Väyläviraston julkaisuja
35/2022

Väylävirasto
Trafikledsverket

# Hyvinkää–Hanko-radan kapasiteetin parantaminen

## Selvitys ja hankearviointi

Ramboll Finland Oy

# Hyvinkää–Hanko-radan kapasiteetin parantaminen

Selvitys ja hankearviointi

Väyläviraston julkaisuja 35/2022

Väylävirasto
Helsinki 2022

*Kannen kuva: Ramboll Finland Oy*

Verkkojulkaisu pdf (www.vayla.fi)
ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-972-1

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

**Ramboll Finland Oy: Hyvinkää–Hanko-radan kapasiteetin parantaminen - Selvitys ja hankearviointi.** Väylävirasto Helsinki 2022. Väyläviraston julkaisuja 35/2022. 73 sivua ja 4 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-972-1.

**Avainsanat:** rautatieliikenne, vientikuljetukset, ratakapasiteetti, hankearviointi

# Tiivistelmä

Hyvinkää–Hanko-rata on tärkeä Suomen vientiteollisuuden kuljetusreitti. Eteläisellä Karjaa–Hanko-osuudella on myös alueellisesti tärkeää henkilöliikennettä. Radalla on tunnistettu haasteita ratakapasiteetin riittävyydessä erityisesti, jos liikennemäärät kasvavat tulevaisuudessa. Tässä työssä selvitettiin toimenpiteitä, joilla Hyvinkää–Hanko-radan kapasiteettia voidaan kasvattaa mahdollisimman kustannustehokkaasti. Työ jakautui tarveselvitykseen ja hankearviointiin.

Hyvinkää–Hanko-rata on 149 km pitkä, ja sillä on 14 rautatieliikennepaikkaa. Rataa on päätetty kehittää hankkeella, jossa rata sähköistetään sekä parannetaan ja poistetaan tasoristeyksiä. Hanke valmistuu vuonna 2024. Radalla kuljetetaan metallituotteita, raakapuuta, paperia, sellua sekä transitona Venäjältä tulevaa hiiltä. Radan kuljetusmäärien ei ole kokonaisuutena ennustettu kasvavan tulevaisuudessa, mutta sähköistys parantaa reitin kilpailukykyä. Myös Karjaa–Hanko-henkilöjunaliikenteen oletetaan jatkuvan nykyisenkaltaisena.

Hyvinkää–Hanko-radan liikennöinnin haasteena ovat pitkät suojastus- ja kohtauspaikkavälit. Selkeimmät esille nousseet kehittämistarpeet olivat liikenteenhoidollisten junakohtausmahdollisuuksien parantaminen ja radan mitoittavan suojastusvälin (Rajamäki–Nummela, 37 km) lyhentäminen.

Edellä todettujen haasteiden ratkaisemiseksi selvityksessä arvioitiin uusien liikennepaikkojen rakentamismahdollisuuksia. Liikenteellisesti edullisin uuden liikennepaikan sijainti arvioitiin olevan välillä Rajamäki–Nummela. Tällä välillä sijaintipaikkoina tutkittiin Nummenpäätä (noin ratakilometrillä noin 87) ja Selkiä (noin ratakilometrillä 90). Molemmat paikat todettiin olevan ratateknisesti toteuttamiskelpoisia. Uuden liikennepaikan rakentamisen vaihtoehdoksi arvioitiin Nummelan rautatieliikennepaikan pidentäminen, jolloin se palvelisi liikenteenhoitoa nykyistä paremmin.

Hankearvioinnissa tutkittiin kolmea hankevaihtoehtoa. Hankevaihtoehto VE-1 sisälsi uuden välisuojastuspisteen välillä Rajamäki–Nummela ja hankevaihtoehto VE-2 edellä mainitun välisuojastuspisteen lisäksi Nummelan rautatieliikennepaikan pidentämisen. Hankevaihtoehto VE-3 sisälsi uuden Nummenpään rautatieliikennepaikan rakentamisen. Kaikki hankevaihtoehdot todettiin yhteiskuntataloudellisesti kannattamattomiksi. Kohtausmahdollisuuksien kehittäminen parantaisi kuitenkin oleellisesti mahdollisuuksia liikennöidä uusia tavarajunia päiväsaikaan. Kaikkiin hankevaihtoehtoihin sisältyvä mitoittavan suojastusvälin lyhentäminen parantaisi radan liikennöinnin luotettavuutta.

Selvityksen perusteella Rajamäki–Nummela-välille suositellaan uuden välisuojastuspisteen rakentamista. Toimenpide parantaisi radan liikennöinnin luotettavuutta ja olisi investointina pieni (kustannusarvio 0,5 milj. €). Radan liikennemäärien mahdollista kasvua silmällä pitäen suositellaan varautumaan uuden liikenteenhoidollisen kohtauspaikan rakentamiseen välille Rajamäki–Nummela (8,9–10,7 milj. €) tai

Nummelan liikennepaikan pidentämiseen (2,2–4,6 milj. €). Kustannukset on esitetty MAKU 120 (2015=100) tasossa.

**Ramboll Finland Oy: Förbättring av kapaciteten på Hyvinge–Hangö-banan - Utredning och projektutvärdering.** Trafikledsverket. Helsingfors 2022. Trafikledsverkets publikationer 35/2022. 73 sidor och 4 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-972-1.

# Sammanfattning

Hyvinge–Hangö-banan är en viktig transportled för den finländska exportindustrin. På det södra Karis–Hangö-avsnittet finns det också regionalt viktig persontrafik. Utmaningar som gäller bankapacitetens tillräcklighet har identifierats på banan, i synnerhet om trafikvolymerna stiger i framtiden. I detta arbete utreddes åtgärder med vilka kapaciteten på banan Hyvinge–Hangö kan utökas maximalt kostnadseffektivt. Arbetet var uppdelat i en behovsutredning och en projektutvärdering.

Hyvinge–Hangö-banan är 149 km lång och har 14 järnvägstrafikplatser. Det har beslutats att utveckla banan genom ett projekt där linjen elektrifieras, förbättras och plankorsningar tas bort. Projektet slutförs år 2024. På banan transporteras metallprodukter, råvirke, papper och cellulosa och kol från Ryssland som transitotrafik. Sammantaget förutspås inte transportvolymen på banan öka i framtiden, men elektrifieringen förbättrar ruttens konkurrenskraft. Det förväntas också att persontågstrafiken på avsnittet Karis–Hangö fortsätter i nuvarande form.

Utmaningen med trafikeringen på banan Hyvinge–Hangö är de långa linjeblockerings- och mötesplatsavstånden. De tydligaste utvecklingsbehoven som framträdde gällde förbättring av de trafikledningsmässiga möjligheterna till tågmöten och förkortning av det dimensionerade linjeblockeringsavståndet för banan (Rajamäki–Nummela, 37 km).

För att lösa ovan konstaterade utmaningar bedömdes möjligheterna att bygga nya trafikplatser i utredningen. Trafikmässigt sett bedömdes det att den mest fördelaktiga placeringen för den nya trafikplatsen ligger mellan Rajamäki och Nummela. På denna sträcka undersöktes Nummenpää (ungefär på bankilometer 87) och Selkiä (ungefär på bankilometer 90) som placeringsplatser. Båda platserna befanns vara genomförbara ur en banteknisk synvinkel. Alternativet till att bygga en ny trafikplats bedömdes vara att förlänga järnvägstrafikplatsen i Nummela, vilket skulle tjäna trafikskötseln bättre än för närvarande.

I projektutvärderingen undersöktes tre projektalternativ. Projektalternativet ALT-1 omfattade en ny mellanliggande blockeringspunkt mellan Rajamäki och Nummela och projektalternativ ALT-2, utöver den ovan nämnda mellanliggande blockeringspunkten, förlängning av järnvägstrafikplatsen i Nummela. I projektalternativet ALT-3 ingick byggandet av en ny järnvägstrafikplats i Nummenpää. Alla projektalternativ befanns vara olönsamma ur en socioekonomisk synvinkel. Utveckling av mötesmöjligheterna skulle dock avsevärt förbättra möjligheterna att trafikera nya godståg dagtid. Förkortningen av det dimensionerade linjeblockeringsavståndet, vilket ingår i alla projektalternativ, skulle förbättra tillförlitligheten i trafikeringen på banan.

Utifrån utredningen rekommenderas byggande av en ny mellanliggande blockeringspunkt mellan Rajamäki och Nummela. Åtgärden skulle förbättra tillförlitligheten i trafikeringen på linjen och vara en liten investering (kostnadsestimat på 0,5 miljoner euro). Med tanke på den eventuella ökningen av trafikvolymerna på linjen rekommenderas en reservering för byggande av en ny trafikledningsmässig

mötesplats mellan Rajamäki och Nummela (8,9–10,7 miljoner euro) eller förlängning av trafikplatsen i Nummela (2,2–4,6 miljoner euro). Kostnaderna har angetts i en nivå enligt MAKU 120 (2015=100).

**Ramboll Finland Oy: Improving the capacity of the Hyvinkää–Hanko line - Study and project appraisal.** Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2022. Publications of the FTIA 35/2022. 73 pages and 4 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-317-972-1.

# Abstract

The Hyvinkää–Hanko line is an important transport route for the Finnish export industry. The southern Karjaa–Hanko section also has passenger transport that is significant from a regional viewpoint. Challenges in the sufficiency of rail capacity have been identified on the line, especially if traffic volumes increase in the future. This study examined measures to increase the capacity of the Hyvinkää–Hanko line as cost-effectively as possible. The work was divided into a needs assessment and project appraisal.

The Hyvinkää–Hanko line is 149 kilometres long and has 14 railway stations. A decision has been made to develop the line through a project in which the line is electrified and improved and its level crossings are removed. The project will be completed in 2024. Metal products, timber, paper, pulp and coal from Russia as transit traffic are transported along the track. Overall, the volume of transport on the line is not projected to increase in the future, but electrification will improve the competitiveness of the route. The Karjaa–Hanko passenger train service is also expected to continue as it is currently.

The challenge of operating the Hyvinkää–Hanko line is its long distances between blocking intervals and passing loops. The most significant development needs that emerged were the improvement of the train encountering options in traffic operation and the shortening of the track's dimensioning block interval (Rajamäki–Nummela, 37 km).

In order to address the above challenges, the study assessed the possibilities for building new stations. The most economical location for a new station from a traffic operation viewpoint was estimated to be between Rajamäki and Nummela. In the meantime, the locations reviewed were Nummenpää (at approx. track kilometre 87) and Selki (at approx. track kilometre 90). Both sites were found to be feasible from a railway engineering point of view. The assessed alternatives to building a new station included the extending of the Nummela railway station, which would allow it to serve the needs of traffic operation better than at present.

The project appraisal examined three project options. Project option VE-1 included a new intermediate blocking point between Rajamäki and Nummela and project option VE-2, in addition to the aforementioned intermediate blocking point, also included the extension of the Nummela railway station. Project option VE-3 included the construction of a new station in Nummenpää. All project options were found to be unprofitable from a socioeconomic point of view. However, the development of train encountering possibilities would substantially improve the possibilities for operating new freight trains during daytime. Shortening the dimensioning block interval included in all the project options would improve the reliability of the line's traffic operation.

Based on the study, building a new intermediate blocking point is recommended between Rajamäki and Nummela. This measure would improve the reliability of

the line's traffic operation and would be small as an investment (estimated costs 0.5 million euros). In view of the possible increase in traffic volumes on the line, it is recommended that provision be made for the construction of a new encountering point for traffic management between Rajamäki and Nummela (EUR 8.9–10.7 million) or for an extension of the Nummela station (EUR 2.2–4.6 million). The costs are presented at MAKU 120 (2015=100) level.

# Esipuhe

Hyvinkää–Hanko-radan kapasiteetin parantamisen selvityksen ja hankearvioinnin tarkoituksena on määritellä ja arvioida toimenpiteet, joilla radan kapasiteettia voidaan parantaa mahdollisimman kustannustehokkaasti. Liikenteellisten ja ratateknisten tarkastelujen sekä hankearvioinnin ohella selvityksessä kuvataan myös vaikutukset ympäröivään maankäyttöön.

Selvityksen laatiminen käynnistettiin syyskuussa 2021. Väylävirastossa selvityksen tekemisestä on vastannut Marketta Ruutiainen, jonka lisäksi työtä ovat Väylävirastossa ohjanneet Taneli Antikainen, Anton Goebel sekä Hanna Sandell.

Konsulttina työssä on toiminut Ramboll Finland Oy, josta työhön ovat osallistuneet Sami Iikkanen (projektipäällikkö), Juho Björkman, Hannele Vartia, Jyrki Rinta-Piirto, Iris Broman ja Tero Iikkanen. Ramboll Finland Oy:n alikonsulttina työssä toimi Ratantti Oy:n Antti Lepistö.

Helsingissä toukokuussa 2022

Väylävirasto
Väylien suunnitteluosasto

# Sisältö


1 JOHDANTO ..... 12
1.1 Tausta ..... 12
1.2 Tavoitteet ja sisältö ..... 12
1.3 Aiemmat suunnitelmat ..... 13

2 NYKYTILANTEEN KUVAUS ..... 14
2.1 Infrastruktuurin yleiskuvaus ..... 14
2.2 Liikenteen kuvaus ja analyysi ..... 16
2.2.1 Nykyinen liikenne ..... 16
2.2.2 Nykyiset tavaralajit ja kuljetusmäärät ..... 18
2.2.3 Toteutuneen liikenteen analyysi ..... 19
2.3 Radan tunnistetut ongelmat ja kehittämistarpeet ..... 22

3 LIIKENNE-ENNUSTE ..... 24
3.1 Kuljetusmääräennuste ..... 24
3.1.1 Paperin ja sellun kuljetukset ..... 24
3.1.2 Metallien kuljetukset ..... 24
3.1.3 Raakapuun kuljetukset ..... 24
3.1.4 Transitoliikenne ..... 25
3.1.5 Kokonaisennuste ..... 25
3.1.6 Muut mahdolliset kuljetukset ..... 27
3.2 Tavarajunamääräennuste ..... 27
3.3 Henkilöliikenne ..... 28

4 TUTKITUT TOIMENPITEET ..... 29
4.1 Ratatekniset tarkastelut ..... 29
4.1.1 Nummenpää ..... 30
4.1.2 Selki ..... 32
4.1.3 Nummela, jatkaminen Rajamäen suuntaan ..... 34
4.1.4 Nummela, jatkaminen Lohjan suuntaan ..... 35
4.2 Muita kehittämistoimenpiteitä ..... 37
4.2.1 Karjaan raiteenvaihtopaikat ..... 37
4.2.2 Lappohjan vaihdeyhteys ..... 40
4.2.3 Jatkosuunnittelutarpeet ..... 41
4.3 Kustannusarviot ..... 41
4.4 Infran kehittämistoimenpiteiden suhde suunniteltuun maankäyttöön ..... 43
4.4.1 Maakuntakaavatilanne ..... 43
4.4.2 Yleiskaavatilanne ..... 44
4.4.3 Asemakaavatilanne ..... 45

5 HANKEARVIOINTI ..... 48
5.1 Hankkeen kuvaus ..... 48
5.2 Hankevaihtoehtojen kuvaus ..... 48
5.3 Liikenteelliset vaikutukset ..... 49
5.3.1 Perusennusteen mukaisten junien liikennöinti ..... 49
5.3.2 Tavarajunien lisäämismahdollisuudet ..... 50
5.3.3 Kapasiteetin käyttöaste ..... 53
5.3.4 Minimijunaväli ..... 55
5.3.5 Liikennöintikustannukset ..... 56
5.4 Muut vaikutukset ..... 56

5.4.1 Väylänpidon kustannukset ....56
5.4.2 Päästökustannukset ....56
5.4.3 Julkinen talous ....56
5.4.4 Rakennusaikaiset haitat ....57
5.5 Kannattavuuslaskelma ....57
5.5.1 Menetelmä ....57
5.5.2 Investointikustannukset ....57
5.5.3 Investointien jäännösarvot ....58
5.5.4 Peruslaskelma ....58
5.5.5 Herkkyystarkastelut ....59
5.6 Vaikuttavuuden arviointi ....62
5.6.1 Mittarien suunnitteluarvot ja vaikuttavuudet ....63
5.6.2 Vaikuttavuudet suhteessa vertailuvaihtoehtoon ....65
5.7 Toteutettavuuden arviointi ....67

6 PÄÄTELMÄT JA SUOSITELTAVA KEHITTÄMISPOLKU ....69
6.1 Päätelmät ....69
6.2 Suositeltava kehittämispolku ....70

LÄHDELUETTELO ....73

LIITTEET

Liite 1 Päivittäiset junamäärät
Liite 2 Haastatellut tahot
Liite 3 Maakunta- ja yleiskaavatilanne
Liite 4 Suunnitelmakartat

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Hyvinkää–Hanko-rata on tärkeä Suomen vientiteollisuuden kuljetusreitti. Metalli- ja metsäteollisuuden tuotekuljetusten ohella rata palvelee raakapuukuljetuksia. Lisäksi radalla on transitokuljetuksia Venäjältä. Radan eteläisimmällä osuudella Karjaalta Hankoon on myös alueellisesti tärkeää henkilöliikennettä. Rataa on päätetty kehittää sähköistyksellä, joka parantaa rautatiekuljetusten kustannustehokkuutta ja vähentää liikenteen hiilidioksidipäästöjä. Sähköistyshankkeen osana parannetaan radan tasoristeysturvallisuutta. Sähköistys otetaan käyttöön arviolta vuonna 2024.

Hyvinkää–Hanko-radalla on tunnistettu haasteita ratakapasiteetin riittävyydessä. Liikenteellisen välityskyvyn puutteet saattavat kärjistyä ongelmiksi tulevaisuudessa, mikäli radan liikennemäärät kasvavat nykyisestä. Tämän vuoksi Väylävirasto päätti käynnistää selvityksen, jossa määritellään toimenpiteitä Hyvinkää–Hanko-radan kapasiteetin kasvattamiseksi mahdollisimman kustannustehokkaasti. Selvitys sisältää kapasiteetin parantamisen selvityksen lisäksi myös hankearvion esitetyistä toimenpiteistä.

## 1.2 Tavoitteet ja sisältö

Työn tavoitteena oli määrittää toimenpiteet, joilla Hyvinkää–Hanko-radan kapasiteetin riittävyys voidaan varmistaa tilanteessa, jossa junamäärä kasvaa nykyisestä. Lisäksi tavoitteena oli tunnistaa toimenpiteitä, joilla voidaan parantaa radan nykyisen liikennöinnin luotettavuutta. Toisena tavoitteena oli arvioida toimenpiteiden yhteiskuntataloudellista vaikutuksia ja kannattavuutta.

Työ jakautui kapasiteetin kehittämisen selvitykseen ja hankearviointiin. Kapasiteetin kehittämisen selvityksessä laadittiin analyysi radan nykyisestä liikenteestä ja ympäröivästä maankäytöstä. Kuljetusten kysyntään vaikuttavia toimintaympäristön muutostekijöitä selvitettiin rautatiealan toimijoiden ja elinkeinoelämän haastatteluilla. Nykyisen liikennerakenteen analyysin ja haastattelujen perusteella määritettiin kapasiteettia parantavia ratainfratoimenpiteitä, joille laskettiin kustannusarviot. Aikataulutarkasteluin tutkittiin, millaisia edellytyksiä uusien tavarajunien liikennöintiin on eri infravaihtoehdoilla.

Hankearviota varten laadittiin rataosan liikenteen perusennuste sekä herkkyystarkasteluissa arvioitavat liikenteen kasvuskenaariot. Väyläviraston ohjeistuksen mukaisen hankearvioinnin lisäksi kehittämistoimenpiteiden liikenteellistä vaikuttavuutta arvioitiin erillistarkasteluin.

Työn lopputuloksena muodostettiin Hyvinkää–Hanko-radan suositeltava kehityspolku, jonka toimenpiteillä voidaan vastata tulevaisuudessa mahdollisesti kasvavan liikenteen asettamiin vaatimuksiin.

Joidenkin tavarajunien on tunnistettu aiheuttavan tärinä- ja meluhaittoja radan lähiympäristössä. Tärinä- ja meluvaikutukset eivät kuitenkaan sisältyneet tähän selvitykseen.

Mahdollinen henkilöliikenteen kehittäminen Hyvinkää–Hanko-radalla rajattiin tämän työn ulkopuolelle. Työn tarkasteluissa oletettiin, että Karjaa–Hanko-rataosan henkilöjunaliikenne säilyy tulevaisuudessa aikataulurakenteen ja junatarjonnan suhteen nykyisenkaltaisena.

Liikenteellisen kokonaisuuden kannalta työssä oli tärkeää huomioida myös Hyvinkää–Riihimäki-rataosuus siltä osin, kuin se Hyvinkää–Hanko-radan tavarajunien kannalta oli välttämätöntä. Työssä oletettiin Pasila–Riihimäki-hankkeen toteuttaneen Hyvinkää–Riihimäki-rataosuuden kolmiraiteiseksi.

## 1.3 Aiemmat suunnitelmat

Hyvinkää–Hanko-radan toiminnallisia haasteita on käsitelty esimerkiksi Hyvinkää–Karjaa-radan kohtauspaikkojen vaihtoehtoselvityksessä vuodelta 2011. Selvityksessä todettiin, että radan junaliikennöinnin mahdollisuuksia heikentävät rautatieliikennepaikkojen lyhyet raiteet ja pitkät liikennepaikkojen väliset etäisyydet.

Väylävirasto on laatinut radasta tarvemuistion, jota on päivitetty viimeksi kesäkuussa 2021. Tarvemuistiossa on arvioitu Hyvinkää–Hanko-radan rataosan perusparannuksen ajoitusta ja kustannuksia. Perusparannus sisältyy Väyläviraston investointiohjelmaan, ja se on ajoitettu toteutettavaksi ohjelmakauden 2022–2029 loppupuolella osana hankekoria 1B (Väylävirasto 2021).

Radan sähköistyksen ja tasoristeysturvallisuuden parantamisesta laadittiin hankearviointi vuonna 2019. Radan sähköistys ja tasoristeysturvallisuuden parantamishanke on sittemmin päätetty toteuttaa. Hanke valmistuu arviolta vuonna 2024.

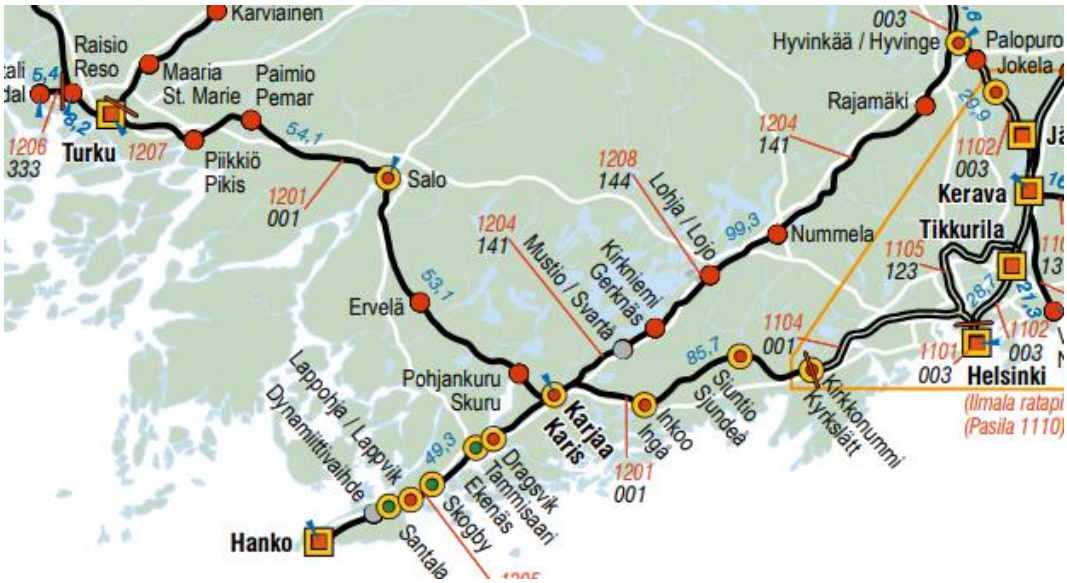
Espoo–Salo-oikoradasta on laadittu yleissuunnitelma, jossa rata risteää Lohjalla Hanko–Hyvinkää-radan kanssa. Tässä selvityksessä esitetyt kehittämistoimenpiteet eivät sijoitu liittymiskohdan alueelle, jonka vuoksi Espoo–Salo-oikorataa ei käsitelty selvityksessä tarkemmin.

# 2 Nykytilanteen kuvaus

## 2.1 Infrastruktuurin yleiskuvaus

Hyvinkää–Hanko-radan pituus on 149 km. Rata on yksiraiteinen ja nykytilanteessa sähköistämätön, mutta sähköistyksen on määrä valmistua koko radalle vuonna 2024. Rataomaisuuden hallinnassa rata jaetaan kahteen rataosaan: Hyvinkää–Karjaa 1204 ja Karjaa–Hanko 1205.

Radan suurin sallittu nopeus on Hyvinkää–Karjaa-välillä pääosin 80 km/h, mutta Karjaa–Hanko osuudella sallitaan henkilöliikenteelle suurin nopeus 100–120 km/h. Radan suurin sallittu akselipaino Hyvinkään ja Kirkniemen välillä on 22,5 tonnia. Kirkniemen ja Hangon rataosuudella suurin sallittu akselipaino on 25 tonnia. Radalle jää 48 tasoristeystä käynnissä olevan tasoristeysten parantamishankkeen jälkeen, mikäli tasoristeyksen poistot tehdään Hyvinkää–Hanko-radan sähköistystä ja tasoristeysturvallisuuden parantamista koskevan ratasuunnitelman mukaisesti.

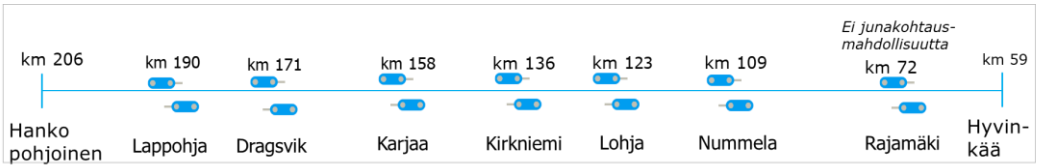



*Kuva 1. Hyvinkää–Hanko-rata sekä sitä rajaava Etelä–Suomen rataverkko.*

Junilla on liikenteenhoidollinen kohtausmahdollisuus kuudella liikennepaikalla eli Nummelassa, Lohjalla, Kirkniemessä, Karjaalla, Dragsvikissa ja Lappohjassa. Nummelan rautatieliikennepaikan sivuraiteen (R362) hyötypituus on vain 328 metriä, mikä rajoittaa kohtauspaikan hyödyntämismahdollisuuksia liikenteenhoidossa. Hyvinkää–Hanko-radan kohtauspaikkojen väliset etäisyydet on esitetty kuvassa 2.

*Kuva 2. Kohtauspaikat ja niiden väliset etäisyydet Hyvinkää–Hanko-radalla.*

Rata on asemavälisuojastettu, eli kuvassa 3 esitettyjen rautatieliikennepaikkojen välillä voi liikennöidä samaan suuntaan yksi juna kerrallaan. Pisin rautatieliikennepaikkojen eli suojastuspisteiden välinen etäisyys on 37 km (Rajamäki–Nummela).




*Kuva 3. Hyvinkää–Hanko-radan suojastuspisteet (asemavälisuojastus).*

Radalla on yhteensä 14 rautatieliikennepaikkaa (liikennepaikka, linjavaihde tai seisake), jotka on esitelty taulukossa 1.

*Taulukko 1. Hyvinkää–Hanko-radan rautatieliikennepaikat ja niiden ominaisuuksia.*

| Nimi (lyhenne) | Ratakm-sijainti | Suojastuspaikka | Pisin kohtausraiteen hyötypituus | Henkilöliikennettä | Erityistä |
|---|---|---|---|---|---|
| Hyvinkää (Hy) | 58+792 | Kyllä | 526 m | Kyllä (Pääradalla) | Yhteys Pääradalle |
| Rajamäki (Rm) | 72+267 | Kyllä | Ei kohtausraidetta | Ei | |
| Nummela (Nm) | 109+368 | Kyllä | 328 m | Ei | Lyhyet raidepituudet rajoittavat käyttöä kohtauspaikkana |
| Lohja (Lo) | 122+965 | Kyllä | 596 m | Ei | Raakapuun kuormauspaikka |
| Kirkniemi (Krn) | 136+261 | Kyllä | 582 m | Ei | Yhteys Sappi Finland Oy:n yksityisraiteistolle |
| Mustio (Mso) | 143+000 | Ei | Ei kohtausraidetta | Ei | Linjavaihde |
| Karjaa (Kr) | 157+817 | Kyllä | 765 m | Kyllä | Raakapuun kuormauspaikka<br>Rantaradan risteysasema |
| Dragsvik (Dra) | 171+180 | Kyllä | 925 m | Kyllä | |
| Tammisaari (Tms) | 174+056 | Ei | Ei kohtausraidetta | Kyllä | Henkilöliikenteen seisake |
| Skogby (Sgy) | 184+790 | Ei | Ei kohtausraidetta | Kyllä | Henkilöliikenteen seisake |
| Lappohja (Lpo) | 189+639 | Kyllä | 748 m | Kyllä | Yhteys Hangon Satama Oy:n yksityisraiteistolle |
| Santala (Sta) | 196+908 | Ei | Ei kohtausraidetta | Kyllä | Henkilöliikenteen seisake |

| Nimi (lyhenne) | Ratakm-sijainti | Suojastuspaikka | Pisin kohtausraiteen hyötypituus | Henkilöliikennettä | Erityistä |
|---|---|---|---|---|---|
| Dynamiittivaihde (Dmv) | 199+185 | Ei | Ei kohtausraidetta | Ei | Linjavaihde Yhteys Oy Forcit Ab:n yksityisraiteistolle |
| Hanko (Han) | 207+119 (Hnk) | Kyllä | 729 m | Kyllä | Jakautuu osiin: Hanko asema (Hnk), Hanko tavara (Hnkt) ja Hanko-Pohjoinen (Hkp) Yhteys Hangon Satama Oy:n yksityisraiteistolle |

## 2.2 Liikenteen kuvaus ja analyysi

### 2.2.1 Nykyinen liikenne

**Tavaraliikenne**

Hyvinkää–Hanko-rata palvelee pääasiassa metsä- ja metalliteollisuuden kuljetuksia. Lisäksi radalla kulkee transitokuljetuksia Venäjältä. Säännöllistä tavaraliikennettä Hyvinkää–Hanko-radalla operoivat vuonna 2021 VR Yhtymä ja Operail Finland Oy. Satunnaisesti radalla on liikkunut muitakin operaattoreita, sisältäen esimerkiksi radan kunnossapitoon ja sähköistystyöhön liittyvän liikenteen.

Koko radalla päästä päähän liikennöidään Suomen teollisuuden vientikuljetuksia Hangon satamaan. Radan varrella sijaitseva metsäteollisuus Lohjan Kirkniemessä käyttää rataa vienti- ja raaka-ainekuljetuksiinsa, jotka muodostavat junaliikennettä Kirkniemestä sekä Riihimäen, että Hangon suuntiin. Raakapuuta kuormataan radan varrella Lohjan ja Karjaan rautatieliikennepaikoilla; lähtevät raakapuukuljetukset suuntautuvat Riihimäen suuntaan. Aiemmin raakapuun kuormaukseen on käytetty myös Nummelan rautatieliikennepaikkaa. Venäjältä tuleva transitoliikenne suuntautuu Koverharin satamaan, jonne on raideyhteys Lappohjan rautatieliikennepaikalta. Radalla on myös satunnaisia Venäjältä Hankoniemelle suuntautuvia kemianteollisuuden kuljetuksia, jotka kulkevat säännöllisten tavarajunien mukana.

Tavarajunissa käytetään nykyään keskiraskaita Dv12-vetureita ja raskaita Dr20-sarjojen dieselvetureita. Radan sähköistyksen valmistuttua pääosa tavarajunista oletettavasti vedetään sähkövetureilla.

Tavarajunien suurin sallittu nopeus on 80 km/h, mutta kuormassa olevilla transitoliikenteen junilla nopeusrajoitus on 70 km/h. Osa Lappohjaan menevistä transitojunista ajetaan ns. ylipitkinä yli 1 000 metrin kokoonpanoina, joten ne eivät voi väistää sivuraiteille muita junia millään rautatieliikennepaikalla, vaan niillä on pakon sanelema etuajo-oikeus pääraidetta pitkin operatiivisissa tilanteissa.

Kaikkien tavarajunien liikennöinti perustuu asiakastarpeeseen. Kuljetuksiin vaikuttavia aikataulusidonnaisuuksia ovat esimerkiksi teollisuuden prosessit, satamien työvuorot, laivojen aikataulut sekä itse rautatieliikenteen veturi- ja vaunukierrot. Junia on usein tarkoituksenmukaisinta ajaa satamiin siten, että ne saapuvat sinne

juuri ennen satamaoperaattorin työvuoron alkua. Työvuorot alkavat satamissa yleensä klo 6 aamulla ja klo 14 iltapäivällä. Satamissa ei satamaoperaattorista johtuvista syistä yleensä tehdä rautatievaunujen purkua ja kuormausta yöaikaan.

### Henkilöliikenne

VR Yhtymä liikennöi Karjaan ja Hangon välillä Liikenne- ja viestintäministeriön tilaamaa taajamajunaliikennettä. Junapareja on arkisin 7 kappaletta vuorovälin ollessa 2–3 tuntia. Junat pysähtyvät Dragsvikissa, Tammisaaressa, Skogbyssä, Lappohjassa, Santalassa sekä Hanko-Pohjoisessa.

Karjaa–Hanko-taajamajunista on Karjaalla synkronoidut vaihtoyhteydet Rantaradan kaukojuniin sekä Helsingin, että Turun suuntiin. Nykyinen aikataulurakenne toimii siten, että Helsingin ja Turun väliset kaukojunat molempiin suuntiin sekä Karjaa–Hanko-väliä liikennöivä juna ovat Karjaalla samaan aikaan, joten vaihtoyhteydet toimivat kaikkiin mahdollisiin suuntiin.

Taajamajunia liikennöidään Dm12-dieselmoottorivaunuilla. Radan sähköistyksen valmistuttua liikenteessä siirryttäneen sähkömoottorijunien käyttöön. Sähköistystöiden vuoksi kaikki Hangon ja Karjaan väliset junat on korvattu linja-autoilla kesäkuusta 2021 kesäkuuhun 2022.

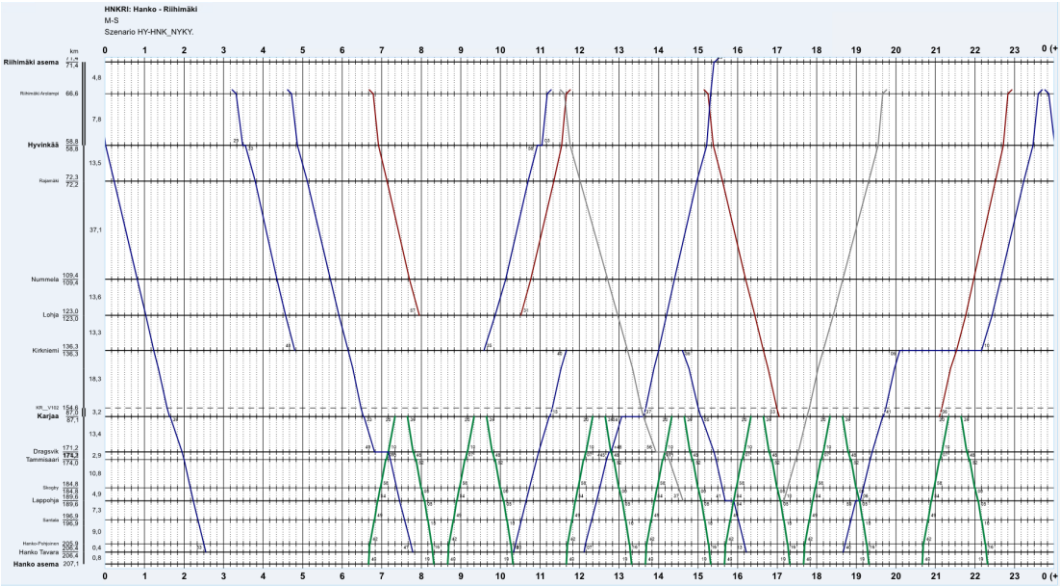
Hyvinkää–Karjaa-osuudella säännöllistä henkilöliikennettä on ollut viimeksi vuonna 1983. Museojunaliikennettä ajetaan kuitenkin vuosittain. Hyvinkäällä Suomen rautatiemuseon kohdalla on museojunia varten matkustajalaituri.

