



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
54/2023

Kouvola–Kuopio-radan peruskorjaus- ja kehittämistarpeiden selvitys ja hankearviointi

Sami Iikkanen, Pekka Iikkanen, Juulia Hyvärinen, Hanna
Kalliomäki, Kai Kiihtelys, Laura Jalonen ja Antti Lepistö

Kouvola–Kuopio-radan peruskorjaus- ja kehittämistarpeiden selvitys ja hankearviointi

Väyläviraston julkaisuja 54/2023

Kannen kuva:

Verkkójulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-096-8

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Sami Iikkanen, Pekka Iikkanen, Juulia Hyvärinen, Hanna Kalliomäki, Kai Kiihtelys, Laura Jalonen ja Antti Lepistö: vj_2023-54_Kouvola–Kuopio-radnan peruskorjaus- ja kehittämistarpeiden selvitys ja hankearviointi. Väylävirasto Helsinki 2023. Väyläviraston julkaisuja 54/2023. 108 sivua ja 5 liitettä. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-096-8.

Avainsanat: Kouvola–Kuopio, radnan kehittäminen, peruskorjaus, hankearviointi

Tiivistelmä

Kouvola–Kuopio-rataosuus on osa Savon rataa ja sen pituus 269 kilometriä. Rata on keskeinen osa Suomen matkustaja- ja tavaraliikenteen verkkoa ja kuuluu TEN-T:n kattavaan verkkoon. Rataosuudella henkilöjunaliikenteessä suurin sallittu nopeus on pääasiassa 140 km/h. Radalla on myös lyhyitä osuuksia, joissa nopeusrajoitus on alle 120 km/h.

Työn tärkeimpänä tavoitteena oli määrittää toimenpiteitä, joilla Kuopio–Kouvola-rataosuuden henkilöjunien nopeutta voidaan parantaa ja varmistaa samalla radan välityskyvyn riittävyys tavaraliikenteelle. Näistä toimenpiteistä muodostettiin erilaisia hankevaihtoehtoja, joista laadittiin hankearvioinnit. Toisena tavoitteena oli määrittää rataosuuden kiireellisimmät peruskorjaustarpeet ja arvioida korjausten vaikutuksia ja kannattavuutta ratakankkeiden arviointiohjeiden mukaisesti.

Selvityksessä käytetyt liikenne-ennusteet perustuivat valtakunnallisen liikenne-ennusteeseen (Traficom 2022) sekä Väyläviraston vuonna 2023 laatimaan raakapuu-kuljetusten ennusteeseen. Valtakunnallisen ennusteen mukaan ratayhteyden matkamäärien ennustetaan kasvavan vuoteen 2030 mennessä lähes Covid-19-pandemiaa edeltävälle tasolle, jonka jälkeen matkamäärät tulevat hieman pienenemään. Ratayhteyden kuljetusmäärät olivat vuonna 2022 selvästi suurempia kuin kertakaikaan viimeisten kymmenen vuoden aikana. Kuljetusmäärien kasvun taustalla oli Venäjän aloittaman hyökkäyssodan vuoksi lopetettu raakapuun tuonti Venäjältä, minkä vuoksi kotimaisen raakapuun kuljetuksia on kasvatettu merkittävästi Ylä-Savosta ja Kainuusta Kaakkois-Suomeen. Laaditun ennusteen mukaan ratayhteyden kuljetusmäärien kasvu jatkuu edelleen vuoteen 2030 asti, minkä jälkeen kuljetusmäärissä ei tapahdu merkittävää muutosta.

Rataosuuden päällysrakenne on pääosin hyvässä kunnossa. Rataosuuden kiireellisimmät peruskorjaustarpeet koskevat rataosuuden tunneleita ja huonokuntoisia siltoja. Tunneleiden korjaustarpeiden taustalla ovat vuoto- ja kuivatusongelmat, jäänmuodostuminen suuaukoille ja osittain myös tunnelien seinämien rapautuminen. Tunnelien kohdalle joudutaan nykyisin asettamaan talvisin nopeusrajoituksia. Selvityksessä laadittiin Venekallion, Kulonpalonvuoren ja Vuohijärven tunneleiden korjauksesta sekä Venekallion alikulkusillan uusimisesta ja Neulamäen alikulkusillan korjauksesta muodostuva hankekokonaisuuden arviointi, jonka mukaan hankekokonaisuuteen sisältyvät korvausinvestoinnit ovat yhteiskuntataloudellisesti kannattavia. Korjausten avulla myös varmistetaan, että radan liikennöintiä voidaan jatkaa turvallisesti ja vältetään rakenteiden kunnan heikkeneminen niin, että rata joudutaan sulkemaan ennakoimattomasti liikenteeltä.

