viiden kilometrin matkalla Porissa, Nakkilassa ja Ulvilassa. Koska nopeusrajoitus on riippuvainen junan kokonaismassasta, ei akselipainoista, ei sitä ole esitetty kuvassa 3.

2.2 Liikenepaikat

Rataosuudella on nykyisellään 15 liikenepaikkaa Lielahden ja Mäntyluodon välillä päätepisteet mukaan lukien. Jos Tahkoluoto otetaan huomioon, on liikenepaikkoja 16. Tampereen liikenepaikka jää tarkastelualueen ulkopuolelle, mutta junaliikennettä tarkastellaan Tampereelle saakka liikenteen toiminnallisen kokonaisuuden vuoksi.

Taulukossa 1 on esitetty rataosuuden liikenneympäikköjen tekniset perustiedot. Ainoastaan Kalkussa ja Tahkoluodossa ei ole kohtaamismahdolisuutta. Tahkoluodon liikenneympäikan kautta operoidaan käytännössä Tahkoluodon satamaan.

Taulukko 1. Liikenneympäikköjen teknisiä tietoja.

Liikenneympäikka	kaupallinen	junakulkutie- raiteita	laituriraiteita	laituripituus	ylitys	HP
Tampere asema	✓	8	5	500	AK	N/A
Lielahdi		2	0	-	-	N/A
Kalkku		1	0	-	-	-
Nokia	✓	3	1	250	AK	949–756
Siuro		2	0	-	AKS	703, 760
Suoniemi		2	0	-	-	872, 743
Karkku	✓	2	1	250	-	943, 856
Heinoo		2	0	-	AKS	851, 734
Vammala	✓	3	3	250	LP	843–715
Äetsä		3	0	-	AKS	1183–867
Ahvenus		2	0	-	-	887, 747
Kokemäki	✓	4	3	250	LP	904–745
Harjavalta	✓	7	2	250	LP	804–341
Nakkila		2	0	-	AKS	906, 733
Pori	✓	10	2	250	AK	730–408
Mäntyluoto		5	0	-	YKS	779–572
Tahkoluoto		1	0	-	-	-

Ylitys = AK tai AKS, alikulku(silta); LP = laituripolku (ylitys tasossa)

HP = hyötypituuus (m)

Henkilöliikenteen liikenneympäikät

Henkilöliikennettä on tällä hetkellä kuudella rataosuuden liikenneympäikällä. Tampere asema sijaitsee tarkasteltavan rataosuuden ulkopuolella, mutta on henkilöliikenteen kannalta keskeinen asema ja siksi esitetty taulukossa 1.

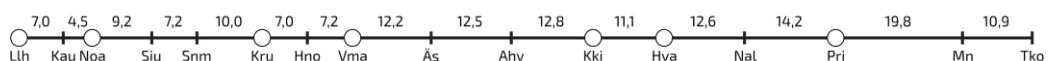
Lisäksi Tampereella on suunnitteilla Tesoman seisake. Suunnittelu on tällä hetkellä ratasuunnitelma vaiheessa, eikä toteuttamispäätöstä tästä kirjoitettaessa vielä ole tehty. Tämän selvityksen liikennerakenteissa on oletettu, että Tesoman seisake olisi jo toteutettu. Tesomalla ei ensimmäisessä vaiheessa olisi kohtaamismahdolisuutta, mutta seisakkeen suunnittelussa on varauduttu kaksoisraiteeen sekä toisen laiturin rakentamiseen.

Raakapuun kuormauspaikat

Tarkastelalueella on kaksi nykyistä raakapuun kuormauspaikkaa: Pori ja Kokemäki. Liikenneyviraston Rataverkon raakapuun kuormauspaikkaverkon päivityksessä (2018) Porin kuormauspaikka sisältyy tavoitetilan kuormauspaikkaverkkoon, mutta Kokemäki ei. Myös Rauman raakapuukuormauspaikan liikenne vaikuttaa Kokemäki–Lielahdi välillä.

2.3 Turvalaitteet

Tampere–Mäntyluoto-rataosuuden liikennepaikkaväli on keskimäärin 10,5 kilometriä ja sen pisimmät liikennepaikkavälit ovat Mäntyluoto–Pori (19,8 kilometriä) sekä Nakkila–Pori (14,2 kilometriä). Rataosuudella on käytössä asemaväli-suojastus, ja reitin maksimijunapituus on noin 700 metriä Siuron ja Porin raiteiden rajoittaessa kohtaavien junien pituutta. Aikataulusuunnittelun keinoin rataosuudelle voi olla mahdollista saada pidempiäkin junia, mutta niitä voi olla hankala sovittaa muuhun liikenteeseen. Kuvassa 4 on esitetty liikennepaikkavälien pituudet.



Kuva 4. Liikennepaikat

Koko tarkasteltava rataosuus on varustettu junien kulunvalvonnalla (JKV). Nykyisin tämä koskee myös Porin ja Mäntyluodon liikennepaikkoja.

2.4 Radan kunto

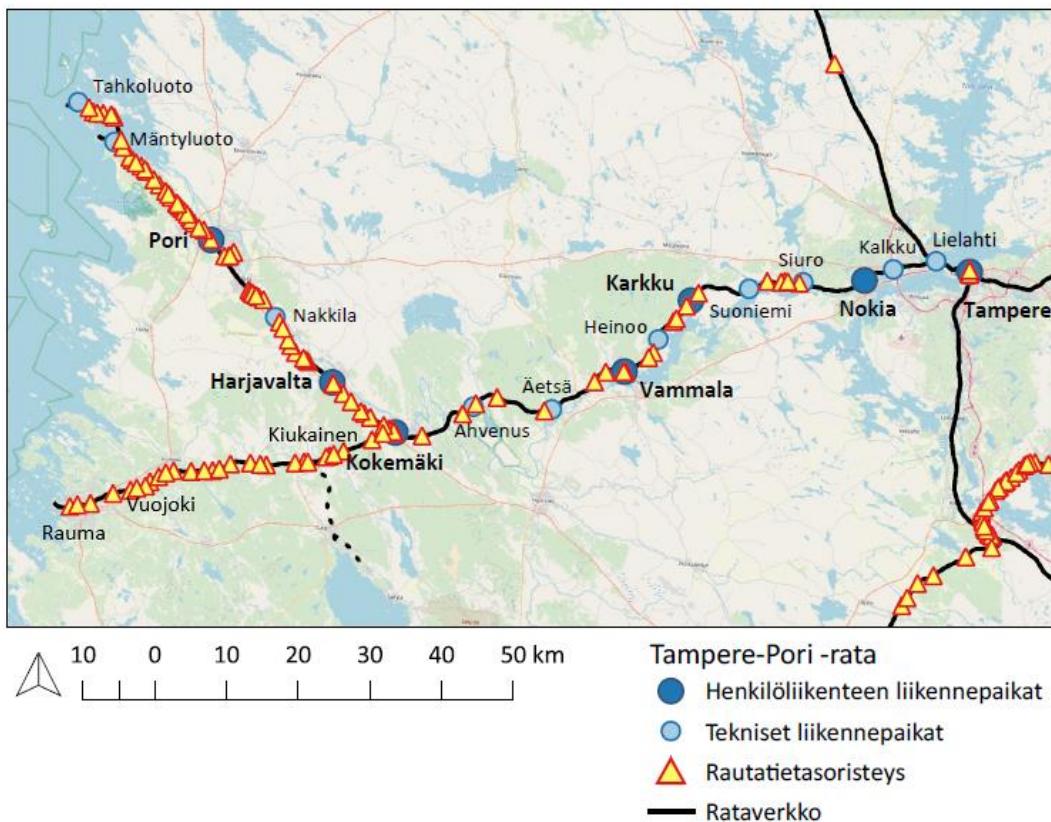
Rataosuuden Lielahti–Kokemäki alus- ja päälysrakenne on pääosin hyvässä kunnossa, sillä linjaraiteet ja liikennepaikkojen pääraiteet uusittiin LIEKKI-hankkeessa. Muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta liikennepakkoiden sivuraiteet sekä vaihteet jäivät kuitenkin hankkeen yhteydessä uusimatta, mikä on tunnistettu ongelmakohta. LIEKKI-hankkeen aikana pääosa rataosuuden silloita peruskorjattiin ja yksittäisiä siltoja uusittiin. Siltojen uusimis- ja kunnostustarve myös jatkossa on tunnistettu.

Rataosuudella on 60–80 pehmeikköä, joista muutamia kymmeniä on korjattu sekä useampi kymmenen on tällä hetkellä seurannassa. Pehmeikkökohtien dynaaminen kuormitus on kasvanut, koska rataosuudella liikkuu aiempaa enemmän transitoliikennettä OSJD-vaunukalustolla (ns. "venäläiset vaunut"). Kokeiden ja Mäntyluodon välillä on laadittu laajoihin koeajoihin ja mittauksiin perustuva tärinäselvitys, jonka perusteella OSJD-vaunuille on asetettu nopeusrajoituksia alkuvuonna 2020.

Osuus Porista Mäntyluotoon ja Tahkoluotoo on ollut jo aiemmin varsin huonokuntoinen ja lisääntynyt tavaraliikenne on heikentänyt rataosuuden tilaa entisestään. Osuuden perusparannukseen on 20 M€ rahoitus ja työ on tarkoitus toteuttaa 2–3 vuoden aikana. Hankkeeseen ei kuitenkaan sisälly akselipainon nostoa.

2.5 Tasoristeykset

Rataosuudella on Tampereen ja Tahkoluodon välillä nykyisin 76 tasoristeystä laituripolut mukaan lukien. Kuvassa 5 esitetään tarkastelualueen tasoristeykset.



Kuva 5. Tampere–Pori-rataosuuden tasoristeykset.

Tasoristeyksistä 22 on Porin ja Mäntyluodon välisellä osuudella. Tasoristeysten poistamiseen henkilöliikenteen käyttämällä osuudella Lielahdi–Pori-välillä on myönnetty 40 M€ rahoitus ja työn arvioidaan kestäävän 3–4 vuotta. Poistohankkeen myötä tieliikenteen turvallisuus parantuisi ja tasoristeysonnettomuksista aiheutuvat liikennehäiriöt vähentyisivät. Tasoristeyspoistot mahdollistavat nopeuden noston lyhyillä ja katkonaisilla väleillä yli 140 km/h, mutta ratageometriasta johtuen merkittäviä matka-aikavaikutuksia ei tasoristeyspoistoilla saavuteta.

2.6 Tarkastelualueen nykyliikenne

Nykytilassa henkilöjunia kulkee yhdeksän vuoroa suuntaansa arkipäivisin Porin ja Tampereen välillä. Viikonloppuisin henkilöliikenne on vähäisempää. Taulukoissa 2 ja 3 on esitetty nykyiset henkilöliikenteen aikataulut Tampereen ja Porin välillä arkipäivinä. Kaikki junat pysähtyvät kaikilla väliasemilla, vaikka väliasemia ei ole esitetty. Lisäksi Tampereen ja Nokian välillä liikkennöi seitsemän lähijunavuoroparia arkisin painottuen aamu- ja iltapäiväruuhkan aikaan. Tampere–Pori-liikenne on LVM:n velvoiteliikennettä ja Tampere–Nokia-lähiliikenne LVM:n ostoliikennettä.

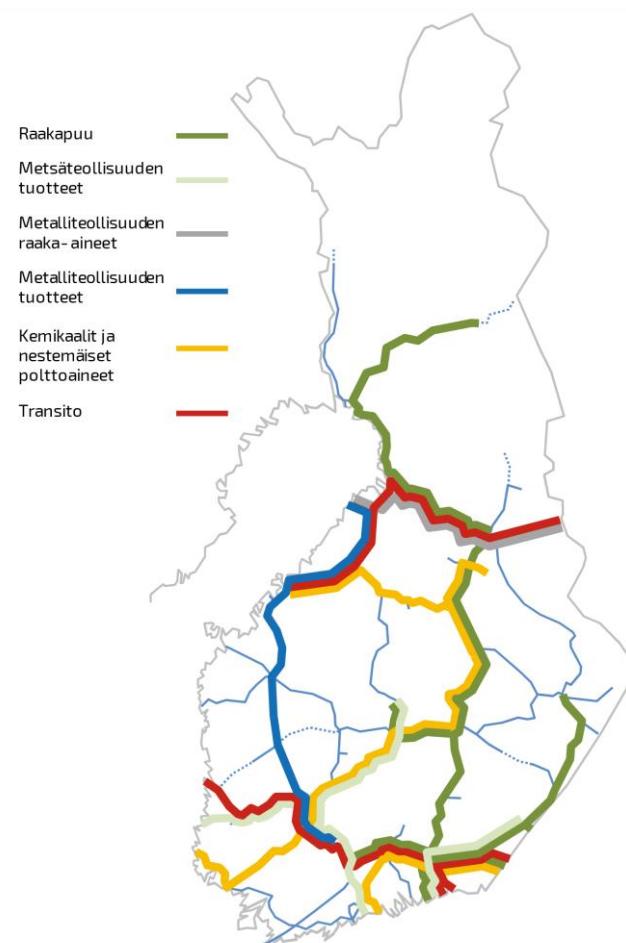
Taulukko 2. Nykyiset henkilöliikenteen aikataulut Tampereelta Poriin.

Lähtö Tampereelta	6.03	8.07	10.07	12.15	14.15	16.15	18.15	20.07	22.07
Tulo Poriin	7.48	9.37	11.39	13.47	15.47	17.47	19.47	21.37	23.37
Matka-aika	1.45	1.30	1.32	1.32	1.32	1.32	1.32	1.30	1.30

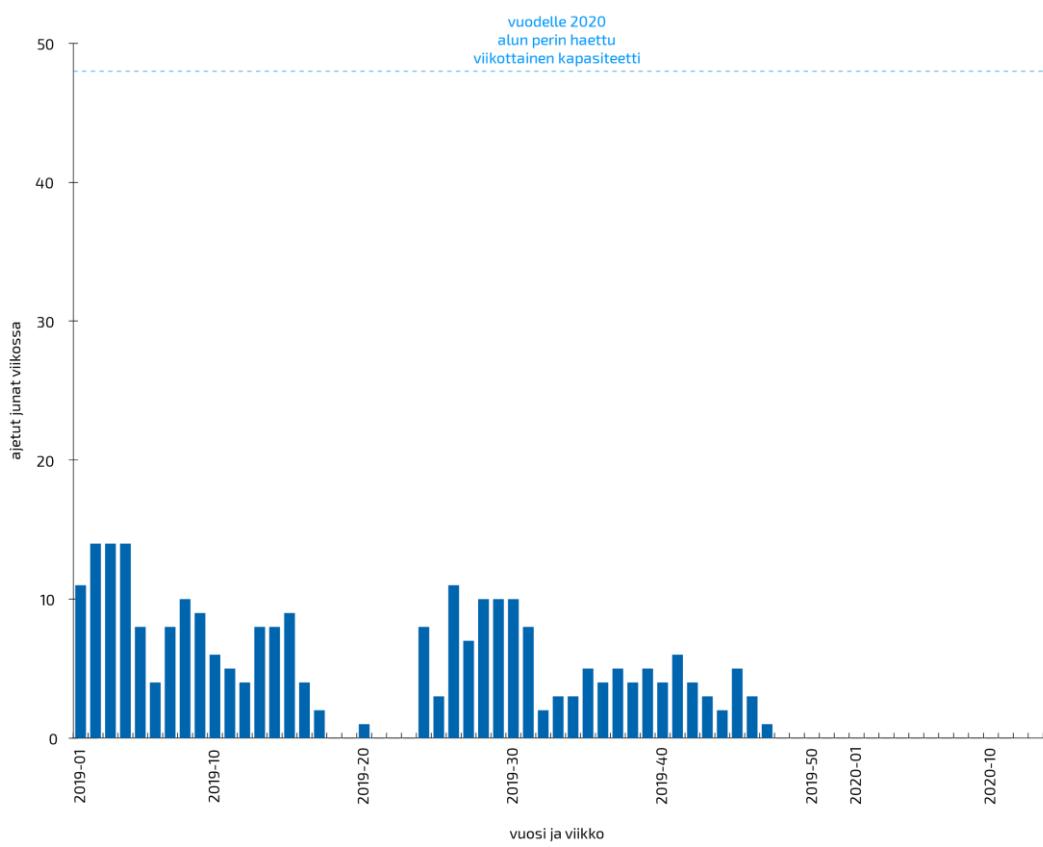
Taulukko 3. Nykyiset henkilöliikenteen aikataulut Porista Tampereelle.

Lähtö Porista	5.20	6.15	7.15	8.15	10.05	12.05	14.15	16.15	18.15
Tulo Tampereelle	6.50	7.45	8.50	9.51	11.37	13.51	15.45	17.47	19.45
Matka-aika	1.30	1.30	1.35	1.36	1.32	1.46	1.30	1.32	1.30

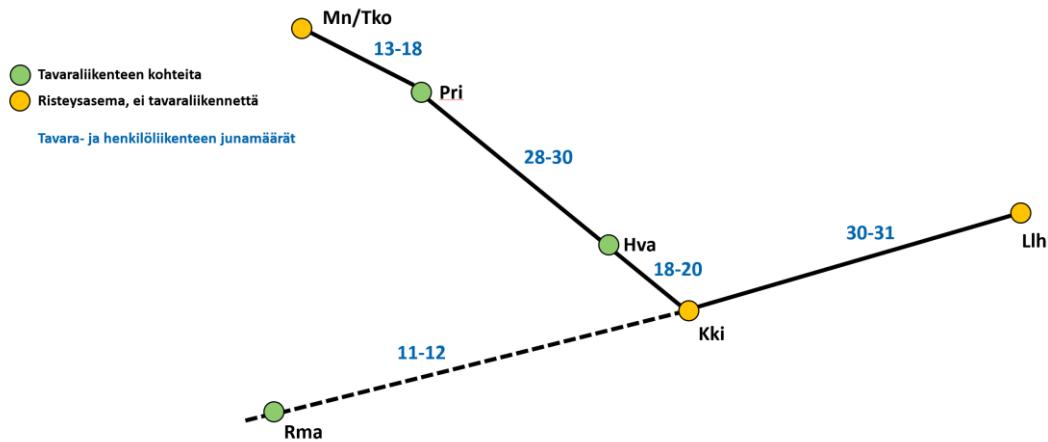
Rataosuus on koko rataverkon kannalta merkittävä kuljetusreitti etenkin metsäteollisuuden tuotteille (Raumalle) sekä transitolle (Poriin) kuvan 6 mukaisesti. Näiden lisäksi rataosuudella kuljetetaan mm. metallirikasteita ja jonkin verran myös raakapuuta. Rataosuuden tavaraliikenteen uutena piirteenä on Vainikkalaasta Tahkoluotoon kulkeva metallurgisen teollisuuskivihiilen transitoliikenne. Kyseisistä säännöllisen kapasiteetin transitiojunista kuitenkin merkittävä osa on peruttu vuoden 2019 ja alkuvuoden 2020 aikana, kuten kuva 7 osoittaa.