### Muu liikenne

Hyvinkää–Hanko-radalla liikkuu tavara- ja henkilöjunien lisäksi myös veturisiirtoja, ratatyökoneita ja henkilöjunakaluston siirtoajoja. Jälkimmäiset liittyvät Karjaa–Hanko-rataosalla käytettävien Dm12-moottorivaunujen säännöllisiin siirtoihin Tampereelle kunnossapitoa varten.

### Aikataulurakenne

Kuvassa 4 on esitetty Hyvinkää–Hanko-radan arkivuorokauden aikataulurakenne. Graafisessa aikataulussa on esitetty säännöllisen kapasiteetin tavarajunat ja henkilöjunat. Aikataulurakenteessa ei ole huomioitu raportin kirjoitushetkellä voimassa olleita sähköistyön vuoksi asetettuja yöajan liikennerajoitteita. Oletuksena on ollut, että sähköistystyön vuoksi siirretyt junat palautetaan entisille paikoilleen, kun rajoitteet poistetaan. On huomioitava, että kaikkia kuvassa esitettyjä tavarajunia ei todellisuudessa liikennöidä jokaisena arkipäivänä. Toisaalta joinakin päivinä kulussa voi olla kiireellisenä kapasiteettina haettuja tavarajunia tai veturisiirtoja, joita ei ole esitetty kuvassa lainkaan.




*Kuva 4. Hyvinkää–Hanko-radan arkivuorokauden aikataulurakenne.*

Hyvinkää–Hanko-radan tavaraliikenteelle on tyypillistä, että liikenne suuntautuu tiettynä vuorokaudenaikana tiettyyn suuntaan. Tämän vuoksi junat kulkevat usein samaan suuntaan lähellä toisiaan, mutta vastakkaisiin suuntiin kulkevien junien liikenteenhoidollisia kohtauksia on melko vähän. Karjaa–Hanko-rataosuudella junien liikenteenhoidollista kohtaustarvetta on enemmän, sillä radalla kulkee myös henkilöliikennettä varsin säännöllisellä aikataulurakenteella. Tavaraliikenne painottuu voimakkaasti arkipäiville maanantaista perjantaihin; vain kaksi säännöllistä tavarajunaparia on kulussa viikonloppuisin. Henkilöliikenteessä viikonpäivävaihtelu on vähäistä.

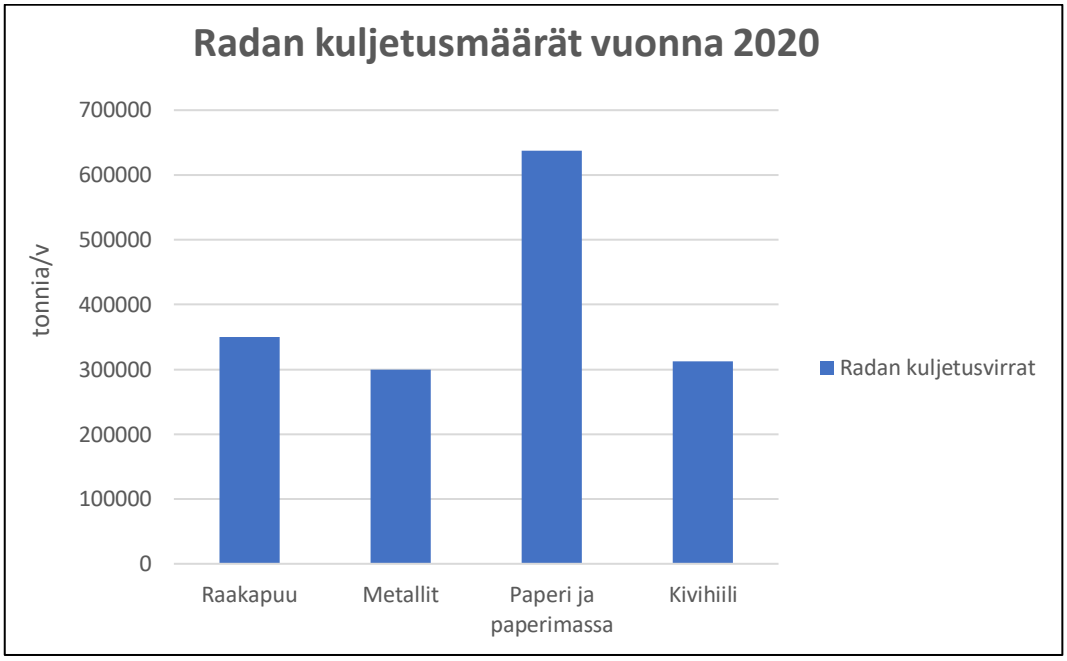
Ylikuormittuneen rautatiereitin etusijajärjestyksen (Väylävirasto 2020c) perusteella Hyvinkää–Karjaa-osuus kuuluu luokkaan ”Tavaraliikenteeseen painottuvat junareitit”. Karjaa–Hanko-osuus puolestaan kuuluu ”Henkilö- ja tavaraliikenteen junareitteihin”. Edellä mainittua luokittelua laadittaessa Hyvinkää–Hanko-rataosasta ei tehty erityistarkasteluja, koska liikenteen yhteensovitusongelmia ei ole ollut. Luokittelua pidetään kuitenkin edelleen perusteltuna.

### 2.2.2 Nykyiset tavaralajit ja kuljetusmäärät

Radan pääasiallisia kuljetuksia ovat paperin, sellun, metallien, raakapuun ja kivihiilen kuljetukset. Paperin kuljetuksia on Kirkniemestä sekä Pirkanmaan, Keski-Suomen ja Kaakkois-Suomen tuotantolaitoksilta Hangon satamaan sekä Kirkniemen tuotantolaitokselta Helsingin Vuosaaren satamaan. Sellua kuljetetaan Raumalta Kirkniemen tuotantolaitokselle. Metallien kuljetukset suuntautuvat Hämeenlinnasta Hangon satamaan. Raakapuun kuormauspaikat sijaitsevat Karjaalla ja Lohjalla, ja niiltä kuljetetaan puuta Etelä-, Kaakkois- ja Keski-Suomen tuotantolaitoksille. Aiemmin myös Nummela on toiminut raakapuun kuormauspaikkana. Kivihiilikuljetukset ovat Venäjältä Koverhariin satamaan suuntautuvaa transitoliikennettä. Kivihiilen transitokuljetukset käynnistyivät vuonna 2019.

Paperin vientikuljetukset Kemistä Hankoon lakkasivat vuodenvaihteessa 2020–2021. Lisäksi rataa on aiemmin käytetty muun muassa henkilöautojen kuljetuksissa Venäjälle sekä NordStream-hankkeeseen liittyvissä kaasuputkikuljetuksissa.

Radan toteutunut kuljetusmäärä oli noin 1,6 miljoonaa tonnia vuonna 2020. Kuvassa 5 on esitetty tavaralajikohtaiset kuljetusmäärät.




*Kuva 5. Hyvinkää–Hanko-radan kuljetusmäärät vuonna 2020.*

### 2.2.3 Toteutuneen liikenteen analyysi

Liikennerakenteessa ja junamäärissä on merkittävää vaihtelua Hyvinkää–Hanko-radan eri osuuksilla. Tästä syystä liikenteellisissä tarkasteluissa rata on jaettu neljään tarkasteluosuuteen: Hyvinkää–Lohja/Kirkniemi, Lohja/Kirkniemi–Karjaa, Karjaa–Lappohja ja Lappohja–Hanko.

Sähköistystöiden mahdollistamiseksi radalla on vuonna 2021 ollut pitkä liikennekatko yöaikaan, mikä on aiheuttanut joillekin tavarajunille aikataulumuutoksia. Henkilöjunat on korvattu sähköistystyön vuoksi linja-autoilla kesäkuusta 2021 kesäkuuhun 2022.

Säännölliseen ratakapasiteettiin kuuluvat junat on lueteltu Väyläviraston julkaisemassa säännöllisen liikenteen luettelossa (Väylävirasto 2022). Taulukossa 2 on esitetty säännölliset junaparit Hyvinkää–Hanko-radalla syksyllä 2021. Kulkuväli ei tässä taulukossa useimmiten tarkoita junan koko reittiä, vaan junan kulkemaa osuutta Hyvinkää–Hanko-radalla. Taulukossa 3 on esitetty, mikä on säännöllisten tavarajunien kokonaismäärä eri tarkasteluväleillä.

*Taulukko 2. Säännölliset junaparit Hyvinkää–Hanko-radalla.*

| Kulkuväli (Hy–Hnk-radalla) | Junaparien lukumäärä | Kuljetustyyppi |
|---|---|---|
| Hyvinkää–Hanko | 1 ma–su<br>1 ma–pe | teollisuuden vientikuljetuksia |
| Hyvinkää–Kirkniemi | 1 ma–su | teollisuuden raaka-aine- ja vientikuljetuksia |
| Hyvinkää–Lohja | 1 ma–pe | raakapuukuljetuksia |
| Hyvinkää–Karjaa | 1 ma–pe | raakapuukuljetuksia |

| Kulkuväli (Hy–Hnk-radalla) | Junaparien lukumäärä | Kuljetustyyppi |
|---|---|---|
| Hyvinkää–Lappohja | 1 ma–pe | transitokuljetuksia |
| Kirkniemi–Hanko | 1 ma–pe | teollisuuden vientikuljetuksia |
| Karjaa–Hanko | 7 ma–pe<br>6 la–su | henkilöliikennettä |

*Taulukko 3. Säännöllisten junaparien määrät tarkasteluväleittäin.*

| Tarkasteluväli | ma–pe | la | su |
|---|---|---|---|
| Hyvinkää–Lohja/Kirkniemi | 12 | 6 | 6 |
| Kirkniemi–Karjaa | 10 | 2 | 2 |
| Karjaa–Lappohja | 8 | 2 | 2 |
| Lappohja–Hanko | 6 | 2 | 2 |

Säännöllistä ratakapasiteettia tutkimalla ei kuitenkaan välttämättä saada realistista käsitystä todellisesta tavaraliikenteen määrästä. Osa ratakapasiteetista jätetään käyttämättä ja toisaalta kulkuun voidaan asettaa uusia junia kiireellisenä kapasiteettina. Todellinen kuvaus toteutuneesta tavaraliikenteestä saadaan analysoimalla tietoa toteutuneesta liikenteestä.

Suomessa rautatieliikenteen toteumatietoa on saatavissa avoimena datana Fintrafficin ylläpitämän rajapinnan kautta (Fintraffic 2022). Taulukossa 4 on verrattu säännöllisen liikenteen luettelon mukaista päivittäisiä junamääriä vuonna 2021 toteutuneisiin suurimpiin junamääriin.

*Taulukko 4. Säännöllisten junien lukumäärä ja toteutunut junamäärä tarkasteluväleittäin.*

| Tarkasteluväli | Säännölliset tavarajunat (arkipv) | Säännölliset henkilöjunat (arkipv) | Tavarajunien ja veturisiirtojen maksimitoteuma (2021) | Kaiken liikenteen maksimitoteuma (2021) |
|---|---|---|---|---|
| Hyvinkää–Lohja/Kirkniemi | 12 | 0 | 16 | 16 |
| Kirkniemi–Karjaa | 10 | 0 | 12 | 14 |
| Karjaa–Lappohja | 8 | 14 | 12 | 24 |
| Lappohja–Hanko | 6 | 14 | 8 | 22 |

Toteumatiedon perusteella Hankoon suuntautuva tavaraliikenne on erittäin säännöllistä. Junapareja ajetaan arkisin kolme ja viikonloppuisin yksi. Joskus yksittäisiä junia saatetaan ajaa pelkkinä veturisiirtoina.

Myös Kirkniemestä Riihimäelle ajetaan hyvin säännöllisesti yksi tavarajunapari päivittäin. Satunnaisemmin ajetaan kiireellisenä kapasiteettina raakapuujuna Riihimäeltä Kirkniemeen tyypillisesti hyvin lähellä normaalia junaa.

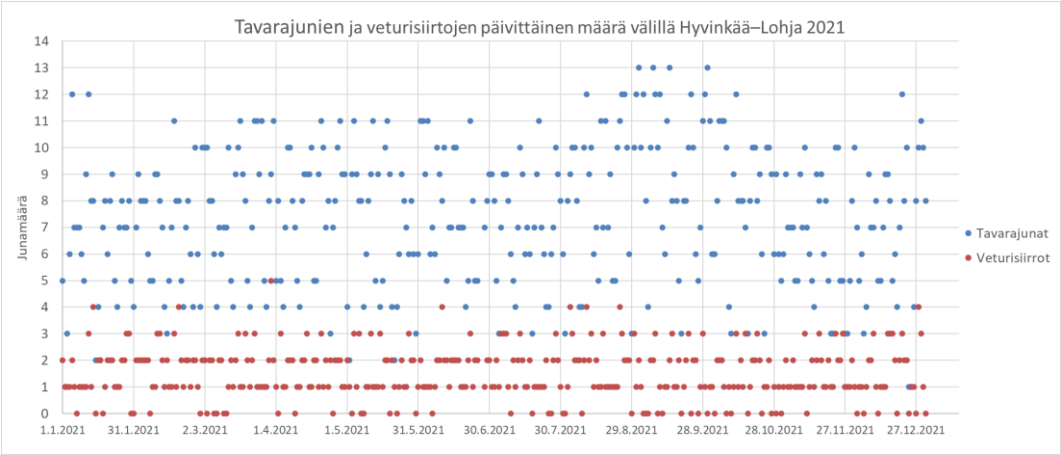
Lohjan ja Karjaan rautatieliikennepaikkojen raakapuuliikenteessä on merkittävää vuorokausivaihtelua. Lohjan liikenteessä ratakapasiteettia on haettu jokaiselle viikonpäivälle ja Karjaan liikenteessä viidelle päivälle viikossa. Lohjan liikenteessä haetusta kapasiteetista on käytetty noin 60 % ja Karjaan liikenteessä noin 65 %.

Prosenttilukujen laskennassa on huomioitu kaikki raakapuuliikenteen operaatiot sisältäen myös kiireellisenä kapasiteettina ajetut raakapuujunat sekä tavarajunien sijasta ajetut veturisiirrot.

Lappohjaan suuntautuvaa transitoliikennettä on vuonna 2021 ajettu pääosin yksi junapari arkipäivisin. Poikkeuksena on ollut noin parin kuukauden ajanjakso syksyllä, jolloin liikennettä on ollut melko säännöllisesti kaksi junaparia arkipäivisin. Alku- ja loppuvuoden aikana on ollut myös hiljaisia ajanjaksoja, joina liikennettä on ollut harvemmin kuin 5 kertaa viikossa.

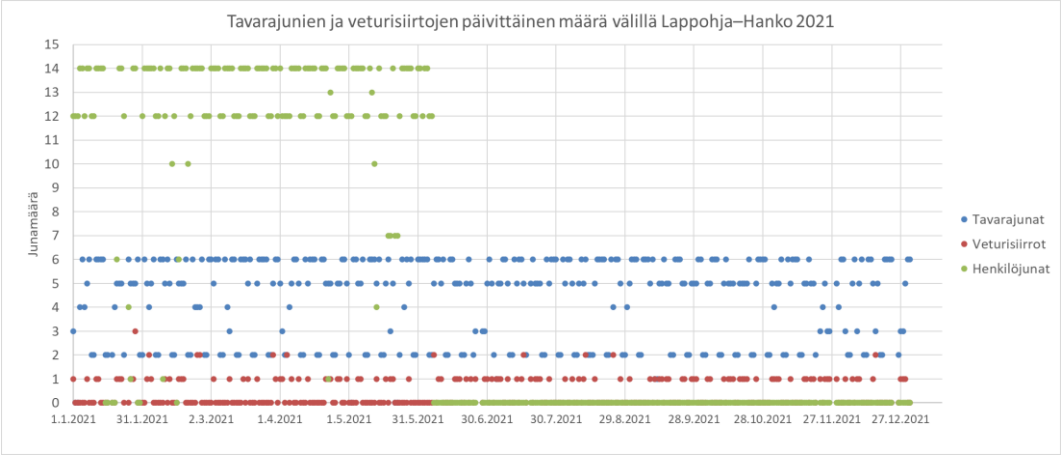
Tavarajunista noin 80 % ajettiin säännöllisenä kapasiteettina. Lappohja–Hanko-rataosuudella säännöllisen kapasiteetin osuus oli yli 90 %.

Tavaraliikenteen junamäärissä on siis merkittävää päiväkohtaista vaihtelua. Kuvassa 6 on esitetty tavarajunien ja veturisiirtojen lukumäärät vuoden 2021 jokaisena päivänä tarkasteluvälillä Hyvinkää–Lohja. Kuvasta nähdään, että tavarajunien lukumäärä vaihtelee suunnilleen 3 ja 13 välillä, ja veturisiirtoja on päivittäin noin 1–4. Vilkkainta liikenne on vuonna 2021 ollut syys-lokakuussa, jolloin transitoliikenne oli vilkkaimmillaan.




*Kuva 6. Tavarajunien ja veturisiirtojen lukumäärä välillä Hyvinkää–Lohja vuonna 2021.*

Kuvassa 7 on esitetty tavarajunien, veturisiirtojen ja henkilöjunien lukumäärät vuoden 2021 jokaisena päivänä tarkasteluvälillä Lappohja–Hanko. Kuten nähdään, liikenne on huomattavasti säännönmukaisempaa, kuin välillä Hyvinkää–Lohja. Tavarajunia ajetaan joko 6 (ma–pe) tai 2 (la–su). Ajoittain toiseen suuntaan ajetaan veturisiirtona, jolloin tavaraliikenteelle saadaan parittomia lukuja. Henkilöliikenne korvattiin väliaikaisesti linja-autoilla kesäkuussa 2021, joten henkilöliikenteen määrä on ollut loppuvuonna nollassa.




*Kuva 7. Tavarajunien ja veturisiirtojen lukumäärä välillä Lappohja–Hanko vuonna 2021.*

Kaikkien tarkasteluvälien päivittäiset junamäärät vuonna 2021 on esitetty raportin liitteessä 1.

## 2.3 Radan tunnistetut ongelmat ja kehittämistarpeet

Hyvinkää–Hanko-radan kehittämistarpeita tunnistettiin nykyisen liikenteen analyysin sekä asiantuntijahaastattelujen perusteella. Haastatellut tahot olivat rautatiealan toimijoita sekä radan kuljetuspalveluita käyttävän elinkeinoelämän edustajia. Haastatellut tahot on lueteltu liitteessä 2.

Radan liikennöinnin haasteena ovat pitkät rautatieliikennepaikkavälit sekä junakohtauspaikkojen väliset pitkät etäisyydet. Asemavälisuojastus rajoittaa junien ajamista peräkkäin samaan suuntaan. Liikenteenhoidollisten junakohtausmahdollisuuksien puutteesta johtuen uusien junien lisääminen etenkin vuorokaudenajan pääliikennesuuntaa vastaan on vaikeaa. Nykytilanteessa kiireellisen kapasiteetin hakeminen perustuu pitkälti junan kulkuun sellaiseen aikaan, kun muita junia ei tarvitse kohdata.

Selkein haastatteluissa esiin noussut kehittämistarve oli liikenteenhoidollisten junakohtausmahdollisuuksien parantaminen. Erityisen ongelmallisena pidettiin käyttökelpoisen junakohtauspaikan puuttumista Hyvinkään ja Lohjan väliltä (64 km). Nummelassa on nykyisin junakohtausmahdollisuus, mutta sivuraiteen pieni hyötypituus (328 m) riittää ainoastaan hyvin lyhyille tavarajunille, veturisiirroille ja työkoneille. Kohtausmahdollisuuksien lisäämiseksi esitettiin uuden rautatieliikennepaikan rakentamista Nummelan ja Rajamäen väliselle osuudelle. Vaihtoehtoisena ratkaisuna nähtiin Nummelan rautatieliikennepaikan sivuraiteiden pidentäminen.

Haastatteluissa tuotiin esille hyötypituuksien puutteet myös muiden rautatieliikennepaikkojen, kuin Nummelan osalta. Hyvinkää–Karjaa-välin muiden junakohtauspaikkojen (Lohja ja Kirkniemi) hyötypituudet eivät täytä nykyisten suunnitteluohjeiden minimivaatimusta 750 metrin hyötypituudesta. Toisaalta käytännön haittaa hyötypituuksista on ollut haastattelujen perusteella vain transitojunille, joita varten toivottiin minimivaatimusta pidempiä hyötypituuksia. Transitojunien toimintaedellytyksien parantamiseen liittyen tuotiin esille myös akselipainon nosto.

Radan suojastusvälejä pidettiin haastatteluissa liian pitkinä. Rataosan mitoittavana kapasiteettitekijänä toimii 37 kilometriä pitkä Rajamäki–Nummela-osuus. Kyseiselle välille esitettiin välisuojastuspisteen rakentamista, mikäli osuudelle ei toteuteta uutta rautatieliikennepaikkaa. Joissain haastatteluissa esitettiin myös linjasuojastusta koko radalle.

Kehittämistä nähtiin myös Karjaan rautatieliikennepaikan vaihdeyhteyksissä. Puutteellisten vaihdeyhteyksien vuoksi Karjaan itäpuolista kaksoisraideosuutta ei voida käyttää Hyvinkää–Hanko-radan tavarajunien liikenteenhoidollisiin kohtauksiin. Myös Karjaan länsipäässä olevan lyhyen vaihteen (30 km/h) koettiin olevan ongelmallinen, sillä se lisää nopeusrajoituksensa vuoksi ”mäkeenjäännin” riskiä Karjaalta Hangon suuntaan alkavassa pituuskaltevuusjaksossa (nousussa).

Eri operaattoreiden junien keskinäisessä yhteensovituksessa ei ole haastattelujen perusteella ollut ongelmia. Rataverkon haltijan ei ole omilla päätöksillään tarvinnut puuttua aikataulujen yhteensovitukseen Hyvinkää–Hanko-radalla. Toimintamalli ns. ylipitkien transitojunien suhteen on kuitenkin aiheuttanut keskustelutarvetta.

Radan välityskykyyn liittyvistä rajoitteista huolimatta liikenteen koetaan sujuvan nykyisellä junamäärällä ja aikataulurakenteella melko hyvin. Radalla ei ole myöskään koettu erityisiä ratainfrasta johtuvia häiriöitä. Haastatteluissa ei noussut esiin erityisiä kaupallisia tarpeita junien kulkuaikojen muutoksille, joita nykyinen ratainfra ei mahdollistaisi.

Sähköistystyön vuoksi määrätyt liikennöintikatkot ovat rajoittaneet liikennöintiä, mutta liikennöitsijöihin ja tavaraliikenteen asiakkaisiin kohdistuneet haitat on koettu melko vähäisiksi. Toisaalta ratatyökatkojen koetaan olevan ajoittain turhia ja niiden nähdään kohdistuvan tarpeettoman laajalle alueelle.

# 3 Liikenne-ennuste

## 3.1 Kuljetusmääräennuste

Radan tavaraliikenteen ennusteen lähtökohtana olivat tiedot toteutuneista kuljetuksista, Väyläviraston vuonna 2018 valmistunut valtakunnallinen rataverkon tavaraliikenne-ennuste sekä tämän työn yhteydessä tehdyt sidosryhmähaastattelut.

Radan ennuste laadittiin 30 vuoden ajalle (vuodet 2025–2054). Ennustejakso alkaa vuodesta 2025, koska silloin radan sähköistystyön oletetaan olevan valmis. Liikenne-ennuste laadittiin tavararyhmittäin. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen (Liikennevirasto 2018) ja tässä työssä tehtyjen haastelujen mukaan radan suurimmat kuljetusvirtamuutokset tulevat koskemaan metallien vientikuljetuksia sekä kivihiilen transitokuljetuksia Hangon satamiin. Lisäksi Kirkniemen tuotantolaitokselle on aloitettu vuoden 2021 aikana raakapuukuljetukset rautateitse, joiden ennustetaan jatkuvan.

### 3.1.1 Paperin ja sellun kuljetukset

Hyvinkää–Hanko-radan paperinkuljetusten kokonaisvolyymin vuonna 2025 oletetaan olevan samaa suuruusluokkaa vuoden 2020 tilanteen kanssa. Kemin paperikuljetusten loppuminen on pienentänyt Hangon satamaan suuntautuvan paperin määrää. Kirkniemen tuotantolaitoksella vuoden 2020 tuotantomäärät eivät olleet esimerkiksi vuoden 2017 tasolla pandemian johdosta, mutta sen tuotantomäärän uskotaan palautuvan normaalille tasolle. Paperinkuljetuksen kokonaisennuste vuodelle 2025 on 0,52 miljoonaa tonnia, eikä niissä ennusteta tapahtuvan suuria muutoksia vuosien 2025–2054 välillä.

Radan sellukuljetusten arvioidaan olevan 0,085 tonnia valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa, haastatteluiden perusteella ennustetta ei ole tarvetta korjata. Kuljetusmäärän oletetaan pysyvän muuttumattomana ennustejakson aikana.

### 3.1.2 Metallien kuljetukset

Metallinkuljetukset koostuvat Hämeenlinnan tuotantolaitokselta Hangon satamaan liikennöitävistä kuljetuksista. Metallinkuljetukset Lappohjan tehtaalle loppuivat vuonna 2020 tehtaan sulkemisen vuoksi. Metallinkuljetusten kokonaisvolyymi on kasvanut viime vuosina. Kasvun uskotaan jatkuvan vuoteen 2030 asti, jonka jälkeen kuljetusvolyymeissa ei ennusteta muutoksia. Metallinkuljetusvolyymin ennustetaan olevan 400 000 tonnia vuonna 2025 ja 450 000 tonnia vuonna 2030.

### 3.1.3 Raakapuun kuljetukset

Radalta lähtevän raakapuun kuljetuksissa ei oleteta tapahtuvan merkittäviä muutoksia, mikäli raakapuun kuormaustoimintaa voidaan jatkaa Lohjan ja Karjaan kuormauspaikoilla, eikä niitä korvata uusilla kuormauspaikoilla. Nummelan paikan kuormausmäärät ovat hyvin pieniä (3 000 tonnia vuonna 2020), joten sillä ei ole vaikutusta kokonaisuuteen. Vuonna 2021 Nummelaa ei käytetty raakapuuliikenteessä lainkaan. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa nykyisiltä kuormauspaikoilta lähtevän raakapuun kokonaisennuste on 413 000 tonnia, eikä sitä ole tarvetta korjata.

Kirkniemen tehtaalle suuntautuvissa raakapuukuljetuksissa on aloitettu uudelleen hyödyntämään rautatietä. Rautateitse kulkeva kuljetusvolyymi on 130 000 tonnia, kuljetusten ennustetaan jatkuvan samansuuruisena koko ennustejakson ajan.

### 3.1.4 Transitoliikenne

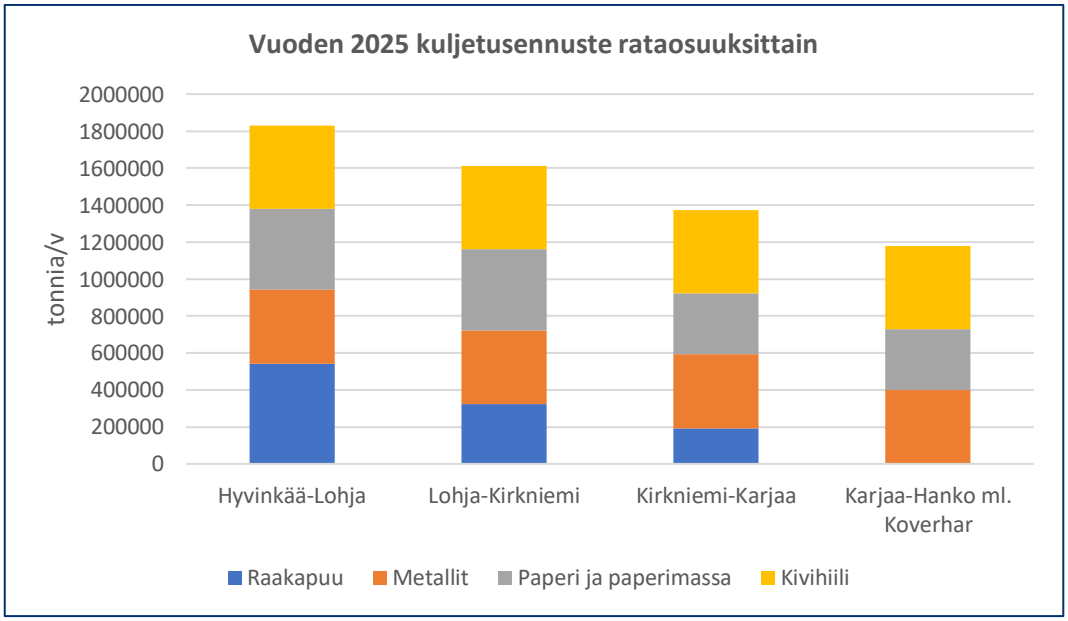
Venäläisen kivihiilen vientitransito käynnistyi Hangon Koverharin sataman kautta vuonna 2019. Viennin alkamisen taustalla oli länsimaiden Venäjää kohtaan asettamat talouspakotteet, joiden vuoksi Venäjä alkoi boikotoida Baltian satamia, joiden kautta pääosa Venäjän kivihiilen viennistä oli hoidettu. Venäjän omien satamien kapasiteettipulan vuoksi se on joutunut etsimään korvaavia reittejä, minkä seurauksena kuljetuksia on alettu hoitaa mm. Hangon sataman kautta.

Venäjä on liikennestrategiansa mukaisesti investoimassa erittäin voimakkaasti hiilen vientiterminaalien kehittämiseen. Tämän vuoksi on todennäköistä, että Venäjän hiili- yms. kuivalastikuljetukset Suomen satamien kautta jäävät lyhytaikaiseksi ilmiöksi. Kuljetuksia ei tämän vuoksi sisällytetty valtakunnalliseen ennusteeseen.

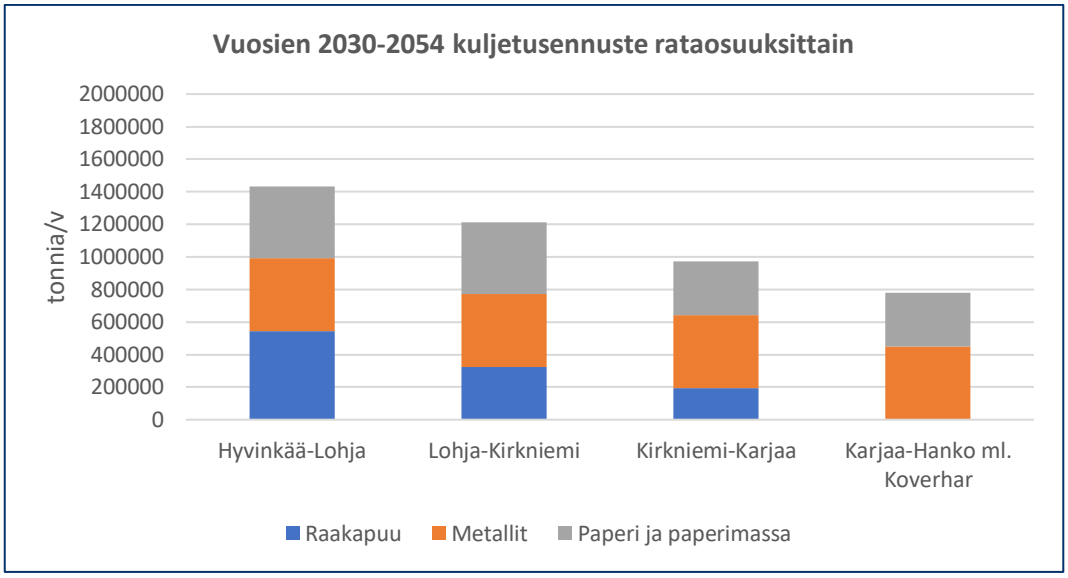
Vuonna 2025 transitoliikenteen ennustetaan olevan 450 000 tonnia vuodessa. Kivihiilen transitokuljetukset ennustetaan loppuvan ennen vuotta 2030.

### 3.1.5 Kokonaisennuste

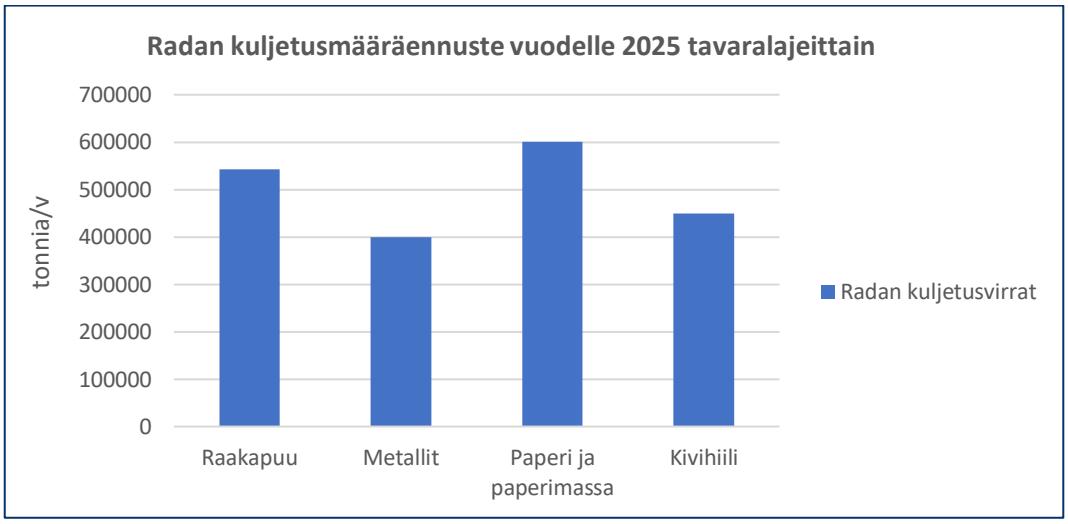
Hankearvioinnissa käytettävässä perusennusteessa radalla on kuljetuksia 1,99 miljoonaa tonnia vuonna 2025 ja 1,59 miljoona tonnia vuonna 2030. Metallin kuljetusten arvioidaan kasvavan tasaisesti vuosien 2025 ja 2030 välillä ja transitokuljetusten ennustetaan loppuvan ennen vuotta 2030. Muiden tavaravirtojen osalta kuljetusvolyymien oletetaan pysyvän samana vuosien 2025 ja 2030 välillä. Vuoden 2030 jälkeen tavaraliikenteen kuljetusvolyymeissa ei ennusteta tapahtuvan muutoksia. Ennustejakson rataosuuskohtaiset ennusteet on esitetty kuvissa 8 ja 9. Kuvissa 10 ja 11 on esitetty kuljetusvirtakohtaiset ennusteet.