Selvityksessä määritettiin useita erilaisia Kouvola–Kuopio-rataosuuden nopeutusvaihtoehtoja, joissa rataosuuden nopeutta nostettiin joko 160 km:iin/h tai 140 km:iin/h. Vaihtoehtojen kustannusarviot olivat 10–96 miljoonaa euroa (MAKU 140,

v. 2015=100). Hankevaihtoehtojen avulla henkilöjunien matka-aikaa voidaan nopeuttaa Kouvolan ja Kuopion välillä 1,2–8,6 minuuttia. Matka-aikojen lyhentyminen lisääisi rataosuuden matkojen kysyntää 5 000–35 000 matkalla vuodessa. Matkat siirtyisivät pääasiassa henkilöautoliikenteestä.

Tarkasteltavista hankevaihtoehtoista kustannustehokkaimmaksi ja yhteiskuntataloudellisesti kannattavaksi muodostui vaihtoehto, jossa radan nopeutta nostetaan 160 km:iin/h lyhyiden rataoikaisujen, radan kallistuksen muutosten, siirtymäkaarteiden pidennysten, kahden tasoristeyksen poiston ja junien kulunvalvontajärjestelmän (JKV) päivityksen avulla. Hankevaihtoehdon kustannusarvio on mahdolliset melusuojuukset mukaan lukien 17 miljoonaa euroa ja sen avulla saavutettava aikasäästö on 4,2 minuuttia. Hankevaihtoehdon hyöty-kustannussuhde ilman melusuojuuksen kustannuksia (7,5 miljoonaa euroa) on 2,4. Tarkasteltujen muiden hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhteet ovat 0,3–0,6. Hyöty-kustannussuhteet eivät sisällä vaikeasti arvioitavia rakennusaikaisia haittoja.

Selvityksen mukaan Pieksämäki–Kouvola-välillä on nykyisin riittävästi kapasiteettia liikenteeseen nähden, mutta 15 kilometrin luokkaa olevat liikennepaikkavälit ajoittain vaikeuttavat aikataulusuunnittelua, jolloin tavarajunille tulee helposti pitkiä odotusaikoja. Rataosuuden raakapuuliikenteen kasvun vuoksi uusien junien lisääminen aikataulurakenteeseen on haastavaa. Liikennöitsijöiden mukaan pahin välityskykyongelma koskee Kurkimäen ja Kuopion väliä, joka on Kouvola–Kuopio-ratayhteyden pisin liikennepaikkaväli (18 km). Liikennepaikkavälille ei voida sen ratageometrian vuoksi rakentaa uutta liikennepaikkaa, joten ainoa toimiva ratkaisuvaihtoehto olisi kaksoisraiteen rakentaminen koko osuudelle. Kaksoisraide on kuitenkin kallis (97 miljoonaa euroa, MAKU 140, v. 2015=100) ja yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton investointi.

Selvityksessä tunnistettiin myös useita rataosuuden liikennepaikkoja koskevia ongelmia, joiden poistaminen edellyttäisi mm. sivuraiteiden pidentämistä, uusien raiteiden rakentamista tai lyhyiden vaihteiden korvaamista pitkillä vaihteilla. Tällaisten toimenpiteiden kustannuksiksi arvioitiin yhteensä 30,5–36,5 miljoonaa euroa. Karkeiden arvioiden perusteella yksittäisillä toimenpiteiden avulla voidaan parantaa liikenteen sujuvuutta, radan välityskykyä ja liikenteen häiriöherkkyyttä. Vaikutusten suuruudesta ei kuitenkaan ole tehty arvioita.