Kuva 6. Rataverkon merkittävimpia kuljetusreittejä tavaralajeittain. (Ratapihoven kehityskuva ja verkollinen rooli. Väyläviraston julkaisuja 32/2019).



Kuva 7. Hiilen transitokuljetusten ajetut junamäärit.



Kuva 8. Tyypilliset tavaraliikenteen ja henkilöliikenteen (kaukoliikenne) yhteenlasketut junamäärit vuorokaudessa rataosuuksilla.

Kuvassa 8 on esitetty rataosuuden tyypilliset henkilö- ja tavaraliikenteen junamäärit perustuen otantaan vuosilta 2015–2019. Rataosuuden liikennerakenteen ominaispiirteiden takia Kokemäen ja Harjavallan välillä tavaraliikenne on selvästi vähäisempää kuin muualla rataosuudella.

2.7 Tarkastelualueen liikenteelliset haasteet

Rataosuuden keskeisimpiä ongelmia ovat puutteelliseksi kävää suojustus sekä Nokian liikenepaikan yksilaiturisuus, jotka kummatkin haittaavat sekä henkilöettä tavaraliikennettä. Nokian ja Lielahden välillä junamääät ovat erittäin suuret yksiraiteiseksi radaksi, mikä vaikeuttaa aikataulusuunnittelua. Tavaraliikennettä haittaa lisäksi mm. Harjavallan liikenepaikan toiminnalliset puutteet sekä paikoin rajalliset akselipainot. Asiana esille on noussut myös Porin ratapihan rai-deputuudet, mutta Porin ratapiha ei kuitenkaan ole noussut erityisenä kehittämistä vaativana kohteena tässä selvityksessä.

2.7.1 Liikenepaikoille kohdistuvat haasteet

Noin puolella rataosuuden liikenepaikoista on vain kaksi junakulkutieraidetta, mikä hankaloittaa liikenteen suunnittelua varsinkin sijoitettaessa uusia hitaita tavarajunia. Käytännössä tämä tarkoittaa, että yksittäisellä liikenepaikalla voi olla samanaikaisesti vain kaksi junaa. Liikenepaikalla voi siis kohdata kaksi junaa tai nopeampi junta voi ohittaa hitaanman, muttei kumpaakin samanaikaisesti. Kun rata on kokonaisuudessaan yksiraiteinen ja liikennemääät suuria, aiheutuu tästä merkittäviä haasteita liikennerakenteen suunnittelulle. Nokian ja Vammalan välillä kaikilla liikenepaikoilla on vain kaksi junakulkutieraidetta. Kyseisellä välillä liikenepaikkavälit ovat kuitenkin verrattuna rataosuuden muihin liikenepaikkaväleihin lyhyehköjä, mikä vähentää liikenteen suunnittelulle aiheutuvaan haittaa. Nakkilan ja Ahvenuksen liikenepaikoilla liikenepaikkojen kaksiraiteisuuden ongelmaa korostavat pitkät liikenepaikkavälit.

Nokia

Nokian liikenepaikan haaste on se, että siellä on vain yksi pääraiteella oleva laituriraide. Henkilöliikenteen ja tavaraliikenteen kohdateissa tavarajuna joutuu väistämään sivuraiteelle. Nokian ongelmallisuus on korostunut lähiliikenteen alkamisen myötä, sillä lähiliikenteen junarunko varaa pääraiteen junan käänön ajaksi. Tämä hankaloittaa muun junaliikenteen suunnittelua sekä hidastaa tavaraliikennettä.

Nokian lisälaituri parantaisi kaukoliikenteen toimintaedellytyksiä myös lähiliikenteestä riippumatta, sillä nykyään joitakin kaukoliikenteen kohtaamisia joudutaan järjestämään Siurossa epäkaupallisina pysähdyksinä Nokian kohtaamismahdollisuuden puuttuessa. Lisättäessä henkilöliikennettä Nokian liikenepaikan tarve lisälaiturille korostuu.

Harjavalta

Sidosryhmähaastatteluissa on noussut esiin Harjavallan ratapihan toiminnallisia puutteita, jotka rajoittavat tavaraliikennettä. Harjavallassa kulku asemalaitureille on järjestetty tavaraliikenteen käyttämien raiteiden yli kulkevaa laituri-polkuja pitkin, mikä rajoittaa mahdollisuuksia tehdä vaihtotyötä henkilöliikenteen pysähdyksien aikana. Lisäksi liikenepaikalla joudutaan tekemään vaihtotyötä myös linjaraiteille. Tämä häiritsee junaliikennettä, sillä saapuva junaliinne voi joutua odottamaan vaihtotyön päättymistä. Liikenepaikalla on lyhyt sähköistetty vеторайде Kokemäen пäässä, muttei Nakkilan пäässä. Pisimmät hyötypituudet ovat pääraiteilla, mikä asettaa rajoitteita Harjavaltaan ajettavien junien pituksille.

Karkku

Myös Karkun liikennepaikalla on vain yksi laituriraide, joka on niin ikään pääraiteella. Karkun liikennepaikalla yksi laituriraide ei rajoita liikenteen suunnittelua yhtä paljon kuin Nokialla. Vaihtoyhteydet Tampereella on aikataulutettu pääosin tasatunnin ympärille, jolloin kaukoliikenteen junakohtaukset eivät luonnostaan osu Karkkuun.

Lyhyet vaiheet liikennepaikoilla

Kaikilla rataosuuden liikennepaikoilla Lielahtea lukuun ottamatta kaikki vaiheet ovat lyhyitä, jolloin poikkeavan suunnan suurin sallittu nopeus on 35 km/h. OSJD-vaunukalustolla suurin sallittu nopeus on vielä alhaisempi, 20 km/h. Käytännössä nopeuden tulee varsinkin OSJD-vaunukalustolla liikennöitväissä juissa olla alhaisen valvontanopeuden takia tätäkin alhaiseksi. Lyhyet vaiheet hidastavat poikkeaville raiteille ajoa ja liikkeellelähtöä niiltä. Erityisen hankalia ovat tilanteet, joissa sivuraide on lyhyt. Ongelmia syntyy myös, mikäli liikennepaikalta lähtiessä on ylämäki, jolloin liikkeelle lähtevä junta ei lyhyiden vaihteiden takia pääse kiihdyttämään ennen ylämäen alkamista.

Erityisen ongelmallisia lyhyet vaiheet ovat Nokian ja Siuron liikennepaikoilla läheisten mäkiä sekä Siurossa myös lyhyiden raidepituuksien vuoksi. Lisäksi LIEKKI-hankkeessa arvioitiin liikennöintivarmuuden ja siten kapasiteetin parantuvan tehokkaimmin vaihtamalla lyhyet vaiheet pitkiksi edellä kuvattujen lisäksi seuraavilla liikennepaikoilla: Suoniemessä (Karkun pää), Karkussa (molemmat päät), Äetsässä (Ahvenuksen pää) sekä Ahvenuksessa (Äetsän pää). Kokemäki–Pori -välillä ei ole todettu erityistä tarvetta vahdemuutoksille.

2.7.2 Liikennepaikkaväleille kohdistuvat haasteet

Rataosuus Lielahti–Pori (Mäntyluoto/Tahkoluoto) on nykyisellään kokonaisuudessaan yksiraiteinen. Tämä vaikeuttaa liikenteen sijoittamista ja rajoittaa kapasiteettia. Junamäärät ovat yksiraiteiseksi rataosuudeksi varsin suuria, erityisesti Nokian ja Lielahden välillä, jossa liikennöidään myös lähiliikennettä. Yleisesti yli neljäkymmentä junaa vuorokaudessa pidetään rajana, jonka jälkeen liikenteen sijoittelu on haastavaa yksiraiteisilla rataosuuksilla. Tämä raja ylittyy jo nyt tarkasteltaessa ajettuja junia Lielahden ja Nokian välillä tyypillisenä päivänä tai haettua kapasiteettia Nokian ja Kokemäen välillä. Luvuissa 2.6 ja 3 on esitetty tarkemmin nykyisiä ja ennakoitua liikennemääriä rataosuudella.

Erityisen haastavia liikenteen suunnittelun kannalta ovat hitaamat tavarajunat, kuten OSJD-vaunukalustolla ajettavat transitojunat. Hidas nopeus, osin pitkät liikennepaikkavälit, asemavälisuojaustus sekä liikennepaikkojen rajallinen kohtaamisraiteiden määrä yhdessä tekevät näistä junista haastavia sijoittaa aikataulurakenteeseen. Paikoin näille junille muodostuu hyvinkin pitkiä odotusaikoja väliliikennepaikoille. Lisäksi raskaiden OSJD-vaunukalustolla ajettavien junien aiheuttama tärinä heikentää junien sijoittamismahdollisuksia yöaikoihin, jolloin ratakapasiteettia olisi paremmin käytettävässä.

Sallitut akselipainot

Tarkasteltavalla rataosuudella sallitaan 250 kN:n akselipainot Lielahden ja Kokemäen sekä Harjavallan ja Mäntyluodon välissä. Mäntyluodon ja Tahkoluodon sekä Kokemäen ja Harjavallan välillä suurin sallittu akselipaino on 225 kN. Näistä jälkimmäinen on vain hieman yli 11 kilometrin mittainen osuus, jonka molemmilla puolilla sallittu akselipaino on suurempi. Nykyään suurella osalla Etelä-Suomen rataverkkoa on sallittu 250 kN akselipainot, joten erityisesti Kokemäen ja Harjavallan välisen akselipainorajoitus on ongelmallinen. Kyseisellä välillä akselipainon nostaminen vaatisi korjauksia joissakin yksittäisissä paikoissa.

Tavaraliikenteen mäkeenjäännin riskikohteet

Tavaraliikenteen mäkeenjääntimääriä tarkasteltiin Digitraffic-rajapinnan kautta. Sieltä haettiin kaikki vuonna 2019 ajetut junat, joille rataosuudella (tai Tampereella) myöhästymisen syykoodeiksi liikenteenohjaus oli kirjaus A1 eli mäkeenjäänti tai nopeuden poikkeuksellinen aleneminen mäessä. Syykoodeit on kirjattu Kokemäelle, Poriin tai Tampereelle, eikä niistä voi suoraan päättää mäkeenjäämispaiikkaa, vaan sen sijaan mäkeenjääntisijaintia arvioitiin vertailemalla junien toteutuneita ajoamatietoja liikenepaikoittain aikatauluihin.

Esitetystä datasta on karsittu käsin pois tapaukset, joissa suurin viivästys on tapahtunut tarkastelualueen ulkopuolella (kuten Tampereen ja Lielahden välillä) sekä ne junat, joissa epäiltiin virheellistä syykoodeikirjausta. Virheellisinä kirjauskseen poistettiin matkustajajuna, jolle oli merkitty mäkeenjäänti Porista lähtiessä sekä tavarajuna, jonka suurin viivytys oli tullut Heinoon liikenepaikalla odottamessa.

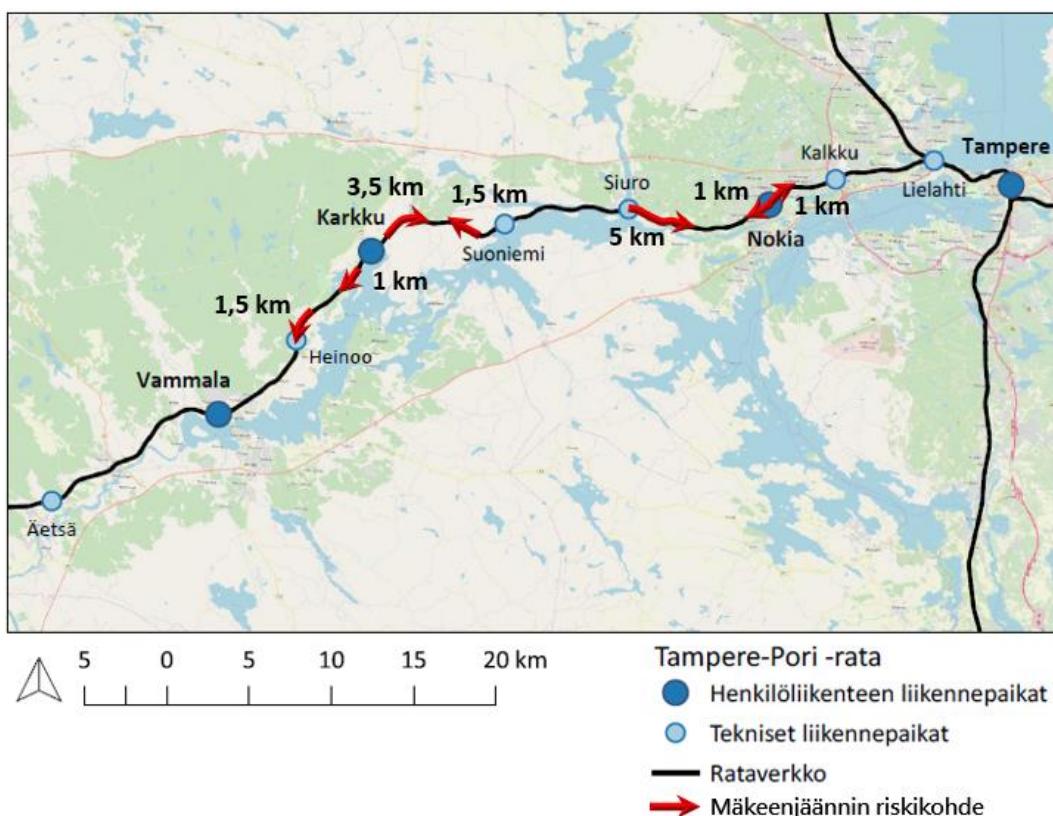
Yhteensä mäkeenjääntejä arvioitiin tapahtuneen tarkastelualueella yhdeksän kappaletta vuoden 2019 aikana. Taulukossa 4 on esitetty mäkeenjääneet junat sekä arviodut mäkeenjääntisijainnit.

Taulukko 4. Vuoden 2019 mäkeenjäännit ja niiden arviodut sijainnit.

Junanumero	Päivämäärä	Arvioitu mäkeenjääntisijainti
3862	2019-01-10	Mn-Pri
3432	2019-02-07	Noa-Siu
55512	2019-02-08	Kru-Snm
22058	2019-03-28	Äs-Ahv
52054	2019-07-11	Äs-Ahv
3705	2019-07-30	Kru-Hno
3438	2019-10-19	Siu-Snm
55712	2019-11-11	Siu-Noa
3432	2019-11-24	Noa-Siu

Tavaraliikenteen mäkeenjäännin riskikohteita tarkasteltiin visualisoimalla seitsemässä ympäristön pystygeometriaa. Kartoissa on esitetty vähintään 10 % mätet (pituus minimissään 1 km), niiden pituudet sekä nousun suunta. Riskialttiutta tavarajunan mäkeenjäännin kannalta kasvattavat tavarajunan raskas kuorma, liikennepaikan sivuraitteelta liikkeelle lähteminen sekä huonot kitkaolosuhteet. Mäkeenjäänti haittaa merkittävästi muuta junaliikennettä etenkin yksiraitaisella rataverkkolla ja sen heijastevaikutukset ulottuvat laajalti muuhun raiteliikenteeseen.

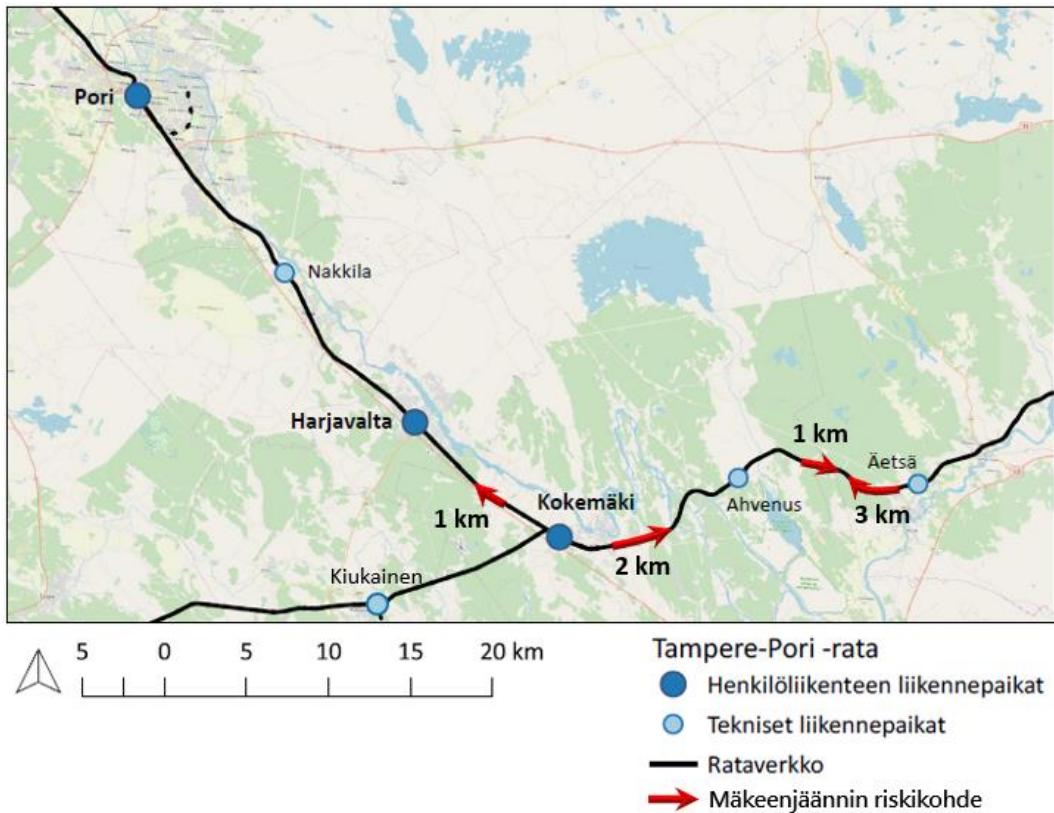
Tarkasteltavalla rataosuudella Tampere–Pori on yhteensä 11 tavarajunien mäkeenjäännin riskikohdetta. Lähes kaikki kohteet sijaitsevat Kokemäen itäpuolella ja painottuvat vielä Vammalan itäpuolelle. Kuvat 9 ja 10 havainnollistavat nämä mäkeenjäännin riskipaikat.