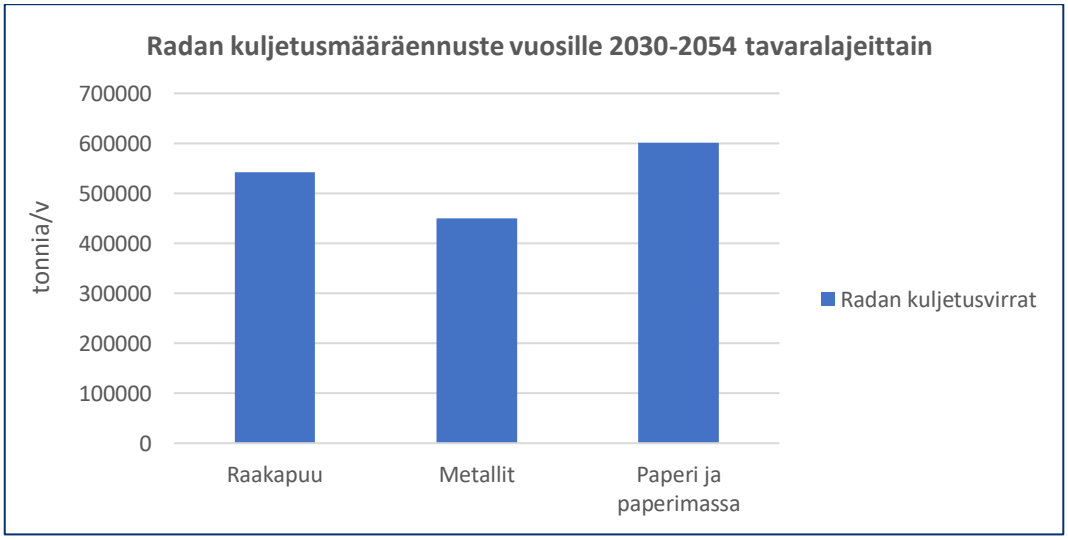

*Kuva 8. Vuoden 2025 kuljetusennuste rataosuuksittain.*




*Kuva 9. Vuosien 2030–2054 kuljetusennuste rataosuuksittain.*




*Kuva 10. Vuoden 2025 kuljetusmääräennuste tavaralajeittain.*




*Kuva 11. Vuosien 2030–2054 kuljetusmääräennuste tavaralajeittain.*

### 3.1.6 Muut mahdolliset kuljetukset

Radan sähköistys saattaa johtaa joidenkin nykyisten kuljetusten siirtymiseen muilta rautatiereiteiltä tai maanteiltä Hyvinkää–Hanko-radalle. Radan sähköistys parantaa reitin kilpailukykyä esimerkiksi päästö- ja ympäristökysymysten näkökulmasta. Lisäksi sähkövetureilla pystytään vetämään nykyisin käytössä olevia dieselvetureita suurempia junakuormia, mikä alentaa kuljetuskustannuksia. Modernien dieselvetureiden vetokyky on kuitenkin nykyään yleisesti käytettäviä vanhoja vetureita oleellisesti parempi. Myös päästöt ovat uusissa vetureissa vanhoja pienemmät. Suomen liikenteeseen on tullut tai on tulossa useita moderneja dieselveturityyppejä.

Hangon sataman sijainnin ja sataman jäättömyyden uskotaan olevan houkuttelevia tekijöitä uusille kuljetuksille. Laivamatka Hangon satamasta Keski-Eurooppaan on lyhyempi kuin mistään muusta Suomen satamasta.

Hangon Koverharin satamaa on mahdollista hyödyntää kivihiilikuljetusten lisäksi esimerkiksi muiden kuivalastikuljetusten lähtösatamana. Koverharin sataman raiteistoa voidaan laajentaa merkittävästi, mikäli sataman kysyntä kasvaa tulevaisuudessa. Myös Hangon muiden satamien yksityisraiteistoilla on kapasiteettia ottaa vastaan nykyistä suurempia tavaraliikennemääriä. Pullonkaulaksi voi kuitenkin tulevaisuudessa muodostua Hangon tavararatapiha valtion rataverkolla. Vastaavasti Koverharin satama rautatieliikenteen kasvu aiheuttaisi paineita kehittää Lappohjan rautatieliikennepaikan raiteistoa.

## 3.2 Tavarajunamääräennuste

Työssä laaditussa ennusteessa on oletettu, että kaikki tavarajunat vedetään jatkossa sähkövetureilla. Nykytilanteeseen nähden sähkövoiman käyttö vähentää junissa tarvittavien vetureiden määrää, koska sähköveturin vetokyky on noin kaksinkertainen Dv12-vetureihin nähden. Sähköveturin maksimivetokyky on noin 2 100 bruttotonnia. Junissa arvioidaan tulevaisuudessa käytettävän vain neliakselisia vaunuja. Nykyisin osassa junista on käytössä kaksiakselisia vaunuja, joiden arvioidaan poistuvan käytöstä.

Perusennusteen tavarajunamääräennustetta varten määritettiin kuljetuskohtaiset junakokoonpanot ja laskettiin vuotuinen junamäärä (taulukko 5). Vuotuinen junamäärä on laskettu jakamalla vuotuinen nettotonniennuste junakokoonpanokohtaisella nettotonnitonnimäärällä. Kaikkien junien kokoonpanon oletetaan olevan meno- ja paluusuuntaan sama. Kirkniemeen menevien selluvaunujen sekä Kirkniemen ja Riihimäen välisten paperivaunujen oletetaan kulkevan samoissa junissa, mikä vähentää veturisiirtojen määrää.

*Taulukko 5. Kuljetuskohtaiset junakokoonpanot ja lasketut vuotuiset junamäärät.*

| Reitti ja tavaralaji | Riihimäki–Lohja raakapuujuna | Riihimäki–Karjaa raakapuujuna | Riihimäki–Kirkniemi raakapuujuna | Kirkniemi–Hanko paperijuna | Kirkniemi–Riihimäki paperijuna |
|---|---|---|---|---|---|
| Kokoonpano | 1 veturi + 24 vaunua | 1 veturi + 24 vaunua | 1 veturi + 24 vaunua | 1 veturi + 17 vaunua | 1 veturi + 15 vaunua |
| Vuotuinen junamäärä | Noin 160 junaparia | Noin 140 junaparia | Noin 95 junaparia | Noin 155 junaparia | Noin 205 junaparia |

| Reitti ja tavaralaji | Tampere–Hanko paperijuna | Riihimäi–Kirkniemi sellujuna | Hämeenlinna–Hanko metallituotejuna | Transitojuna 1 Koverhariin (kivihiili) | Transitojuna 2 Koverhariin (kivihiili) |
|---|---|---|---|---|---|
| Kokoonpano | 1 veturi + 15 vaunua | 1 veturi + 8 vaunua | 1 veturi + 25 vaunua | 3 veturia + 70 vaunua | 2 veturia + 35 vaunua |
| Vuotuinen junamäärä | Noin 180 junaparia | Noin 205 junaparia | Noin 315 junaparia vuonna 2030 | Noin 75 junaparia vuonna 2025 | Noin 30 junaparia vuonna 2025 |

Lohjalta ja Karjaalta lähteviä raakapuukuljetuksia on ennustettu noin 150 päivälle vuodessa, mikäli kuljetukset liikennöidään 24 vaunuisina junina. Kirkniemen tuotantolaitokselle suuntautuvia raakapuujunia on arvioitu liikennöitävän noin 95 päivänä vuodessa.

Perusennusteessa Kirkniemestä lähtee paperijuna Hangon satamaan noin 155 päivänä vuodessa ja Hyvinkään suuntaan noin 205 päivän vuodessa. Tampere–Hangon satamavälillä liikennöitävän paperijunan arvioidaan kulkevan noin 180 päivänä vuodessa. Kirkniemen tuotantolaitokselle saapuvat sellukuljetukset ovat usein olleet alle 10 vaunun kokoisia. Sellukuljetusten arvioidaan kulkevan noin 205 päivänä vuodessa, mikäli kuljetus on kahdeksanvaunuinen.

Hämeenlinnasta Hangon satamaan liikennöitävä metallijuna arvioidaan liikennöitävän noin 280 päivänä vuodessa vuonna 2025 ja noin 315 päivänä vuodessa vuonna 2030. Ennustettu kuljetusmäärä voidaan hoitaa yhdellä päivittäisellä junalla, mutta lisäjuna toisi joustavuutta kuljetuksiin. Tätä on tutkittu herkkyystarkasteluissa.

Transitoliikenteen vakioaikataulun mukainen juna liikennöidään tavallisesti yli 1 000 metrisenä. Kaikki kivihiilen transitokuljetukset olisi mahdollista liikennöidä yhdellä päivittäisellä junalla. Toiselle transitojunalle (”transitojuna 2 Koverhariin”) ei ole kuljetuskapasiteetin näkökulmasta tarvetta, mutta se mahdollistaa joustavammat kuljetukset.

Päivittäisen maksimijunamäärän ei ennusteta kasvavan nykytilanteesta. Junien pituutta voidaan kasvattaa veturin vetokyvyn määrittämissä rajoissa, jolloin vuotuinen junamäärä olisi pienempi.

## 3.3 Henkilöliikenne

Tammikuussa 2022 solmitussa VR Yhtymän ja Liikenne- ja viestintäministeriön välisessä ostoliikennesopimuksessa ajalle 1.2.2022–30.12.2030 Karjaa–Hanko-henkilöjunaliikenteen sovittiin jatkuvan samoin periaattein ja samalla vuorotarjonnalla, kuin aiemmin. Junapareja ajetaan arkisin 7 ja viikonloppuisin 6 (Valtioneuvosto 2022).

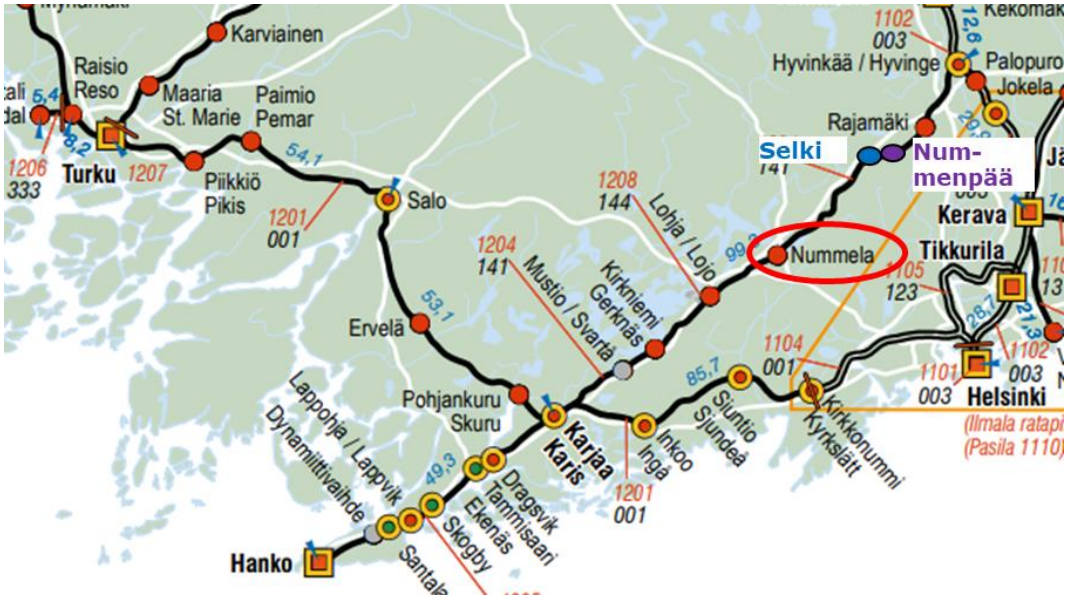
Radan sähköistys parantaa edellytyksiä ajaa suoria henkilöjunavuoroja Helsingistä Hankoon. Henkilöliikenteen perustarjonta perustunee kuitenkin jatkossakin synkronoituihin vaihtoyhteyksiin Karjaalla Helsinki–Turku-kaukojunien kanssa. Henkilöliikenteen käynnistämisestä Hyvinkää–Karjaa-osuudella ei ole konkreettisia suunnitelmia.

# 4 Tutkitut toimenpiteet

## 4.1 Ratatekniset tarkastelut

Rataosan liikenteellisen tarkastelun perusteella uusi liikenteenhoitoa varten perustettava rautatieliikennepaikka sijoittuisi Rajamäen ja Nummelan välisellä osuudella optimaalisesti Nummenpäähän noin kilometrille 87 tai Seliin noin kilometrille 90. Nämä kohteet on tunnistettu myös aiemmissa selvityksissä potentiaalisiksi rautatieliikennepaikkojen sijainneiksi. Aiemmissa selvityksissä on lisäksi mainittu rautatieliikennepaikaksi soveltuviksi sijainneiksi mm. Hiidenmäki (km 112), Virkkala (km 130), Mustio (km 140 tai km 143) ja Meltola (km 148), mutta niiden sijainti ei ole optimaalinen rataosan liikennöinnin näkökulmasta.

Uusien rautatieliikennepaikkojen lisäksi työssä on tehty tarkastelu Nummelan nykyisen rautatieliikennepaikan jatkamisesta jommastakummasta päästä niin, että nykyisen sivuraiteen hyötypituutta saadaan kasvatettua riittävästi. Nummela sijaitsee noin kilometrillä 109. Kaikissa tarkasteluissa on ollut tavoitteena vähintään 750 metrin hyötypituus kaikilla raiteilla. Tarkastellut kohtauspaikat on esitetty kuvassa 12.




*Kuva 12. Selin ja Nummenpään kohtauspaikkojen sijainnit on merkitty karttakuvaan. Lisäksi Nummelan sijainti on ympäröity.*

Rautatieliikennepaikoille on tehty ratatekninen tarkastelu, jonka perusteella on arvioitu niiden toteutettavuutta. Tarkasteluissa on huomioitu rata- ja sähköratainfra sekä rautatieturvalaitteet. Lisäksi on arvioitu rautatieliikennepaikan rakennettavuutta mm. pohjaolosuhteiden, siltojen ja tasoristeyksien kannalta. Tasoristeykset on huomioitu siten, että ratasuunnitelman mukaiset toimenpiteet ovat toteutuneet.

Tämän selvityksen lähtökohtana on ollut, että radan geometria säilyy nykyisellään. Vaihteet on sijoitettu niin, että nykyinen raide on suora sekä pysty- että vaakasuunnassa. Lisäksi on huomioitava, että rautatieliikennepaikan raiteille sallitaan enintään 2,5 ‰ pituuskaltevuus, jolloin pitkille jyrkille osuuksille rautatieliikennepaikkoja ei voida sijoittaa. Käytännössä soveltuvat paikat löytyvät joko sellaisilta

osuuksilta, joissa nykyinen raide on riittävän tasainen koko rautatieliikennepaikan osuudella tai niin, että rautatieliikennepaikka sijoittuu joko mäen harjalle tai laakson pohjalle. Jälkimmäisessä tapauksessa sivuraiteen pituuskaltevuus poikkeaa pääraiteen korkeusviivasta.

Rataosa on tätä raporttia kirjoitettaessa sähköistämätön, mutta radan sähköistystyöt ovat käynnistyneet. Tämän selvityksen lähtökohtana on, että pääraide on sähköistetty ja sivuraiteet sähköistetään rautatieliikennepaikan rakentamisen yhteydessä.

Vuonna 2021 julkaistun Digirata-selvityksen osapuolet suosittelivat työn tulosten perusteella nykyisen junakulunvalvontajärjestelmän (JKV) korvaamista modernilla radiopohjaisella eurooppalaisella junien kulunvalvontajärjestelmällä (European Train Control System, ETCS), mikä ensimmäisessä vaiheessa tarkoittaa vähintään ETCS-tasoa 2 koko Suomeen.

Digirata -hankkeen alustavan rakentamissuunnitelman mukaan Lounais-Suomen rataverkolla käyttöönotto ajoittuisi 2030-luvun alkupuoliskolle. Näin ollen voidaan olettaa, että mikäli rautatieliikennepaikkojen rakentamis- tai muutosajankohdat sijoittuisivat 2030-luvulle, rautatieliikennepaikat käyttöönotettaisiin vasta sitten, kun koko rataosalla on siirrytty junien kulunvalvonnassa ETCS-tekniikkaan.

### 4.1.1 Nummenpää

Nummenpään rautatieliikennepaikan sijainti olisi ratakilometrillä 87. Nummenpään rautatieliikennepaikan kohdalla pääraide on kaarteinen ja nykyisen pääraiteen kaltevuus on enimmillään 6,6 ‰, jonka takia tuleva sivuraiteen korkeusviiva ei voi noudattaa pääraiteen korkeusviivaa. Sivuraiteen kaltevuutena on käytetty 2,5 ‰, jolloin raiteiden korkeusero on enimmillään noin 0,75 m. Tässä tarkastelussa raidevälinä on käytetty 10,0 metriä, jolloin sivuraiteen ja pääraiteen väliin mahtuu sekä sivuoja että mahdolliset sähkörata- tai turvalaiterakenteet. Raideväliä on mahdollista kaventaa edellä mainitut asiat huomioiden.

Vaihde V001 on sijoitettu pääraiteessa olevalle lyhyelle suoran osuudelle km 86+476, jonka jälkeen rata on noin 300 m pituisella kaarevalla osuudella. V002 on sijoitettu heti pystytaitteen jälkeiselle radan suoralle osuudelle km 87+587. Hyötypituus molemmilla rautatieliikennepaikan raiteilla on noin 842 m. Vaihdetyyppeinä on käytetty lyhyitä 1:9-vaihteita. Vaihteet varustetaan lumensulatusjärjestelmällä. Pääraiteen kiskotyyppinä on käytetty 60E1 ja sivuraiteen 54E1.

Sivuraide on sijoitettu radan viralliselle oikealle puolelle, mutta ratateknisesti ei ole estettä raiteen sijoittamiselle pääraiteen viralliselle vasemmalle puolelle.

Nummenpää sijaitsee pehmeiköllä, joten sekä vaihdealueet että sivuraide tulee rakentaa paalulaatalle. Pehmeikön syvyys vaihtelee noin 12–15 m. Pohjoisosassa noin km 87 asti pohjamaa on turvetta, jonka alla on savea ja savista silttiä. Muutoin pehmeikkö on savea ja savista silttiä.

*Kuva 13. Nummenpään suunnitelmakartta.*

## Turvalaite

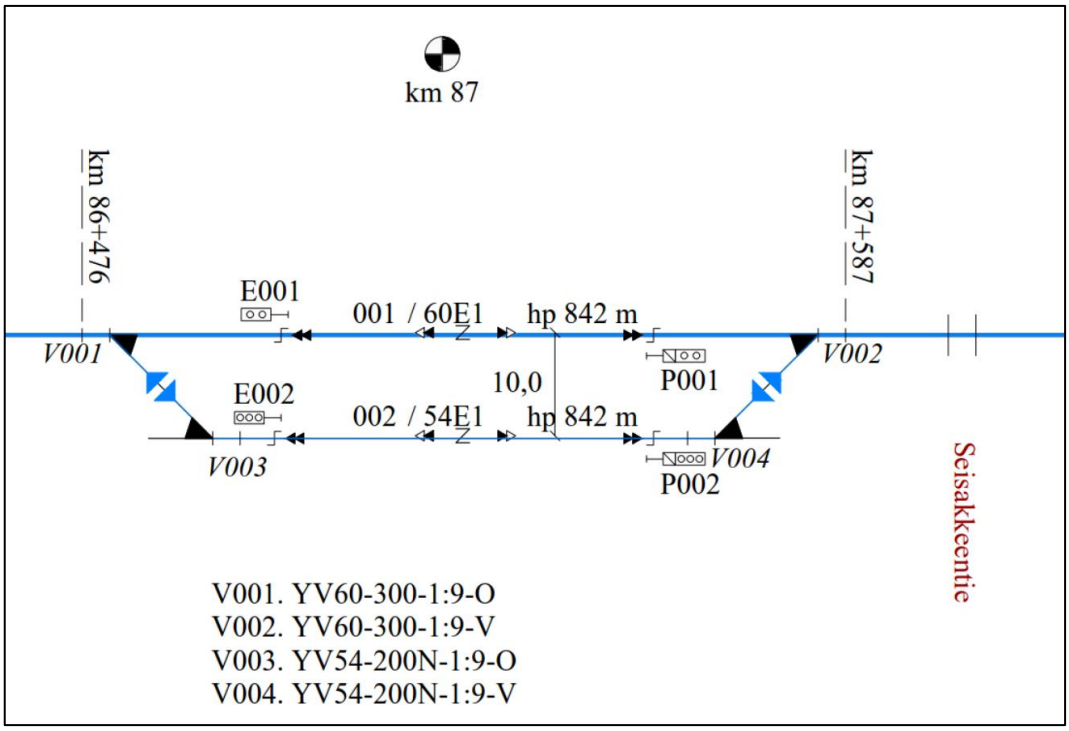
Tuleva Nummenpään rautatieliikennepaikan tyyppi on liikenteenohjauspaikka. Turvalaiteteknisesti rautatieliikennepaikka varustetaan pää- ja sivuraiteen osalta junakulkuteillä. Opastimien opastinvarat ovat yli 60 m, mikä mahdollistaa liikenteenohjauksellisesti myös junien samanaikaisen sisääntulon valvontanopeudella 10 km/h.

Nykyisen pääraiteen kaarteisuuden ja pituuskaltevuuksien takia esi- ja tulo-opastinten sijoittelu joudutaan tarkastelemaan tapauskohtaisesti tulevissa suunnitteluvaiheissa, jotta opastimien näkemävaatimukset ja pituuskaltevuuden aiheuttamat lisävaatimusehdot täyttyvät. Pituuskaltevuusvaatimuksista johtuen joissain tilanteissa voidaan junakulkutien sivusuojana joutua käyttämään raiteistokaaviossa esitettyä turvavaihdetta.

Nummenpään rautatieliikennepaikka on uusi, jolloin rautatieliikennepaikalle hankintaan uusi turvalaitejärjestelmä, joka liitetään myös rataosan junaliikenteen kauko-ohjausjärjestelmään.

## Sähkörata

Rataosa ollaan sähköistämässä ja tuleva Nummenpään rautatieliikennepaikan sivuraide sähköistetään rautatieliikennepaikan rakentamisen yhteydessä. Rautatieliikennepaikalle muodostetaan oma kytkentäryhmä pää- ja sivuraiteelle.




*Kuva 14. Nummenpään raiteistokaavio.*

### 4.1.2 Selki

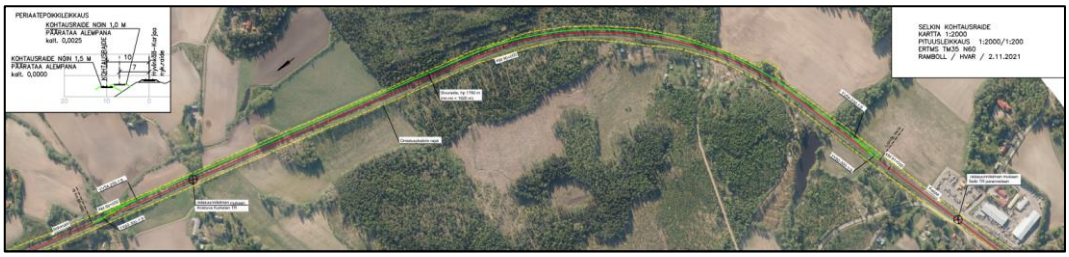
Selin rautatieliikennepaikan sijainti olisi ratakilometrillä 90. Selin rautatieliikennepaikka sijoittuu kaarteeseen. Nykyisellä raiteella on kaari-kaari-yhdistelmä, jossa säde on pienimmillään 700 m. Paikka sijoittuu mäen harjalle, jossa nykyisen pääraiteen kaltevuus on enimmillään 10,5 ‰. Sivuraiteen korkeusviiva poikkeaa pääraiteesta, kun korkeinta kohtaa madalletaan, jotta kohtauspaikan kaltevuudeksi saadaan 2,5 ‰. Raiteiden välinen korkeusero on enimmillään noin 0,9 m. Tässä tarkastelussa raidevälinä on käytetty 7,0–10,0 m korkeuseron suuruudesta riippuen, jolloin sivuraiteen ja pääraiteen väliin mahtuu sivuoja ja mahdolliset sähkörata- ja turvalaiterakenteet. Raideväliä on mahdollista kaventaa edellä mainitut asiat huomioiden.

Rautatieliikennepaikan raiteet on pyritty sijoittamaan suurimmaksi osaksi radan suoralle osuudelle (kaari alkaa km 89+880), jolloin vaihde V001 on sijoitettu mahdollisimman pienelle km-lukemalle radan suoralla osuudella. Vaihteen etujatkoksen km-lukema on 88+946. Vaihdetta on mahdollista siirtää muutamia satoja metrejä kasvavien km-lukujen suuntaan, mikäli liikenteenohjausraiteet sijoitetaan kokonaisuudessaan kaaren alueelle. Vaihde V002 on sijoitettu heti pystytaitteen jälkeiselle radan suoralle osuudelle km 90+971. Hyötypituus molemmilla raiteella on noin 1 760 m. Vaihdetyyppeinä on käytetty lyhyitä 1:9-vaihteita. Vaihteet varustetaan lumensulatusjärjestelmällä. Pääraiteen kiskotyyppinä on käytetty 60E1 ja sivuraiteen 54E1.

Sivuraide on sijoitettu radan viralliselle vasemmalle puolelle, mutta ratateknisesti ei ole estettä raiteen sijoittamiselle pääraiteen viralliselle oikealle puolelle.

Selki sijaitsee hiekkavaltaisen alueen ja turvepehmeikön reuna-alueella. Pohjoispään vaihde ja raide noin km-välillä 89+460…90+090 ovat noin 2 m syvällä turve-

pehmeiköllä, johon täytyy tehdä massanvaihto. Selissä alueen eteläpää ja vaihdealue ovat noin 3,5 m paksulla savipehmeiköllä. Myös kaarteessa olevan hiekka-alueen keskellä on pehmeitä maakerroksia. Pohjanvahvistustoimenpiteiksi on arvioitu tarvittavan massanvaihtoa pehmeikköjen alueelle. Turve-alueilla tulee massanvaihdon lisäksi varautua esikuormittamaan uuden raiteen alue. Raide on eteläpäässä noin 4,5 m korkealla penkereellä, joten massanvaihdon toteutettavuus on epävarma. Mahdollisesti korkean penkereen alueella voidaan myös käyttää esikuormitusta.




*Kuva 15. Selin suunnitelmakartta.*

## Turvalaite

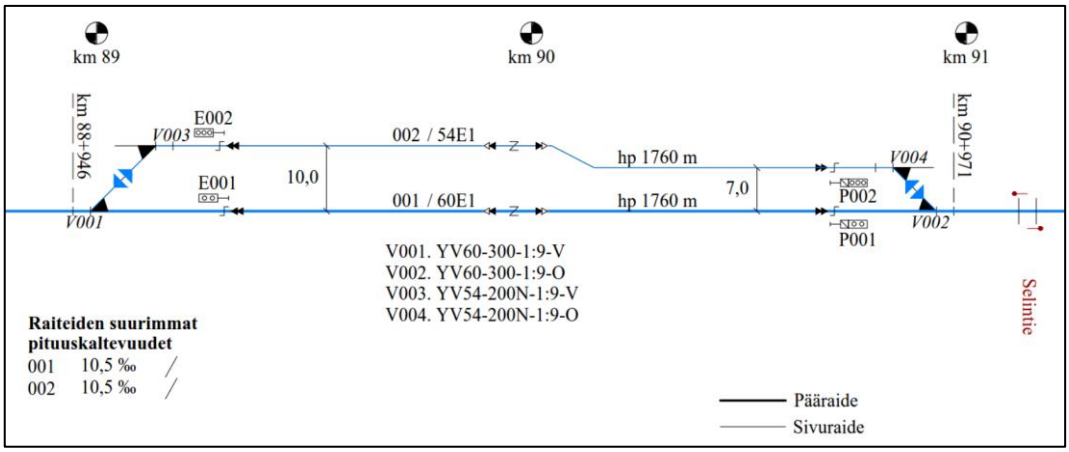
Tuleva Selin rautatieliikennepaikan tyyppi on liikenteenohjauspaikka. Turvalaiteteknisesti rautatieliikennepaikka varustetaan pää- ja sivuraiteen osalta junakulkuteillä. Opastimien opastinvarat ovat yli 60 m, mikä mahdollistaa liikenteenohjauksellisesti myös junien samanaikaisen sisääntulon valvontanopeudella 10 km/h.

Nykyisen pääraiteen kaarteisuuden ja pituuskaltevuuksien takia esi- ja tulo-opastinten sijoittelu joudutaan tarkastelemaan tapauskohtaisesti tulevissa suunnitteluvaiheissa, jotta opastimien näkemävaatimukset ja pituuskaltevuuden aiheuttamat lisävaatimusehdot täyttyvät. Pituuskaltevuusvaatimuksista johtuen joissain tilanteissa voidaan junakulkutien sivusuojana joutua käyttämään raiteistokaaviossa esitettyä turvavaihdetta. Selin maantiellä oleva varoituslaitos integroidaan asetinlaitteeseen, mikäli korvaavilla tiejärjestelyillä tasoristeystä ei ole lakkautettu.

Selin rautatieliikennepaikka on uusi, jolloin rautatieliikennepaikalle hankintaan uusi turvalaitejärjestelmä, joka liitetään myös rataosan junaliikenteen kauko-ohjausjärjestelmään.

## Sähkörata

Rataosa ollaan sähköistämässä ja tuleva Selin rautatieliikennepaikan sivuraide sähköistetään rautatieliikennepaikan rakentamisen yhteydessä. Rautatieliikennepaikalle muodostetaan oma kytkentäryhmä pää- ja sivuraiteelle.




*Kuva 16. Selin raiteistokaavio.*

### 4.1.3 Nummela, jatkaminen Rajamäen suuntaan

Nummelan rautatieliikennepaikan nykyistä sivuraidetta jatketaan Rajamäen suuntaan (alenevien kilometrien suuntaan) kaaren ohi, jonne liikennepaikan tulovaihde siirretään. Pääraiteen kaltevuus on 1 ‰, jolloin sivuraiteella voidaan käyttää pääraiteen kanssa samaa korkeusviivaa. Tässä tarkastelussa raidevälinä on käytetty nykyistä raideväliä, joka on 5,1 m.

Vaihde V311 on sijoitettu pääraiteessa olevalle lyhyelle vaaka- ja pystykaaren väliselle suoralle osuudelle km 108+411. Vaihde V312 on säilytetty nykyisellä sijainnillaan km 109+461. Hyötypituutta raiteella on noin 768 m. Vaihdetyyppeinä on käytetty lyhyitä 1:9 vaihteita. Vaihteet varustetaan lumensulatusjärjestelmällä. Pääraiteen kiskotyyppinä on käytetty 60E1 ja sivuraiteen 54E1.

Raiteen jatke ulottuu nykyisen Nummelan YKS:n toiselle puolelle saakka. Nummelan YKS ollaan uusimassa lähivuosina. Uudessa sillassa on huomioitu lisäraidevaraus.

Nummelan liikennepaikka sijaitsee osittain 5–7 metriä syvällä savipehmeiköllä, ja osittain pohjamaa on löyhää hiekkaa ja silttiä. Rajamäen suuntaan pohjamaa on pääosin löyhää hiekkaa ja silttiä ja pohjanvahvistustavaksi on oletettu esikuormitus. Rata sijaitsee leikkauksessa ja ympäröivien rakenteiden vakavuus rataan nähden on kyseenalainen.

*Kuva 17. Nummelan suunnitelmakartta – jatko Rajamäen suuntaan.*

### Turvalaite

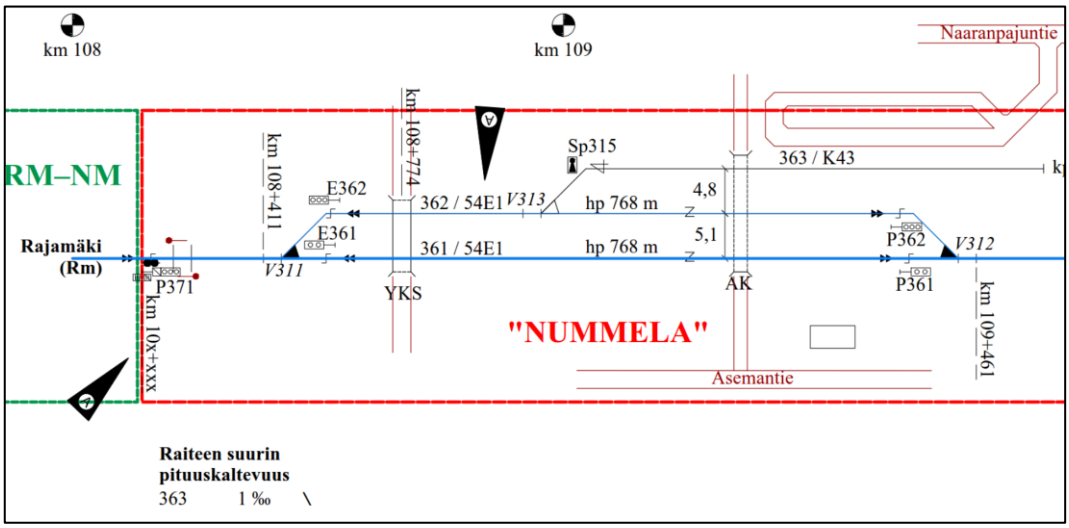
Nykyisen Nummelan rautatieliikennepaikan tyyppi pysyy liikenteenohjauspaikkana. Turvalaiteteknisesti rautatieliikennepaikan pää- ja sivuraiteen lähtöopastimet siirretään vaihteen V311 siirron yhteydessä uusille paikoilleen. Opastimien opastinvarat ovat yli 60 m, mikä mahdollistaa liikenteenohjauksellisesti myös junien samanaikaisen sisääntulon valvontanopeudella 10 km/h.

Nykyisen pääraiteen kaarteisuuden ja pituuskaltevuuksien takia alenevien kilometrien suunnan (Rajamäki) esi- ja tulo-opastinten uudet sijainnit joudutaan tarkastelemaan tapauskohtaisesti tulevissa suunnitteluvaiheissa, jotta opastimien näkemävaatimukset ja pituuskaltevuuden aiheuttamat lisävaatimusehdot täyttyvät.

Nummelan rautatieliikennepaikan turvalaitejärjestelmää laajennetaan edellä mainittujen muutosten osalta ja rataosan junaliikenteen kauko-ohjausjärjestelmä päivitetään.

### Sähkörata

Rataosa ollaan sähköistämässä. Rautatieliikennepaikalle muodostetaan sähköistyksessä oma kytkentäryhmä pää- ja sivuraiteelle. Nummelan rautatieliikennepaikan sivuraiteen muutos sähköistetään rautatieliikennepaikan muutostöiden yhteydessä.




*Kuva 18. Nummelan raiteistokaavio – jatko Rajamäen suuntaan.*

### 4.1.4 Nummela, jatkaminen Lohjan suuntaan

Nummelan nykyistä sivuraidetta jatketaan Lohjan suuntaan (kasvavien kilometrien suuntaan) kaaren ohi, jonne rautatieliikennepaikan tulovaihde siirretään. Pääraiteen kaltevuus on pääosin 1 ‰, jolloin sivuraiteella voidaan käyttää pääraiteen kanssa samaa korkeusviivaa. Vaihteen kohdalla on lyhyt jyrkkä osuus, jossa kaltevuus on 9,8 ‰ Tässä tarkastelussa raidevälinä on käytetty nykyistä raideväliä, joka on 5,1 m.

Vaihde V311 on säilytetty nykyisellä sijainnillaan km 108+904. Vaihde V312 on sijoitettu pääradassa olevalle lyhyelle vaaka- ja pystykaaren väliselle suoralle osuu-

delle km 110+138. Hyötypituutta raiteella on noin 960 m. Vaihdetyyppeinä on käytetty lyhyitä 1:9 vaihteita. Vaihteet varustetaan lumensulatusjärjestelmällä. Pääraiteen kiskotyyppinä on käytetty 60E1 ja sivuraiteella 54E1.

Nummela sijaitsee osittain 5–7 metriä syvällä savipehmeiköllä ja osittain pohjamaa on löyhää hiekkaa ja silttiä. Lohjan suuntaan pohjamaa on pehmeikköosuudella savea ja savista silttiä 5–7 m syvyyteen. Pohjanvahvistustavaksi on arvioitu paalulaatta. Raiteet sijaitsevat lähellä toisiaan, joten paalulaatta on oletettu rakennettavaksi pehmeikköosuudella molemmille raiteille ja vaihdealueelle.