Selvityksen perusteella laadittiin suositus Kouvola–Kuopio-rataosuuden perusparrannusta ja kehittämistä koskeviksi toimenpiteiksi. Toimenpidekori I sisältää tärkeimmät ja kiireellisimmät toimenpiteet, jotka ovat hankearviointien perusteella yhteiskuntataloudellisesti kannattavia. Toimenpidekorin I kustannukset ovat yhteensä 25,3 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100), joka muodostuu toimenpiteittäin seuraavasti:

- Venekallio-tunnelin korjaus, 1,3 M€
- Kulonpalonvuori-tunnelin korjaus, 1,1 M€
- Vuohijärvi-tunnelin korjaus, 1,0 M€
- Venekallion alikulkusillan uusiminen, 3,8 M€
- Neulamäen alikulkusillan korjaus, 1,1 M€
- Radan nopeuden nosto hankevaihtoehdon Ve-5 mukaisesti, 17 M€

Toimenpidekori II sisältää toimenpiteitä, jotka asiantuntija-arvioiden perusteella eivät ole yhtä kiireellisiä. Suositeltavaa on, että näistä toimenpiteistä laaditaan vielä erillinen vaikutusten arviointi, jonka perusteella tehdään päätökset

jatkosuunnittelusta. Toimenpidekorin II kustannukset ovat yhteensä 21,5–24,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100), joka muodostuu toimenpiteittäin seuraavasti:

- Uuden sähkönsyöttöaseman rakentaminen Kurkimäki–Kuopio-välille, 4 M€
- Vuohijärven liikennepaikan kehittäminen, 5 M€
- Otavan liikennepaikan kehittäminen, 5–8 M€
- Markkalan liikennepaikan kehittäminen, 6 M€
- Kurkimäen liikennepaikan vetoraiteen rakentaminen, 1,5 M€.

Sami Iikkanen, Pekka Iikkanen, Juulia Hyvärinen, Hanna Kalliomäki, Kai Kiihtelys, Laura Jalonen ja Antti Lepistö: Utredning och projektutvärdering av behoven för ombyggnad och utveckling på banan Kouvola–Kuopio. Trafikledsverket. Helsingfors 2023. Trafikledsverkets publikationer 54/2023. 108 sidor och 5 bilagor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-096-8.

Sammanfattning

Banavsnittet Kouvola–Kuopio är en del av Savolaxbanan och dess längd är 269 kilometer. Banan är en central del av Finlands passagerar- och godstrafiknät och hör till TEN-T:s heltäckande nät. Den högsta tillåtna hastigheten för persontågtrafiken på banavsnittet är i huvudsak 140 km/h. Banan har också korta avsnitt där hastighetsbegränsningen är under 120 km/h.

Det viktigaste målet med arbetet var att fastställa åtgärder för att förbättra hastigheten för persontåg på banavsnittet Kuopio-Kouvola och samtidigt säkerställa att kapaciteten för godstrafiken på banan är tillräcklig. Dessa åtgärder bildade olika projekialternativ, för vilka man gjorde projektutvärderingar. Det andra målet var att fastställa de mest brådskande renoveringsbehoven på banavsnittet och bedöma reparationernas effekter och lönsamhet i enlighet med bedömningsanvisningarna för banprojekt.

De använda trafikprognoserna i utredningen grundade sig på den riksomfattande trafikprognosen (Traficom 2022) och Trafikledsverkets prognos för råvirkestransporter år 2023. Den riksomfattande prognosen förutspår att antalet resor på banförbindelsen kommer att öka fram till år 2030 nästan till samma nivå som rådde före covid-19-pandemin, varefter antalet resor kommer att minska något. Transportmängderna på banförbindelsen var klart större år 2022 än någonsin under de senaste tio åren. Orsaken till de ökade transportmängderna var det ryska anfallskriget, vilket ledde till att importen av råvirke från Ryssland upphörde. Därför har transportererna av inhemsk råvirke ökat betydligt från Övre Savolax och Kajanalands till sydöstra Finland. Enligt prognosen kommer transportmängderna att fortsätta öka på banan fram till år 2030, varefter det inte förväntas ske någon betydande förändring i transportmängderna.