Kuva 9. Tampere–Vammala, tavaraliikenteen mäkeenjäännin riskikohteet.

Tampere–Vammala -välillä mäkeenjäännin riskikohteita on seuraavasti:

- Nokia, 1 km Tampereen suuntaan ja 1 km Siuron suuntaan.
- Siuro, 5 km Nokian suuntaan.
- Suoniemi–Karkku-välillä, 1,5 km Karkun suuntaan ja 3,5 km Suoniemen suuntaan.
- Karkku–Heinoo-välillä, 1,0 ja 1,5 km Heinoon suuntaan.



Kuva 10. Vammala–Pori, tavaraliikenteen mäkeenjäännin riskikohteet.

Vammala–Pori -välillä mäkeenjäännin riskikohteita on seuraavasti:

- Äetsä–Ahvenus-välillä, 3,0 km Ahvenuksen suuntaan ja 1,0 km Äetsän suuntaan.
- Ahvenus–Kokemäki-välillä, 2,0 km Ahvenuksen suuntaan.
- Kokemäki–Harjavalta-välillä, 1,0 km Harjavallan suuntaan.

3 Tarkastelualueen liikenne-ennuste

Taulukossa 5 on esitetty toteutuneet sekä Liikenneviraston ennusteen mukaiset henkilöliikenemäärit. Vuoden 2014 alempaa matkamääriä selittää osittain LIEKKI-projektiin allianssin ratatyöt ja junaliikennettä korvanneet linja-autot. Luvista on syytä huomata, että vuoden 2019 toteuma ylittää jo vuonna 2018 vuosille 2030 ja 2050 laaditut ennusteet, vaikka ennusteet on laadittu kasvavaksi. Luvuissa ei ole mukana vuonna 2019 liikennöintinsä Tampereen ja Nokian välillä aloittanutta M-lähijunaa.

Liikennevirasto on laatinut liikenne-ennusteen rataosuuden liikenteelle vuonna 2018. Ennuste on laadittu vuosille 2030 ja 2050. Henkilöliikenteen ennustetaan olevan 18 päivittäistä junaa, eli nykytilan junamääriä, Nokian ja Porin välillä niin vuoden 2030 kuin 2050 ennusteessa. Ennusteesta ei voida erikseen arvioida Nokian ja Tampereen välistä junamääriä.

Taulukko 5. Henkilöliikenteen toteuma ja ennuste. [1 000 matkaa].

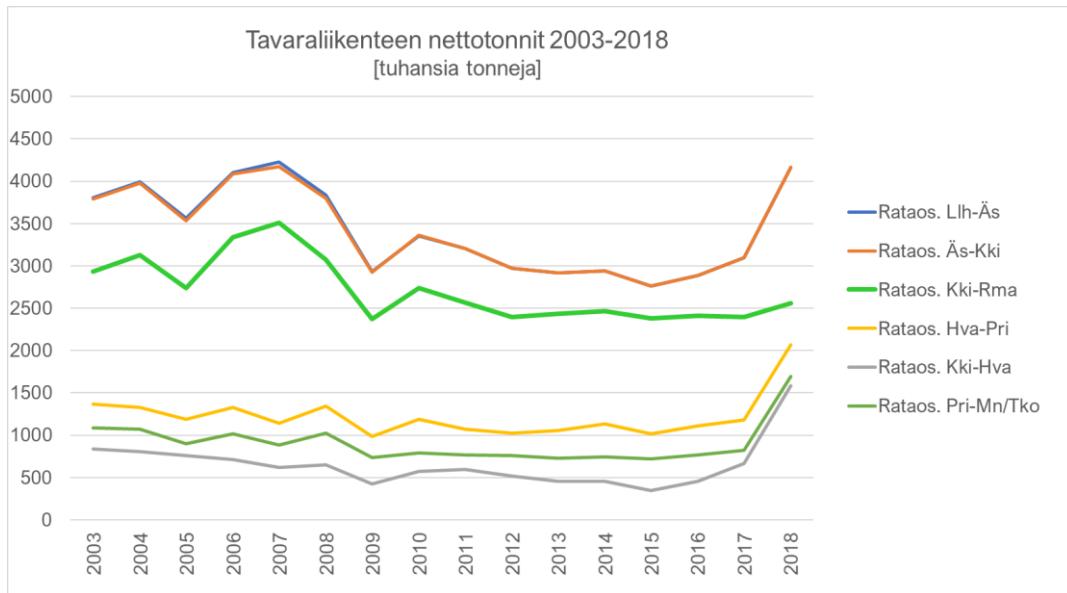
Vuosi	Rataosa	
	Tpe-Pri	Kki-Rma
2004	250	-
2005	260	-
2006	265	-
2007	265	-
2008	290	-
2009	290	-
2010	300	-
2011	300	-
2012	285	-
2013	265	-
2014	235	-
2015	245	-
2016	250	-
2017	275	-
2018	320	-
2019	365	-
e2035 (LiVi 2011, "PTS")*	334	-
e2035 (LiVi 2011, "B")*	413	-
e2030 (LiVi 2018)*	335	-
e2050 (LiVi 2018)*	340	-
MAX (toteuma)	365	0
MIN (toteuma)	235	0

Henkilöliikenne-ennusteet v.2011 () ja 2018 (**) (Livi LTS 2011/32 ja 2018/57)

Tavaraliikenteen ennustettu junamäärä on sekä vuodelle 2030 että 2050 Lielahden ja Kokemäen välillä 10–12 junaa arkivuorokaudessa ja Kokemäen ja Porin välille 4 junaa. Tarkempaa liikennepaikkajakoa ei ennusteessa ole esitetty. Nykytilanteessa ennusteiden junamäärit ylittyy reilusti. Vuosien 2030 ja 2050 ennuste on merkittävästi alempi kuin esimerkiksi vuosien 2009 ja 2015 toteutuneet kuljetusmäärit. Tämä selittyy osittain ennusteessa mm. paperin viennin vähentymisellä. Taulukossa 6 on esitetty toteutuneet sekä Liikenneviraston ennusteiden mukaiset tavaraliikenteen kuljetusmäärit rataosittain.

Taulukko 6. Tavaraliikenteen toteuma ja ennuste. [1 000 tonnia].

Vuosi	Rataosa					
	Llh-Äs	Äs-Kki	Kki-Hva	Hva-Pri	Pri-Mn/Tko	Kki-Rma
2003	3807	3787	833	1366	1084	2930
2004	3992	3980	808	1330	1068	3129
2005	3561	3533	755	1187	902	2736
2006	4101	4090	709	1324	1018	3339
2007	4224	4172	622	1140	883	3509
2008	3834	3799	652	1341	1020	3074
2009	2933	2928	424	988	732	2375
2010	3357	3365	570	1189	793	2735
2011	3206	3206	592	1067	763	2570
2012	2972	2972	515	1027	757	2392
2013	2920	2916	455	1054	725	2432
2014	2944	2944	451	1131	747	2463
2015	2760	2760	349	1015	718	2376
2016	2888	2888	454	1113	765	2410
2017	3096	3096	669	1183	819	2395
2018	4168	4168	1581	2068	1694	2560
e2025 (LiVi 2014)	3268	3268	1229	1027	-	2625
e2035 (LiVi 2014)	3168	3168	1209	1023	-	2525
e2030 (LiVi 2018)	2700	2700	-	1000	710	1860
e2050 (LiVi 2018)	2380	2380	-	900	620	1860
MAX (toteuma)	4224	4172	1581	2068	1694	3509
MIN (toteuma)	2760	2760	349	988	718	2375



Kuva 11. Tavaraliikenteen nettotonnit 2003–2018.

Kuvasta 11 näkee tavaraliikenteen nettotonnien kehityksen vuosina 2003–2018. Esimerkiksi vuonna 2018 toteutunut junamäärä oli 18 junaa Lielahden ja Kokeämän välillä. Tämä selittyy erityisesti hiilen transitoliikenteestä Tahkoluotoon.

Sidosryhmähaastattelujen perusteella tavaraliikenteen oletetaan kasvavan raakapuu- ja sahatavaratuotteiden osalta Tampere–Kokemäki-rataosuudella voimakkaasti sekä kemikaalikuljetusten osalta Harjavalta–Tahkoluoto-rataosuudella.

3.1 Radan muut tulevaisuuden näkymät

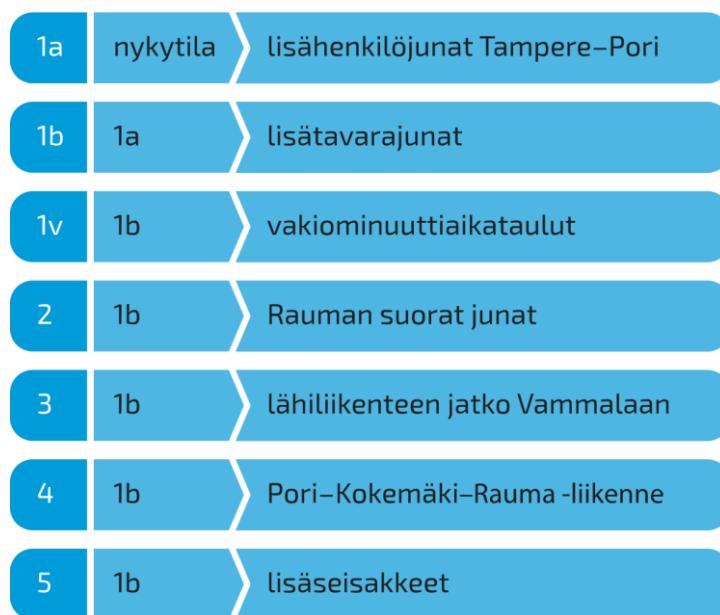
Tavaraliikenteen kehitysnäkymät ovat vaikeasti ennustettavia niin tarkastelualueella kuin koko maassa. Tarkastelualueella erityisesti transitoliikenne on altis vaihteluiille ja suhdanteille, joten se voi lisääntyä, vähentyä tai loppua kokonaan. Tavaraliikenne koostuu useista eri tavaralajeista ja tässä tarkastelussa logiikkana on ollut käsitellä tavarajunia kokonaisuutena junan kokoonpanosta tai tavaralajista riippumatta.

Nokian ja Tampereen välisen lähiliikenteen jatko puolestaan riippuu monesta asiasta. Nykyinen LVM:n pilottiliikenne jatkuu vähintään vuoteen 2021 ja optio-kauden toteutuessa kesäkuuhun 2022. Päästötavoitteiden ja kestävän liikkumisen lisäämistavoitteiden vuoksi voidaan olettaa liikenteen jatkuvan ja kehittyväni. Ratayhteyttä kehittäässä on hyvä varautua myös lähiliikenteen lisäämiseen, jottei tulla infrastruktuurilla estäneeksi lähiliikenteen järjestämistä.

Porin ja Mäntyluodon väli on sähköistetty vuonna 2019, minkä arvioidaan lisäävän kuljetuksia Mäntyluodon satamaan. Sidosryhmähaastattelujen perusteella näyttäisi muutenkin siltä, että varsinkin Porin haaran kuljetusmäärit tulisivat kasvamaan.

4 Liikennerakennetarkastelu

Rataosuuden liikennerakennetta on tarkasteltu modulaarisesti. Ensin on esitetty nykyliikennerakenne ja määritelty perusskenaariot (1a ja 1b), joissa rataosuuden liikennettä lisätään maltillisesti nykytilaan nähdien, mutta suuria muutoksia liikenteeseen ei tehdä. Liikennerakenteen perusskenaariot kuvataan tarkemmin luvuissa 4.2–4.3. Liikennerakenteen perusskenaariion lisäksi on laadittu joukko vaihtoehtoisia liikennerakennemuuleita (liikennerakenne 1v sekä liikennerakenteet 2–5), jotka rakentuvat perusskenaariossa kuvatun liikennerakenteen päälle. Kuvassa 12 on esitetty pääpiirteittäin esitettävät liikennerakenteet ja minkä liikennerakenteen pohjalle ne on laadittu. Tarkemmin ne kuvataan luvuissa 4.2–4.8.



Kuva 12. Liikennerakenteiden yleiskuva.

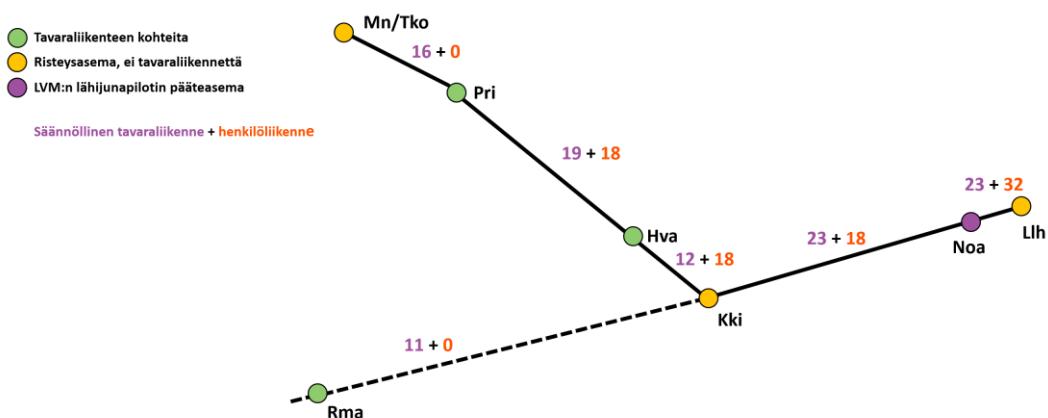
Liikennerakenteet 2–5 sekä liikennerakenteiden 1a, 1b ja 1v henkilöliikenteen lisäykset perustuvat rataosuudelle laadittuun liikenteelliseen kehittämисsuunitelmaan. Liikennerakenteita on ryhmitelty uudelleen, jotta niiden vaikutuksia voidaan arvioida paremmin. Lisäksi mm. junien aikatauluja on sovellettu kyseisessä selvityksessä esitetyistä, koska on ollut tarve tarkemmille lähtökohdille. Lisäksi kyseisessä selvityksessä käytettiin tarkastelupäivänä sunnuntaita, jolloin tavaraliikenne on merkittävästi vähäisempää kuin arkipäivinä.

Moduulit eivät ole kumulatiivisia, vaan tarkoituksesta on, että niistä voidaan valita parhaiten tarpeita vastaavat. Liikennerakenteissa 2–4 on painotettu ruuhka-ajan palvelutason parantumista. Kaikkiin liikennerakenteisiin liittyy infrastruktuurihaasteita, jotka tässä luvussa on esitetty vain lyhyesti. Tarkemmin infrastruktuuritarpeita käsitellään jatkokäsittelyyn valittujen liikennerakenteiden osalta luvussa 5. Liikennerakenteiden aikataulut löytyvät liitteestä 1.

4.1 Nykyliikennerakenne

Peruspohjana liikennerakenteelle tarkasteltavalle rataosuudelle on valikoitunut keskiviikon 26.2.2020 liikennetiedot (tiedot haettu 20.1.2020) avoimeen dataan perustuen. Keskiviikon liikenne on rataosalla hieman keskivertoa vilkkaampaa. Nykyliikennerakenteessa on mukana myös nykyliikenteen mukaisesti 4+4 hidassta tavarajunaa Tampereen ja Porin välillä, vaikka ne eivät kaikki ole toteutuneet.

Nykyliikennerakenteessa ovat mukana myös Tampereen seudun lähiliikenne-pilotin junat Tampere–Nokia-yhteysvälillä. Säännöllisen tavaraliikenteen ja henkilöliikenteen määrä on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13. Liikennerakenteiden lähtötilanne (nykyinen liikenne).

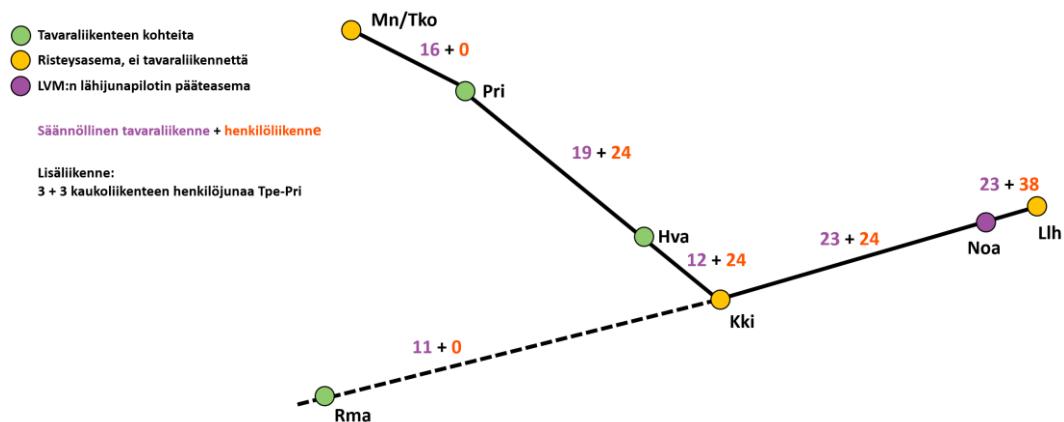
Jokaisen liikennerakenteen perusta pohjautuu siis nykyiseen säännölliseen tavaraliikenteeseen ja matkustajaliikenteen nykyisiin vuoroihin. Liikennerakennetta 1v lukuun ottamatta myös nykyisen liikenteen aikataulut säilyvät ennalta.

4.2 Liikennerakenne 1a: perusskenaario

Liikennerakenteen perusskenaariot junamäärit perustuvat nykyiseen liikenteeseen sekä sidosryhmähaastatteluista johdettuihin kysytätarpeisiin. Nykyliikenteeseen on lisätty kolme henkilöliikenteen vuoroa kumpaankin suuntaan. Yhteensä kaukoliikennettä on siten 12 vuoroa suuntaansa. Uudet junat lähtevät Porista noin kello 15, 17 ja 22 sekä Tampereelta noin kello 5, 15 ja 17. Nykytilasta poiketen kaikki henkilöliikenteen junat pysähtyvät nykyisten pysähdyspaikkojen lisäksi Tesoman seisakkeella. Henkilöliikenteen aikataulut on laadittu ottaen huomioon Tampereella tasatuntien aikoihin ajoitetut vaihtoyhteydet muuhun liikenteeseen. Yhteydet voivat toteutua junanvaihdolla tai sama junta voi jatkaa Tampereelta eteenpäin liikennöitsijän valinnoista riippuen. Tavaraliikenteessä ei ole muutoksia nykytilanteeseen.