*Kuva 19. Nummelan suunnitelmakartta – jatko Lohjan suuntaan.*

## Turvalaite

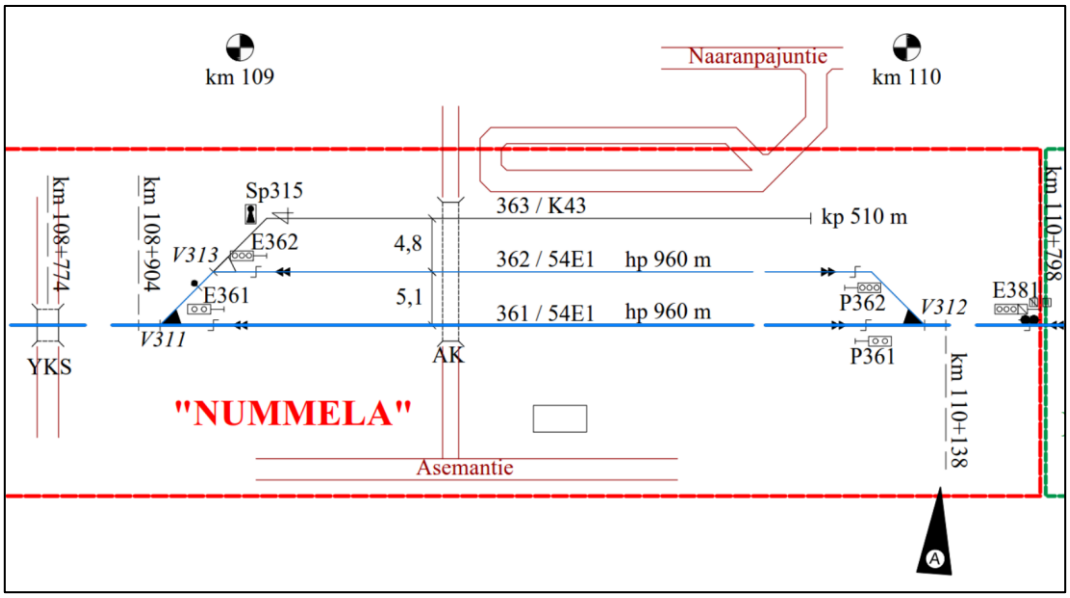
Nykyisen Nummelan rautatieliikennepaikan tyyppi pysyy liikenteenohjauspaikkana. Turvalaiteteknisesti rautatieliikennepaikan pää- ja sivuraiteen lähtöopastimet siirretään vaihteen V312 siirron yhteydessä uusille paikoilleen. Opastimien opastinvarat ovat yli 60 m, mikä mahdollistaa liikenteenohjauksellisesti myös junien samanaikaisen sisääntulon valvontanopeudella 10 km/h.

Nykyisen pääraiteen kaarteisuuden ja pituuskaltevuuksien takia kasvavien kilometrien suunnan (Lohja) esi- ja tulo-opastinten uudet sijainnit joudutaan tarkastelemaan tapauskohtaisesti tulevissa suunnitteluvaiheissa, jotta opastimien näkemävaatimukset ja pituuskaltevuuden aiheuttamat lisävaatimusehdot täyttyvät.

Nummelan rautatieliikennepaikan turvalaitejärjestelmää laajennetaan edellä mainittujen muutosten osalta ja rataosan junaliikenteen kauko-ohjausjärjestelmä päivitetään.

## Sähkörata

Rataosa ollaan sähköistämässä. Rautatieliikennepaikalle muodostetaan sähköistyksessä oma kytkentäryhmä pää- ja sivuraiteelle. Nummelan rautatieliikennepaikan sivuraiteen muutos sähköistetään rautatieliikennepaikan muutostöiden yhteydessä.




*Kuva 20. Nummelan raiteistokaavio – jatko Lohjan suuntaan.*

## 4.2 Muita kehittämistoimenpiteitä

### 4.2.1 Karjaan raiteenvaihtopaikat

Haastattelussa nousi esille tarve kehittää Karjaan rautatieliikennepaikan vaihdeyhteyksiä. Karjaan liikennepaikalla on tarkasteltu raiteenvaihtopaikkojen lisäämistä kolmeen eri sijaintiin. Ratatekninen tarkastelu perustuu liikenteellisistä lähtökohdista saatuihin raiteenvaihtopaikkojen lisäyksiin ja muutoksiin.

Karjaan rautatieliikennepaikan länsipäässä on nykyisin lyhyt vaihde, joka rajoittaa raskaiden tavarajunien nopeudeksi 20 km/h. Vaihteen jälkeen alkaa ylämäki, joka muodostaa vaihteen kautta kulkeville junille riskin, ettei veturien teho riitä mäen päälle nousemiseen.

Karjaan rautatieliikennepaikan itäpäässä on vaihdeyhteys yhteen suuntaan (V001-V003). Toisinpäin oleva vaihdeyhteys mahdollistaisi kaksoisraideosuuden tehokkaamman hyödyntämisen Hyvinkään suuntaan.

**Karjaan raiteenvaihtopaikka, km 84**

Karjaan liikennepaikan alenevien kilometrien päähän (itäpäähän) on lisätty kaksipuoleinen raiteenvaihtopaikka geometrian sallimissa rajoissa. Vaihdetyyppeinä on käytetty pitkiä 1:14-vaihteita (60 km/h), vaihteet varustetaan lumensulatusjärjestelmällä. Raiteenvaihtopaikat on sijoitettu noin 800 metrin päähän toisistaan johtuen radassa olevasta kaaresta.

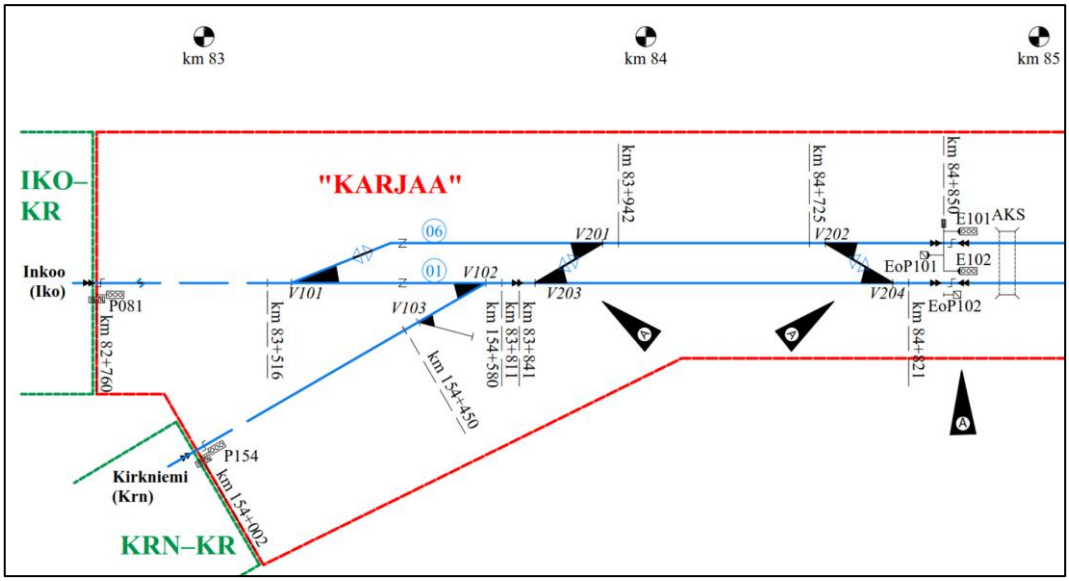
Ensimmäinen vaihdepari V203-V201 on sijoitettu heti nykyisen vaihteen V102 jälkeen. Toinen vaihdepari V202-V204 on sijoitettu heti kaaren jälkeen. Vaihdepari V202-V204 korvaa nykyisen vaihdeparin V001-V003, joka sijaitsee noin km 86, purettavat vaihdetyypit ovat lyhyitä 1:9-vaihteita.

Karjaa sijaitsee Salpausselällä ja pohjamaa on pääsoin hiekkavaltaista. Sijainnissa km 84 ei ole tarvetta pohjanvahvistuksille.

## Turvalaite

Nykyisen Karjaan rautatieliikennepaikan tyyppi pysyy liikenteenohjaus- ja asiakaspalvelupaikkana. Rautatieturvalaitejärjestelmänä on releryhmäasetinlaite GANZ.

Liikennepaikan tulo-opastimet P081 ja P154, opastinporras E101-E102 sekä opastimet P101, E002 ja E003 voivat pysyä nykyisillä sijainneillaan, vaikka uudet vaihteet V203-V201 ja V202-V204 kilometrillä 84 sijoitetaan ratainfraan. Uudet vaihteet lisäävät kulkutiemahdollisuuksia. Vaihteiden lisääminen releryhmäasetinlaitteeseen voi olla haastavaa, koska uusien ohjaus- ja valvontayksiköiden saatavuutta ei voida taata kaikissa olosuhteissa. Junien kulunvalvontaan (JKV) tehdään uusien vaihdenopeuksien ja kulkuteiden mahdollistamat nopeus- ja kulkutiemuutokset.




*Kuva 21. Karjaan raiteistokaavio – km 84.*

## Karjaan raiteenvaihtopaikka, km 86

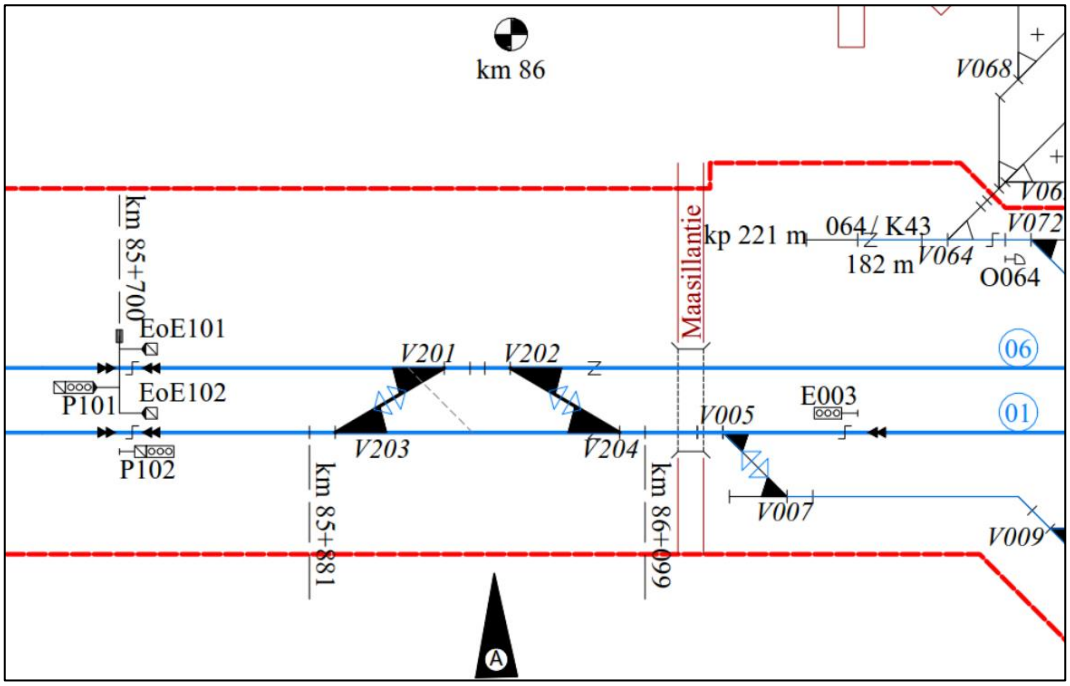
Karjaan rautatieliikennepaikan nykyinen lyhyt (30 km/h) yksipuoleinen raiteenvaihtopaikka (V001-V003) puretaan ja korvataan pitkällä (60 km/h) kaksipuoleisella raiteenvaihtopaikalla, joka koostuu vaihdepareista V203-V201 ja V202-V204. Vaihdetyyppeinä on käytetty pitkiä 1:14 vaihteita, vaihteet varustetaan lumensulatusjärjestelmällä. Kehittämistoimenpide on vaihtoehto edellä esitetylle kehittämistoimenpiteelle (Karjaan raiteenvaihtopaikka, km 84).

Ensimmäinen vaihdepari V201-V203 on sijoitettu heti vaakakaaren jälkeen nykyisen vaihdeparin päälle ja heti sen jälkeen toinen vaihdepari V202-V204. Vaihteiden kohdalla on kovera pystykaari, jonka suuruus on 18 000 m. Vaihteiden sijoittelu pystykaareen edellyttää pystykaaren suurentamista 25 000 m, josta aiheutuu enimmillään noin 50 mm korkeusviivan noston. Pystygeometrian muutosalue ulottuu vaihteen V005 matemaattiseen keskipisteeseen saakka.

Karjaa sijaitsee Salpausselällä ja pohjamaa on pääsoin hiekkavaltaista. Sijainnissa km 86 ei ole tarvetta pohjanvahvistuksille.

### Turvalaite

Liikennepaikan tulo-opastimet P081 ja P154, opastinporras E101-E102 sekä opastimet P101, E002 ja E003 voivat pysyä nykyisillä sijainneillaan, vaikka uudet vaihteet V203-V201 ja V202-V204 kilometrillä 84 sijoitetaan ratainfraan. Uudet vaihteet lisäävät kulkutiemahdollisuuksia. Vaihteiden lisääminen releryhmäasetinlaitteeseen voi olla haastavaa, koska uusien ohjaus- ja valvontayksiköiden saatavuutta ei voida taata kaikissa olosuhteissa. Junien kulunvalvontaan (JKV) tehdään uusien vaihdenopeuksien ja kulkuteiden mahdollistamat nopeus- ja kulkutiemuutokset.




*Kuva 22. Karjaan raiteistokaavio – km 86.*

### Karjaan raiteenvaihtopaikka, km 87

Karjaan liikennepaikan kasvavien kilometrien päässä (länsipäässä) sijaitseva, nykyinen lyhyt raiteenvaihtopaikka (V004-V002) puretaan ja korvataan pitkällä (60 km/h) raiteenvaihtopaikalla. Vaihdetyyppeinä on käytetty pitkiä 1:14 vaihteita, vaihteet varustetaan lumensulatusjärjestelmällä.

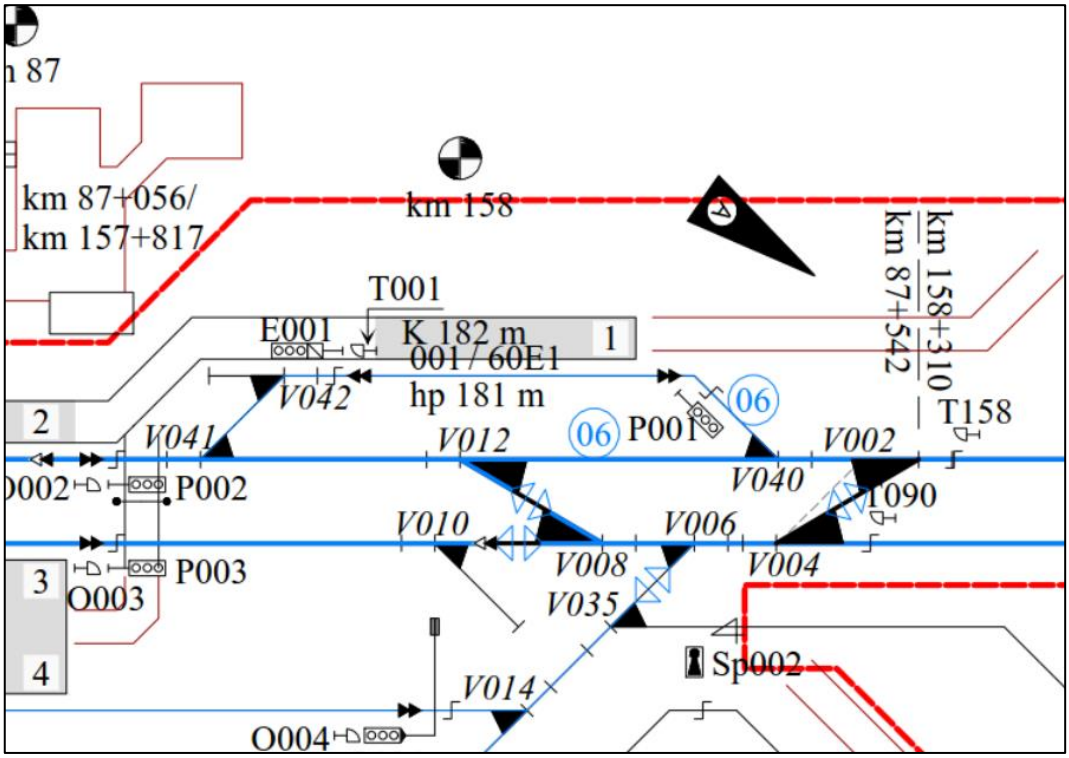
Uuden pitkän vaihteen V004 etujatkon sijainti on sama, kuin vanhalla vaihteella. Pitkästä vaihdeyhteydestä johtuen V002 vaihteen etujatkon sijainti on siirtynyt 29 metriä Dragsvikin suuntaan. Vaihteen V002 etujatko on sijainnissa km 87+542.

Karjaa sijaitsee Salpausselällä ja pohjamaa on pääsoin hiekkavaltaista. GTK:n pohjatutkimustietokannan perusteella km 87 raiteen läheisyydessä on savea noin 3,4 metrin syvyyteen ja vaihteen kohdalla tulee tehdä massanvaihto.

### Turvalaite

Liikennepaikan opastimet voivat pysyä nykyisillä sijainneillaan, vaikka uudet vaihteet V004-V002 sijoitetaan ratainfraan ns. pitkillä vaihteilla. Uudet vaihteet eivät lisää kulkutiemahdollisuuksia. Vaihteiden lisääminen releryhmäasetinlaitteeseen voi olla haastavaa, koska uusien ohjaus- ja valvontayksiköiden saatavuutta ei voida

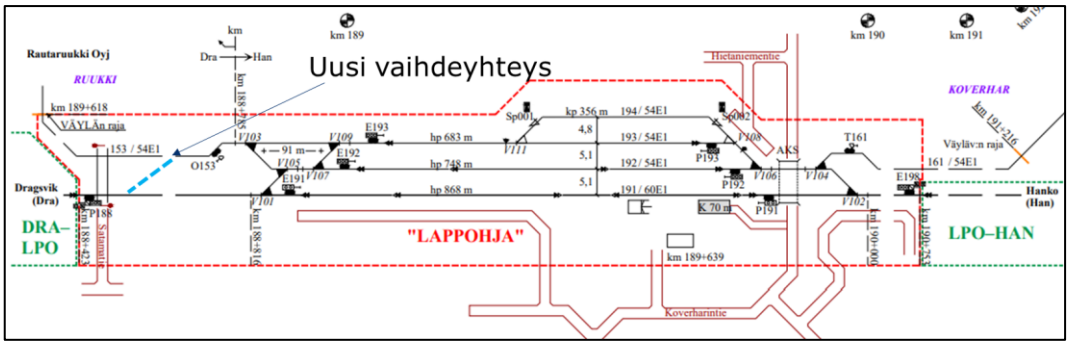
taata kaikissa olosuhteissa, kun tarvitaan uusia vaihdeyksiköitä lisää. Junien kulunvalvontaan (JKV) tehdään uusien vaihdenopeuksien mahdollistamat nopeusmuutokset.




*Kuva 23. Karjaan raiteistokaavio – km 87 (km 158).*

### 4.2.2 Lappohjan vaihdeyhteys

Lappohjan rautatieliikennepaikan alenevien kilometrien päähän (itäpäähän) sijoittuva vaihdeyhteys mahdollistaisi pitkien junien (hyötypituus yli 683 metriä) lähdön sivuraiteelta 193 suoraan Dragsvikin suuntaan. Kuvassa 24 on esitetty karkea sijainti uudelle vaihdeyhteydelle. Vaihdeyhteyden toteutettavuudesta ei tehty ratateknisiä tarkasteluja tämän selvityksen yhteydessä. Uuden vaihdeyhteyden toteuttaminen vaatisi myös nykyiselle vaihdealueelle muutoksia.




*Kuva 24. Lappohjan vaihdeyhteyden karkea sijainti.*

### 4.2.3 Jatkosuunnittelutarpeet

Nummenpäässä ja Selissä on jatkossa tarkasteltava optimaalisin raideväli mm. korkeustasojen erot, kuivatukset ja sähköratapylvässijoittelu huomioiden. Jatkosuunnittelussa on mahdollista siirtää sivuraide pääraiteen toiselle puolelle, mikäli esimerkiksi maankäytölliset seikat sitä suosivat. Hyötypituus sallii Selin sivuraiteen lyhentämisen, joka on mahdollista sijoittamalla kohtauspaikka kokonaisuudessaan kaarteeseen.

Nummelan raidevälinä on käytetty nykyisen pääraiteen ja sivuraiteen välistä etäisyyttä, jatkosuunnittelussa on optimoitava raideväli jatkettavalla osuudella. Esimerkiksi Rajamäen suuntaan jatkettaessa on huomioitava Nummelan ylikulkusillan suunnitelmat ja sen rakenteet.

Karjaan raiteenvaihtopaikka km 86 on pystykaaressa. Pystykaarta tulee loiventaa, jotta vaihteet voidaan sijoittaa kyseiseen kohtaan, nostoa on tulossa noin 50 millimetriä. Jatkossa on varmistettava, ettei ole estettä raiteen nostamiselle. Nostettavalla alueella on vaihdealueen lisäksi Maasillantien alikulkusilta.

## 4.3 Kustannusarviot

Toimenpiteiden kustannusarviot laadittiin Fore-infrakustannuslaskentaohjelman avulla. Lisäksi kustannusten arvioinnissa käytettiin apuna aikaisemmissa hankkeissa toteutuneita kustannuksia ja asiantuntija-arvioita muun muassa koskien turvalaitteiden muutoskustannuksia.

Aluekertoimena on käytetty 1,04 kaikissa muissa kohteissa, paitsi Karjaalla, jossa aluekerroin on 1,0. Toteumaympäristön kertoimena on käytetty kerrointa 1,0.

Penger- ja leikkausmateriaalien sekä rakennekerrosmateriaalien kuljetusmatkana on käytetty 20–25 km. Työmaatehtävät ovat 20 % ja tilaajatehtävät 18,8 %. Kustannukset on esitetty MAKU 120 (2015=100) tasossa. Työmaatehtävien osuus sisältyy hankeosakohtaiseen kustannusarvioon.

*Taulukko 6. Nummenpään uuden rautatieliikennepaikan kustannusarvio.*

| Nummenpää kohtauspaikka | € |
|---|---|
| muutokset nykyiselle raiteelle | |
| pohjanvahvistus | 1 458 338 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 358 015 |
| sähkörata ja vahvavirta | 171 430 |
| turvalaite | 1 192 276 |
| kohtausraide | |
| pohjanvahvistus | 3 005 448 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 1 479 893 |
| sähkörata ja vahvavirta | 348 141 |
| turvalaite | 1 044 647 |
| Tilaajatehtävät 18,8 % | 1 702 940 |
| **Nummenpää yhteensä** | **10 761 129** |

*Taulukko 7. Selin uuden rautatieliikennepaikan kustannusarvio.*

| Selki kohtauspaikka | € |
|---|---|
| muutokset nykyiselle raiteelle | |
| pohjanvahvistus | 269 259 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 358 015 |
| sähkörata ja vahvavirta | 171 430 |
| turvalaite | 1 192 276 |
| kohtausraide | |
| pohjanvahvistus | 1 122 794 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 2 678 000 |
| sähkörata ja vahvavirta | 663 531 |
| turvalaite | 1 046 038 |
| Tilaajatehtävät 18,8 % | 1 410 253 |
| **Selki yhteensä** | **8 911 596** |

*Taulukko 8. Nummelan rautatieliikennepaikan Rajamäen suuntaan jatkamisen kustannusarvio.*

| Nummela jatko Rajamäen suuntaan | € |
|---|---|
| muutokset nykyiselle raiteelle | |
| pohjanvahvistus | 0 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 179 007 |
| sähkörata ja vahvavirta | 85 715 |
| turvalaite | 93 378 |
| kohtausraide | |
| pohjanvahvistus | 323 063 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 742 127 |
| sähkörata ja vahvavirta | 177 043 |
| turvalaite | 274 002 |
| Tilaajatehtävät 18,8 % | 352 375 |
| **Nummela/Rajamäki yhteensä** | **2 226 711** |

*Taulukko 9. Nummelan rautatieliikennepaikan Lohjan suuntaan jatkamisen kustannusarvio.*

| Nummelan jatko Lohjan suuntaan | € |
|---|---|
| muutokset nykyiselle raiteelle | |
| pohjanvahvistus | 233 220 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 179 007 |
| sähkörata ja vahvavirta | 85 715 |
| turvalaite | 93 378 |
| kohtausraide | |
| pohjanvahvistus | 2 105 957 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 736 672 |
| sähkörata ja vahvavirta | 223 301 |
| turvalaite | 225 930 |
| Tilaajatehtävät 18,8 % | 730 038 |
| **Nummela/Lohja yhteensä** | **4 613 220** |

*Taulukko 10. Karjaan raiteenvaihtopaikan (km 84) kustannusarvio.*

| Karjaa rvp km 84 | € |
|---|---|
| pohjanvahvistus | 0 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 1 277 606 |
| sähkörata ja vahvavirta | 298 249 |
| turvalaite | 502 462 |
| Tilaajatehtävät 18,8 % | 390 724 |
| **Karjaa rvp km 84 yhteensä** | **2 469 040** |

*Taulukko 11. Karjaan raiteenvaihtopaikan (km 86) kustannusarvio.*

| Karjaa rvp km 86 | € |
|---|---|
| pohjanvahvistus | 0 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 1 003 712 |
| sähkörata ja vahvavirta | 298 249 |
| turvalaite | 225 372 |
| Tilaajatehtävät 18,8 % | 287 139 |
| **Karjaa rvp km 86 yhteensä** | **1 814 472** |

*Taulukko 12. Karjaan raiteenvaihtopaikan (km 87) kustannusarvio.*

| Karjaa rvp km 87 | € |
|---|---|
| pohjanvahvistus | 107 719 |
| raide, alus- ja päällysrakenne | 509 939 |
| sähkörata ja vahvavirta | 187 277 |
| turvalaite | 101 887 |
| Tilaajatehtävät 18,8 % | 170 483 |
| **Karjaa rvp km 87 yhteensä** | **1 077 304** |

## 4.4 Infran kehittämistoimenpiteiden suhde suunniteltuun maankäyttöön

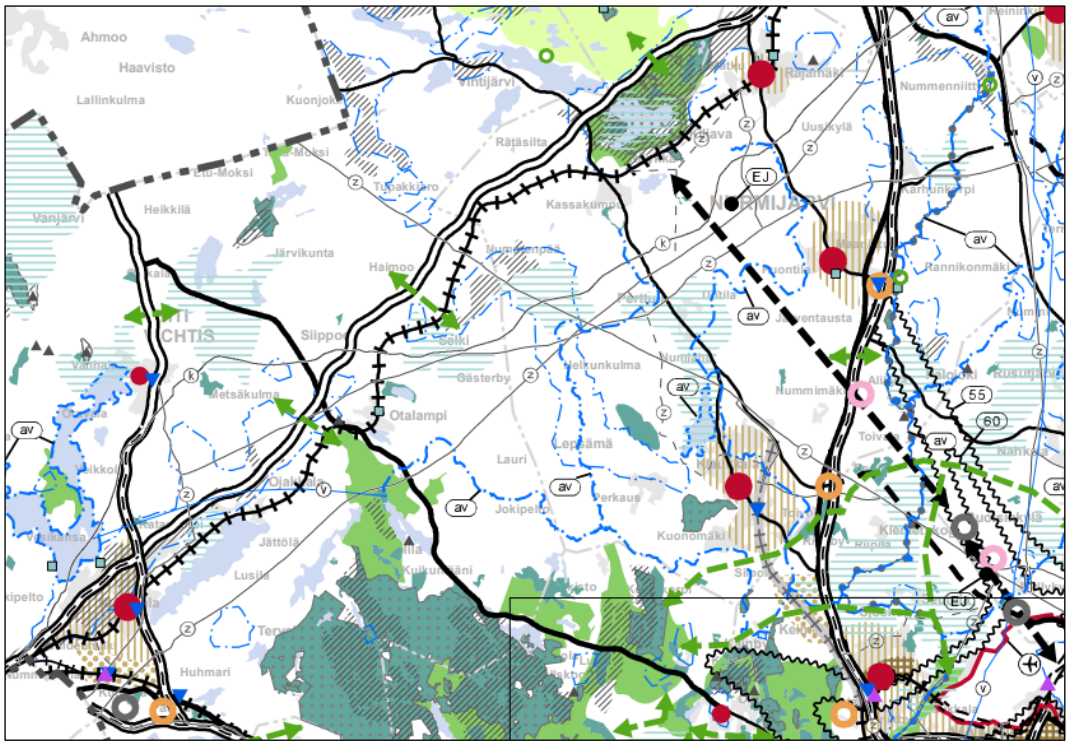
Sellaiset tässä hankkeessa tutkitut kehittämistoimenpiteet, joilla on vaikutusta maankäyttöön, sijoittuvat Vihdin kunnan alueelle. Seuraavassa on kuvattu kaavoitustilanne, joka tulee kehittämistoimenpiteitä suunniteltaessa ja toteuttaessa ottaa huomioon.

### 4.4.1 Maakuntakaavatilanne

Uudellemaalle on laadittu kokonaismaakuntakaava, Uusimaa-kaava 2050, joka koostuu kolmesta vaihemaakuntakaavasta. Hanko–Hyvinkää-rata sijoittuu Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan ja Länsi-Uudenmaan vaihemaakuntakaavan alueille.

Uusimaa-kaava 2050 -kokonaisuus tuli pääosin voimaan 24.9.2021 Helsingin hallinto-oikeuden käsiteltyä kaavakokonaisuudesta jätetyt valitukset. Päätösten mukaan valtaosa valituksista hylättiin. Hallinto-oikeuden hyväksymät valitukset koskivat kumottavaksi esitettyjä luonnonsuojelualue- ja Natura 2000 -merkintöjä sekä

kaupan ratkaisua taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeillä pääkaupunkiseudun ulkopuolella.




*Kuva 25. Ote Helsingin seudun vaihemaakuntakaavasta.*

Helsingin seudun vaihemaakuntakaavassa on osoitettu **liikenteen yhteystarve -merkinnällä tavaraliikenteen yhteystarve lentoasemalta rahtiterminaaliin ja rahtiterminaalista Hanko–Hyvinkää-radalle.** Ratayhteystarve on tarkoitettu Tallinna-tunnelin rahtiterminaalista Suomen muuhun rataverkkoon jatkaville rahtiliikenteen junille. Radalla on suomalainen raideleveys. Ko. yhteystarvemerkintä on ns. kehittämisperiaatemerkintä, jolla osoitetaan liikenteen yhteystarpeet, joiden tarkka sijainti tai toteutustapa vaatii tarkempaa selvittämistä. Ts. nuolen sijainti ei ole kartalla yksiselitteinen, vaan yhteyden sijainti tarkentuu yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa.

Nummelan keskus sijoittuu **taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeelle**. Selki ja Nummenpää sijoittuvat pääosin ns. kaavamerkintöjen ulkopuolisille alueille, joihin voi kuitenkin liittyä merkittäviä valtakunnallisia, maakunnallisia tai seudullisia intressejä. Huomioitavat näkökulmat tulevat esiin Uusimaa-kaavalle asetetuissa tavoitteissa.

Maakuntakaavakaavatilanteesta on kerrottu tarkemmin liitteessä 4.

### 4.4.2 Yleiskaavatilanne

Vihdissä on voimassa koko kunnan alueen käsittävä strateginen yleiskaava. Strategisen yleiskaavan tavoitteena on luoda yhteinen näkemys Vihdin maankäytön tulevaisuudesta pitkällä aikavälillä.

Lisäksi Vihdin kunta on hyväksynyt tammikuussa 2022 Etelä-Nummelan osayleiskaavan, joka rajautuu pohjoisessa Hanko–Hyvinkää-rataan. Nummelan eteläosien

osayleiskaavan tarkoituksena on tarkentaa Vihdin strategisen yleiskaavan kaavaratkaisua ja määritellä Nummelan kehittyminen ja laajentuminen sekä osoittaa rakentamisalueet asemakaavoituksen pohjaksi.

Edellä mainituissa yleiskaavoissa tavoitteena on (maakuntakaavan mukaisesti) kehittää Nummelaa tiivistyvänä, eheytyvänä ja monipuolisena keskuksena. Hanko-Hyvinkää-rata halkoo Nummelan keskustaa ja lisääntyneen tavaraliikenteen aiheuttama melu ja tärinä aiheuttavat haittaa maankäytön kehittämiselle ratakäytävän läheisillä alueilla. Yleiskaavoissa on tuotu esille kunnan tavoite henkilöjunaliikenteen käynnistämiseksi Hanko–Hyvinkää-radalla.

Yleiskaavatilanteesta on kerrottu tarkemmin liitteessä 3.

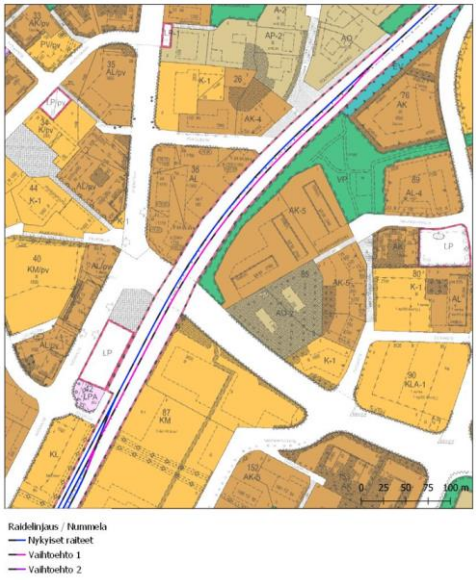
### 4.4.3 Asemakaavatilanne

Nummelan keskustan alue on asemakaavoitettu. Selin kylän ja Nummenpään kohdalla ei ole asemakaavaa.

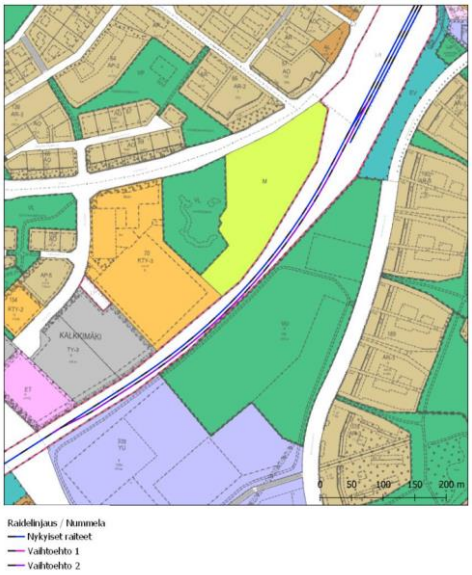
Vireillä olevissa asemakaavahankkeissa tavoitteena on Nummelan päätaajamaa tiivistävä rakentaminen ja asuinrakentamisen lisääminen. Kunnasta saadun tiedon mukaan jo nykyinen Hyvinkää–Hanko-radan radan hiilijunaliikenne on aiheuttanut vaikutuksiltaan merkittävän muutoksen päätaajaman tärinäolosuhteisiin. Tämä aiheuttaa haittaa nykyisissä asuinrakennuksissa ja vaikeuttaa vireillä olevia kaavahankkeita. Mikäli radan kapasiteetin parantamisen myötä radan hiilijunaliikennöinti edelleen lisääntyy, on oletettavaa, että tärinähaittakin lisääntyy ja aiheuttaa merkittävää haittaa asumiselle ja keskustan kehittämiselle.