Banavsnittets överbyggnad är till största delen i gott skick. De mest brådskande renoveringsbehoven på banavsnittet gäller tunnlarna och de slitna broarna. Bakom reparationsbehoven i tunnlarna ligger problem med läckage och dränering, isbildning i mynningarna och delvis även vittring av tunnelväggarna. Numera måste man fastställa hastighetsbegränsningar för tunnlarna på vintern. I utredningen utarbetades en projekthelhet som består av reparation av tunnlarna i Venekallio, Kulonpalonvuori och Vuohijärvi samt förnyelse av underfartsbron i Venekallio och reparation av underfartsbron i Neulamäki, enligt vilken ersättningsinvesteringarna som ingår i projekthelheten är samhällsekonomiskt lönsamma. Med hjälp av reparationerna säkerställer man också att trafiken på banan kan fortsätta säkert och man undviker en försämring av konstruktionerna så att banan oplanerat måste stängas för trafik.

I utredningen fastställde man flera olika hastighetsalternativ för banavsnittet Kouvola–Kuopio, där hastigheten på banavsnittet höjdes till antingen 160 km/h eller 140 km/h. Kostnadsberäkningarna för alternativen var 10–96 miljoner euro (MAKU 140, 2015=100). Med hjälp av projekialternativen kan restiden för

persontågen mellan Kouvola och Kuopio förkortas med 1,2–8,6 minuter. En kortare restid skulle öka efterfrågan på resor för banavsnittet med 5 000–35 000 resor per år. Resorna skulle huvudsakligen överföras från personbilstrafiken.

Av de undersökta projekialternativen visade sig det mest kostnadseffektiva och samhällsekonomiskt lönsamma alternativet vara där hastigheten på banan höjs till 160 km/h med hjälp av korta banuträtningar, och med hjälp av förändringar av banans lutning, förlängningar av övergångskurvor, avlägsnande av två plankorsningar och uppgradering av tågkontrollsystemet (JKV). Kostnadsberäkningen för projekialternativet, inklusive eventuella bullerskydd, är 17 miljoner euro och den uppnådda tidsbesparing med hjälp av den är 4,2 minuter. Projekialternativets kostnadsnyttförhållande utan kostnader för bullerskydd (7,5 miljoner euro) är 2,4. Kostnadsnyttförhållandet för de övriga undersökta projekialternativen är 0,3–0,6. Kostnadsnyttförhållandet inkluderar inga svåruppskattade olägenheter under byggtiden.

Enligt utredningen har sträckan Pieksämäki–Kouvola för närvarande en tillräcklig kapacitet i förhållande till trafiken, men avståndet mellan trafikplatserna på 15 kilometer försvårar tidvis tidtabellsplaneringen, vilket kan leda till långa väntetider för godstågen. På grund av den ökade råvirkestrafiken på banavsnittet är det utmanande att lägga till nya tåg i tidtabellsstrukturen. Enligt trafikidkarna gäller de värsta problemen med trafikkapaciteten sträckan mellan Kurkimäki och Kuopio, som är den längsta trafikplatssträckan (18 km) för banförbindelsen Kouvola–Kuopio. På grund av bangeometrin går det inte bygga en ny trafikplats på sträckan mellan trafikplatserna, så det enda fungerande alternativet är att bygga ett dubbelspår för hela sträckan. Dubbelspåret är dock en dyr (97 miljoner euro, MAKU 140, 2015=100) och samhällsekonomiskt olönsam investering.

I utredningen identifierades också flera problem gällande trafikplatserna på banavsnittet. Att avlägsna problemen skulle bl.a. kräva en förlängning av sidospåren, byggande av nya spår, eller att korta växlar ersätts med långa växlar. Kostnaderna för sådana åtgärder uppskattades till sammanlagt 30,5–36,5 miljoner euro. Enligt grova uppskattningar kan man med hjälp av enskilda åtgärder förbättra trafikens smidighet, banans trafikkapacitet och trafikens störningskänslighet. Det har dock inte gjorts några utvärderingar av effekternas omfattning.