Liikenerakenne mahdollistaa myös henkilöjunaliikenteen Rauman ja Kokemäen välillä, josta olisi vaihtoyhteys Tampereen juniaan. Tätä liikennettä ei tarkastella tässä selvityksessä tarkemmin, sillä Rauman henkilöliikenteen palauttamisesta on laadittu erillinen selvitys.

Liikenerakenteessa on huomioitu myös raskaille tavarajunille alkuvuonna 2020 käyttöön otetut pistemäiset nopeusrajoitukset Nakkilassa, Ulvilassa, Porin keskustassa sekä Porin Pihlavassa. Nopeusrajoitusten arvioitiin koskevan vain täyneen kuormattuja hitaita tavarajunia. Koska aikataulutarkastelu tehtiin ennen nopeusrajoituksien käyttöönottoa, käytettiin arvioituja matka-aikaviiveitä, jotka olivat liikennepaikkaväleille jaettuna yksi minuutti Harjavalta–Nakkila-välillä, kaksi minuuttia Nakkila–Pori-välillä sekä yksi minuutti Pori–Mäntyluoto-välillä. Toteutuneen perusteella matka-aikaviiveet ovat todellisuudessa muutamia minuutteja arvioitua suuremmat.



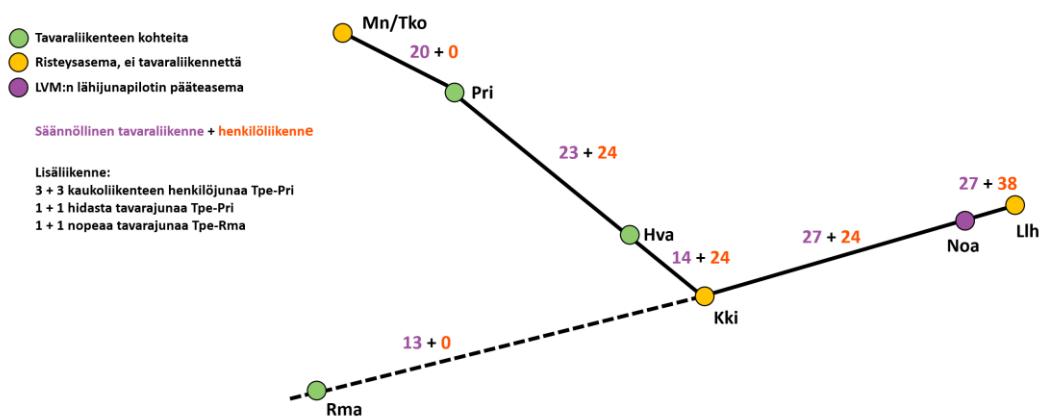
Kuva 14. Liikenerakenne 1a.

Kuvassa 14 on liikenerakenteen 1a junamäärät rataosittain. Yksiraiteisilla rataosuuksilla neljääkymmentä junaa vuorokaudessa pidetään tyyppillisenä raja-arvona, jonka jälkeen lisäliikenteen sijoittaminen rataosuudelle on haastavaa. Perusskenaariossa tämä määrä ylittyy rataosuuksilla: Pori–Harjavalta, Nokia–Kokemäki ja Lielahdi–Nokia. Lielahdi–Nokia rataosuudella pelkästään henkilöjunamäärä on 38 junaa/vrk ja tavaraliikenne huomioituna junamääräksi nousee 61 junaa/vrk.

Liikenerakenteen infrastruktuuritarpeet ovat vähäiset, mutta Porista kello 17 lähtevää junavuoroa ei ole tällä liikenerakenteella mahdollista toteuttaa ilman merkittäviä lisäinvestointeja. Lisäksi liikenerakenteen toteutuminen edellyttää Nokian liikennepaikan kehittämistä sekä pieniä suojustusmuutoksia.

4.3 Liikennerakenne 1b: perusskenaario + lisätavaraliikenne

Liikennerakenne 1b on muuten vastaava kuin perusskenaario, liikennerakenne 1a, mutta tavaraliikennettä on lisätty kahdella (1+1) nopealla tavarajunalla (Tampere–Rauma), kahdella (1+1) hitaalla tavarajunalla (Tampere–Mäntyluoto/Tahkoluoto) sekä kahdella (1+1) lisätavarajunalla (Harjavalta–Mäntyluoto). Kuvassa 15 on liikennerakenteen 1b junamäärit rataosittain.



Kuva 15. Liikennerakenne 1b.

Sidosryhmähaastattelujen perusteella on perusteltua odottaa lisätavaraliikenteen toteutuvan jo lähivuosina ennen mahdollisia henkilöliikenteen lisävuoroja. Tämän takia liikennerakennetta 1b käytetään pohjana muille liikennerakenteille.

Liikennerakenne edellyttää vastaavia infrastruktuuritoimenpiteitä kuin liikennerakenne 1a. Näillä toimenpiteillä lisävuorojen aikatauluista ei kuitenkaan saada sujuvia, vaan niille aiheutuu merkittäviä odotusviiveitä.

4.4 Liikennerakenne 1v: Kaukoliikenteen vakiominuuttiaikataulu

Koska liikennerakenteissa 1a ja 1b henkilöliikenteen lisävuorojen matka-ajat kasvoivat varsin pitkiksi nykyiseen verrattuna sovitettessa junat nykyiseen liikennerakenteeseen, laadittiin vakiominuuttiaikataulua noudattava liikennerakenne 1v.

Junamäärit rataosittain ovat samat kuin liikennerakenteessa 1b. Liikennerakenteen laatinen aloitettiin laatinalla henkilöliikenteen vakiominuuttiaikataulu, jonka ansiosta kohtaamiset saadaan aina samoille liikennepaikoille, kaupallisten pysähdysten yhteyteen. Porista kello 22 lähtevä lisävuoro aikaistettiin lähtemään kello 20, mikä arvioitiin palvelutaso kannalta paremmaksi.

Vakiominuuttiaikataulussa matka-ajaksi muodostui Tampere–Pori välille 1 h 36 min ja Pori–Tampere -välille 1 h 34 min. Molempien matka-aikoihin sisältyy pysähdytys Tesoman seisakkeella. Tampere–Pori -välin lähtöaika on liikennöintiaikana aina 11 minuuttia yli tasatunnin. Ensimmäinen vuoro lähtee klo 5:11 ja viimeinen klo 22:11. Vuoroväli on 1 h aamun kahden ensimmäisen vuoron aikana sekä iltapäivän ruuhka-aikana neljän vuoron aikana, muutoin vuoroväli on 2 h. Taulukossa 7 näkee Tampereelta lähtevän aikataulurakenteen lähtö- ja tulosaseman mukaan. Kaukojunat pysähtyvät kuitenkin kaikilla henkilöliikenteen väliasemilla, vaikka sitä ei ole taulukossa esitetty. Henkilöliikenteen aikataulut on laadittu ottaen huomioon Tampereella tasatuntien aikoihin ajoitetut vaihtoyhteydet muuhun liikenteeseen. Yhteydet voivat toteutua junanvaihdolla tai sama junta voi jatkaa Tampereelta eteenpäin liikennöitsijän valinnoista riippuen.

Taulukko 7. Tampere–Pori -välin lähtö- ja tuloajat.

Lähtö (Tpe):	5:11	6:11	8:11	10:11	12:11	14:11	15:11	16:11	17:11	18:11	20:11	22:11
Tulo: (Pri):	6:47	7:47	9:47	11:47	13:47	15:47	16:47	17:47	18:47	19:47	21:47	23:47

Pori–Tampere -yhteysvälin lähtöaika on liikennöintiaikana 13 minuuttia yli tasatunnin. Ensimmäinen vuoro lähtee klo 5:13 ja viimeinen klo 20:13. Vuoroväli on 1 h aamun neljän ensimmäisen tunnin aikana ja iltapäivän ruuhka-aikana neljän vuoron aikana, muutoin vuoroväli on 2 h. Taulukosta 8 näkee Porin suunnasta lähtevän aikataulurakenteen lähtö- ja tulosaseman mukaan. Näillä aikatauluilla vaihtoyhteydet Tampereella säilyvät ennallaan.

Taulukko 8. Pori–Tampere -välin lähtö- ja tuloajat.

Lähtö (Pri):	5:13	6:13	7:13	8:13	10:13	12:13	14:13	15:13	16:13	17:13	18:13	20:13
Tulo (Tpe):	6:47	7:47	8:47	9:47	11:47	13:47	15:47	16:47	17:47	18:47	19:47	21:47

Henkilöliikenteen jälkeen sijoitettu tavaraliikenne pyrittiin saamaan mahdollisimman paljon nykyisen kaltaiseksi. Mahdolliset muutokset pyrittiin saamaan positiivisiksi, mikä tarkoittaa nykyistä myöhäisempää lähtöä (sama saapumisaika) ja/tai nykyistä aikaisempaa saapumista (sama lähtöaika).

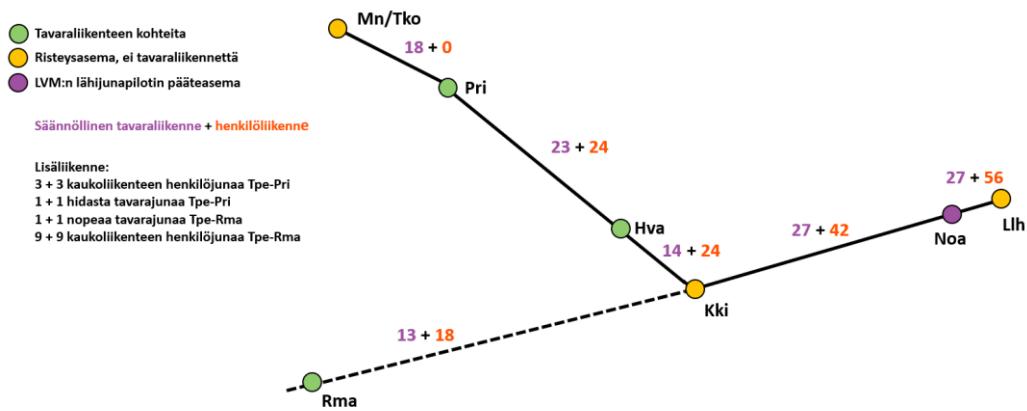
Liikenerakenne edellyttää kohtalaisia infrastruktuuritoimenpiteitä. Liikenerakenne 1b toimenpiteiden lisäksi tarvitaan merkittäviä parannuksia suojustukseen sekä kaksoisraide Nokian ja Lielahden välille. Tampereen aseman laituripaasiteetin puolesta liikenerakenne on toteuttamiskelpoinen. Liikenerakenne pitäisi olla toteutuskelpoinen myös muita osin, ottaen huomioon Tampere–Pori -rataosuutta koskevat tässä selvityksessä mainitut infrastruktuuritarpeet. Tässä selvityksessä ei ole otettu kantaa, jatkaako osa junista edelleen Helsinkiin, mutta myös näiden yhteyksien pitäisi onnistua tälläkin liikenerakenteella.

4.5 Liikenerakenne 2: Rauma–Tampere -yhteysvälin henkilöjunat

Liikenerakenne 2 muodostuu liikenerakenteesta 1b täydennettynä Rauman ja Tampereen välisillä suorilla vuoroilla. Vuorojen alustava määrä on liikenteellisen kehittämmissuunnitelman perusteella 9 vuoroparia vuorokaudessa. Nämä tulisivat Porin liikenteen lisäksi. Liikenerakenne mahdollistaisi Kokemäen ja Tampereen välille tunnin vuorovälin myös keskipäivällä, kun se on nyt kaksi tuntia. Keskeisenä tavoitteena on ollut vähentää Porin junien pysähdyksiä ja tällä tavalla nopeuttaa liikennettä. Tilanteessa ei kuitenkaan voida olettaa, että Porin junien määrä vähenis. Porin junilta pysähdyksiä voitaisiin karsia Karkussa, sekä jättää pysähtymättä mahdollisilla uusilla seisakkeilla kuten Äetsässä ja Harjuniityssä. Pelkästään Karkun pysähdyksissä sivuuttamalla ei saavutettaisi kuitenkaan merkittäviä matka-aikahyötyjä.

Suorien junien aikataulut voitaisiin alustavasti toteuttaa kahdella tavalla: Rauman liikenne voidaan sijoittaa Pori-Tampere-junien puoliväliin tai noin 10 minuuttia ennen Pori-Tampere-junia. Käytännössä Raumalta lähtevät junat ajetaan noin 10 minuuttia ennen Porin junia Kokemäki-Tampere-välillä ja Tampereelta lähdettäessä Rauman junat ajetaan noin 10 minuuttia Poriin lähtevien junien perässä.

Puoliväliin sijoitettuna Rauman junat saapuisivat Tampereelle ja lähtisivät Tampereelta vaihtoyhteyksien kannalta epäoptimaaliseen aikaan, jolloin pitkä vaihtoyhteyksien heikentää palvelutasoa Tampereelta pidemmälle jatkavilla vaihatoimistajilla. Rauman vuorojen sijoittaminen lähelle Porin vuoroja puolestaan ei juuri hyödyttäisi Kokemäen ja Tampereen väliasemien liikennettä johtuen lähes päälekkäisestä tarjonnasta Porin junien kanssa lukuun ottamatta liikenneympäristöjä, joilla Porin junat eivät enää pysähtyisi, eli käytännössä Karkku. Jatkotarkastelu päädyttiin vaihtoyhteyksien takia tekemään ensimmäisellä vaihtoehdoista, eli Rauman junat kulkevat noin 10 minuuttia aikaisemmin tai myöhemmin Porin juniin verrattuna.



Kuva 16. Liikenerakenne 2.

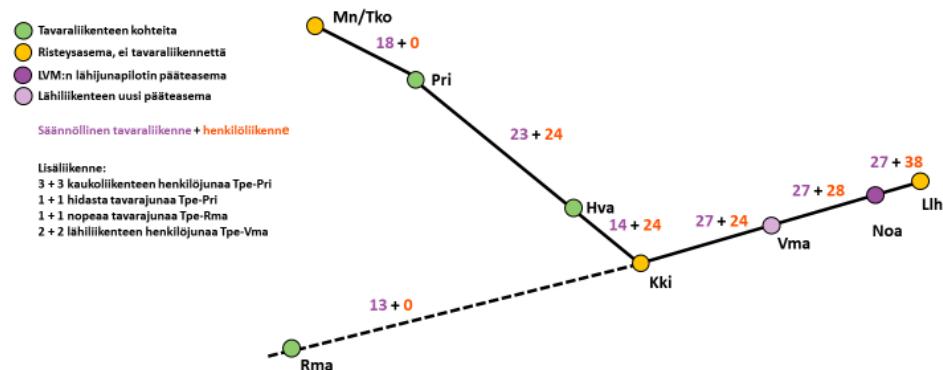
Kuvasta 16 näkee liikennerakenteen 2 junamääät rataosittain. Tällä liikennerakenteella junamääät nousevat Kokemäen ja Nokian välillä 69:ään ja Nokian ja Lielahden välillä 83:een. Liikennerakennetta ei pystytä järkevästi toteuttamaan ilman mittavia infrainvestointeja Kokemäen ja Lielahden välillä. Lisäksi henkilöliikenteen palvelutaso ei paranisi merkittävästi vuorojen ajaessa peräkkäin sekä liikennerakennemalli heikentäisi tavaraliikenteen toimintamahdollisuuksia ilman riittäviä infratoimenpiteitä. Lisäksi liikennerakenteesta seuraisi ylitarjonta rataosuudelle.

4.6 Liikennerakenne 3: Tampereen lähiliikenteen jatkaminen Vammalaan

Tässä liikennerakteessa Tampereen seudun lähijunaliikennettä on jatkettu Vammalaan asti. Rakenne on laadittu liikennerakenteen 1b pohjalle. Junat pysähtyvät Vammalan ja Nokian välillä Karkussa. Tämän lisäksi on mahdollista pysähtyä Harjuniityn seisakkeella, jos se päätetään rakentaa.

Tässä työssä on tarkasteltu mallia, jossa ruuhka-aikana liikennöitäisiin ruuhka-suuntaan kaksi vuoroa/suunta. Näiden vuorojen lisäksi aikatauluun voidaan lisätä ruuhkasuunnan vastaiset vuorot järkevämmän kalustokierron vuoksi, mutta kyseisten vuorojen aikataulut on laadittu enemmän kalustonsiirron kuin matkustajakysynnän perusteella. Lähijunavuorojen määrää olisi myöhemmässä vaiheessa mahdollista lisätä, jos se nähtäisiin tarkoituksemukaiseksi.

Lähijunat lomitetaan kaukoliikenteeseen siten, että ainakin ruuhkasuuntaan pyritään saavuttamaan 30 minuutin vuoroväli. Ruuhkasuuntia vastaan tästä voidaan tarvittaessa tinkiä.

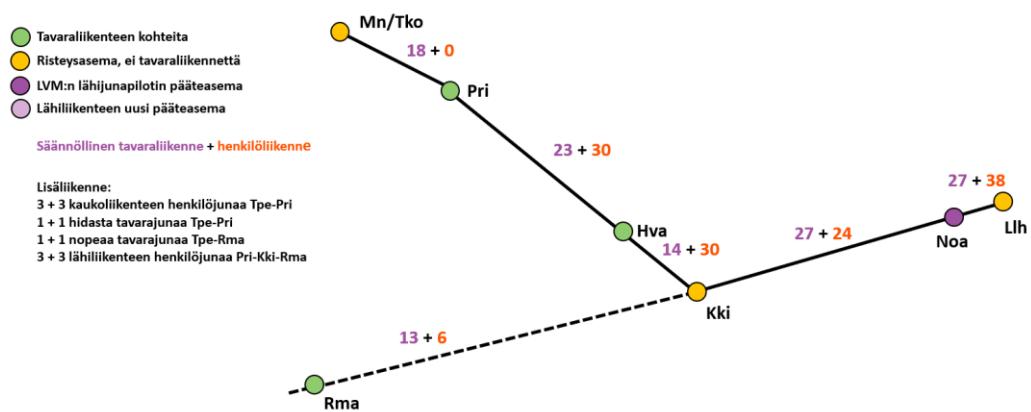


Kuva 17. Liikennerakenne 3.