Nummelan voimassa ja vireillä olevia asemakaavoja ja niiden suhdetta suunniteltuihin infratoimenpiteisiin kuvataan seuraavissa taulukoissa.

*Taulukko 13. Nummelan asemakaavatilanne: sivuraidetta jatketaan Rajamäen suuntaan.*

| **Infran kehittämisvaihtoehto: Nummelan rautatieliikennepaikan nykyistä sivuraidetta jatketaan Rajamäen suuntaan (vähenevien kilometrien suuntaan)** | |
|---|---|
| Sivuraide lisättynä ajantasa-asemakaavan päälle:   | Infran kehittämistoimenpiteet sijoittivat Nummelan ydinkeskustan alueelle, jossa radan välittömään ympäristöön on kaavoitettu useita asuinkerrostalojen (AK-4, AK-5), erillispientalojen (AO-2) ja asuin-, liike- ja toimistorakennusten korttelialueita (AL, AL-4, K-1) sekä liikerakennusten korttelialueita, joille saa sijoittaa vähittäiskaupan suuryksikön (KM). Rataan rajautuu myös puistoja (VP). Keskustaa kehitetään ja uudistetaan voimassa olevien ylempiasteisten kaavojen mukaan. Keskustan kehittämisen haasteena ovat rautatien tavaraliikenteen aiheuttama melu ja tärinä.<br>Infran kehittämistoimenpiteet sijoittuvat voimassa olevan asemakaavan mukaiselle rautatieliikenteen alueelle (LR).<br>Rataan rajoittuvia vireillä olevia asemakaavamuutoksia ovat ainakin: N182 ja N140b. |

*Taulukko 14. Nummelan asemakaavatilanne: sivuraidetta jatketaan Lohjan suuntaan.*

| **Infran kehittämisvaihtoehto: Nummelan nykyistä sivuraidetta jatketaan Lohjan suuntaan (kasvavien kilometrien suuntaan)** | |
|---|---|
| Sivuraide lisättynä ajantasa-asemakaavan päälle:<br>  <br><br>*) N170 Asemantien keskustakaava: Asemakaavan muutoksella tutkitaan mahdollisuuksia sijoittaa palvelukeskus-, asuin- ja liikerakentamista Asemantien ja radan väliselle alueelle. Alue on voimassa olevassa asemakaavassa lähivirkistys- ja maatalousaluetta. Kaavaprosessin aikana on neuvoteltu kaavamuutosprosessin käynnistämisestä myös Nummelan vanhan rautatieaseman ympäristössä. Kunnan tavoitteena on tutkia mahdollisuuksia osoittaa alueelle lisärakentamista.<br>Keskeisimpiä ympäristöhäiriön lähteitä kaava-alueella on rautatieliikenteen aiheuttama melu ja tärinä. Alueelle laadittujen meluselvitysten perusteella (Promethor 2014/2016) raideliikenteen melu nykytilanteessa ylittää valtioneuvoston asuinalueille ja taajamien virkistysalueille asettaman 55 dB:n päiväsaikaisen ohjearvon suurella osalla suunnittelualuetta. Meluselvityksen (Promethor 2016) mukaan tilan Saarela RN:o 2:545 tarvitaan vähintään 5 metriä korkea rautatien suuntainen melueste, jotta alueelle muodostuu ohjearvot alittavaa piha-aluetta.<br>Valmisteluaineistossa on päädytty ratkaisuun, jossa melua torjutaan rautatien suuntaisesti sijoitetuilla rakennusmassoilla. Nummelan vanhan rautatieaseman alueella piha-alueiden melusuojaus rautatien suunnasta on haastavaa aseman puiston sijainnin ja kiinteistön kapean muodon vuoksi. Tästä syystä alueelle ei ole kaavan valmisteluaineistossa mahdollistettu nykyistä enempää asumista.<br>Raideliikenteen tärinä ei tehdyn selvityksen mukaan (Promethor 2015) aiheuta estettä sille, että alue kaavoitetaan asuinkäyttöön.<br>**) N154 Hiidenlaakson työpaikka-alue: Hiidenlaakson työpaikka-alueen asemakaavan ja asemakaavan muutoksen tarkoituksena on tutkia suunnittelualueen käyttöä työpaikka-alueena. Tarkoituksena on mahdollisuuksien mukaan laajentaa Hiidenmäen työpaikka-aluetta | Infran kehittämistoimenpiteet sijoittivat Nummelan ydinkeskustan täydennysrakentamisalueelle. Radan eteläpuolelle on kaavoitettu mm. rivitalojen ja muiden kytkettyjen rakennusten (AR-3), julkisten lähipalvelurakennusten (YL), kirkkojen ja muiden seurakunnallisten rakennusten (YK-1), urheilutoimintaa palvelevien rakennusten (YU), yleisten rakennusten (sosiaalista toimintaa) palvelevien rakennusten korttelialuetta (Y) sekä urheilu- ja virkistyspalvelujen alue (VU) ja puistoa (VP, VP-3, VP-4). Radan pohjoispuolelle on kaavoitettu mm. toimitilarakennusten (KTY-3) ja ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomien teollisuusrakennusten korttelialuetta (TY-3) sekä yhdyskuntateknistä huoltoa palvelevien rakennusten ja laitosten aluetta (ET), lähivirkistysaluetta (VL) ja maatalousaluetta (M).<br>Keskustaa kehitetään ja uudistetaan voimassa olevien ylempiasteisten kaavojen mukaan. Keskustan kehittämisen haasteena ovat rautatien tavaraliikenteen aiheuttama melu ja tärinä.<br>Infran kehittämistoimenpiteet sijoittuvat voimassa olevan asemakaavan mukaiselle rautatieliikenteen alueelle (LR), osittain sivuten LR-alueen eteläreunaa.<br>Radan pohjoispuolella on vireillä Asemantien keskustakaavan laatiminen (N170 *) ja radan eteläpuolella Hiidenlaakson työpaikka-alueen asemakaava ja asemakaavamuutos (N154 **). |

| **Infran kehittämisvaihtoehto: Nummelan nykyistä sivuraidetta jatketaan Lohjan suuntaan (kasvavien kilometrien suuntaan)** | |
|---|---|
| myös Hanko-Hyvinkää-radan eteläpuoliselle alueelle. Tavoitteena on luoda uusia työpaikkatoimintojen sijoittumismahdollisuuksia hyvien kulkuyhteyksien äärelle ja luokiteltujen pohjavesialueiden ulkopuolelle ja kasvattaa näin Vihdin kunnan alueella työpaikkatonttien tarjontaa. Hanko-Hyvinkää-radan ja Mäyrääntien risteyksen alueella on varauduttu eritasoratkaisun toteuttamiseen. Myös Mäyrääntien tasoristeyskohdasta länteen on kaavallisesti varauduttu uuden risteyskohdan muodostamiseen Hanko-Hyvinkää-radan kanssa. Espoo–Salo-oikoradan ja Hanko-Hyvinkää-radan välille suunniteltu yhdysraide tulee sijoittumaan osin kaavan N154 alueelle, sen länsiosiin.<br>Alueelle laadittuja melu- ja tärinäselvityksiä on päivitetty (Promethor Oy) syksyllä 2020, johtuen Hanko-Hyvinkää-radalla liikennöinnin aloittaneiden hiilijunien merkittävästä vaikutuksesta suunnittelualueen melu- ja tärinäolosuhteisiin. | |

# 5 Hankearviointi

## 5.1 Hankkeen kuvaus

Hankkeen tärkeimpiä tavoitteita ovat radan välityskyvyn parantaminen (liikenteen kasvattamismahdollisuus), junien matka-aikojen lyhentäminen ja liikennöintikustannusten pienentäminen.

## 5.2 Hankevaihtoehtojen kuvaus

Teknisten tarkasteluiden jälkeen valittiin hankearviointia varten kolme hankevaihtoehtoa. Nykyinen maankäyttö ja maankäytön kehittämissuunnitelmat huomioitiin hankevaihtoehtojen valinnassa.

**Tarkasteltavat hankevaihtoehdot**

Hankearvioinnissa tarkastellaan kolmea hankevaihtoehtoa, jotka ovat:

- **Hankevaihtoehto VE-1** sisältää uuden välisuojastuspisteen Rajamäen ja Nummelan rautatieliikennepaikkojen välille, noin ratakilometrille 90. Uuden välisuojastuspisteen vuoksi radalle tarvitaan neljä uutta turvalaite-elementtiä. Välisuojastuspisteen myötä samaan suuntaan kulkevat junat voivat kulkea lähempänä toisiaan.

- **Hankevaihtoehto VE-2** käsittää uuden välisuojastuspisteen lisäksi Nummelan rautatieliikennepaikan sivuraiteen pidentämisen 440 metrillä Rajamäen suuntaan (alenevien kilometrien suuntaan). Sivuraiteen pidentämistä Rajamäen suuntaan puoltavat Nummelan maankäyttösuunnitelmat ja radan pystygeometria. Nummelan liikennepaikan sivuraiteen pidentämisen kustannusarvio on noin 2,2 miljoonaa euroa (MAKU 120 (2015=100)), joka on noin 2,4 miljoonaa euroa pienempi kuin Lohjan suuntaan (kasvavien kilometrien suuntaan) pidennettäessä. Nummelan liikennepaikalle ei tarvita uusia turvalaite-elementtejä, sillä nykyiset turvalaitteet voidaan siirtää uusiin sijainteihin.

- **Hankevaihtoehto VE-3** sisältää Nummenpäähän toteutettavan rautatieliikennepaikan (liikenteenhoidollisen kohtauspaikan). Uusi kohtauspaikka toimii myös suojastuspisteenä, joten sen lisäksi ei tarvita erillistä välisuojastuspistettä. Nummenpäähän sijoitettavan kohtauspaikan arvioitiin olevan maankäytön näkökulmasta Selin kohtauspaikkavaihtoehtoa parempi. Nummenpään kohtauspaikan kustannusarvio on noin 10,8 miljoonaa euroa (MAKU 120 (2015=100)), joka on noin 1,9 miljoonaa euroa Selin kohtauspaikan kustannusarviota korkeampi. Nummenpään liikennepaikan sivuraiteen pituus on noin 840 metriä, ja liikennepaikalle tarvitaan 12 uutta turvalaite-elementtiä sekä uusi asetinlaite.

**Vertailuvaihtoehto**

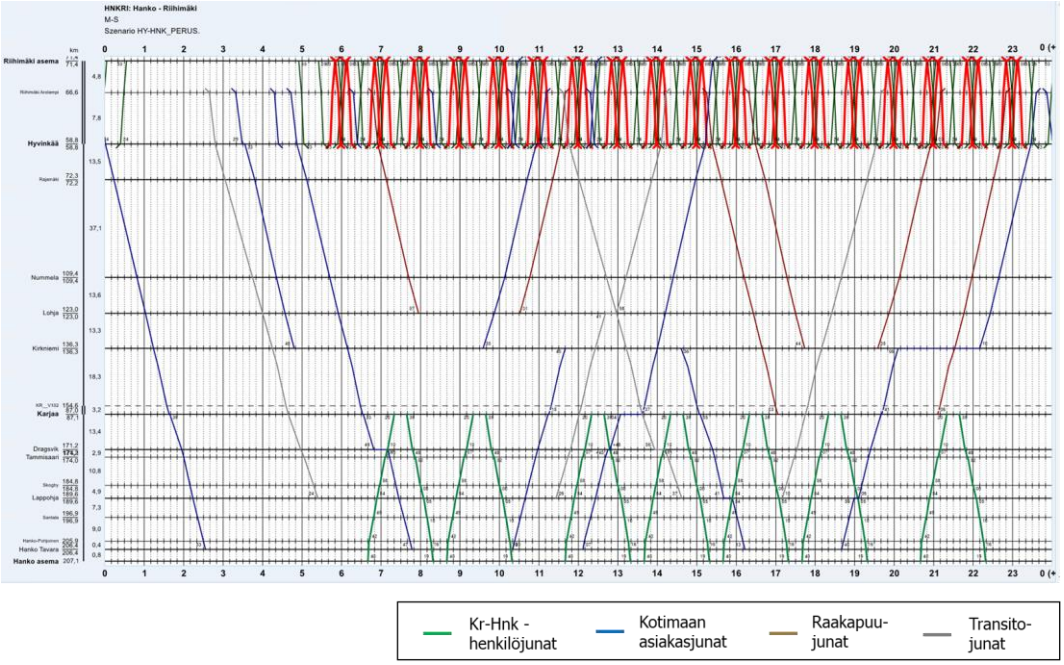
Hankkeen vertailuvaihtoehto muodostuu nykyisestä ratainfrastruktuurista täydennettynä jo päätetyillä toimenpiteillä, joita ovat radan sähköistäminen ja tasoristeysturvallisuuden parantaminen (toimenpiteiden on määrä valmistua

vuonna 2024). Keskeisin parannustoimenpide on radan sähköistäminen, jonka on suunniteltu valmistuvan vuonna 2024. Radan sähköistymisen valmistuttua radan koko junaliikenteen ennustetaan siirtyvän käyttämään sähkövetureita.

## 5.3 Liikenteelliset vaikutukset

### 5.3.1 Perusennusteen mukaisten junien liikennöinti

Perusennusteessa Hyvinkää–Hanko-radan päivittäisen maksimijunamäärän ei ennusteta kasvavan tulevaisuudessa. Kuljetusmäärät voivat kuitenkin kasvaa, kun ajetaan nykyistä pidempiä junia ja lisätään junien kulkupäiviä. Kuvassa 26 on esitetty hankearvioinnissa käytettävä ennustevuosien 2025–2029 arkipäivän aikataulurakenne.




*Kuva 26. Hankearvioinnin perusennusteen mukainen aikataulurakenne.*

Nykytilanteen säännöllisen kapasiteetin junien lisäksi vuosien 2025–2029 aikataulurakenteessa on mukana Riihimäen ja Kirkniemen välinen raakapuujunapari sekä toinen transitojunapari Lappohjaan. Edellä mainittuja junia liikennöidään nykyisin kiireellisenä kapasiteettina, mutta työssä tehtyjen haastattelujen perusteella kuljetusten oletettiin jatkuvan niin säännöllisinä, että ne oli perusteltua ottaa mukaan aikataulurakenteeseen. Työn edetessä kuitenkin havaittiin, että transitoliikenteen määrässä voi tapahtua merkittävää vaihtelua lyhyenkin ajan sisällä.

Transitoliikenteen ennustetaan loppuvan kokonaan vuoteen 2030 mennessä. Transitoliikenteen loppuessa junien aikatauluviivoja voidaan hyödyntää muissa kuljetuksissa.

Perusennusteen mukaisen junamäärän liikennöinti ei edellytä ratainfrastruktuurin kehittämistä. Välisuojastuspiste Nummelan ja Rajamäen välillä sekä uudet kohtausmahdollisuudet Lohjan ja Hyvinkään välillä parantaisivat kuitenkin liikennöinnin häiriösietoisuutta.

### 5.3.2 Tavarajunien lisäämismahdollisuudet

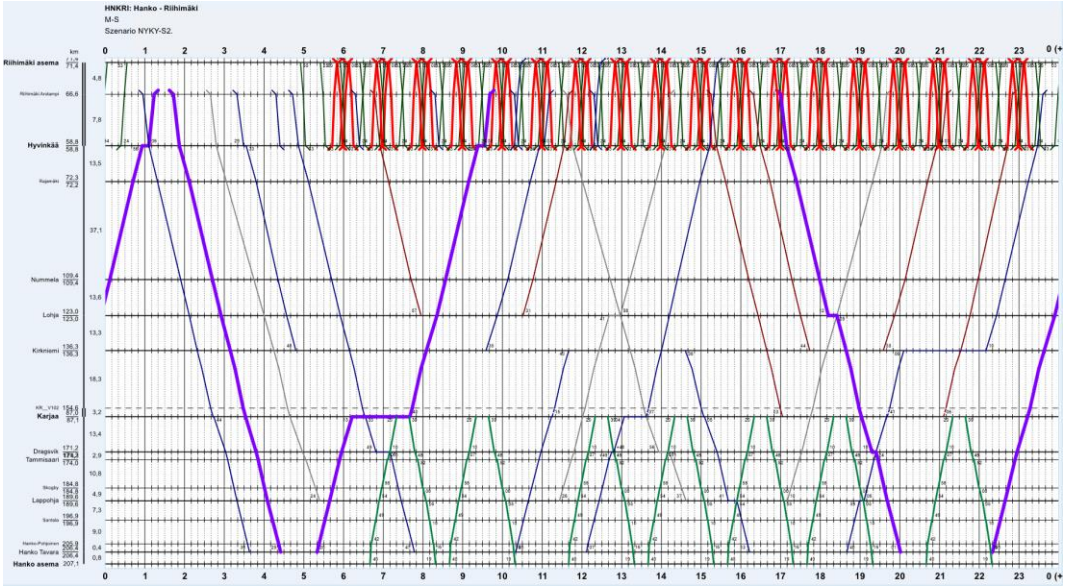
Aikataulutarkasteluiden avulla tutkittiin, miten eri hankevaihtoehtojen toimenpiteet mahdollistavat uusien tavarajunaparien lisäämisen Hyvinkää–Hanko-radalle. Tarkastelu oli lähtökohtaisesti tekninen, mutta uusien junaparien suunnittelun yhteydessä arvioitiin myös niiden kaupallinen mielekkyys liittyen ennen kaikkea sopiviin saapumisaikoihin Hangon satamaan.

Tarkastelussa suunniteltiin uusille junille aikatauluviivoja koko radalle Hyvinkään ja Hangon välille, koska mahdollisten uusien junien määränpää mitä todennäköisimmin olisi Hangon satama. Tarkastelu koskee linjaosuuksia eli esimerkiksi Hangon tavararatapihan ja sataman yksityisraiteiston kapasiteettia ei ole huomioitu.

**VE-0 ja VE-1**

Vertailuvaihtoehto VE-0 ja hankevaihtoehto VE-1 ovat tavarajunien lisäämismahdollisuuksien kannalta käytännössä identtisiä, sillä VE-1:ssä ei kehitetä radan liikenteenhoidollisia junakohtausmahdollisuuksia. Hankevaihtoehtoon VE-1 sisältyvä Nummelan ja Rajamäen välinen välisuojastuspiste kuitenkin todennäköisesti tekisi uusien junien liikennöinnistä luotettavampaa.

Kulkumahdollisuus voidaan vaihtoehdoissa VE-0 ja VE-1 tunnistaa kahdelle uudelle junaparille. Saapumisajat Hankoon olisivat aamulla klo 4–5 ja illalla klo 20–21. Hangosta lähdöt olisivat aamulla klo 5–6 ja illalla klo 22–23. Aikataulurakenne on esitetty kuvassa 27, jossa uusien junaparien paikat on merkitty paksulla lilalla viivalla.




*Kuva 27. Uusien tavarajunien kulkumahdollisuudet vertailuvaihtoehdossa VE-0 ja hankevaihtoehdossa VE-1.*

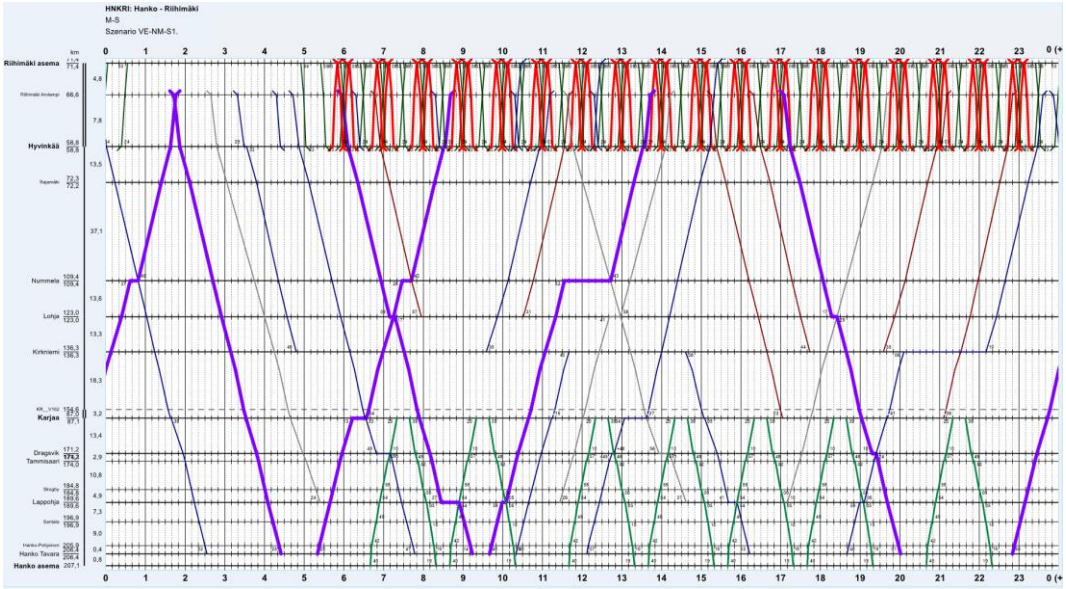
Aamulla Hankoon kulkevan junan saapumisaika on erinomainen, sillä juna saapuu hieman ennen satamaoperaattoreiden aamuvuoron tyypillistä alkamisaikaa. Iltajuna sen sijaan saapuu Hankoon niin myöhään, että vaunujen purkua ei välttämättä ehditä aloittaa saman vuorokauden aikana. Aamulla Hyvinkään suuntaan kulkevan junan matka-aika muodostuu varsin pitkäksi, koska juna ei voi ohittaa

Lohjaa ennen Riihimäeltä tulevan raakapuujunan saapumista sinne. Nykyistä aamuyöllä Hankoon päin kulkevaa junaa joudutaan siirtämään noin tunnilla myöhemmäksi, jotta liikenteenhoidollinen junakohtaus uuden junan kanssa voidaan järjestää Hyvinkäällä.

### VE-2 ”Nummelan pidentäminen”

Hankevaihtoehdossa VE-2 Nummelaa voidaan hyödyntää suunnitellusti tavarajunien liikenteenhoidollisiin kohtauksiin kohtausraiteen pidentämisen myötä. Mitoittava kohtauspaikkaväli lyhenee 13,6 km vaihtoehtoihin VE-0 ja VE-1 verrattuna.

Kulkumahdollisuus voidaan tunnistaa kolmelle uudelle junaparille. Saapumisajat Hankoon olisivat aamulla klo 4–5 ja 9–10 sekä illalla klo 20–21. Hangosta lähdöt olisivat aamulla klo 5–6 ja 9–10 sekä illalla klo 22–23. Aikataulurakenne on esitetty kuvassa 28, jossa uusien junaparien paikat on merkitty paksulla lilalla viivalla.




*Kuva 28. Uusien tavarajunien kulkumahdollisuudet hankevaihtoehdossa VE-2.*

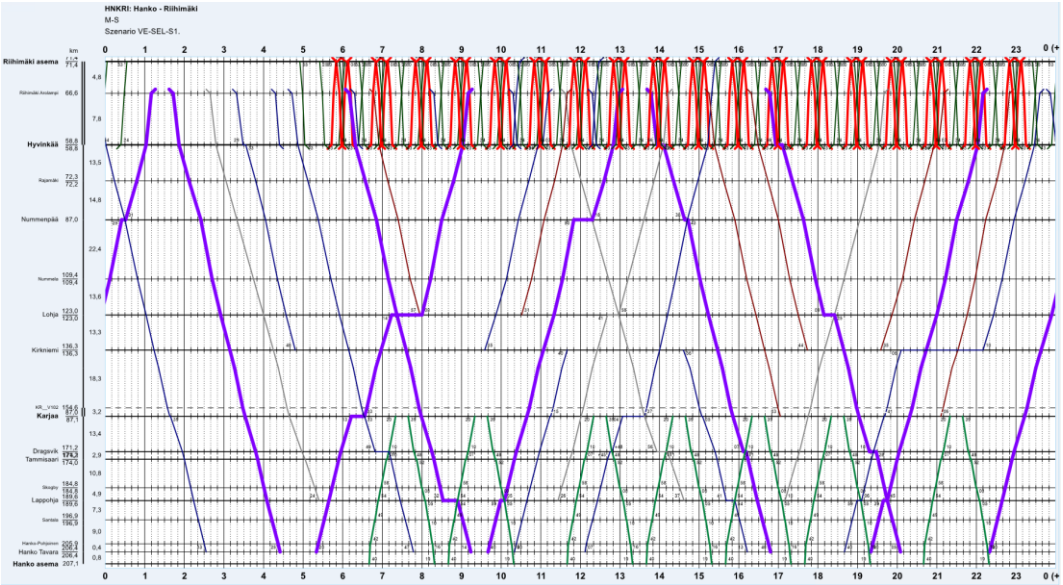
Hangon saapumisaikojen mielekkyydessä ei ole käytännössä eroa vaihtoehtoihin VE-0 ja VE-1 verrattuna, mutta junapareja on aikataulussa yksi enemmän. Aamulla Hyvinkään suuntaan kulkevan junan matka-aika nopeutuu verrattuna vaihtoehtoihin VE-0 ja VE-1, sillä se voi kohdata Lohjalle menevän raakapuujunan Nummelassa. Myös aamuyöllä Hyvinkään suuntaan kulkeva juna voi kohdata vastaantulijan Nummelassa, joten nykyisten junien aikataulumuutoksia ei tarvita.

### VE-3 ”Nummenpää”

Hankevaihtoehdossa VE-3 toteutetaan uusi Nummenpään rautatieliikennepaikka suunnilleen Lohjan ja Hyvinkään puoliväliin. Tämä parantaa oleellisesti liikenteenhoidollisten junakohtausten mahdollisuuksia. Mitoittava kohtauspaikkaväli lyhenee 36 km vaihtoehtoihin VE-0 ja VE-1 verrattuna.

Kulkumahdollisuus voidaan tunnistaa neljälle uudelle junaparille. Saapumisajat Hankoon olisivat aamulla klo 4–5 ja 9–10 sekä illalla klo 16–17 ja 20–21. Hangosta

lähdöt olisivat aamulla klo 5–6 ja 9–10 sekä illalla klo 19–20 ja 22–23. Aikataulurakenne on esitetty kuvassa 29, jossa uusien junaparien paikat on merkitty paksulla lilalla viivalla.




*Kuva 29. Uusien tavarajunien kulkumahdollisuudet hankevaihtoehdossa VE-3.*

Kaupallisesti parhaat saapumisajat Hankoon ovat aamulla klo 4–5 sekä iltapäivällä klo 16–17. Iltapäivän saapumisaika mahdollistanee vaunujen purun satamaoperaattorin iltavuoron aikana. Nummenpään kohtauspaikalla olisi tässä aikataulurakenteessa kolme aikataulunmukaista liikenteenhoidollista junakohtausta päivässä.

## Yhteenveto ja vertailu

Taulukkoon 15 on koottu vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen mahdollistamien uusien junaparien määrä, uusien junien saapumis- ja lähtöajat Hankoon/Hangosta sekä uusien junien ajoajat. Ajoaikojen keskiarvo on laskettu kaikissa hankevaihtoehdoissa kahden nopeimman uuden junan perusteella, jotta luvut olisivat vertailukelpoisia. Uusien junien ajoaikojen keskiarvo kuvaa uusien junien liikennöintikustannuksien eroja eri hankevaihtoehtojen välillä.

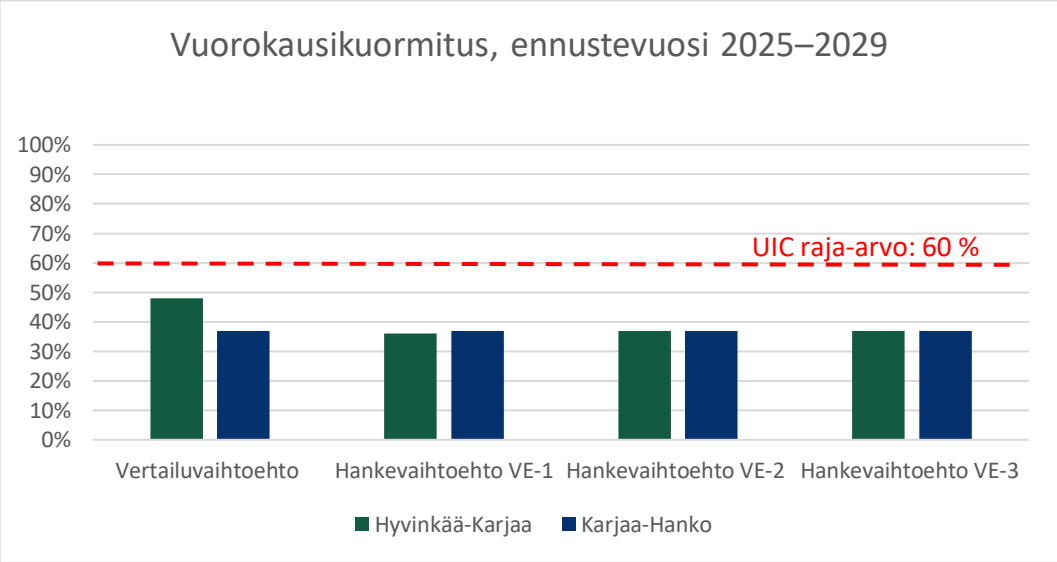
*Taulukko 15. Vertailu tavarajunaparien lisäämismahdollisuuksista.*

| | Uusien junaparien määrä | Uudet saapumisajat Hankoon | Uudet lähtöajat Hangosta | Keskimääräinen uusien junien matka-aika Hyvinkään suuntaan | Keskimääräinen uusien junien matka-aika Hangon suuntaan |
|---|---|---|---|---|---|
| VE-0 | 2 | 4–5<br>20–21 | 5–6<br>22–23 | 3:19 | 2:42 |
| VE-1 | 2 | 4–5<br>20–21 | 5–6<br>22–23 | 3:19 | 2:42 |
| VE-2 | 3 | 4–5<br>9–10<br>20–21 | 5–6<br>9–10<br>22–23 | 2:59 | 2:40 |
| VE-3 | 4 | 4–5<br>9–10<br>16–17<br>20–21 | 5–6<br>9–10<br>19–20<br>22–23 | 2:42 | 2:37 |

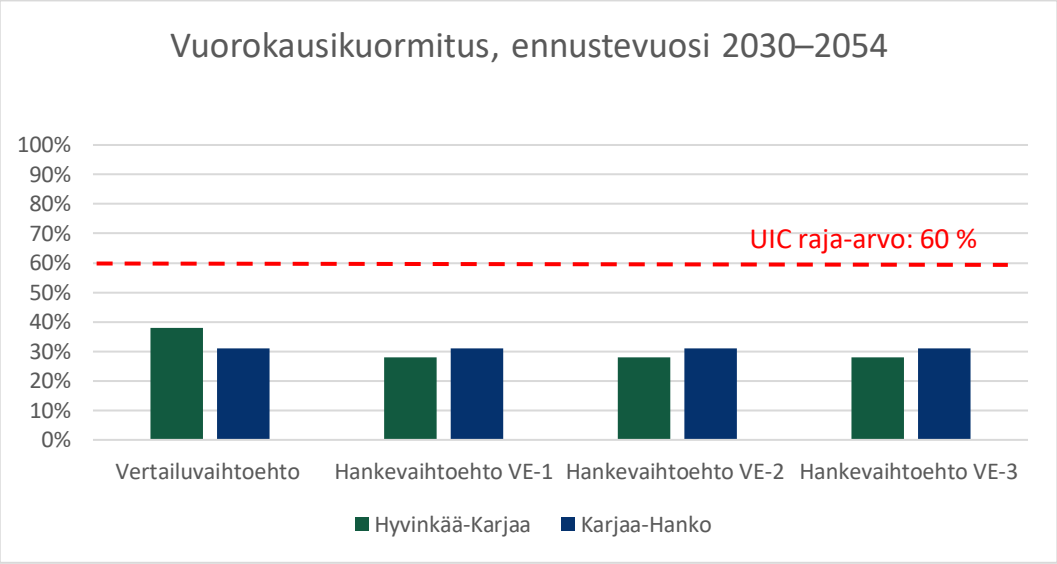
### 5.3.3 Kapasiteetin käyttöaste

Hankevaihtoehtojen vaikutuksia liikenteen häiriöherkkyyteen arvioitiin koko vuorokauden ja huipputunnin ratakapasiteetin käyttöasteen perusteella. Käyttöasteet laskettiin ennustevuosien 2025–2029 sekä 2030–2054 mukaisten arkivuorokauden junamäärien ja aikataulurakenteiden perusteella.

Kansainvälisen rautatieliitto UIC:n määrittämä raja-arvo ratakapasiteetin ylikuormitukselle on 60 % koko vuorokauden tasolla ja 75 % huipputunnin aikana. UIC:n suosituksen mukaan raja-arvo saisi ylittyä vain hetkellisesti. Kuvassa 30 on esitetty vuorokauden kuormitusaste ennustevuosina 2025–2029 ja kuvassa 31 vuorokauden kuormitusaste ennustevuosina 2030–2054.