Utifrån utredningen utarbetades en rekommendation om åtgärder för en grundlig förbättring och utveckling av banavsnittet Kouvola–Kuopio. Åtgärdskorg I innehåller de viktigaste och mest brådskande åtgärderna, som enligt projektutvärderingarna är samhällsekonomiskt lönsamma. Kostnaderna för åtgärdskorg I uppgår till sammanlagt 25,3 miljoner euro (MAKU 140, 2015=100), och består av följande åtgärder:

- Reparation av tunneln i Venekallio, 1,3 mn €
- Reparation av tunneln i Kulonpalonvuori, 1,1 mn €
- Reparation av tunneln i Vuohijärvi, 1,0 mn €
- Förnyelse av underfartsbron i Venekallio, 3,8 mn €
- Reparation av underfartsbron i Neulamäki, 1,1 mn €
- Höjning av banans hastighet enligt projekialternativ Ve-5, 17 mn €

Åtgärdskorg II innehåller åtgärder som enligt expertbedömningar inte är lika brådskande. Rekommendationen är att man gör en separat konsekvensbedömning

för dessa åtgärder och att ett beslut om fortsatt planering fattas utifrån den. Kostnaderna för åtgärdsorg II uppgår till sammanlagt 21,5–24,5 mn € (MAKU 140, 2015=100), och består av följande åtgärder:

- Byggande av en ny anläggning för elöverföring mellan Kurkimäki och Kuopio, 4 mn €
- Utveckling av trafikplatsen i Vuohijärvi, 5 mn €
- Utveckling av trafikplatsen i Otava, 5–8 mn €
- Utveckling av trafikplatsen i Markkala, 6 mn €
- Byggande av ett dragspår vid trafikplatsen i Kurkimäki, 1,5 mn €.

Sami Iikkanen, Pekka Iikkanen, Juulia Hyvärinen, Hanna Kalliomäki, Kai Kihitelys, Laura Jalonen ja Antti Lepistö: Renovation and development needs assessment and project evaluation of the Kouvola–Kuopio line. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2023. Publications of the FTIA 54/2023. 108 pages and 5 appendices. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-096-8.

Abstract

The Kouvola–Kuopio line section is part of the Savo line, and its length is 269 kilometres. The line is a key part of the Finnish passenger and freight traffic network and is part of the comprehensive TEN-T network. In passenger train traffic on the line section, the maximum permitted speed is primarily 140 km/h. The line also has short sections where the speed limit is less than 120 km/h.

The most important objective of this work was to determine measures to improve the speed of passenger trains on the Kuopio–Kouvola line section and, at the same time, to ensure that the throughput capacity of the line is sufficient for freight traffic. Of these measures, different project alternatives were formed, and project evaluations were prepared. The second objective was to determine the line section's most urgent renovation needs and to assess the impacts and profitability of the renovations in accordance with the railway project evaluation guidelines.

The transport forecasts used in the assessment were based on the national transport forecast (Traficom 2022) and the timber transport forecast prepared by the Finnish Transport Infrastructure Agency in 2023. According to the national forecast, the number of journeys on the line will increase to nearly the pre-COVID-19 pandemic level by 2030, after which the number of journeys will decrease slightly. In 2022, the line's transport volumes were clearly higher than ever before in the past ten years. The end of Russian imports of timber due to the Russian invasion of Ukraine caused the increase in transport volumes, leading to a significant increase in domestic timber transports from Upper Savo and Kainuu to South-east Finland. According to the prepared forecast, the increase in transport volumes on the line will continue until 2030, after which there will be no significant change in transport volumes.

The superstructure of the line section is mainly in good condition. The most urgent renovation needs of the line section concern its tunnels and bridges that are in poor condition. The renovation needs of tunnels are caused by leakage and drainage problems, formation of ice at the portals and, in part, the weathering of tunnel walls. At present, speed limits must be set for tunnels in winter. In the assessment, an evaluation of the project package consisting of the renovation of the tunnels of Venekallio, Kulonpalonvuori and Vuohijärvi, the renewal of the Venekallio underpass and the renovation of the Neulamäki underpass was prepared, according to which the project's replacement investments are socioeconomically profitable. The renovations will also ensure that operation on the line can continue safely and that structural deterioration resulting in unpredictable closing to traffic can be avoided.