Kuvasta 17 näkee liikennerakenteen 3 junamääät rataosittain. Lähijunaliikenteen uusi päteasema Tampereen suunnasta olisi Vammala. Liikennerakenne 3 edellyttäisi vastaavat infrastruktuuritoimenpiteet kuin vaihtoehto 1b. Näiden lisäksi myös Karkun sekä Vammalan liikennepaikat vaatisivat infrastruktuurin kehittämistä.

4.7 Liikennerakenne 4: Pori–Rauma-yhteysvälin lähijunaliikenne

Porin ja Rauman välillä liikennöidään tässä rakenteessa lähiliikennettä Kokemäen kautta, jolloin Porin ja Tampereen välistä junaliikennettä voidaan nopeuttaa hieman poistamalla pysähdykset Harjavallassa sekä mahdollisesti Nakkilassa, jos Nakkilan seisake rakennettaisiin. Kokemäelle järjestetään vaihtoyhteys lähi- ja kaukoliikenteen välillä Rauman ja Porin suunnista Tampereen suuntaan sekä Tampereen suunnasta Rauman ja Porin suuntiin. Tarkasteluun otettiin malli, jossa ajetaan kuusi (3+3) päivittäistä vuoroa ruuhka-aikoina. Liikennerakenteessa lähijunat pysähtyvät myös Nakkilassa.

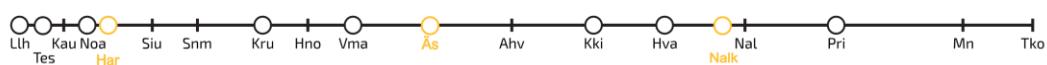


Kuva 18. Liikennerakenne 4

Kuvasta 18 näkee Liikennerakenteen 4 junamäärät rataosittain. Junamäärät lisääntyvät välillä: Rauma–Kokemäki, Kokemäki–Harjavalta ja Harjavalta–Pori. Liikennerakenne edellyttäisi kehittämistoimenpiteitä Kokemäen liikenepaikalle sekä kaksoisraidetta vähintään Kokemäki–Harjavalta-välille, mahdollisesti Poriin saakka.

4.8 Liikennerakenne 5: Lisäseisakkeet

Mahdollisten uusien seisakkeiden tarkastelu on nostettu erilliseen liikennerakenteeseen, sillä niiden toteuttamista on syytä arvioida erillään liikennöintimalin arvioinnista osan seisakkeista ollessa toteuttamiskelpoisia nykyliikenneraakteella ja toisaalta esitettyjen liikennerakenteiden toteuttamiskelpoisuuden ollessa suurilta osin riippumaton mahdollisten lisäseisakkeiden käyttöönnotosta. Tesoman seisaketta ei käsitellä tässä yhteydessä, sillä se sisältyy kaikkiin edellä kuvattuihin liikennerakenteisiin. Tesoman lisäksi liikenteellisessä kehittämисuunnitelmassa nostetut seisakkeet olivat **Härjuniitty, Äetsä ja Nakkilan keskusta**. Nämä on esitetty kuvassa 19.



Kuva 19 Lisäseisakkeet.

Harjuniityn seisake olisi mahdollisesti toteutettavissa jatkamalla Tampereen seudun lähiliikennettä. Seisakkeelle tulisi kuitenkin rakentaa sivuraide sujuvan liikennöinnin mahdolistamiseksi, mikä voisi vaikuttaa Nokian ratapihan kehittämistarpeisiin. Koska kaupallisten junakohtausten mahdolistaminen Nokialla nähdään lähes välttämättömänä henkilöliikenteen lisäämiselle, ei Nokian rata-pihan kehittämislta kuitenkaan vältytäisi täysin.

Nakkilan seisake olisi toteutettavissa Pori-Tampere-kaukojunille tai osana Pori-Kokemäki-Rauma-lähiliikennettä. Jälkimmäiseksi mainitussa on kuitenkin syytä ottaa huomioon luvussa 4.7 mainitut rajoitteet. Äetsän seisake olisi toteuttamiskelponen, mutta vaatisi muita nopeuttamistoimenpiteitä pysähdyksestä johtuvan viiveen kompensoimiseksi. Lisäseisakkeiden matkustajakysyntää tai sijoittamispalvelua ei ole tässä selvityksessä tarkasteltu, vaan ne tulee tarkastella jatkosuunnittelussa.

4.9 Henkilöliikenteen nopeuttaminen

Tampere-Pori -väillä keskimääräinen matka-aika on nykytilanteessa 1 h 33 min. Nopeimpien vuorojen ajoaika on 1 h 30 min. Matka-aikojen vaihteluväli on kuitenkin suuri. Nämä luvut ovat nykyisen aikataulun mukaiset, eikä niissä ole mukana pysähdytä Tesoman seisakkeella. Rataosan nopeuttamista on selvitetty aiemmin vuonna 2011. Kyseisessä selvityksessä lähtökohdaksi asetettiin matkaajan lyhentäminen tuntiin ja kymmenen minuuttiin, eli nopeimpien junien osalta matka-aika nopeutuisi 20 minuuttia nykyiseen nähden. Selvityksen tekemisen jälkeen henkilöliikenteen nopeuttamisen lähtökohdat rataosalla eivät ole muutuneet merkittävästi.

Vuoden 2011 selvityksessä todettiin kokonaan uuden ratalinjausen rakentamisen sekä nykyisen radan merkittävät oikaisut liian kalliiksi sekä ympäristöllisesti ja liikenteellisesti huonoiksi ratkaisuiksi. Nopeudennostotavoitteen todettiin olevan mahdollinen hyödyntämällä täysimääräisesti kallistuvakorista kalustoa sekä karsimalla pysähdyksiä väliasemilla. Lisäksi todettiin hankkeen edellyttävän tasoristeysten poistoa (toteutumassa rataosalla lähitulevaisuudessa) sekä pieniä geometrianparannustoimenpiteitä nykyisellä ratakäytävällä, siltojen uusimista sekä muita pienempiä toimenpiteitä. Toimenpiteitä on perusteltu vain kallistuvakorisen kaliston tarpeilla. Selvityksessä ehdotettiin kallistuvakorisella kalustolla liikennöitävien nopeiden vuorojen lisäksi taajamajunia, jotka pysähtyvät nopeiden vuorojen sivuuttamilla asemilla.

Nykyisin osa vuoroista ajetaan kallistuvakorisella kalustolla, mutta niiden aikataulut ovat samat kuin tavanomaisella kalustolla ajettaessa. Tämä johtuu siitä, ettei Suomessa tällä hetkellä hyödynnetä kallistuvakorisen kaliston nopeusominaisuksia sekä siitä, ettei rataosuudelle ole määritelty normaalista kalustosta poikkeavia nopeusrajoituksia kallistuvakoriselle kalustolle.

Suomeen ei tultane hankkimaan lisää kallistuvakorista kalustoa. Vaikka nykyis-ten Sm3-yksiköiden käyttöikää onkin vielä jäljellä, tulevat ne luultavasti poistumaan suurelta osin käytöstä tämän selvityksen aikajäteen aikana. Tästä syystä tässä selvityksessä ei ehdoteta toimenpiteitä, joilla radan nopeustasoa voitaisiin nostaa vain kallistuvakorisella kalustolla.

Nopeudennostoon väliasemia vähentämällä liittyy erilaisia ongelmia. Ilman erilisten taajamajunavuorojen toteuttamista heikkenee väliasemien palvelutaso merkittävästi. Taajamajunaliikenteen lisääminen kasvattaa puolestaan liikennointikustannuksia ja johtaa ylitarjontaan. Lisäksi junamäärien kasvu vähentää tavaraliikenteen käytössä olevaa kapasiteettia. Haasteita seuraa myös vaihtoyhteyksien sovittamisesta Tampereella vastaavasti kuin liikennerakenteessa 2.

Jos reunaehdoiksi asetetaan nykyisessä ratakäytävässä pysyminen, väliasemien palvelutason säilyttäminen, eikä nopeuttamisessa nojata ensisijaisesti kallistuvakoriseen kalustoon, on potentiaali nopeudennostoon pienehkö. Potentiaalisin sijainti nopeudennostolle olisi Kokemäen ja Porin välillä, jossa tasoristeukset poistamalla sekä toteuttamalla nopeudennoston edellyttämät koeajot yms. olisi mahdollista korottaa nopeus 160 kilometriin tunnissa lukuun ottamatta yhtä kaarretta Porin eteläpuolella, jossa maksiminopeus olisi 150 km/h. Nopeudennosto lyhentäisi matka-aikaa kuitenkin teoreettisena maksimina noin kaksi minuuttia, käytännössä vähemmän.

Edellä kuvattujen syiden takia, tässä selvityksessä ei esitetä nopeudennostoa rataosuudelle. Esitetyt toimenpiteet kuitenkin parantavat liikennöinnin sujuvuutta, mikä on henkilöliikenteen matka-aikojenkin näkökulmasta joka tapauksessa oikeansuuntainen asia.

Ehdotettujen liikennerakenteiden puitteissa olisi mahdollista ajaa yksittäisiä nopeampia vuoroja jättämällä pysähdyksiä väliasemilla pois, mutta se saattaa edellyttää toisten vuorojen hidastamista vastaavasti. Esimerkinomaisesti Porista noin kuudelta aamulla lähtevä vuoro voisi sivuuttaa kaikki väliasemat, mutta se merkitsisi samaan aikaan Poriin kulkevalle vuorolle ylimääräistä odottusta Harjavallassa. Tampereelta noin kello 16 lähtevästä vuorosta taas voisi karsia kaikki muut pysähdykset paitsi Vammalan, joka on junakohtauksen kannalta välittämätön. Jos kaikki väliasemat ohittaisiin pysähtymättä, matka-aika nopeutuisi noin 10 minuuttia, mutta heikentäisi väliasemien palvelutasoa merkittävästi. Edellytyksenä kymmenen minuutin nopeushyötyjen saavuttamiselle on laituripolkujen poistaminen Harjavallassa ja Kokemäellä. On kuitenkin syytä korostaa, ettei tämä toimenpide nopeuta junaliikennettä, mikäli ko. liikennepaikoilla pysähdytään. Väliasemien pysähtymisen karsiminen on tällä hetkellä kiinni ennen kaikkea siitä, miten LVM:ssä halutaan liikennettä järjestää rataosan kaukoliikenteen ollessa velvoiteliikennettä.

4.10 Jatkotarkastelun liikennerakenteet

Jatkotarkasteluun valittiin liikennerakenteet 1b ja 1v. Näiden liikennerakenteiden arvioitiin vastaavan parhaiten tarkasteluaikajänteen henkilöliikennetarpeisiin ja lähi vuosina odotettavissa olevaan tavaraliikenteen kehitykseen.

Liikennerakenne 1a karsiuutui pois tarkastelusta, sillä todettiin välittämättömäksi varautua tavaraliikenteen kasvuun rataosuudella. Henkilöliikenteen osalta liikennerakenteissa 1a ja 1b ei ole eroa, joten valinta tehtiin tavaraliikenneperusteella.

Liikennerakenteissa 2–4 tarkasteltiin liikennemäärien lisäämistä vain henkilöjunien näkökulmasta. Näiden liikennerakenteiden tavaraliikenne on liikennerakenteen 1b mukainen, joten valinta tehtiin henkilöliikenteen perusteella.

Liikenerakenne 2 karsittiin pois merkittävien infrastruktuurihaasteiden ja merkittävän ylitarjonnan muodostumisen takia. Todetut haasteet ovat luonteeltaan perustavanlaatuisia, eivätkä ratkeaisi vain aikatauluja tai infrastruktuuria muuttamalla.

Liikenerakenne 3 johtaa varsin suureen palvelutasoon Vammalan ja Tampereen välillä ottaen huomioon asuin- ja työpaikkojen määrän radan varrella. Ruuhka-aikoina välillä kysyntää saattaa nousta pitkällä tulevaisuudessa riittävän suureksi lähiliikenteen laajentamiselle. Koska tämän kehityskulun nähdään tullevan ajankohtaiseksi vasta pidemmällä aikavälillä kuin tämän selvityksen aikajärne, ei liikenerakenteelle 3 suoriteta tarkempaa tarkastelua.

Liikenerakenne 4 karsittiin pois, sillä sen ei katsottu tarjoavan parannusta palvelutasoon, mutta samaan aikaan vaativan merkittäviä infrastrukturitoimenpiteitä ja kasvattavan liikennöintikustannuksia. Yhteydet Porin ja Kokemäen välisten rataosuuuden sekä Rauman ja Kokemäen välisten rataosuuuden välillä tulisivat olemaan yhä heikot johtuen kaukoliikenteen tarpeesta järjestää järjestetyt vaihdot Kokemäellä kaukoliikenteeseen. Harjavallan palvelutaso tulisi heikkenemään merkittävästi liikenerakenteen 4 myötä yhteyksien muuttuessa vaihdollisiksi osalla vuoroista. Nakkilaan saataisiin lisättyä pysähdyks hidastamatta Porin vuoroja, vaikkakin esitettyllä liikenerakenteella Nakkilan palvelutaso jäisi alhaiseksi.

Liikenerakenne 5:een sisältyvien seisakkeiden rakentamiseen tai rakentamatta jättämiseen ei oteta tässä selvityksessä kantaa. Mahdolliset seisakesijainnit on esitetty, mutta niiden vaikutuksia tai toteuttamisedellytyksiä ei arvioda.

Valitsemalla jatkotarkasteluun liikenerakenteet 1b ja 1v saavutetaan realistinen arvio radan liikenteestä tarkasteluajanjaksoilla, mikä taas mahdollistaa mahdollisimman totuudenmukaisen infrastruktuuritarpeiden arvioinnin. Tavoitteena on pyrkiä ensisijaisesti löytämään infrastrukturitoimenpiteitä, jotka hyödyttäisivät molempia liikenerakenteita.

Valitulla liikenerakenteella ei henkilöliikenteen osalta saavuteta Porin junayhteyksien nopeutumista eikä suoria junia Raumalta Tampereelle. Sen sijaan yhdenkään aseman palvelutaso ei laske valittujen liikenerakenteiden myötä. Tarkastelut eivät kuitenkaan sulje pois sitä, että Porin junayhteyksiä nopeutettaisiin pysähdyksiä poistamalla infrastruktuurin sen mahdollaistaessa ja mikäli tämä nähtäisiin myös väliasemien palvelutason kannalta mahdolleksi. Porin junayhteyksien merkittävä nopeuttaminen olisi vaatinut lähes kaikkien väliasemien palvelutason merkittävä heikentämistä, käytännössä pysähdysten poistoja, mitä ei nähty tarkoituksenmukaisena. Toinen, suurempaa nopeuttamispotentiaalia tarjoava, vaihtoehto olisi pojekta nykyisestä ratakäytävästä, mikä rajattiin tämän selvityksen ulkopuolelle lähtökohtia määritettäessä. Raumalta on yhä mahdolla toteuttaa yhteys Tampereelle siten, että vaihdo on Kokemäellä. Vaihdon seurauksena matka-aika Tampereelle pitenee verrattuna suoraan junaan, mutta Tampereelta jatkavilla matkustajilla matka-ajassa ei tapahdu merkittävä muutosta, vaikkakin vaihdollisuudesta aiheutuu matkustajille hiehan ylimääräistä vaivaa. Liikenerakenteella 1v matka-ajat ovat aina samat, mitä ei saavuteta vaihtoehdolla 1b. Sillä saavutetaan myös helposti muistettavissa olevat aikataulut, jotka parantavat palvelutasoa. Vakiominuuttiaikataulut helpottavat myös liityntäliikenteen linja-autoaikataulujen suunnittelua Nokiaalla, jolloin saadaan muodostettua seudullista liikennettä hyvin palveleva kokonaisuus.

Tavaraliikenteessä liikennerakenteella 1b saavutetaan nykyisten junien kulku nykyisten aikataulujen mukaisesti, mikä on tärkeää osalle junista. Toisaalta olettavasti kaikki junat eivät tällä hetkelläkään kulje optimaalisilla aikatauluilla. Liikennerakenteessa 1v useat tavarajunat nopeutuvat, vaikkakin jotkin myös hidastuvat. Kummassakin liikennerakenteessa on varauduttu tavaraliikenteen maittilliseen kasvuun. Aikataulurakenteissa on varauduttu myös hitailla tavarajunilla ajettavaan transitoliikenteeseen. Jos transitoliikenne loppuu tai vähenee, on siitä vapautuvaa kapasiteettia mahdollista hyödyntää muuhun, mahdollisesti ennakoitua nopeammin kasvaneeseen, tavaraliikenteeseen.

5 Kehittämistoimenpiteet

Porin radan liikennöitävyyden parantamiseksi on tunnistettu useita erilaisia kehittämistoimenpiteitä. Näistä keskeisin ja tärkeysjärjestyksessä ensimmäisenä on Nokian välijalaturin toteuttaminen. Välijalaturin toteuttaminen parantaa liikenteen toimintaedellytyksiä mahdollistaen myös henkilöliikenteen lisäämisen sekä kohtaamiset Nokialla.

Porin radan suojaustus perustuu tällä hetkellä asemavälisuojastukseen, joka rajoittaa samaan suuntaan kulkevan liikenteen kapasiteettia. Tärkeysjärjestyksessä toisena kehittämistoimenpiteenä on välisuojastuspisteiden toteuttaminen etenkin pisimmille liikennepaikkaväleille. Toimenpide mahdollistaa kapasiteetin kasvattamisen sekä parantaa aikataulusuunnittelun edellytyksiä. Esillä Suomessa on nykyisen kulunvalvontajärjestelmän korvaaminen modernilla radiopohjaisella kulunvalvontajärjestelmällä. Uusi järjestelmä toisi uudenlaisen ratkaisun suojastuspisteiden toteuttamisen sijasta.

Lielahden ja Nokian välisen rataosuus nykytilassaan on koko rataosuuden pullonaula, joka rajoittaa liikenteen kasvattamista. Osuuden kapasiteetin kasvattaminen on kolmanneksi tärkein toimenpidejärjestyksessä. Kapasiteetin kasvattaminen on vaiheistettavissa aloittaen kaksoisraiteesta Lielahden ja Tesoman välille ja tämän jälkeen myös Tesoman ja Nokian välille.