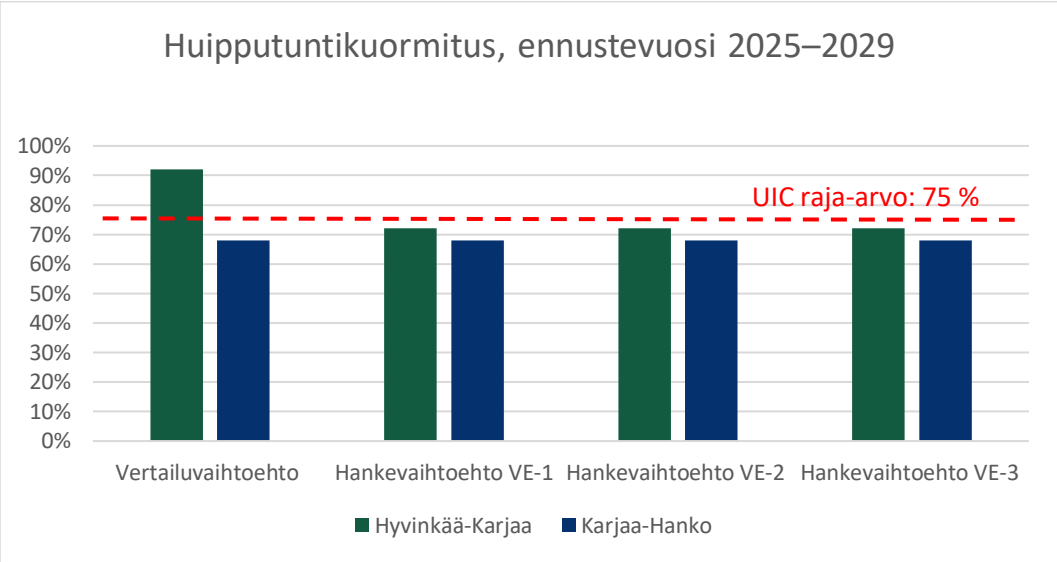



*Kuva 30. Vuorokauden ratakapasiteetin käyttöaste Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko-rataosuuksilla vuosien 2025–2029 liikenne-ennusteella.*

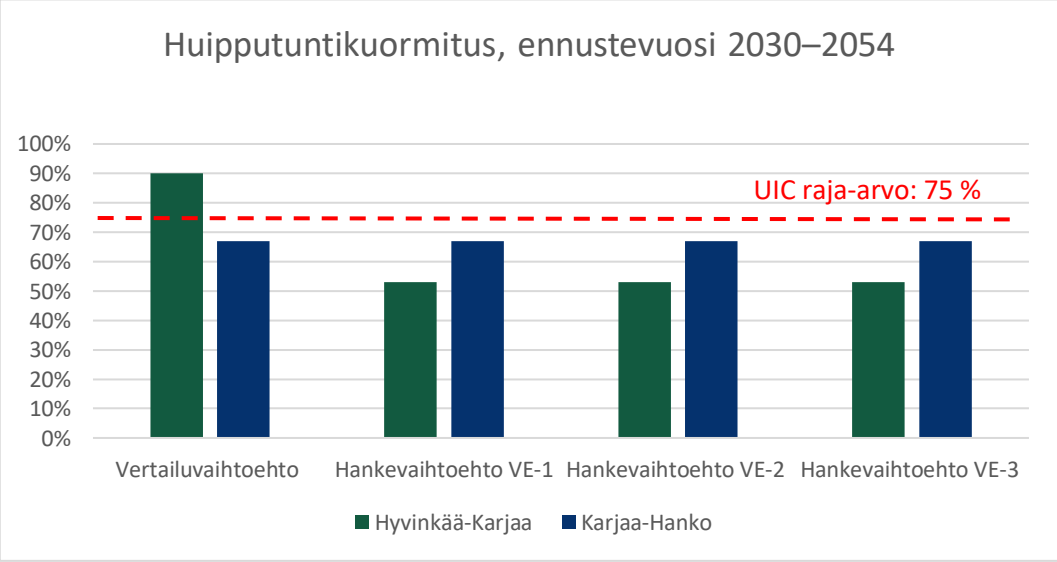



*Kuva 31. Vuorokauden ratakapasiteetin käyttöaste Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko-rataosuuksilla vuosien 2030–2054 liikenne-ennusteella.*

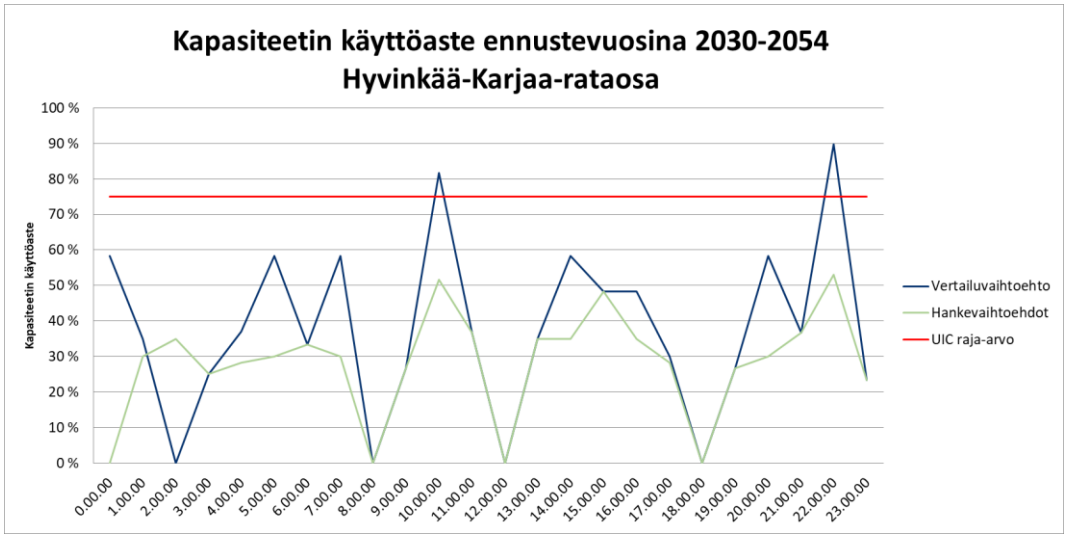
Hyvinkää–Karjaa-rataosalla vertailuvaihtoehdon kapasiteetin käyttöaste on 48 % vuonna 2025 ja 30 % vuonna 2030, jotka ovat alle UIC:n raja-arvon (60 %). Hankevaihtoehdoissa on vertailuvaihtoehtoa lyhyempi mitoittava suojastusväli, jolloin samaan suuntaan kulkevat junat voivat kulkea lähempänä toisiaan. Hankevaihtoehtojen Karjaa–Hanko-rataosan kuormitusaste on alle 40 % koko hankearviointijakson ajan. Nummelan sivuraiteen pidennys (VE-2) tai Nummenpään uusi kohtauspaikka (VE-3) eivät itsessään pienennä kapasiteetin käyttöastetta, koska uusia sivuraiteita ei hyödynnetty aikataulurakenteessa. Hankevaihtoehtojen kapasiteetin käyttöaste Karjaa–Hanko-rataosalla on sama kuin vertailuvaihtoehdossa. Hankevaihtoehdoissa Hyvinkää–Karjaa-rataosan ja Karjaa–Hanko-rataosan kapasiteetin käyttöaste on samaa suuruusluokkaa. Huipputunnin kapasiteetin käyttöasteet on esitetty kuvissa 32 ja 33. Kapasiteetin käyttöasteen vaihtelu vuorokauden aikana on esitetty kuvassa 34.




*Kuva 32. Huipputunnin ratakapasiteetin käyttöaste Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko-rataosuuksilla vuosien 2025–2029 liikenne-ennusteella.*




*Kuva 33. Huipputunnin ratakapasiteetin käyttöaste Hyvinkää–Karjaa ja Karjaa–Hanko-rataosuuksilla vuosien 2030–2054 liikenne-ennusteella.*




*Kuva 34. Hyvinkää–Karjaa-rataosuuden kapasiteetin käyttöasteen vaihtelu vuorokauden aikana vuosien 2030–2054 liikenne-ennusteilla.*

Vertailuvaihtoehdossa huipputunnin ratakapasiteetin käyttöaste on Hyvinkää– Karjaa-rataosalla 90–92 %, mikä tarkoittaa, että liikenne on häiriöherkkää. Transitoliikenteen mahdollisella loppumisella ei ole juurikaan vaikutusta huipputunnin kapasiteetin käyttöasteeseen. Ennustevuosina 2030–2054 Hyvinkää–Karjaa-rataosan kapasiteetin käyttöaste ylittää UIC:n raja-arvon kahdella eri tunnilla arkivuorokauden aikana. Karjaa–Hanko-rataosan kapasiteetin käyttöaste on 67–68 %, mikä tarkoittaa, että käyttöaste on melko korkea, mutta liikenteen toimivuuden kannalta hyväksyttävällä tasolla.

Hankevaihtoehtojen huipputunnin käyttöaste on Hyvinkää–Karjaa-rataosalla 72 % ennustevuonna 2025 ja 53 % ennustevuonna 2030. Tuloksesta voidaan päätellä, että suojastusvälin lyheneminen parantaa merkittävästi huipputunnin häiriösietoisuutta. Nummelan sivuraiteen pidennys (VE-2) tai Nummenpään uusi kohtauspaikka (VE-3) eivät itsessään pienennä kapasiteetin käyttöastetta, koska uusia sivuraiteita ei hyödynnetty aikataulurakenteessa.

Hankevaihtoehdoissa Karjaa–Hanko-rataosan kapasiteetin käyttöaste on vertailuvaihtoehdon mukainen.

### 5.3.4 Minimijunaväli

Hyvinkää–Hanko-radalla on käytössä asemavälisuojastus eli yhdellä rautatieliikennepaikkavälillä voi liikkua yksi juna kerrallaan. Radan minimijunaväli määräytyy siis pisimmän liikennepaikkavälin perusteella.

Minimijunavälin lyhentäminen parantaa radan liikennöinnin häiriösietoisuutta. Esimerkiksi edellä kulkevan junan myöhästymisestä takana tulevalle junalle aiheutuvaa viive pienenee, kun junat voivat kulkea lähempänä toisiaan. Minimijunavälin lyhentäminen pienentää ratakapasiteetin käyttöastetta ja vaikuttaa osaltaan uusien junien lisäämismahdollisuuksiin.

Nykytilanteessa pisin liikennepaikkaväli on Rajamäki–Nummela, jonka pituus on 37 kilometriä. Tavarajunan matka-aika Rajamäeltä Nummelaan on noin 35 minuuttia. Hankevaihtoehdoissa VE-1 ja VE-2 toteutetaan Rajamäen ja Nummelan välille välisuojastuspiste, joka todennäköisesti määritellään uudeksi liikennepaikaksi.

Vaihtoehdossa VE-3 toteutetaan samalle välille uusi Nummenpään kohtauspaikka, joka myös toimii uutena suojastuspisteenä. Välisuojastuspisteen optimaalinen sijainti ja Nummenpään uuden kohtauspaikan tutkittu sijainti eroavat hieman (n. 3 km) toisistaan, mutta minimijunavälin kannalta erolla ei ole juuri merkitystä. Kaikissa hankevaihtoehdoissa uusi mitoittava rautatieliikennepaikkaväli on Nummenpää–Nummela, jonka matka-aika tavarajunalla on noin 20 minuuttia. Minimijunaväli siis lyhenee kaikissa hankevaihtoehdoissa noin 15 minuuttia eli yli 40 %.

### 5.3.5 Liikennöintikustannukset

Tavarajunaliikenteen liikennöintikustannusten arvioinnin lähtökohtana ovat perusennusteen junien määrä, aika- ja kilometrisuoritteet sekä junakokoonpanot.

Vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen aikataulurakenteissa sekä junakokoonpanoissa ei ole eroa, minkä vuoksi hankevaihtoehdoilla ei saavuteta liikennöintikustannussäästöjä.

## 5.4 Muut vaikutukset

### 5.4.1 Väylänpidon kustannukset

Vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen väylänpidon kustannusten erot aiheutuvat ylläpidettävän raidepituuden kasvusta. Sähköistetyn raiteen keskimääräinen vuotuinen kunnossapitokustannus (nopeusrajoitus 80–120 km/h) on vuoden 2018 hintatasolla 23 000 euroa raidekilometriä kohti. Rata on sähköistetty kaikissa tarkasteltavissa vaihtoehdoissa.

Hankevaihtoehdossa VE-1 raidekilometrit eivät kasva. Hankevaihtoehdossa VE-2 uutta raidetta rakennetaan noin 440 metriä, joten radan kunnossapitokustannukset kasvavat 10 100 euroa vuodessa. Hankevaihtoehdossa VE-3 uutta raidetta rakennetaan noin 840 metriä, joten radan kunnossapitokustannukset kasvavat noin 19 400 metriä vuodessa.

### 5.4.2 Päästökustannukset

Hyvinkää–Hanko-radan liikenteen arvioidaan siirtyvän kokonaisuudessaan sähkövetovoiman käyttöön radan sähköistyksen valmistutumisen jälkeen. Sähkövoiman käyttöön perustuva junaliikenne ei aiheuta päästöjä (mahdollisia sähköntuotannossa aiheutuvia päästöjä ei oteta ohjeistuksen mukaan huomioon). Hankevaihtoehdoilla ei ole siten vaikutuksia päästökustannuksiin.

### 5.4.3 Julkinen talous

Julkiseen talouteen kohdistuvissa vaikutuksissa otetaan huomioon hankkeen aiheuttamat muutokset valtion liikenteen erityisveroja ja maksuja koskevissa tuloissa. Koska hankevaihtoehdot eivät aiheuta kysyntämuutoksia kuljetustapojen välillä tai junien käyttämissä käyttövoimissa, ei hankevaihtoehdoilla ole vaikutusta valtion perimien polttoaineen valmisteverojen määrään. Myöskään junaliikenteeltä perittävien ratamaksujen määrä ei muutu, koska ratamaksuihin ja vaikuttavat bruttotonnikilometrit ovat vertailu- ja hankevaihtoehdoissa yhtä suuria.

### 5.4.4 Rakennusaikaiset haitat

Hankevaihtoehtoja koskevat rakennustyöt voidaan tehdä työraoissa niin, että liikenteelle ei aiheudu oleellisia haittoja.

## 5.5 Kannattavuuslaskelma

### 5.5.1 Menetelmä

Kannattavuuslaskelmassa käsitellään hankevaihtoehtojen rahamääräisiä tai muita rahaksi muutettavia vaikutuksia, joita esimerkiksi ovat:

- väylien kunnossapitokustannusten muutos
- väylien kulumisen muutos
- liikennöintikustannussäästöt
- liikenteen ulkoisten kustannusten muutokset (päästöt ja onnettomuudet)
- julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos
- rakennusaikaiset haitat.

Lisäksi laskelmassa otetaan hyötynä huomioon investoinnin jäännösarvo.

Vaikutukset lasketaan 30 vuoden pituiselta laskenta-ajanjaksolta, jonka lisäksi tarkasteluajanjaksoon sisällytetään rakentamisaika. Laskenta-ajanjakson ensimmäinen vuosi (perusvuosi) on vuosi, jolloin hanke valmistuu ja avataan liikenteelle. Kustannuksina tarkastellaan hankevaihtoehtojen rakentamiskustannuksia ja rakentamisen aikaisia korkoja. Hyödyt diskontataan hankkeen avaamisvuoteen 3,5 %:n laskentakorkoa käyttäen. Kannattavuuslaskelma perustuu sekä investointien että vaikutusten osalta vuoden 2018 hintatasoon.

Hankkeen kannattavuutta mitataan hyöty-kustannussuhteella (HK-suhde), joka lasketaan nettoperiaatteella hankkeen tuottamien hyötyjen, haittojen sekä suunnittelu- ja investointikustannusten perusteella. Hyöty-kustannussuhde ilmaisee hyötyjen ja haittojen nettosumman nykyarvon ja investoinnin nykyarvon välisen suhteen seuraavasti:

$$\frac{H}{K} = \frac{H_p - K_p - Kr_p + J_p}{I_p}$$

Hankevaihtoehtojen kannattavuutta arvioidaan hyöty-kustannussuhteen lisäksi nettonykyarvon perusteella, joka kuvaa hyötyjen ja kustannusten erotusta. Nettonykyarvon käyttö kuvaa hankkeen kannattavuutta hyöty-kustannussuhdetta paremmin tilanteissa, joissa hankkeen hyötyjen nykyarvon summa on negatiivinen (tällöin hankkeen hyöty-kustannussuhdetta ei voida laskea edellä esitetyn laskentakaavan mukaisesti, vaan hyöty-kustannussuhde on aina 0,0).

### 5.5.2 Investointikustannukset

Hankkeen vertailuvaihtoehtoon ei sisälly investointeja. Hankkeen investointikustannuksiin luetaan suunnittelu- ja rakentamiskustannukset sekä rakennusaikaiset korot. Hankearvioinnissa käytetään vuoden 2018 hintatasoa (MAKU 103,9, 2015=100). Hankevaihtoehdon VE-1 rakentamiskustannukset ovat noin 0,5 mil-

joonaa euroa, hankevaihtoehdon VE-2 noin 2,4 miljoonaa euroa ja hankevaihtoehdon VE-3 on 9,3 miljoonaa euroa. Rakennusaikaiset korot ja julkisen talouden rajakustannukset huomioituna hankevaihtoehdon VE-1 kokonaiskustannus on 0,6 miljoonaa euroa, hankevaihtoehdon VE-2 3,0 miljoonaa euroa ja hankevaihtoehdon VE-3 11,6 miljoonaa euroa.

### 5.5.3 Investointien jäännösarvot

Hankevaihtoehtojen jäännösarvoihin vaikuttavat ne hankeosat, joiden pitoaika on yli 30 vuotta. Tällaisia ovat alus- ja pohjarakenteet sekä sillat ja rummut. Näiden hankeosien pitoaika on 50 vuotta, jolloin jäännösarvo laskentajakson lopulla on 40 % rakennuskustannuksista. Tämän selvityksen hankevaihtoehtojen jäännösarvot koostuvat alus- ja pohjarakenteista. Hankevaihtoehdoittain edellä mainittujen hankeosien kustannukset (ml. tilaajatehtävät) ja jäännösarvot ovat vuoden 2018 hintatasossa:

- VE-1: 0 euroa
- VE-2: n. 0,4 miljoonaa eroa (jäännösarvo on n. 0,16 milj. euroa, diskontattuna 0,06 milj. euroa)
- VE-3: n. 4,1 miljoonaa euroa (jäännösarvo on n. 1,64 milj. euroa, diskontattuna 0,58 milj. euroa).

### 5.5.4 Peruslaskelma

**Hankevaihtoehto VE-1**

Hankevaihtoehdon VE-1 investointikustannukset ovat 0,6 miljoonaa euroa ja nykyarvoiset hyödyt 0,0 miljoonaa euroa. Hankevaihtoehdon hyöty-kustannussuhde on tällöin 0,0 ja nettonykyarvo -0,6 miljoonaa euroa.

**Hankevaihtoehto VE-2**

Hankevaihtoehdon VE-2 investointikustannukset ovat 3,0 miljoonaa euroa ja nykyarvoiset hyödyt -0,2 miljoonaa euroa. Hankevaihtoehdon hyöty-kustannussuhde on tällöin 0,0 ja nettonykyarvo -3,1 miljoonaa euroa.

**Hankevaihtoehto VE-3**

Hankevaihtoehdon VE-3 investointikustannukset ovat 11,6 miljoonaa euroa ja nykyarvoiset hyödyt 0,2 miljoonaa euroa. Hankevaihtoehdon hyöty-kustannussuhde on tällöin 0,02 ja nettonykyarvo -11,4 miljoonaa euroa.

**Johtopäätökset**

Kaikki hankevaihtoehdot ovat yhteiskuntatalouden kannalta kannattamattomia. Hankevaihtoehtojen kannattavuuslaskemat on esitetty taulukossa 16.

*Taulukko 16. Hankevaihtoehtojen kannattavuutta osoittavat peruslaskelmat.*

| | | | |
|---|---|---|---|
| **KUSTANNUKSET (K)** | **0,6** | **3,0** | **11,6** |
| *Rakentamiskustannukset* | 0,5 | 2,4 | 9,3 |
| *Korko rakentamisen ajalta* | 0,0 | 0,1 | 0,3 |
| *Julkisen talouden rajakustannus* | *0,1* | *0,5* | *1,9* |
| **HYÖDYT (+) JA HAITAT (-)** | | | |
| Radan ylläpitokustannukset | 0,0 | -0,2 | -0,4 |
| *- radan kunnossapito ml. julkisen talouden rajakustannus* | *0,0* | *-0,2* | *-0,4* |
| *- radan kulumisen kustannus* | *0,0* | *0,0* | *0,0* |
| Liikennöintikustannussäästöt (sis. verot ja maksut) | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| *- liikenteennöintikustannukset* | *0,0* | *0,0* | *0,0* |
| *- liikenteen erityisverot ja maksut* | *0,0* | *0,0* | *0,0* |
| Onnettomuuskustannusten muutos | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Päästökustannusten muutos | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| Jäännösarvo | 0,0 | 0,1 | 0,6 |
| Rakennusaikaiset haitat | 0,0 | 0,0 | 0,0 |
| **HYÖDYT YHTEENSÄ** | **0,0** | **-0,2** | **0,2** |
| **HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)** | **0,0** | **0,0** | **0,0** |
| **NETTONYKYARVO** | **-0,6** | **-3,1** | **-11,4** |

### 5.5.5 Herkkyystarkastelut

Kannattavuuslaskelman herkkyystarkasteluissa tarkasteltiin seuraavia epävarmuustekijöitä:

- hankevaihtoehtojen investointikustannukset
- transiton ja metallikuljetusten määrän kehitys.

#### Investointikustannukset

Hankevaihtoehtojen arvioidusta poikkeavilla kustannusarvioilla ei ole vaikutusta hankevaihtoehtojen kannattavuuksiin, sillä ainoastaan vaihtoehdossa VE-3 saavutettavien vaikutusten nykyarvo on positiivinen (0,2 milj. euroa). Jos hankevaihtoehdon investointikustannukset olisivat 50 % arvioitua pienemmät, olisi hankevaihtoehdon HK-suhde 0,04. Vastaavasti, mikäli investointikustannukset olisivat arvioitua suuremmat, pienenisi HK-suhde vielä peruslaskelman hyöty-kustannussuhdetta (0,02) pienemmäksi. Mikäli hankevaihtoehtojen kustannukset olisivat arvioitua suuremmat, pienenisivät vaihtoehtojen nettonykyarvot vastaavasti.

#### Transiton ja metallikuljetusten määrä

Kuljetusennusteen suurimmat epävarmuudet liittyvät transitokuljetusten tulevaisuuden näkymiin. Lisäksi metallikuljetusten määrä saattaa kasvaa perusennustetta voimakkaammin vuoteen 2030 mennessä. Selvitykseen sisältyi seuraavat kolme herkkyystarkastelua, joilla arvioitiin suurempien transito- ja metallikuljetusten vaikutuksia radan junamääräennusteeseen ja liikennöintikustannuksiin:

- herkkyystarkastelu 1: Transitoliikenteen kuljetusvolyymi pysyy nykyisellä tasolla 0,45 milj. tonnin tasolla koko laskentajakson (2025–2054).

- herkkyystarkastelu 2: Transitoliikenne kasvaa miljoonaan tonniin vuoteen 2030 mennessä, jonka jälkeen volyymi pysyy muuttumattomana.
- herkkyystarkastelu 3 (maksimiennuste): Transitoliikenne kasvaa miljoonaan tonniin ja metallin kuljetukset kasvavat 500 000 tonniin vuoteen 2030 mennessä (50 000 tonnia enemmän kuin perusennusteessa). Tämän jälkeen kuljetusten volyymit pysyvät muuttumattomina.

**Herkkyystarkastelut 1 ja 2**

Perusennusteeseen perustuvassa aikataulurakenteessa transitojunilla on kaksi aikatauluviivaa kumpaankin ajosuuntaan. Transitojunien on oletettu olevan 70- ja 35-vaunuisia kivihiilijunia. Kahdella junalla on mahdollista kuljettaa noin 2,4 miljoonaa tonnia kivihiiltä vuodessa, mikäli junat liikennöidään joka päivä. Vertailuvaihtoehtoon nähden uusia transitojunia ei kuljetuskapasiteetin näkökulmasta tarvita. Transitoliikenteen kuljetusmäärän kasvulla ei ole vaikutusta hankevaihtoehtojen kannattavuuteen.

**Herkkyystarkastelu 3**

Transitokuljetusten osalta tarkastelutilanne vastaa herkkyystarkastelua 2, joten hankevaihtoehdoilla ei saavuteta hyötyjä.

Metallinkuljetuksille on perusennusteen sekä vuoden 2021 aikataulussa varattu kapasiteettia yhdelle junaparille välille Hämeenlinna–Hanko. Vuoden 2021 arvioitu kuljetusmäärä on 360 000 tonnia. Metallijunissa on tavallisesti ollut 20 tai 30 vaunua. Junan bruttopaino lastisuunnassa on noin 2 000 – 2 100 tonnia. Mikäli kuljetusmäärä kasvaa 500 000 tonniin, kuljetukset voidaan hoitaa tasaisena virtana 24–25-vaunuisella junalla, jolloin lisäjunaa ei tarvita. Tällöin vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen aikataulut ovat samoja eikä hankevaihtoehdoilla saavuteta hyötyjä.

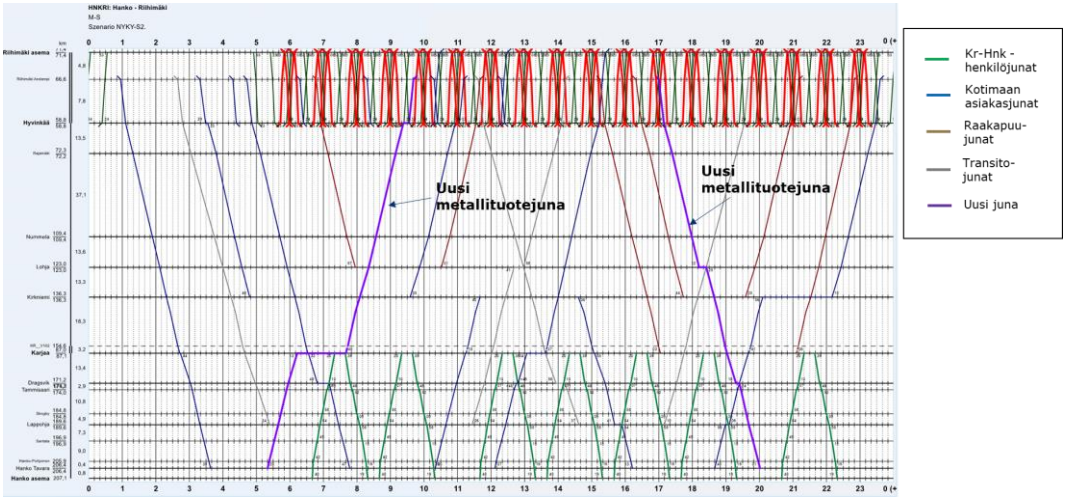
Mikäli kuljetusvirta ei ole tasainen, voidaan nykyistä junaa huomattavasti pidentää. Tällöin junan vetämiseksi tarvitaan toinen veturi. Junan pidentäminen on edullisempi toimintamalli kuin lisäjunan ajaminen, koska junan pidentäminen ei lisää veturinkuljettajan työvoimakustannuksia lisäjunan ajamisen tapaan.

Kahden ajettavan junan etuna yhteen pitkään junaan verrattuna on kuljetusten suunnittelun joustavuuden paraneminen. Mahdollinen toinen juna olisi suositeltavaa suunnitella aikatauluun siten, että kuljetuksissa päästään yhden vuorokauden vaunukiertoon (samoilla vaunuilla voidaan liikennöidä päivittäin). Muussa tapauksessa metallijunien vaunutarve voi kasvaa yhden pitkän junan liikennöintiin verrattuna.

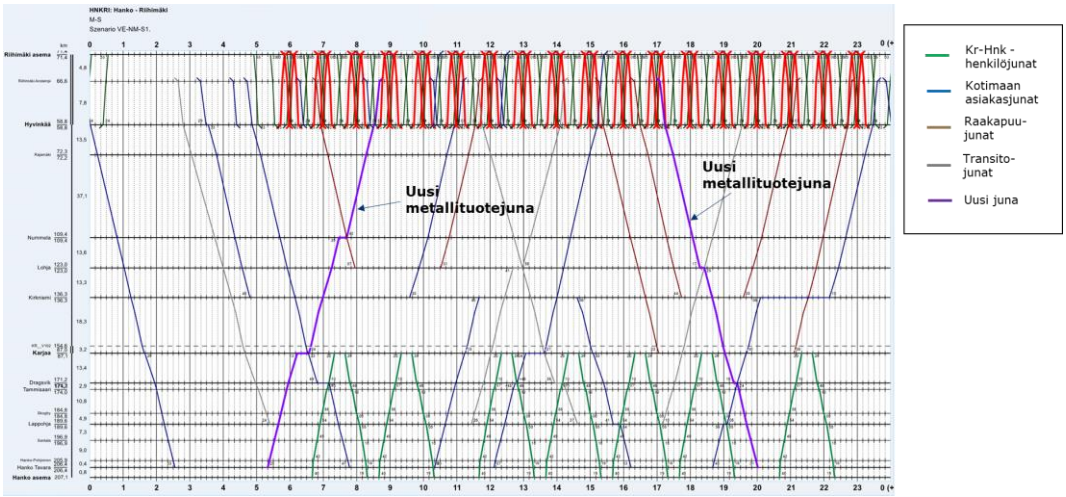
Uusi juna on mahdollista lisätä aikataulurakenteeseen siten, että vuorokauden vaunukierto onnistuu. Ilman rautatieliikennepaikkoja koskevia kehittämistoimenpiteitä (Nummelan parantaminen tai uusi kohtauspaikka) uutta tavarajunaa ei kuitenkaan ole mahdollista liikennöidä Hyvinkää–Karjaa-rataosalla kumpaankaan suuntaan klo 10–17. Nummenpään kohtauspaikka mahdollistaa uuden etelään päin ajettavan tavarajunin liikennöinnin klo 14–17 välillä (saapuu Hankoon noin klo 17), jolloin juna voisi ehtiä takaisin Hyvinkäälle ennen yöllistä Hankoon päin liikennöivien junien virtaa. Hämeenlinnasta lähtevien metallijunien vuoroväli olisi tällöin noin 12 tuntia. Lisäksi Nummenpään kohtauspaikka parantaa pohjoiseen päin liikennöitävän tavarajunan liikennöintimahdollisuuksia klo 9–13 välillä.

Vertailuvaihtoehdossa sekä hankevaihtoehdoissa VE-1 ja VE-2 uuden junan saapumisaika Hangon satamaan on noin klo 20, joten junaa ei välttämättä ehdittäisi purkaa sataman iltavuoron aikana.

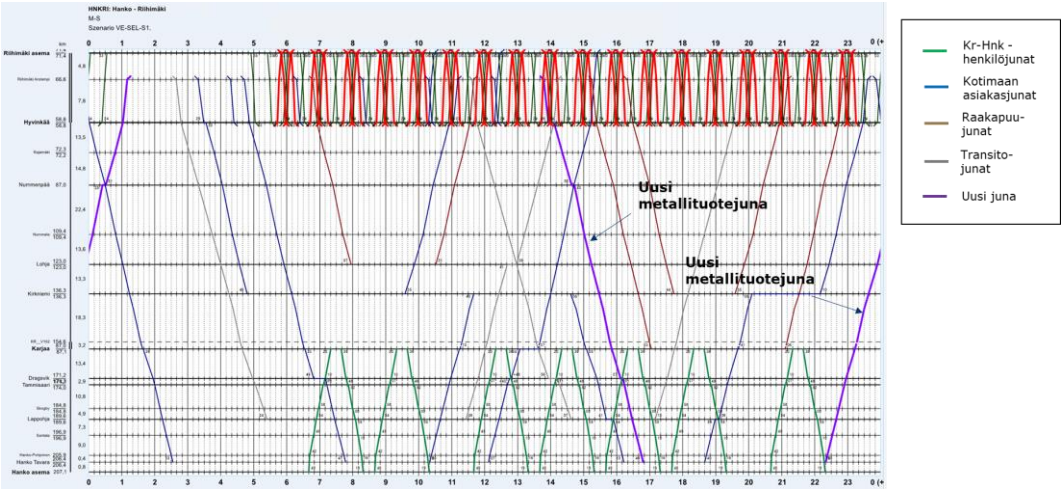
Uuden metallijunaparin suunnitellut aikataulut eri vaihtoehdoissa on esitetty kuvissa 35–37. Junan edestakainen matka-aika on vertailuvaihtoehdossa ja hankevaihtoehdossa VE-1 tunnin pidempi kuin hankevaihtoehdossa VE-2 ja kaksi tuntia 8 minuuttia pidempi kuin hankevaihtoehdossa VE-3.




*Kuva 35. Uuden metallituotejunan aikataulu vertailuvaihtoehdossa VE-0 sekä hankevaihtoehdossa VE-1.*




*Kuva 36. Uuden metallituotejunan aikataulu hankevaihtoehdossa VE-2.*




*Kuva 37. Uuden metallituotejunan aikataulu hankevaihtoehdossa VE-3.*

Hankevaihtoehdolla VE-2 saavutettava aikasäästö merkitsee 180 euron liikennöintikustannussäästöä junaparia kohti ja hankevaihtoehdolla VE-3 saavutettava aikasäästö merkitsee 384 euron liikennöintikustannussäästöä junaparia kohti.

Mikäli lisäjunalla ajetaan viidennes ennustetusta kuljetusmäärästä eli 100 000 tonnia/vuosi, ovat hankevaihtoehdolla VE-2 metallin kuljetuksissa saavutettavat säästöt 0,005 milj. euroa vuodessa ja hankevaihtoehdolla VE-3 saavutettavat säästöt 0,04 milj. euroa vuodessa. Tämä säästö arvioidaan saavutettavan täysimääräisenä vuodesta 2030 alkaen. Koko laskentajakson aikana saavutettavat diskontatut hyödyt ovat hankevaihtoehdossa VE-2 -0,09 miljoonaa euroa ja hankevaihtoehdossa VE-3 +0,74 miljoonaa euroa. Hankevaihtoehdon VE-2 negatiiviset diskontatut hyödyt johtuvat siitä, että radan kunnossapitokustannukset kasvavat enemmän kuin saavutetaan liikennöintikustannussäästöjä. Hankevaihtoehdon VE-2 nettonykyarvo on -3,1 miljoonaa euroa ja hankevaihtoehdon VE-3 on -10,8 miljoonaa euroa.

## 5.6 Vaikuttavuuden arviointi

Hankkeen tavoitteita koskevassa vaikuttavuuden arvioinnissa vaikutuksia arvioidaan suhteessa siihen, mikä hankevaihtoehtokohtaisesti voisi olla mahdollista saavuttaa. Hankkeelle asetettuja ensisijaisia tavoitteita ovat radan välityskyvyn parantaminen (erityisesti radan liikenteen kasvaessa) sekä liikennöintikustannusten pienentäminen. Näiden lisäksi on tunnistettu muita tavoitteita, joiden vaikuttavuutta on arvioitu erilaisilla mittareilla. Tällaisia tavoitteita ovat uusien junien matka-aikojen lyhentäminen ja hankevaihtoehtojen aiheuttama radan kunnossapitokustannusten kasvun minimointi (taulukko 17).

Radan välityskyvyn paranemista koskevan vaikuttavuuden arvioinnissa käytettäviä mittareita ovat uusien junaparien maksimimäärä, ratakapasiteetin käyttöaste koko radan välityskyvyn kannalta kriittiseksi todetulla Hyvinkää-Karjaa-välillä sekä minimijunaväli. Liikennöintikustannuksia koskevassa vaikuttavuuden arvioinnissa käytettävä mittari on junien vuotuiset liikennöintikustannukset. Uusien junien matka-ajan vaikuttavuutta mitataan kahden nopeimman uuden junaparin keskimääräisen matka-ajan avulla. Vaikuttavuutta radan kunnossapitokustannuksiin mitataan ylläpidettävän raidepituuden määrästä aiheutuvien keskimääräisten kunnossapitokustannusten sekä uusien turvalaite-elementtien määrän perusteella (taulukko 17).

*Taulukko 17. Hankkeen tavoitteiden toteutumisen mittaristo.*

| Tavoite | Mittarit |
|---|---|
| Välityskyvyn parantaminen | Uusien junaparien maksimimäärä/vrk<br>Uusien junaparien maksimäärällä tarkoitetaan liikenteellisesti toimivien junaparien lisäämismahdollisuutta huomioiden junien matka-aika, satamien työvuorot ja kalustokiertojen toimivuus.<br><br>Hyvinkää-Karjaa-rataosan kapasiteetin käyttöaste vuonna 2025 ja 2030 (koko vuorokausi ja huipputunti erikseen)<br>kapasiteetin käyttöaste määritetään UIC:n laskentamenetelmän mukaisesti<br>Minimijunaväli<br>Pisimmän suojavälin määrittämällä minimijunavälillä tarkoitetaan sitä, kuinka lähellä toisiaan ajallisesti kaksi junaa voi liikennöidä samaan suuntaan. |
| Tavarajunien liikennöintikustannusten pienentäminen | Vuotuiset liikennöintikustannukset, ml. liikenteeltä perittävät liikenteen erityisverot ja maksut (euroa/vuosi)<br>Liikennöintikustannuksiin vaikuttavat junien kokoonpanot, matkojen pituudet ja matka-ajat (ml. ei-kaupalliset pysähdykset). |
| Uusien junien matka-aika | Uusien junaparien (2 kpl) keskimääräinen matka-aika<br>Uusien junien keskimääräinen matka-aika kuvaa uusien liikenteenhoidollisten junakohtausmahdollisuuksien tuomaa matka-aikahyötyä tilanteessa, jossa radalle lisätään uusia junia. |
| Radan kunnossapitokustannusten pienentäminen | Raidepituudesta riippuvat kunnossapitokustannukset (euroa/vuosi)<br>Kustannukset lasketaan keskimääräisten rataluokasta ja radan sähköistyksestä riippuvien yksikkökustannusten perustella.<br><br>Ylläpidettävien uusien turvalaite-elementtien määrä (kpl)<br>Turvalaite-elementtejä ovat mm. opastimet ja vaihteet. |

### 5.6.1 Mittarien suunnitteluarvot ja vaikuttavuudet

Tavoitekohtaisten mittarien suunnitteluarvot ovat seuraavat:

**Välityskyvyn parantaminen/uusien junien maksimimäärä**

Hankevaihtoehdolla VE-1 ei ole vaikutusta uusien junien maksimimäärään. Sen sijaan hankevaihtoehdossa VE-2 uusia junia voidaan ajaa yksi juna/vrk ja hankevaihtoehdossa VE-3 kaksi junaa/vrk enemmän kuin vertailuvaihtoehdossa.