In the assessment, a number of different alternatives for making the Kouvola–Kuopio line section faster were determined. The speed limit was increased to 160 km/h or 140 km/h in these alternatives. The cost estimates for the alternatives were EUR 10–96 million (cost index of civil engineering works 140, 2015=100). The project alternatives can be used to speed up the travel time of passenger

trains between Kouvola and Kuopio by 1.2–8.6 minutes. Shorter travel times would increase the demand for journeys on the line section by 5,000–35,000 journeys per year. The increase in journeys would mainly come from decreased car traffic.

Of the project alternatives examined, the alternative in which the speed limit of the track is increased to 160 km/h by means of short line adjustments, changes in the cant of the railway tracks, extensions of transition curves, removal of two level crossings and an update of the train control system (JKV) became the most cost-effective and socio-economically profitable alternative. The cost estimate for the project alternative is EUR 17 million, including possible noise barriers, and the time savings achieved through it are 4.2 minutes. The benefit-cost ratio of the project alternative without noise barrier costs (EUR 7.5 million) is 2.4. The benefit-cost ratios of the other project alternatives examined are 0.3–0.6. The benefit-cost ratios do not include the harmful effects during construction that are difficult to estimate.

According to the assessment, there is currently enough capacity on the Pieksämäki–Kouvola section in relation to the traffic, but the traffic operating point intervals of around 15 kilometres sometimes make it more difficult to plan timetables, which easily causes long waiting times for freight trains. Due to the increase in timber transport on the line section, adding new trains to the timetable structure is challenging. According to the operators, the worst throughput capacity problem concerns the section between Kurkimäki and Kuopio, which has the longest operating point interval (18 km) on the Kouvola–Kuopio line. Due to its track geometry, it is not possible to build a new traffic operating point on the traffic operating point interval, so the only viable solution would be to build a double track for the entire section. However, a double track is expensive (EUR 97 million, cost index of civil engineering works 140, 2015=100) and a socio-economically unprofitable investment.

The assessment also identified several problems concerning traffic operating points on the line section, the elimination of which would require, for example, extending sidings, building new tracks or replacing short turnouts with long turnouts. The total cost of such measures was estimated at EUR 30.5–36.5 million. Based on rough estimates, individual measures can be used to improve traffic flow, throughput capacity on the line and traffic's vulnerability to disruptions. However, no estimates have been made of the magnitude of the impacts.

On the basis of the assessment, a recommendation for measures concerning the renovation and development of the Kouvola–Kuopio line section was prepared. Measure group I contains the most important and urgent measures that are socio-economically viable on the basis of project evaluations. The total cost of measure group I is EUR 25.3 million (cost index of civil engineering works 140, 2015=100), which consists of the following by measure:

- Renovation of the Venekallio tunnel, EUR 1.3 million
- Renovation of the Kulonpalonvuori tunnel, EUR 1.1 million
- Renovation of the Vuohijärvi tunnel, EUR 1.0 million
- Renewal of the Venekallio underpass, EUR 3.8 million
- Renovation of the Neulamäki underpass, EUR 1.1 million
- Increasing the line's speed limit according to project alternative Ve-5, EUR 17 million

Measure group II contains measures that are less urgent based on expert assessments. It is recommended that a separate impact assessment be carried out on these measures, based on which decisions on further planning are made. The total cost of measure group II is EUR 21.5–24.5 million (cost index of civil engineering works 140, 2015=100), which consists of the following by measure:

- Construction of a new power supply station between Kurkimäki and Kuopio, EUR 4 million
- Development of the Vuohijärvi traffic operating point, EUR 5 million
- Development of the Otava traffic operating point, EUR 5–8 million
- Development of the Markkala traffic operating point, EUR 6 million
- Construction of a marshalling track at the Kurkimäki traffic operating point, EUR 1.5 million.