Henkilöliikenteen palvelutasoa rataosuudella kasvattaisi laiturien rakentaminen sekä pysähdysten palauttaminen Äetsään ja Nakkilaan. Myös Harjuniitty Nokialla on mahdollinen kohde uudelle seisakkeelle.

Rataosuus Tampere–Pori on saanut rahoitusta tasoristeysten poistamiseen. Hanke on ensisijaisesti liikenneturvallisuuden parantamishanke.

Kokemäen ja Harjavallan välisellä osuudella keskeinen toimenpide-ehdotus on akselipainon nosto 250 kN:iin. Toimenpiteellä saavutetaan myös radan geometrian parempi pysyvyys, eli radan geometria pysyy paremmin oikeanlaisena ja ratageometriasta johtuvien häiriöiden määrä vähenee. Akselipainoa esitetään korotettavaksi myös Mäntyluodon ja Tahkoluodon välillä. Tavaraliikenteen tarpeita kartoittaessa tuli sidosryhmähaastatteluissa esille Harjavallan ratapihan infran toimivuus, minkä kehitystä ehdotetaan liikenteen sujuvuuden takaamiseksi. Kokemäen liikennepaikka on keskeinen Porin ja Tampereen liikenteessä ja sen toimivuutta raakapuukuormauspaikkana tulee tarkastella tarpeen muukaan.

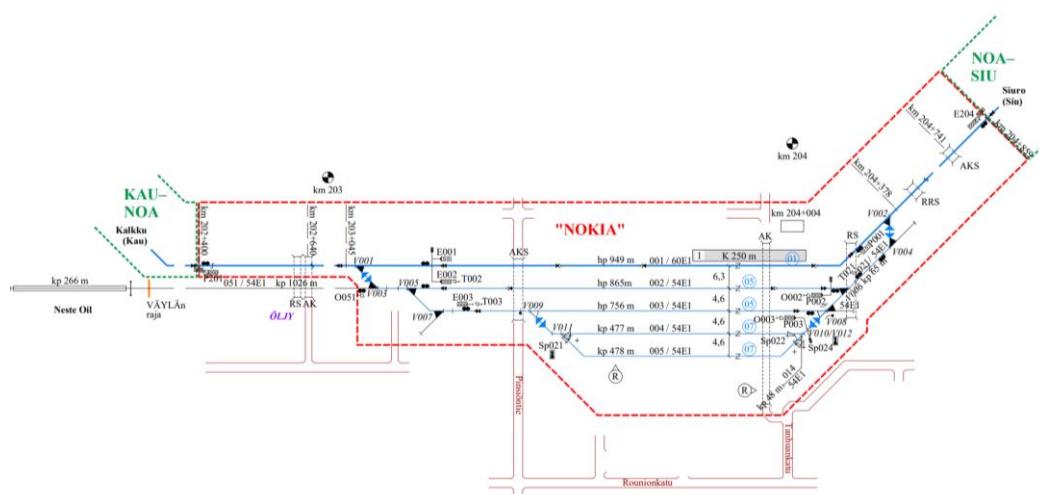
Raskaiden tavarajunien aiheuttama tärinäongelma rataosuudella on tunnistettu. Tärinäongelma on uusi asia, eikä vielä ole selvää vastausta, miten siihen voitaisiin infrastruktuuritoimenpiteillä vastata. Selvitystyö tärinähaittojen ehkäisemisestä ja tärinästä johtuvien nopeusrajoitusten poistamisesta on pariaaka käynnissä Väylävirastolla ja sen lopputulokset ratkaisevat miten asian kanssa menetellään.

5.1 Liikennepaikat ja seisakkeet

Tärkein liikennepaikkoihin liittyvä toimenpide on Nokian ratapihan kehittäminen, jolla sekä parannetaan henkilöliikenteen aikataulujen suunnittelumahdollisuuk-sia että vähennetään tavaraliikenteelle koituvaa viivästystä ja mäkeenjäänti-riskiä. Lisäksi Harjavallan liikennepaikkaa on sytytä kehittää, mistä hyötyy erityi-sesti tavaraliikenne, mutta liikenteen sujuvoittaminen helpottaa myös henkilö-liikennettä.

Nokian ratapihan kehittäminen

Nokian ratapihan kehittäminen on selvityksen yhteydessä todettu keskeisim-mäksi rataosuuden parantamistoimenpiteeksi. Nykytilanteessa henkilöliiken-teen käytössä on vain yksi laituriraide, mikä rajoittaa liikenteen suunnittelua varsinkin yhdessä nykyisen lähijunaliikenteen kanssa kaupallisten junakohtaus-ten ollessa mahdottomia. Tästä syystä Nokian liikennepaikan kehittäminen on edellytys kaikille esitettylle liikennerakenteille. Koska Nokian ainoa laituri on pääraiteella ja kulku sivuraiteille on järjestetty lyhyiden vaihteiden kautta, myös tavaraliikenne hidastuu lähijunien käännon varatessa pääraiteen. Kuvassa 20 on esitetty Nokian raiteiston nykytilanne.



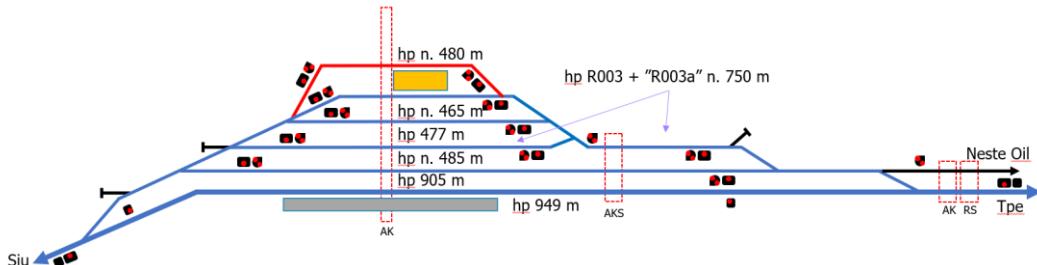
Kuva 20. Nokian raiteistokaavio (nykytila).

Nokian ratapihan kehittämisenstä on laadittu vuonna 2017 selvitys, jossa raiteet R003 ja R004 on suunniteltu purettaviksi ja uusi välilaituri rakennettavaksi niiden paikalle. Koska pitkien raiteiden purkaminen aiheuttaisi huomattavaa haittaa ta-varaliikenteelle, on selvityksessä ehdotettu uusien tavaraliikenteen raiteiden si-jottamista ratapihan pohjoispulle. Suunnitelman toteuttaminen edellyttäisi aluelunastusta sekä Pinsiöntien alikulkusillan uusimista.

Nokian ratapihan tilanne on kuitenkin muuttunut vuoden 2017 jälkeen, sillä vuoden 2019 lopulla lyhyet ja ilmeisesti huonokuntoiset raiteet R011, R012, R013 ja R014 on purettu, mikä avaa uusia mahdollisuuksia ratapihan kehittämiselle. Tässä työssä nostetaan esille vaihtoehtoisesti rakennettavaksi uusi välilaituri raiteen R005 pohjoispulle ja lisäksi uusi raide välilaiturin pohjoispulle. Rai-teistopurkujen takia uuden laiturin ja raiteen on alustavan tarkastelun perus-tella arvioitu mahtuvan nykyiselle rautatiealueelle, jolloin aluelunastuksilta vältyttäisiin. Lisäksi laituriille on arvioitu olevan mahdollista järjestää kulku

nykyisestä alikulusta. Ratapihan parantamisen yhteydessä on joitakin nykyisiä vaihteita syytä muuttaa pitkiksi vaihteiksi sujuvan kulun mahdollistamiseksi uusille laituriraiteille.

Kuvassa 21 on esitetty vaihtoehtoinen ratkaisumalli Nokian raiteistolle. Ratkaisumalli palvelisi nykyistä paremmin koko liikennettä, sisältäen kaukojunaliikenteen, lähijunaliikenteen ja tavaraliikenteen.



Kuva 21. Nokian raiteistoehdotus.

Esityllä ratkaisulla lähiliikenne käyttäisi pääasiassa uutta raidetta R006. Kaukojunaliikenteen kohtaukset olisivat mahdollisia osan junista pysähtyessä raitteelle R005. Raiteiden R001, R002 ja R003 käyttöpituudet pysyisivät ennallaan, jolloin tavaraliikenne ei kärsisi raiteistomuutoksista.

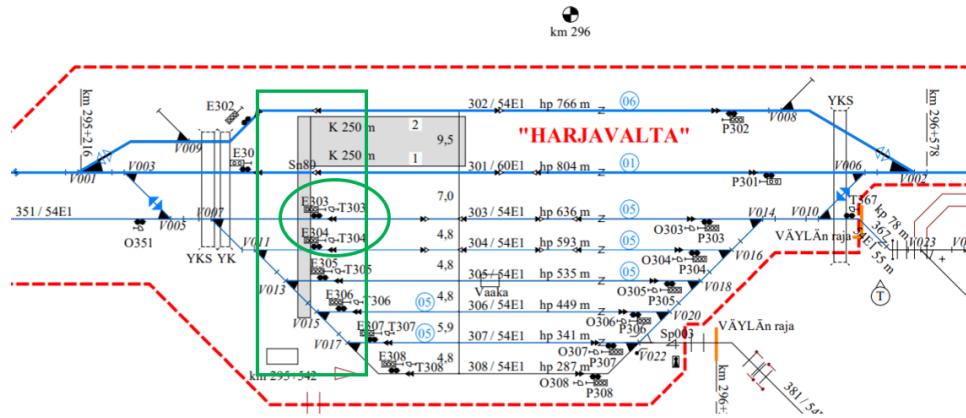
Harjavallan ratapiha

Harjavallan liikennepaikka on keskeinen sekä tavarajunien että henkilöjunien kohtaamisen ja pysähtymisen suhteen. Jokaisessa liikennerakennemallissa on henkilöjunien kohtauksia suunniteltu Harjavaltaan. Harjavallassa operoidaan myös paljon tavaraliikenteen vaihtotöitä, joita raiteiden tasossa kulkeva laituri-polku hankaloittaa. Turvallisuuden ja toimivuuden kannalta tulisi laituripolulle miettiä korvaavaa vaihtoehtoa.

Harjavallassa on vain kaksi yli 700 m pitkää raidetta, jotka molemmat ovat pääraiteita ja ensisijaisia matkustajaliikenteen kohtaus- ja pysähtymisraiteita, sillä henkilöliikenteen laiturit ovat näillä raiteilla. Nykytilanteessa raiteiden lyhyys hankaloittaa tavaraliikennettä.

Sidosryhmähaastattelujen mukaan Harjavaltaan saavuttaessa junat joutuvat joskus odottamaan tulo-opastimella, että tavaraliikenteen vaihtotyöt saadaan tehtyä turvallisesti. Myös ratapihakapasiteetin riittävyys on yksiä keskeisimpia haasteita mahdollisien lisävolyymien suhteen. Tampere–Pori–Mäntyluoto/Tahkoluoto-rataosan teoreettinen maksimijunapituus on 700 m, mutta käytännössä Harjavallan osalta 700 m junapituus vaatisi lähevien ja saapuvien junien vaihtotöiden operointia pääraiteilta, joka tuo haasteita koko liikenteeseen.

Harjavallan ratapihaa tulisi kehittää sekä henkilöliikenteen kasvun että tavaraliikenteen kasvun ja mahdollisien pidempien ja tehokkaampien junapituuksien kannalta. Tärkein toimenpide-ehdotus on laituri-polun korvaaminen ylikäytäväällä. Nykyisen laituri-polun vuoksi opastimet ovat kaukana vaihteista, joka lyhentää raiteiden hyötypituutta. Kuvasta 22 näkee Harjavallan ratapihan laituri-polun ja raiteiden 303 ja 304 opastimien sijainnit.

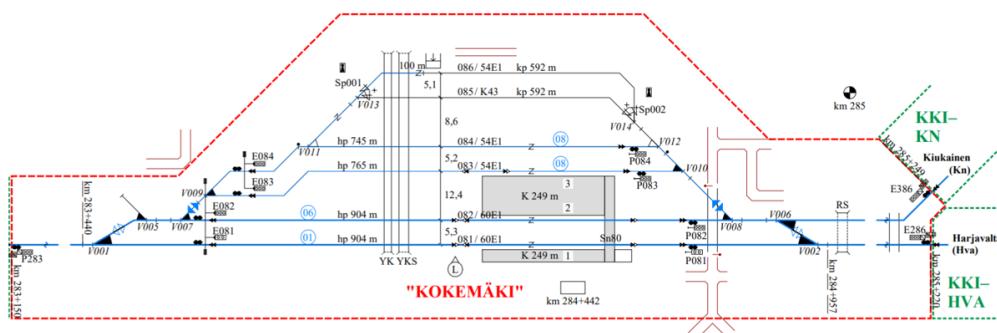


Kuva 22. Harjavallan ratapihan kehittämisehdotukset.

Laituripolun korvaaminen ylikäytävällä mahdollistaa opastimen siirron raiteella 303 (ja mahdollisesti myös 304), mikä antaa tavaraliikenteen vaihotarpeille ja kohtaiksille lisäpelivaraa. Liikennepaikan kehittämistä olisi kuitenkin syytä tarkastella erillisessä selvityksessä laajemmin.

Kokemäen liikennepaikka

Kokemäen liikennepaikka on keskeinen solmukohta niin Rauman kuin Porin liikenteelle. Kokemäen liikennepaikalla on myös raakapuunkuormauspaikka, mutta infran toimivuus hankaloittaa kuormauspaikan käyttöä. Kuormauspaikalla ei ole mahdollista kuormata kokojunaa, sillä kuormausraiteen infra rajoittaa vaunumäärän pienemmäksi. Raakapuuvauunujen vaihtoa tehtäessä, on käytettävä pääraiteita apuna, mikä tarkoittaa, että vaihtoikana ei kohtaavaa liikennettä saa linjalla olla. Kokemäen liikennepaikan tulevaisuutta tulisi pohtia sidosryhmien kanssa. Lisääntyvä liikenne ja turvallisuus ovat keskeisiä tekijöitä, kuten myös asiakkaiden saaman palvelun taso. Kuvassa 23 on Kokemäen liikennepaikka.



Kuva 23. Kokemäen liikennepaikka.

Kuvassa 23 raakapuukuormausraide on 086. Siitä näkee myös hyvin, miten Kokemäellä raiteisto erkanee Rauman suuntaan.

Lyhyiden vaihteiden muuttaminen pitkiksi

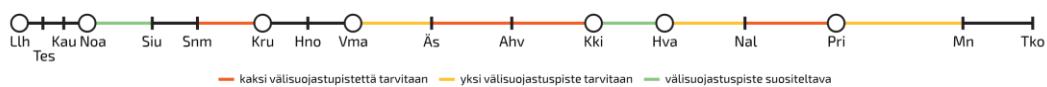
Liikenteen sujuvuuden vuoksi vaihteita on syytä pidentää osalla liikenepaikoista. Lyhyiden vaihteiden muuttamisella pitkiksi, 60 km/h nopeuden poikkeavalla suunnalla sallivaksi, vähentää junakohtausten vuoksi pysähtymisestä aiheutuvia viiveitä kyseisillä liikenepaikoilla sekä Nokialla ja Siurossa lisäksi vähentää mäkeenjääntiriskiä.

Lyhyitä vaihteita ehdotetaan vaihdettavaksi pitkiksi Siurossa (molemmat päät), Suoniemessä (Karkun päät), Karkussa (molemmat päät), Äetsässä (Ahvenuksen päät) sekä Ahvenuksessa (Äetsän päät). Tämän lisäksi Nokian ratapihan kehittämiseen sisältyy merkittävimpien vaihteiden muuttaminen pitkiksi vaihteiksi tai rakentaminen pitkinä vaihteina.

5.2 Liikenepaikkavälit

Tärkein liikenepaikkaväleille kohdistuva toimenpide on parantaa suojustusta. Rataosuuden nykyinen asemavälisuojustus rajoittaa kapasiteettia ja vaikeuttaa junaliikenteen sijoittamista. Erityisen ongelmallisia sijoittaa ovat hitaat tavajunat. Parantamalla rataosuuden suojustusta mahdollistetaan junien ajo peräkkäin lähempänä toisiaan, mikä sekä lisää kapasiteettiä että helpottaa liikenteen sijoittamista.

Kuvassa 24 on esitetty liikenepaikkavälit, joilla tarkastelluilla liikennerakenteilla on havaittu välisuojustuspistetarve. Kuvassa on esitetty liikenepaikkavälit, joille välisuojustuspisteitä tarvitaan liikennerakennetarkasteluiden perusteella. Näiden lisäksi on esitetty liikenepaikkavälit, joihin välisuojustuspiste olisi hyvä lisätä suojustusta parantaessa, jotta suojustuspisteiden välimatkat olisivat rataosuudella tasaiset. Yhteensä rataosuudelle ehdotetaan rakennetta-vaksi 14 välisuojustuspistettä.



Kuva 24. Ehdotetut välisuojustuspisteet.

Yhteensä rataosalla on tarve 12 välisuojustuspisteelle. Näiden lisäksi olisi hyvä rakentaa 2 lisävälisuojustuspistettä tasaisen suojustusvälin saavuttamiseksi.

Esillä Suomessa on nykyisen kulunvalvontajärjestelmän korvaaminen modernilla radiopohjaisella kulunvalvontajärjestelmällä. Uusi järjestelmä toisi uudenlaisen ratkaisun perinteisten suojustuspisteiden toteuttamisen sijasta.

Lielahdi–Nokia -kaksoisraide

Kaksoisraide Lielahden ja Nokian välille on edellytys liikennerakenteelle 1v, mutta se helpottaa liikenteen suunnittelua myös liikennerakenteessa 1b. Kaksoisraiteelle on perusteltu tarve ottaen huomioon Lielahden ja Nokian välisen päivittäisen junamääärän, joka on yksiraiteiselle radalle suuri. Kaksoisraide luo myös paremmat lähtökohdat Tampereen seudun lähiliikenteen kehittämiselle

tulevaisuudessa. Kaksoisraide myös helpottaa tilannetta Pääradalla, sillä nykyisellään Nokian suuntaan jatkavat junat joutuvat toisinaan odottamaan Pääradalla junakohtausta.

Kaksoisraide on liikennerrakenteen 1v aikatauluja hieman sovittamalla vaiheis-tettavissa siten, että ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan kaksoisraide välille Lielahdi–Tesoma ja toisessa vaiheessa Tesoman ja Nokian välille. Liikennerrakennetta 1b voisi auttaa myös ratkaisu, jossa ensimmäisessä vaiheessa kaksoisraide rakennettaisiin vain Tesomalle saakka. Aikataulurakennetta 1v ajatellen tämä oli kuitenkin riittämätön.