**Välityskyvyn parantaminen/Hyvinkää–Karjaa-rataosan kapasiteetin käyttöaste**

Vertailuvaihtoehdossa (VE-0) Hyvinkää–Karjaa-rataosan kapasiteetin käyttöaste vuonna 2025 on huipputunnin aikana 92 % ja pienenee transiton arvioidun loppumisen vuoksi 90 %:iin vuonna 2030. Kaikissa hankevaihtoehdoissa huipputunnin käyttöaste putoaa 72 %:iin vuonna 2025 ja 53 %:iin vuonna 2030. Koko vuorokauden tasolla vertailuvaihtoehdon käyttöaste on vuonna 2025 48 % ja vuonna 2030 37 %. Kaikissa hankevaihtoehdoissa vuoden 2025 koko vuorokauden kapasiteetin käyttöaste putoaa 38 %:iin vuonna 2025 ja 28 %:iin vuonna 2030.

Hankevaihtoehdoilla saavutettavat hyödyt perustuvat rataosan pisimmälle suojastusvälille (Rajamäki–Nummela) rakennettavaan uuteen välisuojastuspisteeseen. Sen sijaan Nummelan sivuraiteen pidentämisellä (VE-2) tai Nummenpään uudella liikenteenhoidollisella kohtauspaikalla (VE-3) ei ole vaikutusta kapasiteetin käyttöasteeseen, koska niitä ei ollut tarpeen hyödyntää junien kohtaamisiin perusennusteen mukaisessa aikataulussa.

**Välityskyvyn parantaminen/minimijunaväli**

Minimijunavälin lyhentäminen pienentää ratakapasiteetin käyttöastetta ja vaikuttaa osaltaan uusien junien lisäämismahdollisuuksiin.

Vertailuvaihtoehdossa pisin suojastusväli on Rajamäki–Nummela. Uuden välisuojastuspisteen tai kohtauspaikan myötä radan mitoittava suojaväli on hankevaihtoehdosta riippuen Nummelan ja uuden välisuojastuspisteen tai Nummelan ja uuden liikenteenhoidollisen kohtauspaikan väli. Minimijunaväli lyhenee kaikissa hankevaihtoehdoissa 35 minuutista 20 minuuttiin.

**Liikennöintikustannukset (ml. liikenteeltä perittävät erityisverot ja ratamaksut)**

Millään hankevaihtoehdolla ei ole vaikutusta tavarajunien liikennöintikustannuksiin eikä liikenteeltä perittäviin ratamaksujen määrään.

**Uusien junien matka-aika**

Uusien junien matka-aika vaikuttaa uusien junien liikennöintikustannuksiin.

Hankevaihtoehdossa VE-1 uusien junien matka-ajat ovat yhtä pitkiä kuin vertailuvaihtoehdossa. Hankevaihtoehto VE-2 mahdollista Hangon suuntaan kaksi minuuttia ja vaihtoehto VE-3 neljä minuuttia vertailuvaihtoehtoa VE-0 lyhyemmän matka-ajan. Vastaavasti Hyvinkään suuntaan vaihtoehto VE-2 mahdollistaa 20 minuuttia ja VE-3 37 minuuttia lyhyemmän matka-ajan kuin VE-0.

**Radan kunnossapitokustannukset**

Radan kehittämistoimenpiteet kasvattavat radan kunnossapitokustannuksia. Kunnossapitokustannuksiin vaikuttavat mm. rataluokka, ylläpidettävä raidepituus, sähköistys ja ylläpidettävät turvalaite-elementit, kuten opastimet ja vaihteet.

Hankevaihtoehdoista ainoastaan vaihtoehdoilla VE-2 ja VE-3 on vaikutusta ylläpidettävään raidepituuteen. VE-2:ssa raidepituuden kasvu lisää radan kunnossapitokustannuksia 10 100 euroa/vuosi ja VE-3:ssa 19 400 euroa/vuosi. Edellä esitetyt lisäkustannukset perustuvat keskimääräisiin rataluokkakohtaisiin hankearvioinnin yksikkökustannuksiin (€/raide-km), joihin sisältyvät myös turvalaitteiden ja vaihteiden kustannukset. Yksikkökustannus ei siten ota huomioon sitä, kuinka paljon rataosalla on turvalaitteita ja vaihteita. Tämän vuoksi näitä elementtejä tarkastellaan erikseen niiden lukumäärän perusteella. Uusi välisuojastuspiste lisää kunnossapidettävien elementtien määrää neljällä (kaksi elementtiä ajosuuntaa kohden). Nummelan sivuraiteen pidentäminen (VE-2) ei kasvata kunnossapidettävien elementtien määrää, sillä liikennepaikalla voidaan hyödyntää nykyisiä turvalaitteita, jotka siirretään osin uusiin sijainteihin. Nummenpään kohtauspaikalle (VE-3) tarvitaan yhteensä kahdeksan uutta turvalaite-elementtiä.

Kutakin vaikutusta koskevat vaikuttavuudet lasketaan ohjeistuksen mukaisesti. Vaikuttavuuden laskennassa otetaan huomioon ko. vaihtoehtoa koskevan arvon ohella määritetty paras ja huonoin arvo tässä hankkeessa. Vaikuttavuuden arvioinnissa tarkasteltavien mittarien suunnitteluarvot ja niiden perusteella lasketut vaikuttavuudet on esitetty taulukossa 18.

*Taulukko 18. Mittareiden suunnitteluarvot.*

| Tarkasteltava vaikutus (mittari) | Suunta | Suunnitteluarvot | | | | | | Vaikutusakseli | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Huonoin arvo | VE-0 | VE-1 | VE-2 | VE-3 | Paras arvo | VE-0 | VE-1 | VE-2 | VE-3 |
| **Välityskyvyn parantaminen** | | | | | | | | | | | |
| Uusien junaparien maksimimäärä vuorokaudessa (kpl) | MAX | 2 | 2 | 2 | 3 | 4 | 4 | 0 % | 0 % | 50 % | 100 % |
| Kapasiteetin käyttöaste (Hyvinkää-Karjaa), huipputunti 2025 (%) | MIN | 92 | 92 | 72 | 72 | 72 | 72 | 0 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| Kapasiteetin käyttöaste (Hyvinkää-Karjaa), huipputunti 2030 (%) | MIN | 90 | 90 | 53 | 53 | 53 | 53 | | | | |
| Kapasiteetin käyttöaste (Hyvinkää-Karjaa), vuorokausi 2025 (%) | MIN | 48 | 48 | 37 | 37 | 37 | 37 | | | | |
| Kapasiteetin käyttöaste (Hyvinkää-Karjaa), vuorokausi 2030 (%) | MIN | 38 | 38 | 28 | 28 | 28 | 28 | | | | |
| Pisimmän suojavälin määrittämä vuoroväli (min) | MIN | 35 | 35 | 20 | 20 | 20 | 20 | 0 % | 100 % | 100 % | 100 % |
| | | **Radan liikennöintikustannukset** | | | | | | | | | |
| Vaikutukset tavaraujunien liikennöintikustannuksiin (€) | MIN | *) | *) | *) | *) | *) | *) | 0 % | 0 % | 0 % | 0 % |
| | | **Uusien junien matka-aika** | | | | | | | | | |
| Uusien junien (2 kpl) keskimääräinen matka-aika Hyvinkää-Hanko (min) | MIN | 162 | 162 | 162 | 160 | 157 | 157 | 0 % | 0 % | 40 % | 100 % |
| Uusien junien (2 kpl) keskimääräinen matka-aika Hanko-Hyvinkää (min) | MIN | 199 | 199 | 199 | 179 | 162 | 162 | 0 % | 0 % | 54 % | 100 % |
| | | **Radan kunnossapitokustannukset** | | | | | | | | | |
| Vaikutukset radanpidon kustannuksiin vuodessa (€) | MIN | 19 400 | 0 | 0 | 10 100 | 19 400 | 0 | 100 % | 100 % | 48 % | 0 % |
| Uusien kunnossapidettävien turvalataite-elementtien määrä (kpl) | MIN | 12 | 0 | 4 | 4 | 12 | 0 | 100 % | 67 % | 67 % | 0 % |

*) ei laskettu, arvot yhtä suuria

### 5.6.2 Vaikuttavuudet suhteessa vertailuvaihtoehtoon

Hankevaihtoehtojen vaikuttavuutta arvioitiin suhteessa vertailuvaihtoehtoon VE-0 seuraavalla kaavalla:

$$VE_i(ve) = V_i(ve) - V_i(vrt)$$

jossa

$Ve_i$ = vaikutuksen i vaikuttavuusero vaihtoehdossa ve
$V_i(ve)$ = vaikutuksen i vaikuttavuus vaihtoehdossa ve
$V_i(vrt)$ = vaikutuksen i vaikuttavuus vertailuvaihtoehdossa vrt.

Hankevaihtoehtojen suurin mahdollinen vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon on 100 % ja vastaavasti pienin vaikuttavuus 0 %. Vaikuttavuudet vertailuvaihtoehtoon nähden on esitetty taulukoissa 19–22.

*Taulukko 19. Hankkeiden vaikuttavuus: junamäärät, käyttöasteet ja vuoroväli.*

| | VE-0 | Vaikuttavuudet VE-0 nähden (-100 % … 0 % … 100 %) | VE-1 | VE-2 | VE-3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Uusien junaparien maksimimäärä vuorokaudessa (kpl) | 2 | | 2 | 3 | 4 |
| Kapasiteetin käyttöaste (Hyvinkää-Karjaa), huipputunti 2025 (%) | 92 | | 72 | 72 | 72 |
| Kapasiteetin käyttöaste (Hyvinkää-Karjaa), huipputunti 2030 (%) | 90 | | 53 | 53 | 53 |
| Kapasiteetin käyttöaste (Hyvinkää-Karjaa), vuorokausi 2025 (%) | 48 | | 37 | 37 | 37 |
| Kapasiteetin käyttöaste (Hyvinkää-Karjaa), vuorokausi 2030 (%) | 38 | | 28 | 28 | 28 |
| Pisimmän suojavälin määrittämä vuoroväli (min) | 35 | | 20 | 20 | 20 |

Välityskyvyn parantamistavoitetta koskevat vaikuttavuuserot hankevaihtoehtojen ovat hyvin vähäisiä. Uusia junaparien määrää koskeva vaikuttavuus on VE-1:n osalta 0 %, vaihtoehdon VE-2 osalta 50 % ja vaihtoehdon VE-3 osalta 100 %. Muiden mittareiden osalta kaikkien hankevaihtoehtojen vaikuttavuudet ovat 100 %.

*Taulukko 20. Hankkeiden vaikuttavuus: liikennöintikustannukset.*

| | VE-0 | Vaikuttavuudet VE-0 nähden (-100 % … 0 % … 100 %) | VE-1 | VE-2 | VE-3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Vaikutukset tavarajunien liikennöintikustannuksiin | | | | | |

Liikennöintikustannusten pienentämistavoitetta koskevan tavoitteen suhteen on kaikkien hankevaihtoehtojen vaikuttavuus 0 %.

*Taulukko 21. Hankkeiden vaikuttavuus: matka-ajat.*

| | VE-0 | Vaikuttavuudet VE-0 nähden (-100 % … 0 % … 100 %) | VE-1 | VE-2 | VE-3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Uusien junien (2 kpl) keskimääräinen matka-aika Hyvinkää-Hanko (min) | 162 | | 162 | 160 | 157 |
| Uusien junien (2 kpl) keskimääräinen matka-aika Hanko-Hyvinkää (min) | 199 | | 199 | 179 | 162 |

Uusien junien matka-aikoja koskevan tavoitteen suhteen vaihtoehdon VE-1 vaikuttavuus on 0 %, vaihtoehdon VE-2 vaikuttavuus junien kulkusuunasta riippuen 40–55 % ja vaihtoehdon VE-3 kulkusuunnasta riippumatta 100 %.

*Taulukko 22. Hankkeiden vaikuttavuus: kunnossapitokustannukset.*

| | VE-0 | Vaikuttavuudet VE-0 nähden (-100 % … 0 % … 100 %) | VE-1 | VE-2 | VE-3 |
|---|---|---|---|---|---|
| Vaikutukset radanpidon kustannuksiin vuodessa (€) | 0 | | 0 | 10100 | 19400 |
| Uusien kunnossapidettävien turvalataite-elementtien määrä (kpl) | 0 | | 4 | 4 | 12 |

Hankevaihtoehtojen aiheuttamien kunnossapitokustannusten kasvua koskevat vaikuttavuudet ovat negatiivisia. Vaihtoehdossa VE-1 raidepituudesta riippuva vaikuttavuus on 0 %, mutta uusien ylläpidettävien elementtien osalta -33 %. Vaihtoehdossa VE-2 vaikuttavuus on raidepituuden kustannusvaikutuksen osalta noin -50 % ja uusien ylläpidettävien elementtien osalta -33 %. Vaihtoehdossa VE-3 vaikuttavuus molempien tarkasteltavien vaikutusten suhteen on -100 %.

## 5.7 Toteutettavuuden arviointi

### Tekniset riskit

Hankevaihtoehdot eivät sisällä merkittäviä teknisiä riskejä.

### Maankäyttöön liittyvät riskit

Maankäyttöön liittyväksi riskiksi on tunnistettu mahdollisesti lisääntyvän tavaraliikenteen aiheuttamat haitat Nummelan maankäytön kehittämiselle. Nummelaa koskevat kaupunkikehittämistavoitteet kohdistuvat alueelle (ydinkeskusta), jossa myös Nummelan rautatieliikennepaikka sijaitsee.

### Kysyntäriskit

Hankkeeseen liittyvä kysyntäriski koskee lähinnä transitoliikennettä. Kysynnän kehittyminen on erityisen epävarmaa Venäjän ja Ukrainan välisen sodan ja siihen liittyvän koko Eurooppaa koskevan geopoliittisen toimintaympäristön muutoksen vuoksi. On mahdollista, että nykyinen transitoliikenne loppuu hyvinkin pian. On myös mahdollista, että Hangon sataman kautta tullaan hoitamaan uusia Venäjän kuljetuksia. Perusennusteen mukaisella kahdella junaparilla (70- ja 35-vaunuinen juna) on mahdollista kuljettaa noin 2,4 miljoonaa tonnia kivihiiltä vuodessa, mikäli junat liikennöidään joka päivä. Uusi transitojunia ei kuljetuskapasiteetin näkökulmasta siten tarvita.

Kotimaan kuljetusten kasvu on arvioitu kohdistuvan metallikuljetuksiin. Nykyisellä junaparilla voidaan kuitenkin liikennöidä 500 000 tonnia vuodessa, mikäli kuljetukset voidaan hoitaa tasaisena virtana. Kotimaan kuljetuksiin liittyvä kysyntäriski on melko vähäinen.

### Suunnittelutilanne

Hankevaihtoehdoista on laadittu yleispiirteiset suunnitelmat ja alustavat kustannusarviot. Suunnitelmat ja kustannusarviot eivät sisällä tunnistettua riskiä.

### Yhteiskuntataloudellinen kannattavuus

Yhteiskuntatalouden kannalta hankevaihtoehdot eivät ole toteuttamiskelpoisia. Toisaalta hankevaihtoehtojen investointikustannukset ovat kuitenkin kohtuullisia, ja hukkainvestointien myötä menetetyt taloudelliset investoinnit ovat selvästi pienempiä kuin keskimäärin ratahankkeissa.

# 6 Päätelmät ja suositeltava kehittämispolku

## 6.1 Päätelmät

Hyvinkää–Hanko-radan liikennöinnin haasteena ovat pitkät suojastusvälit sekä junakohtauspaikkojen väliset pitkät etäisyydet. Nykytilanteessa kiireellisen kapasiteetin hakeminen perustuu pitkälti junan kulkuun sellaiseen aikaan, kun muita junia ei tarvitse kohdata.

Radalla on asemavälisuojastus eli kahden rautatieliikennepaikan välillä voi liikennöidä ainoastaan yksi juna kerrallaan. Pitkät suojastusvälit rajoittavat junien ajamista peräkkäin samaan suuntaan. Mitoittava suojastusväli on Rajamäki–Nummela, jossa samaan suuntaan kulkevien junien minimijunaväli on noin 35 minuuttia.

Junakohtausmahdollisuuksien puutteesta johtuen uusien junien lisääminen etenkin vuorokaudenajan pääliikennesuuntaa vastaan on vaikeaa. Hyvinkään ja Karjaan välillä on nykyisin noin 64 kilometrin osuus (Hyvinkää–Lohja) ilman käyttökelpoista junien kohtausmahdollisuutta. Hyvinkää–Lohja-rataosuudella sijaitsevalla Nummelan rautatieliikennepaikalla on kohtausraide, mutta sen pituus on ainoastaan 328 metriä. Täten se soveltuu lähinnä veturisiirroille, työkoneille ja lyhyehköille tavarajunille.

Uusi rautatieliikennepaikka (liikenteenhoidollinen kohtauspaikka) Hyvinkää–Nummela-rataosuudelle lisäisi radan kapasiteettia, toisi lisää joustavuutta aikataulusuunnitteluun ja parantaisi radan häiriösietoisuutta. Sivuraiteen hyötypituus tulisi olla ohjeistuksen mukaan vähintään 750 metriä. Uuden kohtauspaikan hyviksi sijainneiksi tunnistettiin Selki tai Nummenpää, jotka sijaitsevat noin ratakilometrillä 90. Kumpikin kohtauspaikkavaihtoehto on ratateknisesti toteutettavissa. Vaihtoehdoksi uudelle kohtauspaikalle tunnistettiin Nummelan rautatieliikennepaikan sivuraiteen pidentäminen. Nummelan liikennepaikan sijainti ei ole liikenteellisestä näkökulmasta yhtä hyvä kehittämiskohde kuin Selin tai Nummenpään uusi rautatieliikennepaikka. Lisäksi Vihdin kunnan maankäytön kehittämisen kannalta Nummelan sivuraiteen pidentäminen on Selin tai Nummenpään liikennepaikkaa huonompi vaihtoehto.

Työn aikana tehdyissä sidosryhmähaastatteluissa ei noussut esille tarvetta muuttaa nykyistä aikataulurakennetta. Rautatiekuljetuksiin liittyviä aikataulusidonnaisuuksia ovat esimerkiksi teollisuuden prosessit, satamien työvuorot, laivojen aikataulut sekä rautatieliikenteen veturi- ja vaunukierrot. Junia on usein tarkoituksenmukaista ajaa satamiin siten, että ne saapuvat sinne juuri ennen satamaoperaattorin työvuoron alkua (klo 6 aamulla ja klo 14 iltapäivällä). Satamaoperaattorin toiminnassa tapahtuvat muutokset voisivat mahdollisesti vaikuttaa siihen, millainen on kaupallisesti optimaalinen aikataulurakenne.

Radan kuljetusvirroissa ei arvioida lähivuosina tapahtuvan merkittäviä muutoksia. Tavarakuljetusten kokonaisvolyymi oli vuonna 2020 1,6 miljoonaa tonnia ja ennustettu kuljetusmäärä vuonna 2025 on 1,99 miljoonaa tonnia. Metallikuljetusten ennustetaan kasvavan tasaisesti vuoteen 2030 asti, mutta transitoliikenteen arvioidaan päättyvän ennen vuotta 2030. Metalli- ja transitokuljetusten muutosten

vuoksi vuonna 2030 radan ennustettu kokonaiskuljetusmäärä on 1,59 miljoonaa tonnia. Kuljetusmäärien kehitystä vuoden 2030 jälkeen on hyvin vaikea ennustaa. Tämän vuoksi vuosien 2031–2054 kuljetusmäärien arvioidaan pysyvän vuoden 2030 tasolla.

Hankearviointia varten muodostettiin kolme eri kehittämisvaihtoehtoa: VE-1 uusi välisuojastuspiste välille Rajamäki–Nummela, VE-2 uusi välisuojastuspiste välille Rajamäki–Nummela + Nummelan sivuraiteen pidentäminen sekä VE-3 uusi kohtauspaikka Nummenpäähän. Kehittämisvaihtoehdoista ei saada liikennöintikustannussäästöjä, koska junamäärien ei ennusteta kasvavan, eikä nykyistä aikaataulurakennetta ole tarvetta muuttaa. Vastaavasta syystä hankevaihtoehdot ovat hyötykustannussuhteeltaan kannattamattomia. Hyvinkää–Karjaa-rataosan kapasiteetin käyttöaste vuorokauden huipputunnilla on kuitenkin Rajamäen ja Nummelan välisen pitkän suojastusvälin vuoksi yli 90 %, joka ylittää kansainvälisen rautatieliiton (UIC) määrittämän raja-arvon (75 %). UIC:n suosituksen mukaan kapasiteetin käyttöaste saa ylittää suositeltavan raja-arvon vain hetkellisesti. Välisuojastuspisteen toteuttaminen pienentää huipputunnin käyttöasteen raja-arvoa pienemmäksi.

Herkkyystarkasteluilla tutkittiin transitoliikenteen volyymin kasvun vaikutuksia junaliikenteeseen. Perusennusteen mukaisella kahdella junaparilla olisi mahdollista kuljettaa yhteensä 2,4 miljoonaa tonnia kivihiiltä vuodessa. Kuljetusmäärän kasvulla ei ole vaikutusta hankevaihtoehtojen kannattavuuteen. Lisäksi herkkyystarkasteluna tutkittiin metallinkuljetusten vuotuisen kuljetusmäärän kasvua 500 000 tonniin. Kuljetusmäärä on mahdollista liikennöidä nykyisellä junalla, mikäli kuljetukset voidaan hoitaa tasaisena virtana. Toinen junapari toisi kuitenkin joustavuutta kuljetuksiin. Uusi juna olisi mahdollista lisätä perusennusteen mukaiseen aikataulurakenteeseen siten, että Hämeenlinnasta Hangon satamaan liikennöitäisiin noin 12 tunnin vuorovälillä. Hankevaihtoehdoilla VE-2 ja VE-3 saataisiin matka-aikasäästöjä, joiden myötä hankevaihtoehdolla VE-2 saavutettava liikennöintikustannussäästö olisi 180 euron junaparia kohti ja vaihtoehdolla VE-3 saavutettava liikennöintikustannussäästö olisi 384 euroa junaparia kohti vuoden 2018 hintatasolla.

Merkittävät häiriötilanteet ovat radalla harvinaisia. Satunnaisesti radalla kuitenkin tapahtuu esimerkiksi raskaiden tavarajunien ”mäkeenjääntejä”, joiden aiheuttamat viiveet kertautuvat helposti yksiraiteisella radalla, jolla on vähän liikenteenhoidollisia junakohtausmahdollisuuksia. Uusi välisuojastuspiste ja kohtauspaikka parantaisivat radan häiriösietoisuutta.

Työn liikennetarkastelujen oletuksena oli, että pääradan Hyvinkää–Riihimäki-osuus rakennetaan kolmiraiteiseksi. Tavarajunien määrä ei kuitenkaan ennustetilanteessa kasva nykyisestä, joten kolmiraiteisuuden toteuttamatta jättäminen ei vaikuta työn johtopäätöksiin. Hyvinkää–Riihimäki-välin kolmiraiteisuus helpottaisi mahdollisten uusien tavarajunien lisäämistä, mutta vaikutus esimerkiksi yhden uuden Hangon radan tavarajunaparin lisäämiseen olisi vähäinen.

## 6.2 Suositeltava kehittämispolku

Rajamäki–Nummela-osuudelle suositellaan jo nykyisellä junamäärällä uutta välisuojastuspistettä. Sopiva välisuojastuspisteen sijainti on noin ratakilometrillä 90, jolloin se sijaitsisi suunnilleen Rajamäen ja Nummelan rautatieliikennepaikkojen

puolivälissä. Välisuojastuspisteen kustannusarvio on noin 0,5 miljoonaa euroa. Välisuojastuspisteellä on merkittävä vaikutus huipputunnin kapasiteetin käyttöasteeseen, jonka myötä se on erittäin kustannustehokas toimenpide.

Rajamäki–Nummela-rataosuudelle kannattaa varautua toteuttamaan uusi rautatieliikennepaikka (liikenteenhoidollinen kohtauspaikka), mikäli radan junamäärä kasvaa tulevaisuudessa. Uusi kohtauspaikka luo oleellisesti nykyistä paremmat mahdollisuudet lisätä uusia tavarajunia päiväaikaan. Uusi kohtauspaikka suositellaan toteutettavan Nummenpään kohdalle, noin ratakilometrille 87. Uusi välisuojastuspiste kannattaa toteuttaa siten, että sitä voidaan hyödyntää myöhemmin kohtauspaikan toisena tulo-opastimena. Vaihtoehtona Nummenpään kohtauspaikalle on Selin kohtauspaikka. Nummenpään kohtauspaikan kustannusarvion on 10,7 miljoonaa euroa ja Selin kohtauspaikan kustannusarvio on 8,9 miljoonaa euroa.

Vaihtoehtona uudelle kohtauspaikalle on Nummelan rautatieliikennepaikan kehittäminen. Nummelan sivuraide on ratateknisestä näkökulmasta pidennettävissä kumpaankin suuntaan. Nummelasta Lohjalle päin lähdettäessä on kuitenkin jyrkkä ylämäki, joka aiheuttaa paikaltaan lähteville raskaille tavarajunille ”mäkeenjääntiriskin”. Maankäytön kehittämisen näkökulmasta sivuraiteen jatkaminen erityisesti Lohjalle päin voi olla haastavaa, joskin haasteita voi olla myös sivuraiteen jatkamisessa Rajamäen suuntaan. Nummelan liikennepaikan kehittämisen kustannusarvio Lohjan suuntaan on 4,6 miljoonaa euroa ja Rajamäen suuntaan 2,2 miljoonaa euroa. Nummelaan ei tarvita uusia turvalaitteita, sillä nykyiset opastimet ja vaihteet voidaan siirtää uusiin sijainteihin.

Esitetyt toimenpiteet eivät ole yhteiskuntatalouden kannalta kannattavia, sillä niiden hyötykustannussuhde on 0. Kokonaisuudessaan suositeltavat kehittämistoimenpiteet ovat kuitenkin investointikustannuksiltaan kohtuullisia, ja ne parantavat radan häiriösietoisuutta, mahdollistavat junamäärän kasvattamisen ja tuovat joustavuutta kuljetusten suunnitteluun.

Tavaraliikenteen mahdollisesti kasvaessa on huomioitava, että linjaosuuksien kapasiteetin kasvattamisen lisäksi on huolehdittava kapasiteetin riittämisestä myös ratapihoilla sekä satamien ja teollisuuslaitosten yksityisraiteistoilla. Valtion rataverkon osalta potentiaalisiksi tulevaisuuden pullonkauloiksi tunnistettiin Hangon tavararatapiha sekä Lappohjan liikennepaikka. Kuljetuksia voi kuitenkin olla mahdollista lisätä muillakin kuin rataverkon haltijan tekemillä toimenpiteillä, kuten esimerkiksi satamien työaikojen laajentamisella.

*Taulukko 23. Suositeltava kehittämispolku.*

| Toimenpide | Sijainti | Tarve | Kustannus-arvio MAKU 120 (2015=100) | Hyöty |
|---|---|---|---|---|
| Uusi välisuojastuspiste Rajamäki–Nummelarataosuudelle | Noin km 90 | Heti | 0,5 milj. € | Lyhentää koko radan minimijunaväliä ja pienentää kapasiteetin käyttöastetta.<br>Parantaa junien liikennöintimahdollisuuksia erityisesti päiväsaikaan. |
| Uusi rautatieliikennepaikka (liikenteenhoidollinen kohtauspaikka) | Nummenpää km 87 (vaihtoehtona Selki km 90) | Ei välttämätön, mutta syytä varautua toteutukseen junamäärän kasvaessa. | 10, 7 milj. € (Selki: 8,9 milj. €) | Luo oleellisesti paremmat mahdollisuudet uusien junien lisäämiselle päiväsaikaan ja parantaa junien liikenteenhoidollisia kohtausmahdollisuuksia sekä radan häiriösietoisuutta. |
| Nummelan sivuraiteen pidentäminen Rajamäen suuntaan (vähenevien kilometrien suuntaan) | Nummela km 109 | Vaihtoehto uudelle kohtauspaikalle. | 2,2 milj. € | Luo paremmat mahdollisuudet uusien junien lisäämiselle päiväaikaan ja parantaa junien liikenteenhoidollisia kohtausmahdollisuuksia sekä radan häiriösietoisuutta.<br>Sijainti ei ole yhtä optimaalinen liikenteen näkökulmasta kuin Nummenpää/Selki.<br>Saattaa olla haastavaa yhteensovittaa maankäytön kehittämisen kanssa. |

# Lähdeluettelo

Fintraffic. 2022. Rautatieliikenne – Junien aikataulut, toteumatiedot, sijainnit ja kokoonpanot. Saatavissa: https://www.digitraffic.fi/rautatieliikenne/. Viitattu: 24.1.2022.

Liikennevirasto. 2018. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lts_2018-57_valtakunnalliset_liikenne-ennusteet_web.pdf

Valtioneuvosto. 2022. Sopimuksen hyväksyminen LVM/2022/6. Saatavissa: https://valtioneuvosto.fi/paatokset/paatos?decisionId=0900908f8079002f. Viitattu: 10.2.2022.

Väylävirasto. 2020a. Ratahankkeiden arviointiohje. Väyläviraston ohjeita 39/2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf11/vo_2020-39_ratahankkeiden_arviointiohje_web.pdf

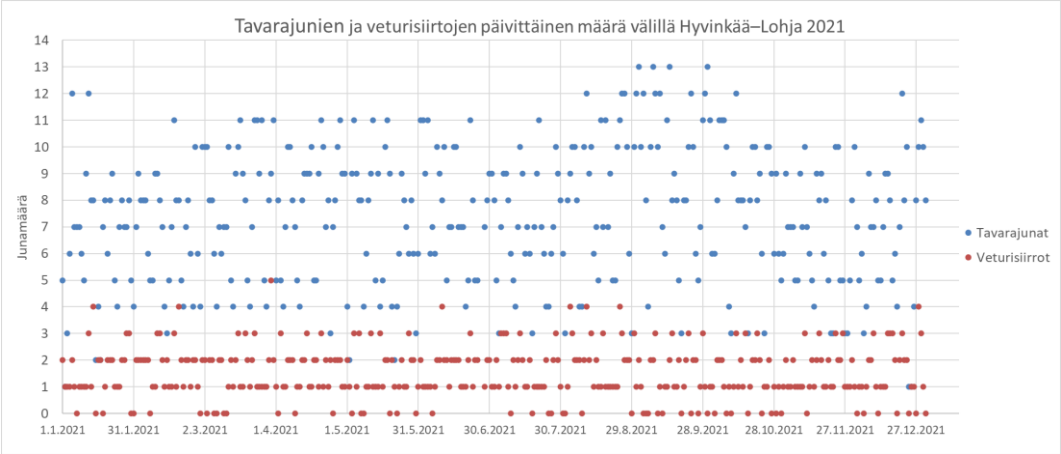
Väylävirasto. 2020b. Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva. Väyläviraston julkaisuja 30/2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vj_2020-30_rataverkon_valityskyvyn_web.pdf.

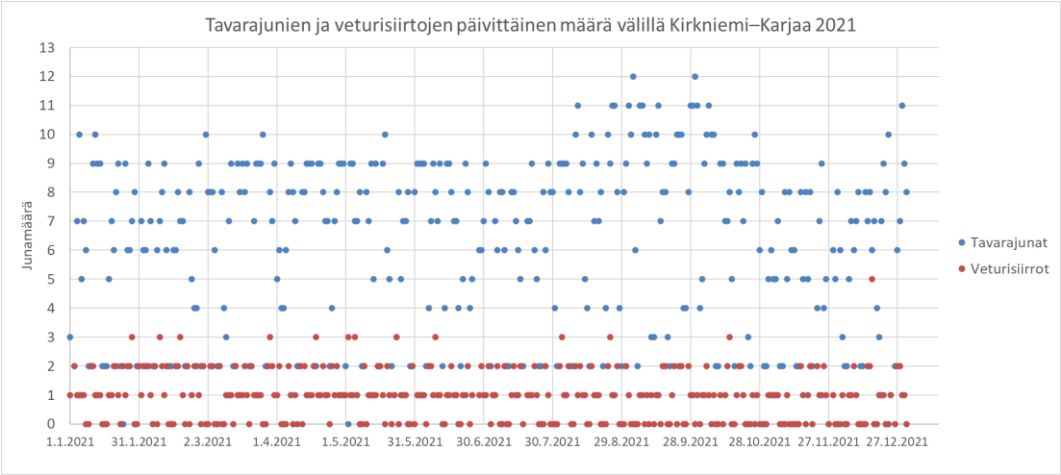
Väylävirasto. 2020c. Ylikuormittuneen rautatiereitin etusijajärjestys. Väyläviraston julkaisuja 63/2020. Saatavissa: https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-828-1.

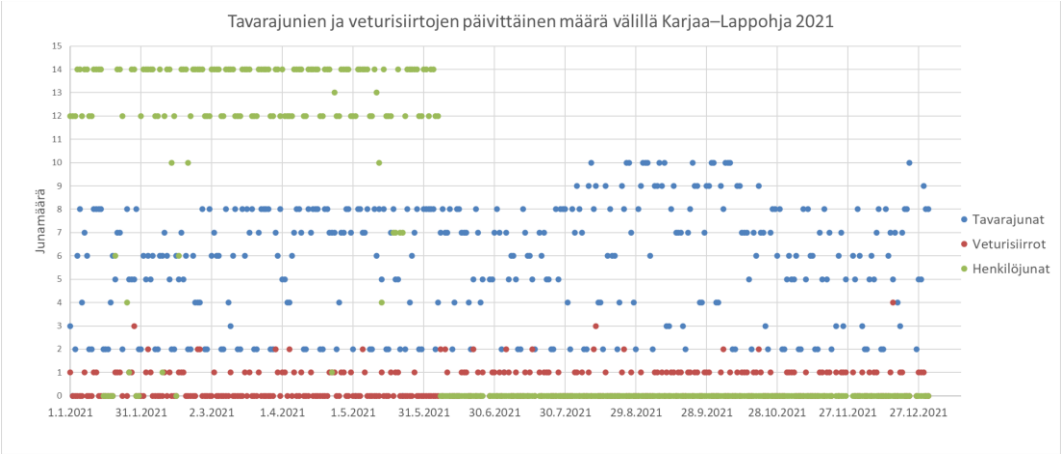
Väylävirasto. 2021. Valtion väyläverkon investointiohjelma vuosille 2022–2029. Väyläviraston julkaisuja 73/2021. Saatavissa: https://julkaisut.vayla.fi/pdf12/vj_2021-73_vaylaverkon_investointiohjelma_web.pdf.

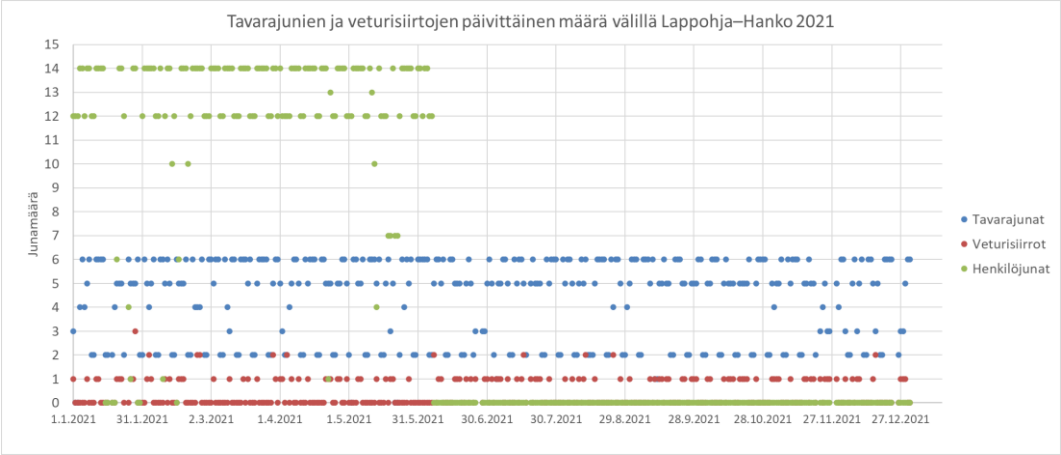
Väylävirasto. 2022. Säännöllisen ratakapasiteetin hakeminen. Saatavissa: https://vayla.fi/palveluntuottajat/ammattiliikenne-raiteilla/rataverkon-kaytto/saannollinen-ratakapasiteetti. Viitattu: 24.1.2022.