Esipuhe

Tämän selvityksen tarkoituksena oli selvittää ja arvioida Kouvola–Kuopio-rataosuuden kiireellisimpiä perusparannustarpeita ja vaihtoehtoisia radan nopeuttamisvaihtoehtoja. Laadittujen hankearviointien ja sidosryhmien kuulemiseen perustuvien arviointien perusteella laadittiin suositus toimenpiteistä, joiden avulla voidaan varmistaa rataosuuden turvallinen liikennöinti ja lyhentää Kouvolan ja Kuopion välistä henkilöjunien matka-aikaa kustannustehokkaasti ja samalla varmistaa rataosuuden kapasiteetin riittävyys tavaraliikenteelle. Selvityksen yhtenä lähtötietona toimii Kouvolan ja Kuopion välisen rataosuuden nopeuden nostosta vuonna 2018 laadittu esiselvitys.

Selvityksen laatiminen käynnistettiin syyskuussa 2022. Väylävirastossa selvityksen ohjauksesta ovat vastanneet Marketta Ruutiainen ja Taneli Antikainen. Selvityksen projekti-insinöörinä on toiminut Suvi Wasenius.

Konsulttina työssä on toiminut Ramboll Finland Oy, josta työhön ovat osallistuneet Sami Iikkanen (projektipäällikkö), Pekka Iikkanen, Juulia Hyvärinen, Hanna Kalliomäki, Kai Kiihtelys, Laura Jalonen ja Jarkko Kukkola. Ramboll Finland Oy:n alikonsulttina työssä on toiminut Ratantti Oy:n Antti Lepistö.

Helsingissä syyskuussa 2023

Väylävirasto
Ratasuunnitteluosasto

Sisältö

1	JOHDANTO.....	16
1.1	Tausta.....	16
1.2	Selvityksen tavoitteet ja sisältö.....	16
2	KOUVOLA–KUOPIO-RADAN NYKYTILANNE	18
2.1	Radan nopeustaso ja henkilöliikenteen matka-ajat	18
2.1.1	Nykyiset matka-ajat.....	19
2.2	Rataosuuden solmukohdat ja liikennepaikat.....	19
2.3	Tasoristeykset.....	21
2.4	Turvallitteet	22
2.4.1	Kouvola–Pieksämäki	22
2.4.2	Pieksämäki–Kuopio	23
2.4.3	Digirata-hanke	24
2.5	Sähkörata.....	24
2.6	Radan kunto	25
2.6.1	Radan päällysrakenne	25
2.6.2	Rataosuuden kiireellisimmät korjaustarpeet	25
2.7	Liikenteen sujuvuus ja radan välityskyky	26
2.7.1	Ratakapasiteetin riittävyys.....	26
2.7.2	Liikennepaikkoja koskevat puutteet ja ongelmat.....	29
2.8	Maankäyttö ja maakuntakaavat	30
2.8.1	Maakuntakaavat	31
3	LIIKENNE-ENNUSTEET	33
3.1	Henkilöliikenne.....	33
3.1.1	Matkamäärien toteutunut kehitys.....	33
3.1.2	Ennuste matkamäärien kehityksestä.....	33
3.2	Tavaraliikenne	34
3.2.1	Kuljetusmäärien toteutunut kehitys ja tärkeimmät kuljetusvirrat ..	34
3.2.2	Tavaraliikenne-ennuste	34
3.3	Ennusteiden mukaiset junamäärät	36
3.3.1	Henkilöjunien tarjonta.....	36
3.3.2	Tavarajunien määrät.....	36
3.3.3	Aikataulurakenteeseen sisältyvät junat	37
3.4	Vaihtoehtoiset raakapuun kuljetusreitit.....	37
4	PERUSPARANNUSKOHTEIDEN HANKEARVIOINTI.....	39
4.1	Hankkeen kuvaus ja vertailuasetelma.....	39
4.1.1	Vertailuasetelma.....	40
4.2	Vaikutusten arviointi	40
4.2.1	Vaikutukset radan kunnossapitokustannuksiin	40
4.2.2	Vaikutukset tuottajan ylijäämän muutokseen	41
4.2.3	Vaikutukset matkustajien aikakustannuksiin.....	41
4.2.4	Muut vaikutukset	41
4.2.5	Rakennusaikaiset haitat	42
4.2.6	Jäännösarvo.....	44
4.2.7	Kannattavuuslaskelma	44
4.2.8	Herkkyystarkastelu	46
4.2.9	Johtopäätökset.....	47