Akselipainon nosto

Tavaraliikenteen kannalta yksi keskeisimpiä kehityskohteita on akselipainon nosto rataosuuksilla Kokemäki–Harjavala sekä Mäntyluoto–Tahkoluoto. Kyseisellä rataosuudella on nykyisin 225 kN:n akselipainorajoitus. Tarkastelualueella on muuten 250 kN:n akselipainorajoitus, kuten pääsääntöisesti koko Etelä-Suomen alueen pääradeilla. Akselipainon nosto toisi tavaraliikenteeseen lisäkapasiteettia. Pori (Tahkoluoto/Mäntyluoto) on varteen otettava satama transito-liikenteelle ja hyvä infra on edellytys sujuvalle liikkennöinnille.

Mäntyluoto–Tahkoluoto-välillä on Tahkoluodon ratasillalla (kääntösilta) ja Kappelinsalmen ratasillalla käytetty suunnittelukuormaa VR-74, mikä vastaa 225 kN akselipainoa. Kuitenkaan se, että silta on alun perin mitoitettu pienemmälle kuormalle kuin nykyisin käytössä oleva ei automaattisesti tarkoita sitä, ettei silta kestäisi myös 250 kN akselipainoa. Esimerkiksi Kouvolan–Kotkan-rataosalla on laskennoilla osoitettu monen VR-74 -kuormakaaviolla rakennetun silan kantavuuden riittävän myös 250 kN akselipainoille. Tästä syystä akselipainonnosto saattaa edellyttää vain laskelmien laatimista, jolla osoitetaan nykyisten siltojen kantavan 250 kN akselipainot tai sitten edellyttävän siltojen uusimista, josta seuraa huomattava kustannus. Akselipainonoston hinta Mäntyluoto–Tahkoluoto-välillä on siis arvioitava tarkemmin jatkosuunnittelussa teke-mällä siltojen kantavuuslaskelmat.

5.3 Kehittämisehdotuksien yhteenvetö

Taulukkoon 9 on koostettu toimenpide ehdotuksien yhteenvetö. Yhteenvedossa on esitetty toimenpidekohde ja kehittämisehdotus päätärkeittäin, mitä kohdeessa tulee tehdä.

Taulukko 9. Toimenpide-ehdotusten yhteenvetö.

Toimenpidekohde	Kehittämisehdotus
Nokian ratapiha	<ul style="list-style-type: none"> Uusi välijalituri matkustajaliikenteelle Pitkät raiteet ratapihan pohjoispuolelle (Mukana vaihtoehtoisessa kehittämiseratkaisussa.)
Harjavallan ratapiha	<ul style="list-style-type: none"> Laituripolun korvaaminen ylikäytävällä Opastimen/opastimien siirto Erillisen kehittämüsselvityksen laadinta
Kokemäen raakapuukuormauspaikka	<ul style="list-style-type: none"> Tarve- ja kehityskartoitus
Välisuojastuspisteet	<ul style="list-style-type: none"> 14 kpl välisuojastuspistettä (tai vastaava ratkaisu ETCS-järjestelmällä)
Lielahdi–Nokia -kaksoisraide	<ul style="list-style-type: none"> Kohtausraide Tesomalle (1. vaihe) Lielahdi–Nokia -kaksoisraide (2. vaihe)
Kokemäki–Harjavalta ja Mäntyluoto–Tahkoluoto, akselipainon nosto	<ul style="list-style-type: none"> 225 kN:n akselipainon nosto 250 kN:iin

Kehittämisehdotuksista tärkeimmiksi nousevat Nokian ratapihan kehittäminen sekä koko rataosuuden kapasiteetin parantaminen välisuojastuspisteiden avulla. Näiden avulla poistetaan pullonaula koko rataosuudelle Nokialta ja lisätään aikataulumahdollisuksia ja -joustoa tiheämällä suojaustuksella.

5.4 Toimenpidekorit ja kustannusarvio

Rataosan toimenpiteet on jaettu kolmeen toimenpidekoriin kiireellisyysjärjestyksen mukaan. Toimenpidekoreja laatiessa otettiin huomioon toimenpiteiden tarpeellisuus liikenteen kehittämisen kannalta sekä niiden kustannustehokkuus. Kullekin toimenpiteelle on myös tehty alustava kustannusarvointi. Nokian liikenepaikan kehittämisen kustannusarvio perustuu tässä työssä esitettyyn vaihtoehtoiseen kehittämiseratkaisuun. Laaditut arviot sidottiin MAKU-indeksiin arvolla 105,04 (2015=100). Tässä luvussa esitetyissä kustannuksissa on mukana työmaa- ja tilaajatehtävät, jotka liitteessä 2 olevassa laskelmassa on eritelty.

Nokian kaksoisraiteen hintana käytettiin aluevaraussuunnitelmassa ilmoitettua hintaa. Koska aluevaraussuunnitelmassa ei ole eritelty hintaa tarkemmin, jaettiin hinta vaiheistusta varten rataosuuksille Lielahdi–Tesoma ja Tesoma–Nokia kilometriperusteisesti. Kustannukset muunnettuihin vastamaan samaa kustannusindeksin arvoa kuin muutkin kustannukset, jolloin kokonaiskustannukseksi tuli 91 M€ MAKU-indeksin arvolla 105,04 (2015=100).

Välisuojastuspisteiden kustannusarvio on laskettu perinteisiin toimenpiteisiin ja järjestelmiin perustuen. ERTMS-järjestelmä muuttaa tilannetta näiden osalta.

Mäntyluoto–Tahkoluoto-välin akselipainon noston kustannukset riippuvat siltojen kunnosta ja kantavuudesta, mitkä pitää selvittää jatkotarkasteluna kantavuuslaskelmilla.

Toimenpidekoriin I sisältyvät toimenpiteet ovat:

- Nokian liikenepaikan kehittäminen 3,7 M€
 - Välisuojastuspisteiden lisääminen rataosuudelle 14 M€
- yht. 17,7 M€**

Toimenpidekoriin II sisältyvät toimenpiteet ovat

- Kaksoisraide Lielähti–Tesoma 29,3 M€
 - Harjavallan liikenepaikan kehittäminen 1,4 M€
 - Pitkät vaihteet valikoiduille liikenepaikoille 2,1 M€
- yht. 32,8 M€**

Toimenpidekoriin III sisältyvät toimenpiteet ovat

- Kaksoisraide Tesoma–Nokia 61,8 M€
 - Akselipainonosto Kokemäki–Harjavalta välillä 2,5 M€
 - Akselipainonosto Mäntyluoto–Tahkoluoto välillä tarkennettava
- yht. 64,3 M€**

Kuvassa 25 on toimenpiteet sijoitettu rataosuuden havainnekuvaan toimenpidekoreittain. Toimenpidekorien ehdotukset levittäytyvät laajasti koko tarkastelualueelle.



Kuva 25. Toimenpidekorit tarkastelualueen rataosuudella.

Lisäseisakkeiden rakentaminen jäettiin toimenpidekorien ulkopuolelle. Niiden rakentamistarve nousee pikemminkin aluekehityksestä kuin rataosuuden lienteellisistä tarpeista.

6 Kehittämistoimenpiteiden vaikutukset

Nykyinen infrastruktuuri mahdollistaa junaliikenteen kehittämisen vain tietyissä rajoissa. Tässä tarveselvityksessä ehdotetut kehittämistoimenpiteen mahdolistaisivat liikenteen kasvun sekä henkilö- että tavaraliikenteessä sekä parantaisivat liikenteen toimintaedellytyksiä jo myös nykytilanteessa. Toimiva infrastruktuuri on kilpailukyisen henkilöliikenteen ja logistiikan edellytys. Välisuojastuspisteiden (tai sen sijaan uusi ERTMS-järjestelmä) lisääminen kasvattaa saavutettavissa olevaa junafrekvenssiä ja samalla suoraan mahdollistaa paremmin lisäliikenteen suunnittelun.

Nokian ratapihan kehittäminen on edellytys tämän tarveselvityksen liikennerakenteiden toteuttamiselle. Kaupallinen kohtausmahdollisuus ja lisämatkustajalaituri parantavat liikenteen sujuvuutta sekä mahdollistavat entistä jousvamman liikenteen suunnittelun.

Lielähti–Nokia-välin kaksoisraide on tarkastelun liikenerakenteen 1v edellytys. Kaksoisraide helpottaisi myös rataosuuden liikennöintiä, sillä nykyiselläänkin junamäärä on yksiraiteiselle rataosuudelle haastava. Kaksoisraide parantaisi välillä jo tällä hetkellä liikennöitän lähijunaliikenteen aikataulusuunnittelumahdollisuksia.

Kehittämistoimenpiteiden avulla vuorotarjontaa parannetaan henkilöliikenteessä. Vaikka suoranaisia matka-aikasäästöjä toimenpiteillä ei ole, liikenteen toimivuuden parantumisella on positiivisia vaikutuksia myös henkilöliikenteeseen. Vuorotarjonnan parantuessa myös matkustajamäärien oletetaan kasvanvan. Liikenerakenne 1v:n eli vakiominuuttiaikataulu mahdollistaa myös työmatkakulkemisen kannalta paremmat aikataulut sekä jatkoyhteyksien paremman suunnittelun.

Tavaraliikenteen osalta tehokkuus kasvaa koko Tampere–Pori-rataosuudella, sillä Kokemäki–Harjavallta-osuuden pienempi akselipaino on ollut rajoittava tekijä koko rataosuudella. Mäntyluoto–Tahkoluoto–välin akselipainon nosto parantaa kuljetusmahdollisuuksia Tahkoluodon satamaan, millä on myönteisiä vaikutuksia elinkeinoelämän kannalta. Kaksoisraide Lielähti–Nokia–välillä sujuvoittaa liikennettä kokonaisuudessaan ja paremmat kohtaus- ja toimintamahdollisuudet Nokialla ja Harjavallassa (sekä Kokemäellä) mahdollistavat entistä sujuvamman liikenteen kokonaisuudessaan. Taulukkoon 10 on koostettu tiiviisti kunkin toimenpidekohteteen vaikutus liikenteeseen.

Taulukko 10. Kehittämistoimenpiteiden vaikutukset.

Toimenpidekohde	Vaikutus
Nokian ratapiha	<ul style="list-style-type: none"> Lisäliikenteen edellytys Liikenteen sujuvuuden paraneminen Vuorotarjonnan kasvu henkilöliiken-teessä
Harjavallan ratapiha	<ul style="list-style-type: none"> Liikenteen sujuvuuden paraneminen Turvallisuuden paraneminen
Välisuojastuspisteet	<ul style="list-style-type: none"> Tiheämpi junafrekvenssi
Lielahdi–Nokia -kaksoisraide	<ul style="list-style-type: none"> Liikenteen sujuvuuden parantami-nen Paremmat lähiliikenteen aikataulu-suunnittelumahdollisuudet Lähiliikenteen kasvumahdollisuudet
Kokemäki–Harjavalta ja Mäntyluoto–Tahkoluoto, akselipainon nosto	<ul style="list-style-type: none"> Kustannustehokkaampi tavaraliikenne

Toimenpiteiden mahdolistama lisäliikenne

Toimenpiteiden mahdolistamaa lisäliikennettä tarkasteltiin laativalla liikennerakenteen 1v aikatauluihin lisää nopeita tavarajunia. Tarkastelu kohdistettiin vain tavaraliikenteeseen, sillä esitetyn kaukoliikenteen arvioitiin riittävän lähes varmasti tarkasteluajanjakson yli. Lisäjunat sovitettiin liikennerakenteeseen muuttamatta siihen jo lisättyjä junia. Junia lisätessä pyrittiin sijoittamaan ne siten, että niiden kulku on nopeaa ja sujuvaa sekä sijoittuu toiminnan kannalta järkeviin aikoihin. Esitetty luvut eivät ole siten maksimijunamääriä, vaan junamääriä, jotka vähintään voidaan lisätä sujuvasti ja elinkeinoelämää tarkoitukseenmu-kaisesti palvellessa. Taulukossa 11 on esitetty lisäjunien määrat ja sijoittamisajat.

Taulukko 11. Toimenpiteiden mahdolistamaa lisäliikennettä.

Reitti	Lisäjunien määrä	Lisäjunien sijoitusaika
Tampere–Pori	4+4	2+1 aamuyöstä, 1+2 aamulla tai aamupäivästä, 1+1 illalla
Tampere–Rauma	2+2	2+1 aamulla tai aamupäivällä, 0+1 iltapäivällä
Harjavalta–Pori	4+4	2+2 aamulla tai aamupäivällä, 2+2 illalla tai iltapäivällä

Esitetyjen tavarajunien lisäksi ehdotetut toimenpiteet mahdolistavat merkit-tävät Tampereen lähiliikenteen lisäykset sekä vapauttavat lähijunien sijoittelua. Koska lähijunien määrä voi toimenpiteiden myötä kasvaa hyvin suureksi ja on pitkälti riippuvainen myös tarkastelualueen ulkopuolisista asioista kuten Tam-pereen aseman laiturikapasiteetista sekä pääradan liikenteestä, ei lähijunien määrä ole tässä yhteydessä tarkasteltu.

Mahdollisuudet ratatyöhön

Ratatyön työrakoja tarkasteltiin vaihtoehtojen 1b ja 1v osalta. Lähtökohtaisesti tilanne on vaikea, sillä jo nykyisellään työrakojen löytämisessä on haasteita ja junamäärien kasvattaminen lisää niitä. Liikennerrakenteella 1b yksi aamuyön hidasi tavarajuna tulisi siirtää tai jättää ajamatta ja lisäksi yhtä Raumalle menevä nopeaa tavarajunaa siirtää noin viidellä minuutilla, jotta saadaan 2 x 1 h työraot kaikille liikenepaikkaväleille. Näin saavutetaan 2 x 1 h työraot Lielahden ja Kokemäen välille ja yhtäjaksoiset kahden tunnin työraot Kokemäen ja Mäntyluodon välille. Nakkila–Pori–välillä saadaan kolmen tunnin työrako ja Pori–Mäntyluoto–välillä sitäkin pidemmät. Kyseisen hitaan tavarajunan sijoittamiselle ei ole itsestään selvää paikkaa, eikä sen sijoittaminen nykyinfrastruktuurilla välittämättä onnistu. Liikennerrakenteessa 1v tilanne on lähestulkoon vastaava, mutta aamuyön hidasi tavarajuna on helpommin siirrettävissä hieman myöhäisempään ajankohtaan. Työkoneiden on oletettu olevan valmiaksi sellaisella liikenepaikalla, jossa työkone voi odottaa sivuraitteella myös junakohtaustilanteissa.

Voidaan todeta, että arkipäiville on hyvin vaikeaa löytää riittävän pitkiä työrakoja. Viikonloppuisin pitempienkin työrakojen saatavuus on todennäköisesti parempi. Suunniteltaessa aikatauluja rataosuudelle jatkossa on syytä huomioida kunnossapidon työmahdollisuudet esimerkiksi tietyille viikonloppuille, mikä saattaa vaatia sovitusta ja yhteistyötä eri toimijoiden välillä, mutta muina öinä liikennöinnin rataosuudella tulee olla mahdollista.

7 Jatkotoimenpidesuositukset

Tässä tarveselvityksessä keskeisempänä tarkoituksesta oli selvittää toimenpiteitä ja kehityskohteita, joilla tehostetaan rataosan liikennettä ja kasvatetaan väilytskykyä Tampere–Pori-rataosuudella. Toimenpiteet on jaettu kiireellisiin kehittämistoimenpiteisiin ja muihin kehittämistoimenpiteisiin.

Kiireelliset kehittämistoimenpiteet

Selvityksen rataosuuden tärkeimmäksi ja kriittisimmäksi kehittämiskohdeksi todettiin Nokian liikenepaikan ja sen raiteiston kehittäminen. Liikenepaikan kehittäminen mahdollistaa henkilöjunien kaupalliset kohtaamiset. Erillisen lähi-liikenteen käytössä olevan laituriraiteen rakentaminen kaukoliikenneraiteiden lisäksi parantaa lähiliikenteen aikataulusuunnittelumahdollisuuksia sekä lisää muun liikenteen sujuvuutta, kun lähi-liikenteen käändö ei varaa läpikulkuun käytettyjä raiteita. Tällä hetkellä Nokia–Tampere–välillä toimiva lähi-liikenepilotti sekä käytössä oleva yksi laituri luovat rajoitteita koko rataosuuden sekä myös Tampere–Rauma-rataosuuden liikenteelle.

Henkilöliikenteen vuorotarjontaa halutaan kasvattaa ja myös tavaraliikenne on ennusteiden mukaan nousujohteista. Suosituksena on, että Nokian liikenepaikan kehittäminen priorisoidaan kiireellisellä aikataululla.

Toinen merkittävä infrastruktuuritoimenpide on rataosuuden suojustuksen parantaminen. Näin saadaan kohtalaisen kustannustehokkaalla tavalla parannettua liikennöintiedellytyksiä rataosuudella ja kasvatettua junafrekvenssiä.