# Päivittäiset junamäärät 2021




Tavarajunien ja veturisiirtojen päivittäinen määrä välillä Lappohja–Hanko 2021
Junamäärä
15
14
13
12
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1.1.2021
31.1.2021
2.3.2021
1.4.2021
1.5.2021
31.5.2021
30.6.2021
30.7.2021
29.8.2021
28.9.2021
28.10.2021
27.11.2021
27.12.2021
Tavarajunat
Veturisiirrot
Henkilöjunat

# Haastatellut tahot

Väyläviraston ratakapasiteettiasiantuntijat
VR-Yhtymä Oy
Operail Finland Oy
Fenniarail Oy
Hangon Satama – Hangö Hamn Oy Ab
Oy M. Rauanheimo Ab
SSAB Ab
Sappi Europe
Metsä Group

# Maakuntakaavatilanne

Uudellemaalle on laadittu kokonaismaakuntakaava, Uusimaa-kaava 2050, joka koostuu kolmesta vaihemaakuntakaavasta. Hanko–Hyvinkää-rata sijoittuu Helsingin seudun vaihemaakuntakaavan ja Länsi-Uudenmaan vaihemaakuntakaavan alueille.

Uusimaa-kaava 2050-kokonaisuus tuli pääosin voimaan 24.9.2021 Helsingin hallinto-oikeuden käsiteltyä kaavakokonaisuudesta jätetyt valitukset. Päätösten mukaan valtaosa valituksista hylättiin. Hallinto-oikeuden hyväksymät valitukset koskivat kumottavaksi esitettyjä luonnonsuojelualue- ja Natura 2000 -merkintöjä sekä kaupan ratkaisua taajamatoimintojen kehittämisvyöhykkeillä pääkaupunkiseudun ulkopuolella.

Uudenmaan liiton näkemyksen mukaan hallinto-oikeuden päätökset eivät mahdollista kaavojen yksiselitteistä tulkintaa. Koska hallinto-oikeuden päätökset eivät ole yksiselitteisiä, Uudenmaan liitto on tehnyt oman tulkintansa ohjaavasta ja voimassa olevasta kaavakokonaisuudesta. Tulkintaa tarvitaan, kunnes kaavat on lainvoimaisesti ratkaistu korkeimmassa hallinto-oikeudessa.

Uudenmaan liiton tulkinnan mukaan voimassa ovat Uusimaa-kaava 2050-kokonaisuuteen kuuluvat vaihemaakuntakaavat pääosin. Esimerkiksi suojelu- ja Natura-alueet eivät kuitenkaan ole voimassa niiltä osin, kuin ne on osoitettu jo aiemmissa maakuntakaavoissa. Nämä vanhojen kaavojen suojelu- ja Natura-alueet jäivät HAO:n päätöksellä voimaan eli niiden päälle osoitetut uudet suojelu- tai Natura-alueet eivät tulleet voimaan. Mutta näiden vanhojen suojelualueiden ulkopuoliset, uusissa kaavoissa osoitetut suojelu- ja Natura-alueet ovat myös voimassa – siis eräänlainen maksimiratkaisu (vanhat + uudet).

Uusimaa-kaavan muutoksenhakuprosessi on toistaiseksi kesken. Hallinto-oikeuden päätöksistä haettiin yhteensä 24 jatkovalituslupaa. Myös Uudenmaan liitto haki jatkovalituslupaa. 2.3.2022 saatiin Uusimaa-kaavakokonaisuutta koskeva Korkeimman hallinto-oikeuden välipäätös. Korkein hallinto-oikeus on välipäätöksillään ilmoittanut ottavansa käsittelyyn 15 Uusimaa-kaava 2050 -kokonaisuuteen liittyvää jatkovalitusta. Korkein hallinto-oikeus ei asettanut valitusten vaatimuksista huolimatta uutta täytäntöönpanokieltoa, joten Uusimaa-kaavan kokonaisuus pysyy pääosin voimassa. Lainvoiman kaavat saavat vasta valitusprosessin päätyttyä. Korkeimman hallinto-oikeuden hylkäämien valitushakemusten osalta kaavaratkaisut eivät enää muutu, ja ne pysyvät maakuntavaltuuston päätöksien mukaisina.

Maakuntakaavan sisällöstä:

Uusimaa-kaavakokonaisuudessa Hanko–Hyvinkää-rata on osoitettu **pääratamerkinnällä**, jolla osoitetaan valtakunnallisesti ja maakunnallisesti merkittävät radat. Merkintään liittyy **MRL 33 §:n mukainen rakentamisrajoitus**. Maakuntakaavassa virkistys- tai suojelualueeksi osoitetulla alueella, Puolustusvoimien tai Rajavartiolaitoksen tarkoituksiin osoitetulla alueella ja **liikenteen tai teknisen huollon verkostoja tai alueita varten osoitetulla alueella** on voimassa rakentamista koskeva rajoitus. Maakunnan liitto voi, jos se maankäytön järjestämisen turvaamiseksi on tarpeen, kieltää käyttämästä aluetta kaavan vastaiseen rakentamiseen.

Maakuntakaavassa Vihdin alueella, ratakäytävässä, jossa maankäytön kannalta merkittävät infran kehittämistoimenpiteet mahdollisesti toteutetaan, on seuraavia kaavamerkintöjä:

Nummela (valtatien 2 länsipuolinen alue):

- keskustatoimintojen alue, keskus
- taajamatoimintojen kehittämisvyöhyke
- liityntäpysäköintialue
- pohjavesialue (radan ja valtatien 25 välissä)

Selki:

- kaavamerkintöjen ulkopuolista aluetta
- pohjavesialuetta (osin radan molemmin puolin)
- viheryhteystarve (radan poikki)
- kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue
- arvokas geologinen muodostuma

Nummenpää:

- kaavamerkintöjen ulkopuolista aluetta
- voimajohto (radan poikki)

Ns. kaavamerkintöjen ulkopuolisiin alueisiin (aiemmin käytetty käsitettä valkoiset alueet) voi liittyä merkittäviä valtakunnallisia, maakunnallisia tai seudullisia intressejä, jotka tulevat esiin Uusimaa-kaavalle asetetuissa tavoitteissa.

**Pohjavesialueeksi** on osoitettu vedenhankintaa varten tärkeät ja vedenhankintaan soveltuviksi luokitellut pohjavesialueet. Ko. ominaisuusmerkinnällä osoitetaan myös pohjavesialueet, joiden turvaaminen on pintavesi- ja maaekosysteemin kannalta tarpeellista. Pohjavesialueiden rajaukset perustuvat ympäristöhallinnon tekemiin selvityksiin. Suunnittelumääräyksen mukaan: *Aluetta koskevat toimenpiteet on suunniteltava siten, etteivät ne vaaranna pohjaveden laatua, määrää tai vedenhankintakäyttöä. Pohjavesialueiden maankäytön suunnittelussa tulee ottaa huomioon Uudenmaan maakuntaa koskeva vesienhoitosuunnitelma ja pohjavesialueiden suojelusuunnitelmat. Tavoitteena tulee olla pohjaveden laatua ja antoisuutta uhkaavien riskien vähentäminen. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on kiinnitettävä huomiota erityisesti maaperä- ja pohjavesiolosuhteisiin sekä otettava huomioon pohjavesialueille sijoittuvien vedenottamoiden suoja-alueet. Pohjavesialueita koskeva ajantasainen tieto tulee tarkistaa ympäristöhallinnolta.*

**Viheryhteystarve**-kehittämisperiaatemerkinnällä on osoitettu maakunnallisesta ekologisesta ja virkistyksellisestä verkostosta ne yhteystarpeet, joiden toteuttaminen edellyttää muusta maankäytöstä johtuvaa yhteensovittamista. Merkintä ei osoita yhteyden tarkkaa sijaintia eikä määritä yhteyden leveyttä maastossa. Suunnittelumääräyksen mukaan: *Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on turvattava, että merkinnällä osoitettu yhteystarve säilyy tai toteutuu tavalla, joka turvaa lajiston liikkumismahdollisuudet, virkistys- ja ulkoilumahdollisuudet sekä ylläpitää maisema- ja luontoarvoja. Viheryhteyden tarkkaa sijaintia ratkaistaessa on selvitettävä, että yhteydellä on edellytykset toimia osana laajempaa ekologista ja virkistyksellistä verkostoa.*

**Kulttuuriympäristön tai maiseman vaalimisen kannalta tärkeä alue** -ominaisuusmerkinnällä on osoitettu valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet sekä maisemanähtävyydet, valtakunnallisesti merkittävät rakennetun kulttuuriympäristön alueet, tiet ja kohteet, maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt sekä valtakunnalliset maisemanhoitoalueet. Suunnittelumääräyksen mukaan: *Yksityiskohtaisemmassa alueiden suunnittelussa, rakentamisessa ja käytössä on turvattava valtakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot. Maakunnallisesti merkittävien kulttuuriympäristöjen ja luonnonperinnön arvot on otettava huomioon alueita kehitettäessä. Alueen suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö sekä alueen maisema- ja kulttuuriympäristöarvot.*

**Arvokas geologinen muodostuma** -ominaisuusmerkinnällä on osoitettu alueet, jotka sisältävät merkittäviä maisemallisia ja luonnontieteellisiä arvoja. Merkinnällä osoitetaan harjujensuojeluohjelmanmukaiset valtakunnallisesti arvokkaat harjualueet, vahvistettujen maakuntakaavojen arvokkaat harjualueet, valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaat kalliomaisema-alueet, maakunnallisesti arvokkaat moreenimuodostumat sekä tuuli- ja rantakerrostumat. Suunnittelumääräyksen mukaan: *Alueidenkäyttö on suunniteltava niin, ettei aiheuteta maa-aineslaissa tarkoitettua kauniin maisemakuvan turmeltumista, luonnon merkittävien kauneusarvojen tai erikoisten luonnonesiintymien tuhoutumista tai laajalle ulottuvia vahingollisia ominaisuuksia luontosuhteissa. Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa on arvioitava ja sovitettava yhteen maakuntakaavassa osoitetun käyttötarkoituksen mukainen maankäyttö ja geologiset arvot.*

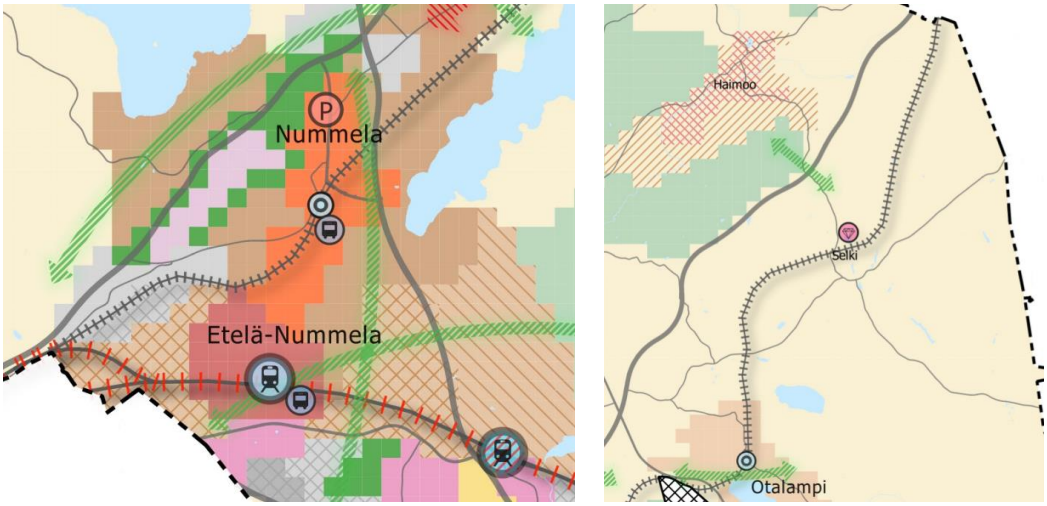
# Yleiskaavatilanne

## Vihdin strateginen yleiskaava

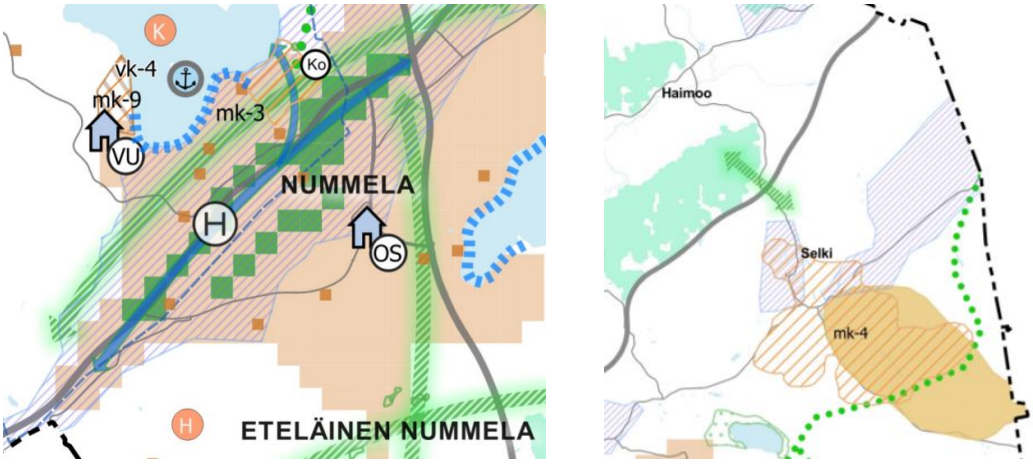
Vihdissä on voimassa koko kunnan alueen käsittävä strateginen yleiskaava. Strategisen yleiskaavan tavoitteena on luoda yhteinen näkemys Vihdin maankäytön tulevaisuudesta pitkällä aikavälillä. Kaavalla pyritään alueidenkäytön strategisten linjausten tekemiseen ja kokonaiskuvan muodostamiseen kunnan maankäytön tavoitellusta kehityksestä. Vihdin keskustaa, Nummelaa kehitetään monipuolisena ja rakenteeltaan eheytyvänä keskustatoimintojen alueena ja Etelä-Nummelaa oikoradan Vihti-Nummelan asemaan tukeutuvana keskustatoimintojen laajenemisalueena.

Hyvinkää–Hanko-radan valmistuttua Vihti on ollut rautatieyhteyden varrella. Vihdin alueelle rakennettiin Nummelan, Ojakkalan ja Otalammen asemat sekä Selin laituri. Rautatieasemien lähettyville alkoi syntyä myös huvila-asutusta ja täyshoitolatoimintaa. Vuonna 2022 Vihdissä ei ole toiminnassa olevia raideliikenteen asemia tai seisakkeja. Kaavaselostuksen mukaan tulevaisuudessa selvitetään myös mahdollisuuksia hyödyntää rataa Vihdin sisäisen henkilöliikenteen kuljetuksissa. Yleiskaavassa on osoitettu selvitettäviä seisakevarauksia Nummelaan, Ojakkalaan ja Otalammelle. Ojakkalassa seisakevaraus sijaitsee Enätien alikulun yhteydessä ja Otalammella Otalammenraitin alikulun yhteydessä. Hyvinkää–Hanko-radan melu- ja tärinähaittoihin tulee kiinnittää huomiota erityisesti Otalammen, Ojakkalan ja Nummelan taajamien laajentumisalueita ja täydennysrakentamista suunniteltaessa. Tavoitteena on myös parantaa radan tasoristeyksiä liikenneturvallisuuden lisäämiseksi. Vihdin alueella tasoristeyksiä on 14, joista 8 on esitetty Hyvinkää–Hanko sähköistystä ja tasoristeysturvallisuuden parantamista koskevassa ratasuunnitelmassa poistettavan.

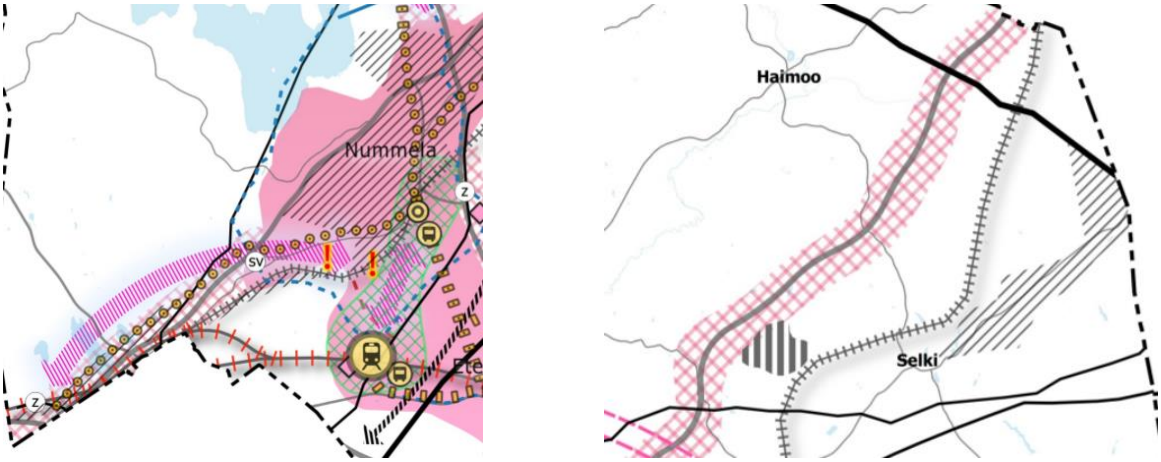
Kaavaselostuksen mukaan Nummelan keskustan bussiasema on siirrettävissä saavutettavampaan sijaintiin lähemmäs keskustaa ja uuden rautatieseisakkeen yhteyteen. Tälle paikalle on mahdollista rakentaa multimodaali matkakeskus, jossa eri liikennemuodot yhdistyvät saumattomasti. Nummelan ja tulevan Vihti-Nummelan aseman matkakeskukset kytketään toisiinsa tehokkaalla taajaman sisäisellä joukkoliikenteellä.




*Kuva 1. Yhdyskuntarakenteen ohjaus (pääkartta).*




*Kuva 2. Luonto- ja kulttuuriarvot sekä virkistys.*




*Kuva 3. Kestävä liikenne ja yhdyskuntahuolto.*

Yleiskaavassa on osoitettu Nummelan ratakäytävän lähiympäristöön mm. seuraavia merkintöjä:

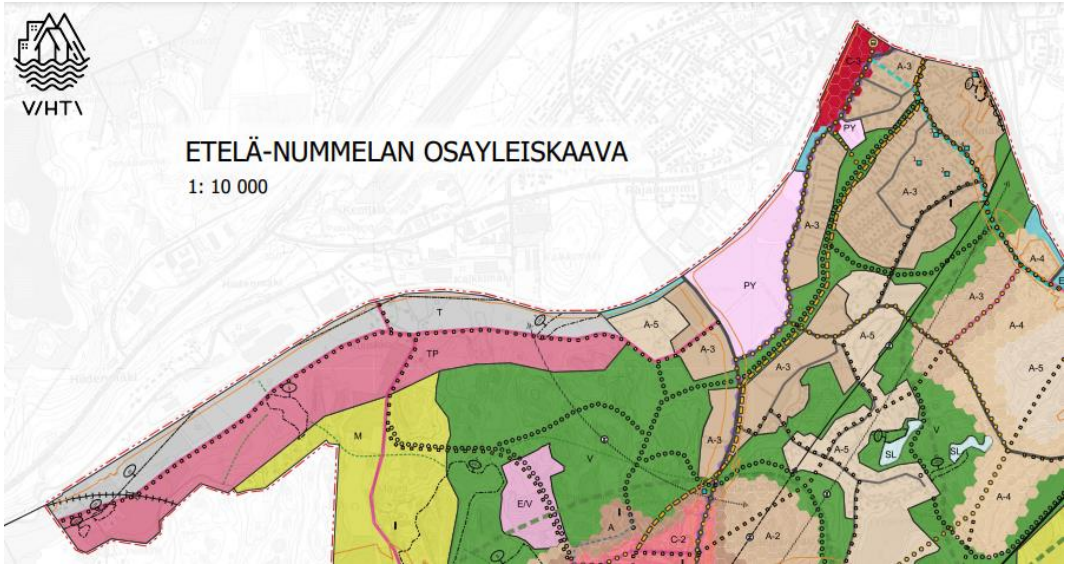
- **Keskustatoimintojen alue.** Toiminnoiltaan monipuolinen keskustaalue, jonne saa sijoittaa keskustaan soveltuvaa asumista, palvelu- ja hallintorakentamista sekä ympäristöhäiriöitä aiheuttamattomia työpaikkatoimintoja. Alueen suunnittelulla kehitetään toimintojen sekoittuneisuutta, sekä edistetään viihtyisiä ja turvallisia oleskelu-, kävely-, pyöräily- ja joukkoliikenneympäristöjä.
- **Palvelukeskittymä.** Palvelukeskittymä toimii julkisten palveluiden järjestämisen painopisteenä kunnassa. Palvelukeskittymällä muodostetaan edellytykset riittävälle ja tehokkaalle julkisten palveluiden verkostolle.
- **Joukkoliikenteen terminaali.** Terminaali sovitetaan toiminnallisesti ja rakenteellisesti mahdollisimman hyvin ympäröivään yhdyskuntarakenteeseen ja taajamamaisemaan.
- **Selvitettävä Hyvinkää–Hanko-radan seisakevaraus.** Potentiaalisen seisakkeen likimääräinen sijainti. Merkintä kuvaa raideliikenteen kehittämisen tahtotilaa kunnassa. Mahdollinen henkilöliikenne seisakevarauksilla ei saa haitata radan tavaraliikenteen edellytyksiä. Henkilöliikenteen edellytyksiä ja kannattavuutta tulee selvittää monipuolisesti ennen seisakevarauksien tarkempaan suunnitteluun ryhtymistä.
- **Tiivistyvä taajama. Taajaman laajentumisalue.**
- **Tuotanto- ja varastotoiminnan alue. Tuotanto- ja varastotoiminnan laajennusalue.**
- **Konsultointivyöhykekohde.**
- **Tarve viheryhteydelle.** Viheryhteys tarkentuu tarkemassa suunnittelussa.

Yleiskaavassa on seuraavia merkintöjä Selin kylän kohdalla ja Nummenpäässä:

- **Maaseutuelinkeinojen alue.** Alue on varattu ensisijaisesti maa- ja metsätaloudelle sekä muulle elinkeinotoiminnalle, joka kokonsa ja ympäristövaikutustensa suhteen sopii maaseudulle. Alueelle voi sijoittua myös elinkeinoihin liittyvää asumista, olemassa olevia kyliä täydentävää asumista sekä vapaa-ajanasumista.
- **Selki: kulttuurikylä**. Maaseutumaisema pidetään eheänä säilyttäen arvokkaat yhtenäiset maisemat. Maaseudun kulttuurikylissä pyritään ensisijaisesti säilyttämään maaseutumaiset asumisolosuhteet ja tukea kylille ominaisten vahvuustekijöiden kehittymistä.

## Etelä-Nummelan osayleiskaava

Etelä-Nummelan yleiskaava rajautuu pohjoisessa Hanko-Hyvinkää-rataan. Nummelan eteläosien osayleiskaavan tarkoituksena on tarkentaa Vihdin strategisen yleiskaavan kaavaratkaisua ja määritellä Nummelan kehittyminen ja laajentuminen sekä osoittaa rakentamisalueet asemakaavoituksen pohjaksi. Kunnanvaltuusto on hyväksynyt kaavan kokouksessaan 24.1.2022. Tätä kirjoittaessa ei ole tietoa siitä, onko osayleiskaavan hyväksymispäätöksestä valitettu.




*Kuva 4. Ote Etelä-Nummelan osayleiskaavasta.*

Etelä-Nummelan osayleiskaavassa on osoitettu radan varteen/välittömään läheisyyteen mm. seuraavia merkintöjä:

- Nummelan matkakeskus
- Keskustatoimintojen alue, C-3
- Joukkoliikenteen runkoyhteys
- Pyöräliikenteen nopea runkoyhteys, baana
- kävelyn ja pyöräliikenteen pääreitti
- Tiivis asuinalue, A-3
- Pientalovaltainen alue, A-5
- Julkisten palvelujen ja hallinnon alue, PY

Kaavaratkaisun mukaan Nummelan nykyinen linja-autoasema siirtyy tavoitetilassa Meritien eteläpuolelle Naaranpajuntien ja Hyvinkää–Hanko-radan väliselle alueelle (kaavakartassa C-3-aluetta), jonne voidaan toteuttaa korkeatasoinen eri liikennemuodot yhdistävä matkakeskus. Päämääränä on luoda alueesta visuaalisesti korkeatasoinen osa Nummelan keskustaa ja muodostaa siitä toimiva linkki uuden aseman ja Etelä-Nummelan suuntaan. Tätä asemaa korostavat hyvät yhteydet esimerkiksi tehokkaan joukkoliikennekäytävän ja baanayhteyden muodossa.

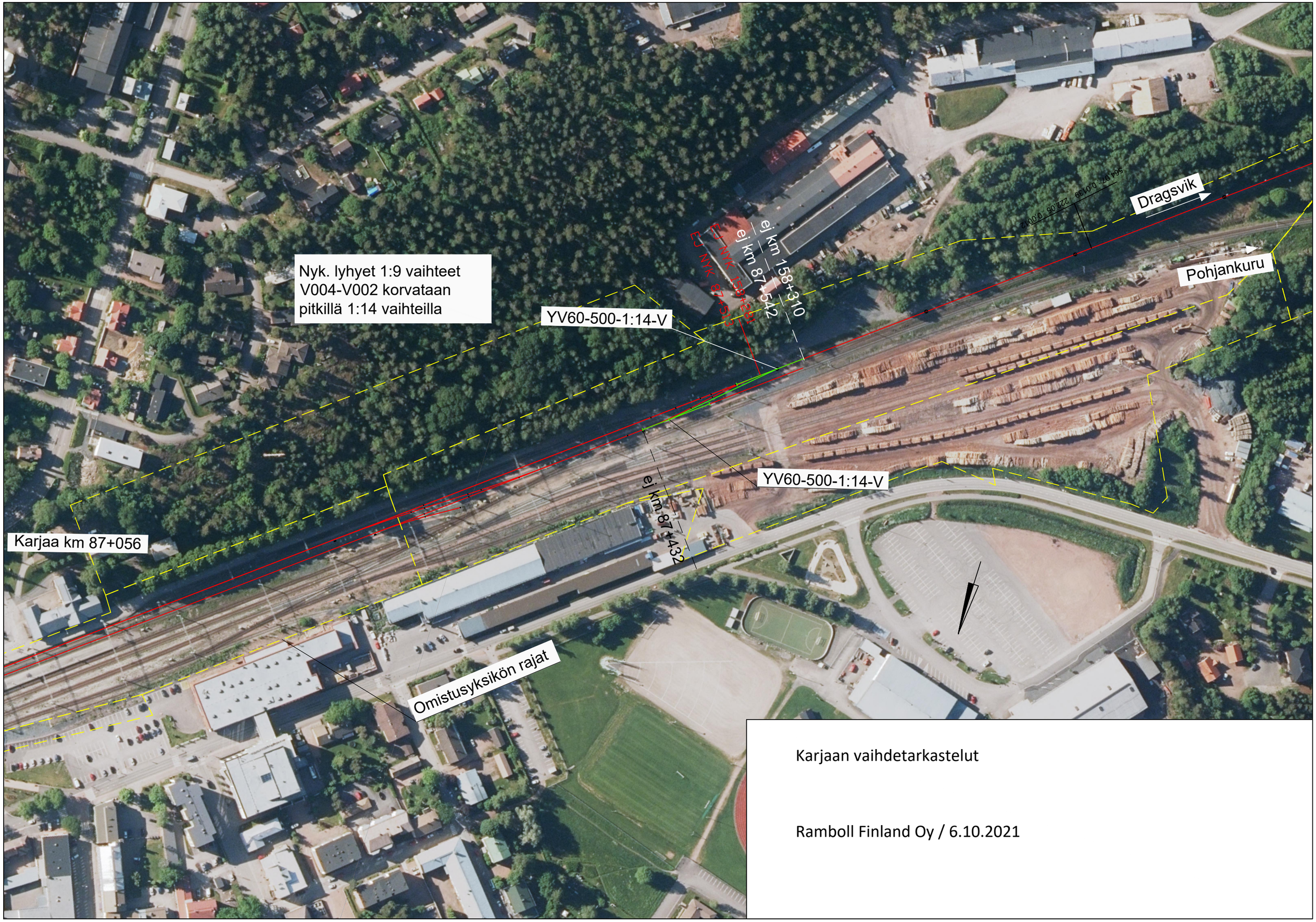
C-3-alueen kaupallista vetovoimaa lisää entisestään tuleva sijainti joukkoliikenteen matkakeskuksen muodostamassa solmukohdassa. Matkakeskuksen toteutuksen myötä keskuksen luonnetta on myös mahdollista muuttaa huomioimaan paremmin myös joukkoliikennettä käyttävien sekä kävellen ja pyöräillen saapuvien asiakkaiden tarpeet. Alueelle voidaan mahdollisesti toteuttaa myös asumista soveltuviin kohteisiin.

Karjaan vaihdetarkastelut

Ramboll Finland Oy / 6.10.2021

Karjaan vaihdetarkastelut

Ramboll Finland Oy / 6.10.2021




Karjaan vaihdetarkastelut

Ramboll Finland Oy / 6.10.2021

Nummelan raiteen pidentäminen hp min 750 m

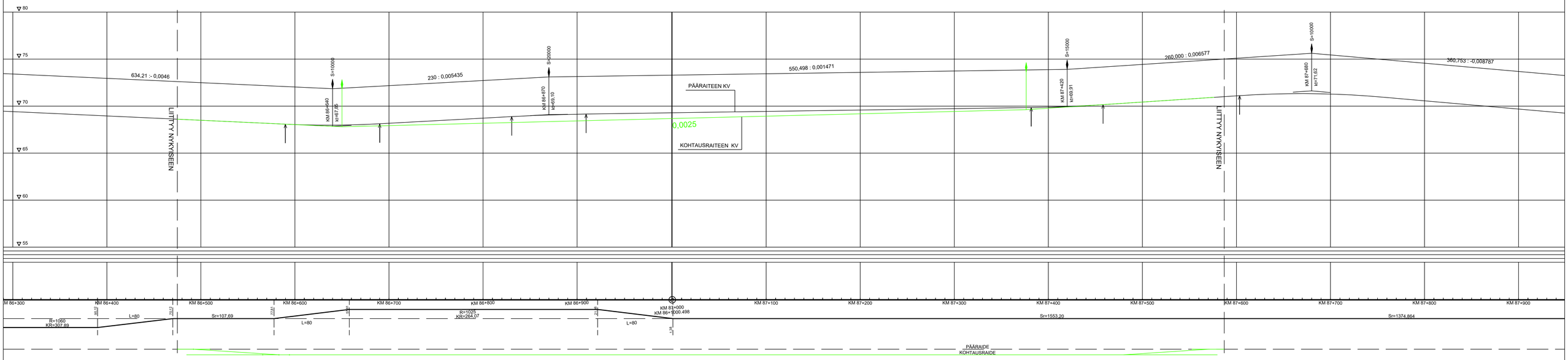
raiteen jatkaminen Lohjan suuntaan

Ramboll Finland Oy / 5.10.2021

Nummelan raiteen pidentäminen hp min 750 m

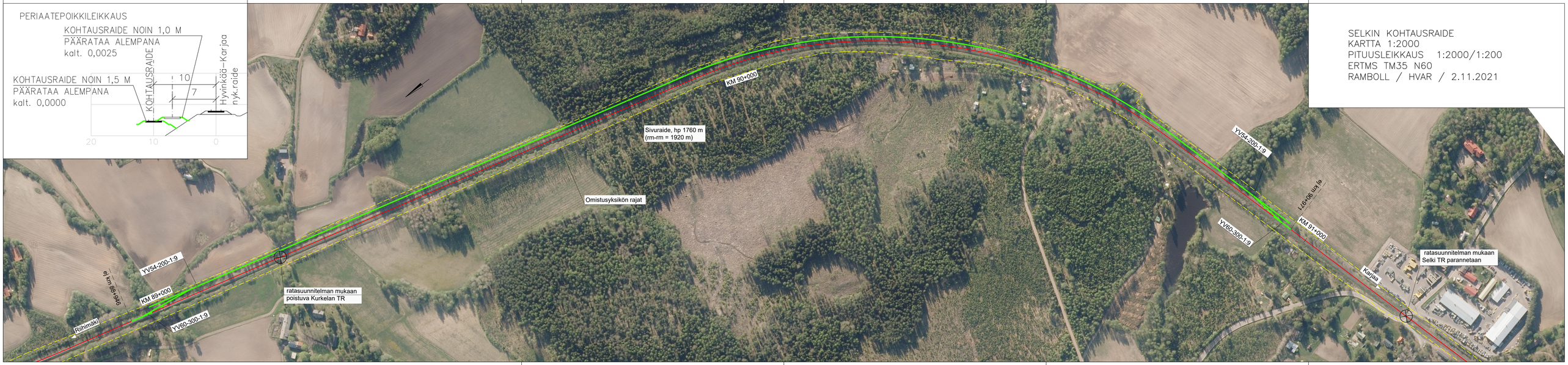
Raiteen jatkaminen Rajamäen suuntaan

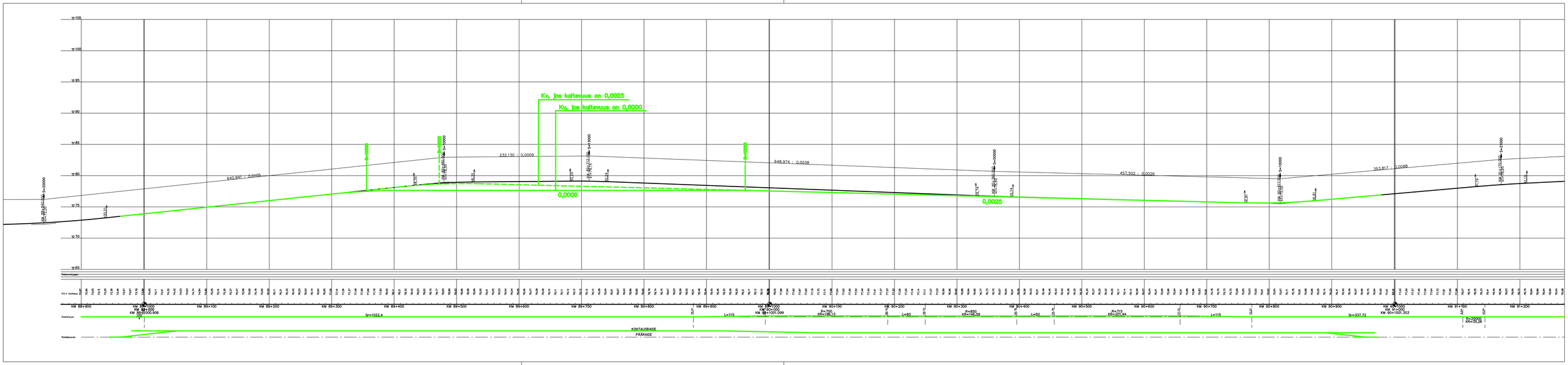
Ramboll Finland Oy / 5.10.2021




NUMMENPÄÄN KOHTAUSRAIDE
KARTTA 1:2000
PITUUSLEIKKAUS 1:2000/1:200
ERTMS TM35 N60
RAMBOLL / HVAR / 2.11.2021

SELKIN KOHTAUSRAIDE
KARTTA 1:2000
PITUUSLEIKKAUS 1:2000/1:200
ERTMS TM35 N60
RAMBOLL / HVAR / 2.11.2021



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-317-972-1
www.vayla.fi