Muut kehittämistoimenpiteet

Muista rataosuudella huomatuista kehittämistoimenpiteistä kolmanneksi tärkeimpänä voidaan pitää Lielähti–Nokia-välin kaksoisraiteen rakentamista. Lähi-liikenepilotin mahdollisen jatkumisen ja laajentumisen vuoksi kyseisen rataosuuden junamäärä on todella suuri yksiraiteiseksi rataosuudeksi, mikä lisää häiriöriskiä huomattavaksi. Kaksoisraiteen voisi toteuttaa kahdessa osassa:

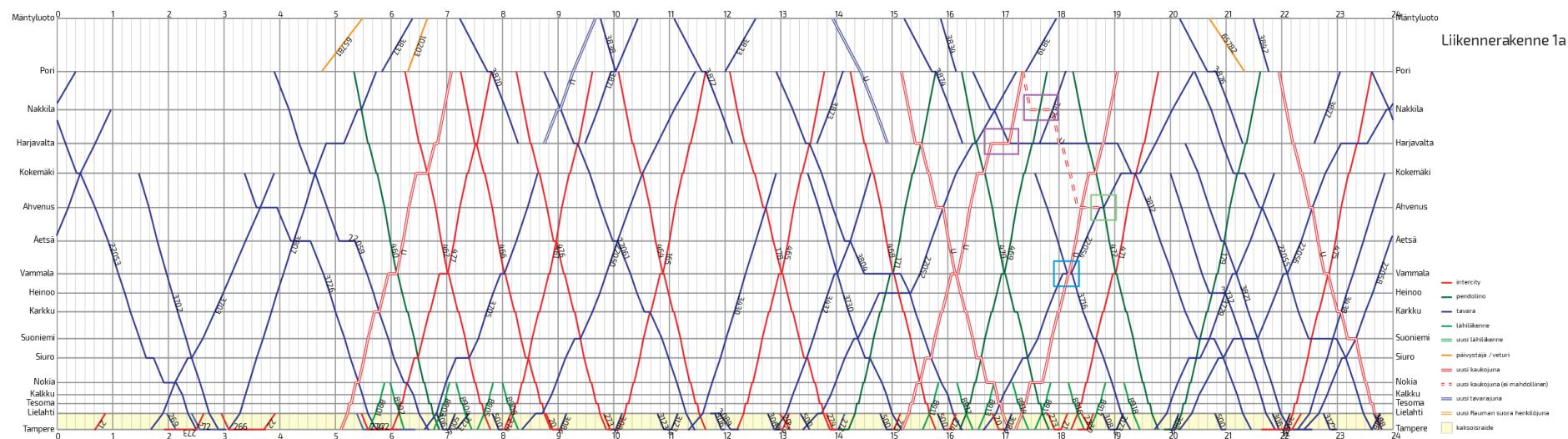
1. osa: Lielähti–Tesoma-kaksoisraide
2. osa: Tesoma–Nokia-kaksoisraide

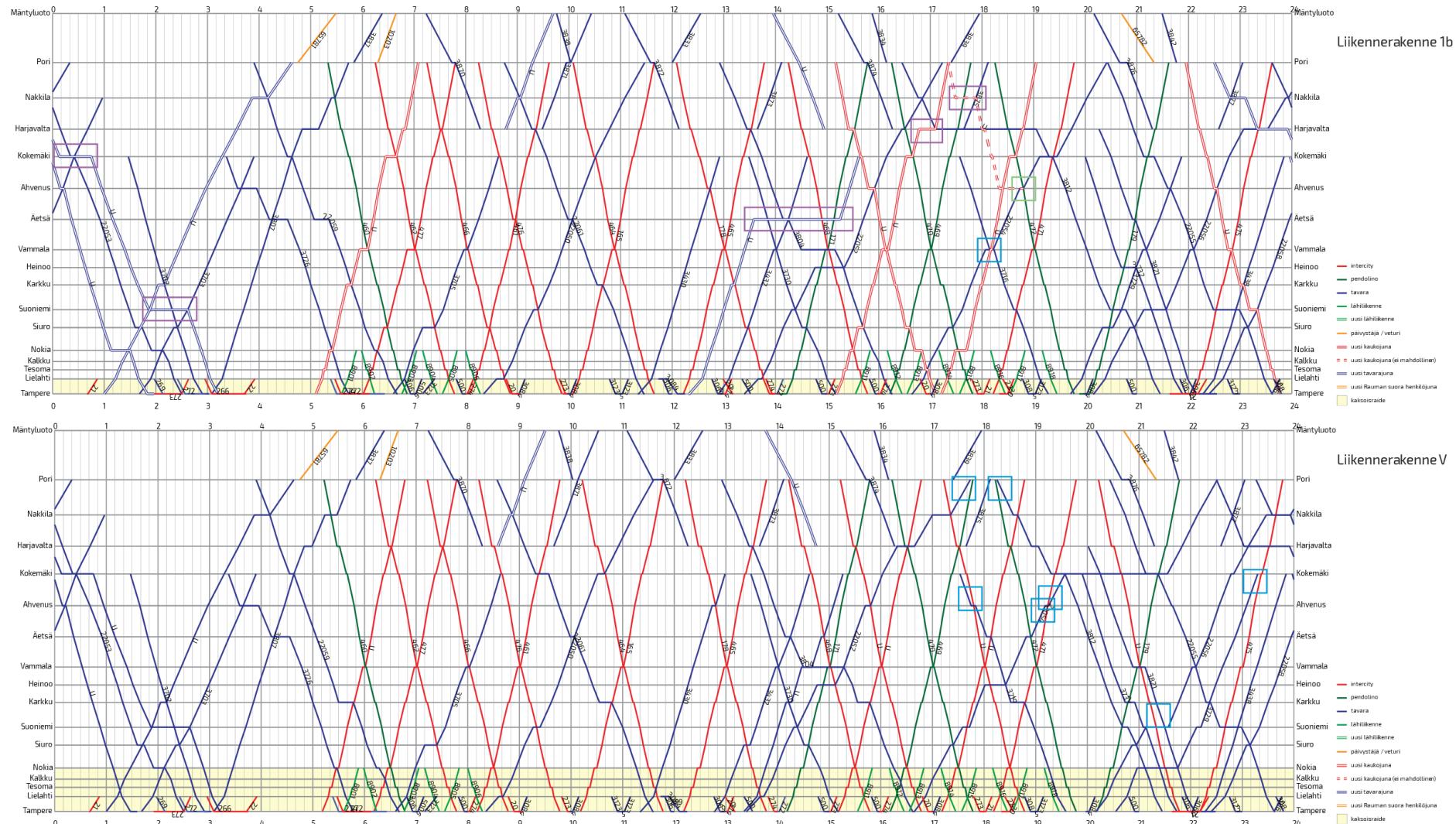
Tavaraliikenteen kannalta keskeisimpiä kehittämistoimenpiteitä ovat akselipainonnonosto Kokemäen ja Harjavallan sekä Mäntyluodon ja Tahkoluodon välillä, mikä mahdollistaa kustannustehokkaamman liikennöinnin. Olennaista on myös Harjavallan ratapihan kehittäminen, jota suositellaan tarkasteltavaksi erikseen tarkemmin, jotta tavara- ja henkilöliikenteet todelliset tarpeet saadaan huomioidua paremmin. Kriittisimpänä korjaustoimenpiteenä turvallisuuden ja operoinnin kannalta olisi korvata laituripolku ylikäytävällä, sillä se hankaloittaa tavari-liikenteen vaihtotöitä ja rajoittaa raiteiden hyötypituitta.

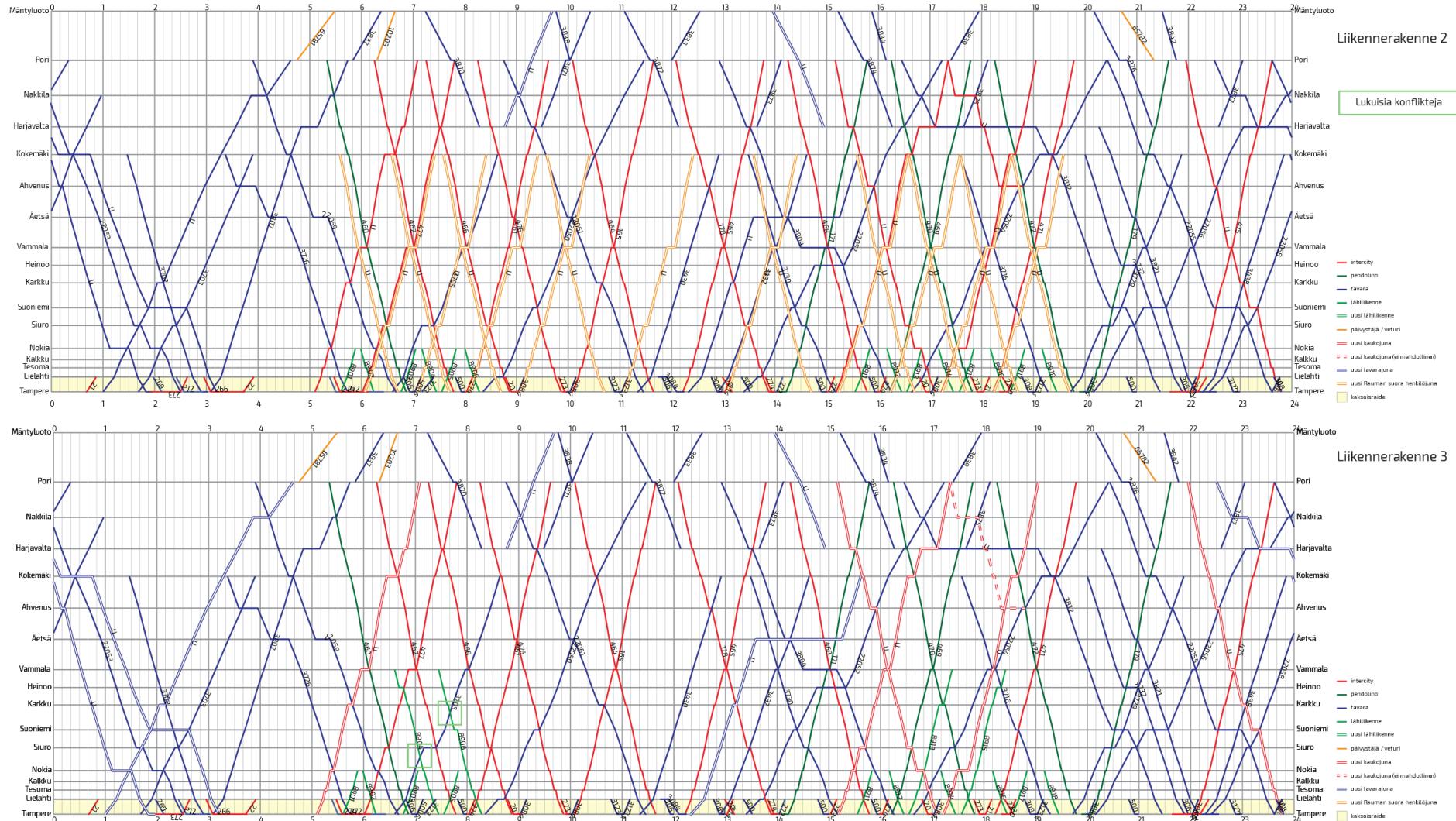
Suositeltavaa on myös kartoittaa Kokomäen raakapuukuormauspaikan tulevaisuuden käyttötarve. Tämän hetken tietojen mukaan kuormauspaikalle on hyvänsijainnin vuoksi kysyntää, mutta infran toimivuus rajoittaa käyttöä. Mahdollisen lisääntyvän liikenteen mukana operointi hankaloituu olennaisesti.

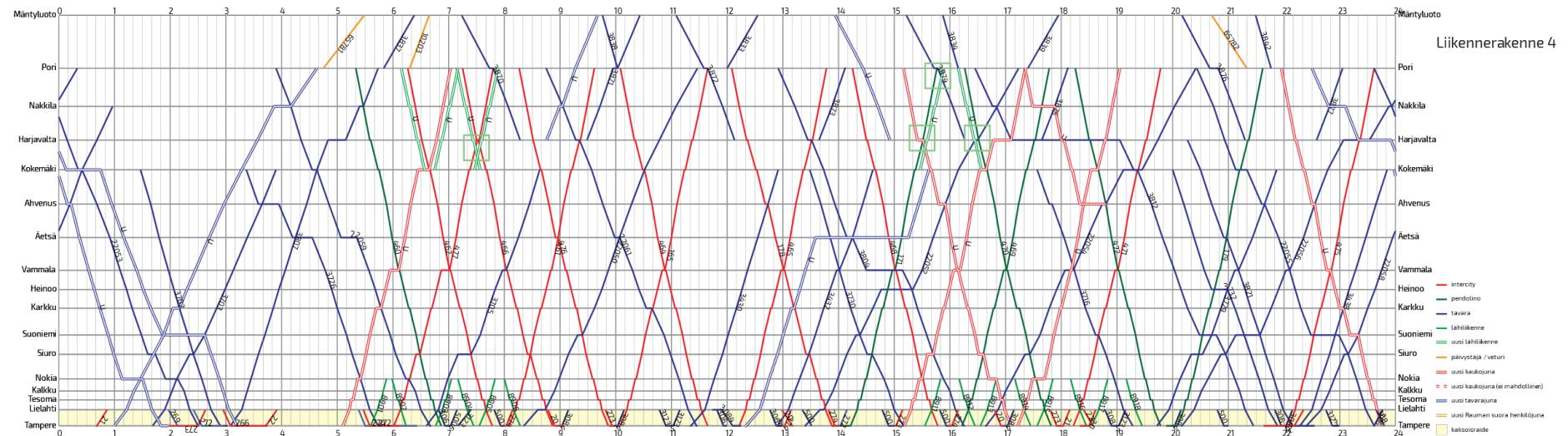
Liikennerrakenteiden aikataulumallit

Liitteessä on esiteltyinä selvityksessä esitettyjen liikennerrakenteiden aikataulumallit. Aikataulumalleista selviää myös kriittiset liennepaikat sekä välisuojastuspisteet.









Kustannuslaskenta

KUSTANNUSARVIO RYHMITTÄIN

Projekti: 194086_Tampere-Pori_tarveselvitys

Laskelma: Rakennusosalaskelma

Työnumero

Hankkeen Investointi

tyyppi:

Dokumentin Lauri Aarnio

luoja:

Vastuuhen-

kilö:

Viimeinen Aapo Halminen

muokkaaja:

Raportoija: Aapo Halminen

Asiakas: Proxion Oy

Projektipääl-

likkö:

Aluekerroin: 1

Kustannus- **105,04 (2015=100)**

indeksi:

Päivämäärä: **24.3.2020**

Koko laskelma

Rakennusosat

Tunniste	Rakennusosa	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Vhteesä
Nokian liikennepaikan kehittäminen				0,00 €	2 689 283 €
2122.1	Eristyskerros sorasta, 2500...5000 m3rtr	m3rtr	4 035	14,90 €	60 108 €
2123	Välikerros murskeesta, alle 2500 m3rtr	m3rtr	1 000	25,93 €	25 930 €
2411.22	Tukikerros, materiaalikustannus (Raidesepeli IS LARB16)	m3rtr	1 230	8,82 €	10 851 €
2421.4	Jatkuvakiskoraiteen kiskot 60E1 (materiaali)	rd-m	500	87,51 €	43 754 €
2422.2	Uudet betonipölyköt (materiaali)	rd-m	500	120,66 €	60 328 €
2423.11	YV60-300-1:9/betoni	kpl	4	90 147,65 €	360 591 €
2423.11	YV60-500-1:14/betoni	kpl	3	137 580,18 €	412 741 €
2423.191	Vaihteiden asennus, lyhyt vaihde, bet.pölkky, työ-rako 6h (ei materiaalia)	kpl	2	60 021,34 €	120 043 €
2423.193	Vaihteiden vaihde, lyhyt vaihde, sama tyyppi bet.pölkky, työrako 6h (ei materiaalia)	kpl	2	60 505,52 €	121 011 €
2423.293	Vaihteiden vaihde, (1:18), tyyppi muuttuu (1:9 muuttuu pitkäksi) (ei materiaalia)	kpl	3	78 501,47 €	235 504 €
3322.31	Kaapelikanavaelementti 350/200 (radat)	m	500	73,33 €	36 666 €
3351.11	Kaappi (radan laitetiloina)	kpl	2	3 072,64 €	6 145 €
3377.211	Pääopastin, 3-valoinen	kpl	6	4 563,09 €	27 379 €
3377.214	Raideopastin	kpl	6	3 376,51 €	20 259 €
3377.242	Asetinlaite/ SEU Simis-C	kpl	14	23 708,07 €	331 913 €
3377.252	Ohjelmoitava baliisi	kpl	6	1 399,13 €	8 395 €
4999	Laituri *	m	160	1 579,16 €	252 666 €
4999	Siltamuutokset *	kpl	1	90 000,00 €	90 000 €
4999	Sähköratamutokset *	tyhjä	1	250 000,00 €	250 000 €
<i>Sisältää portaalit, kiristyslaitteet, käänötörret, 500 m uutta ajojohdinta</i>					
4999	Kauko-ohjausmuutokset * TAKO	tyhjä	1	200 000,00 €	200 000 €
4999	Kaapelit ja kaapelireitit pl. kanava * Alituukset, kaivot, MCMO 48	tyhjä	1	15 000,00 €	15 000 €
Harjavallan liikennepaikan kehittäminen				0,00 €	1 000 000 €
4999	Muu rakennusosa, kappale * AK	kpl	1	1 000 000,00 €	1 000 000 €

Akselipainonnosto Kokemäki-Harjavalta			0,00 €	1 770 000 €
4999	Vahvistettava pehmeikkö *	kpl	4	100 000,00 € 400 000 €
4999	Rummun uusiminen *	kpl	4	80 000,00 € 320 000 €
4999	Sillan uusiminen *	kpl	3	350 000,00 € 1 050 000 €
Vaihteiden pidennys				1 513 866 €
2423.11	YV60-500-1:14/betoni	kpl	7	137 580,18 € 963 061 €
2423.293	Vaihteen vaihto, (1:18), typpi muuttuu (1:9 muuttuu pitkäksi) (ei materiaalia)	kpl	7	78 501,47 € 549 510 €
4999	Ratalinja *	m	1	1 294,43 € 1 294 €
1000-4000	Rakennusosat yhteenä			6 973 148 €

Työmaatehtävät

5100	Rakentamisen johtotehtävät	348 657 €
5300	Rakentamisen työmaatehtävät ja erityiset työmaakulut	139 463 €
5400	Työmaapalvelut	139 463 €
5500	Työmaan kalusto	69 731 €
5200	Urakoitsajan yritystehtävät	767 046 €
5761.31	Hintatason muutokset	0 €

Työmaatehtävät yhteenä	1 464 361 €
-------------------------------	--------------------

1000-5500	Rakennusosat ja työmaatehtävät yhteenä	8 437 510 €
------------------	---	--------------------

Tilaajatehtävät

5600	Suunnittelutehtävät	632 813 €
5700	Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	634 923 €

Tilaajatehtävät yhteenä	1 267 736 €
--------------------------------	--------------------

1000-5580	Rakennusosat, työmaatehtävät ja tilaajatehtävät yhteenä	9 705 245 €
------------------	--	--------------------

Muut kustannukset

Nimi	Yks.	Määrä	Yks. hinta	Yhteensä
Muut kustannukset yhteenä				
Koko hanke yhteenä		(Alv. 0%)		9 705 245 €
		(Alv. 24%)		2 329 259 €
Koko hanke yhteenä		(Alv. 24%)		12 034 504 €



VÄYLÄ

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-779-6
www.vayla.fi