5	RADAN KEHITTÄMISEN HANKEARVIOINTI	48
5.1	Tavoitteet ja lähtökohdat	48
5.2	Hankevaihtoehtojen kuvaus	48
5.2.1	Vertailuvaihtoehto	49
5.2.2	Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraide	50
5.2.3	Hankevaihtoehtoihin liittyvät maankäytön ja luontoarvojen näkökulma	51
5.2.4	Hankevaihtoehtojen kustannusarviot	52
5.3	Liikennesuunnittelu	53
5.4	Vaikutusten arviointi	53
5.4.1	Radan välityskyky	53
5.4.2	Henkilöjunien matka-aikojen muutokset	55
5.4.3	Matkojen kysyntävaikutukset	56
5.4.4	Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	57
5.4.5	Kuluttajan ylijäämän muutos	58
5.4.6	Tavarajunien liikennöintikustannukset	59
5.4.7	Liikenteen ulkoiset kustannukset	60
5.4.8	Väylien kunnossapidon ja kulumisen kustannukset	62
5.4.9	Valtion talous	63
5.4.10	Hankevaihtoehtojen jäännösarvot	64
5.4.11	Rakennusaikaiset vaikutukset	65
5.5	Vaikuttavuuden arviointi	65
5.5.1	Ensisijaisten tavoitteiden toteutuminen	65
5.5.2	Toissijaisten tavoitteiden toteutuminen	66
5.6	Kannattavuuslaskelmat	68
5.6.1	Peruslaskelmat	68
5.6.2	Herkkyystarkastelut	70
5.7	Toteutettavuuden arviointi	72
5.8	Johtopäätökset	73
6	LIIKENNEPAIKKOJEN KEHITTÄMINEN	75
6.1	Otavan sivuraiteiden pidentäminen ja lyhyiden vaihteiden vaihto pitkiin vaihteisiin	75
6.1.1	Maankäytön näkökulma	76
6.2	Vuohijärven liikennepaikan kehittäminen	76
6.2.1	Maankäytön ja ympäristön näkökulma	77
6.3	Markkalan toinen sivuraide (vaihteet pitkinä)	77
6.3.1	Maankäytön näkökulma	78
6.4	Kinnin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla. 78	
6.4.1	Maankäytön näkökulma	79
6.5	Mikkelin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla	79
6.5.1	Maankäytön näkökulma	80
6.6	Mäntyharjun liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla	81
6.6.1	Maankäytön näkökulma	81
6.7	Kurkimäen liikennepaikan parantaminen	82
6.7.1	Maankäytön näkökulma	82
6.8	Kurkimäen liikennepaikan pidentäminen	82
6.9	Uusi sähkösyöttöasema Kurkimäen ja Kuopion välille	83
6.10	Haapakosken sivuraiteiden pidentäminen	83
6.11	Salmisen sivuraiteiden pidentäminen	84

7	JOHTOPÄÄTÖKSET JA SUOSITUKSET	85
7.1	Radan perusparannus.....	85
7.2	Radan nopeuttaminen	85
7.3	Radan välityskyvyn ja liikenteen sujuvuuden parantaminen.....	86
	7.3.1 Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteen rakentaminen	86
	7.3.2 Rataosuuden liikenteen välityskyvyn parantaminen pienten toimenpiteiden avulla.....	87
7.4	Suosittelvat toimenpiteet.....	88
	LÄHDELUETTELO.....	89

LIITTEET

Liite 1	Kouvola–Kuopio-radon liikennepaikat
Liite 2	Hankevaihtoehtojen nopeuskaaviot
Liite 3	Hankevaihtoehtojen toteuttamiseen liittyvät maankäytön ja ympäristön näkökulmat
Liite 4	Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteen ympäristön kaavoitustilanne
Liite 5	Vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen aikataulurakenteet

1 Johdanto

1.1 Tausta

Kouvola–Kuopio-rataosuus on osa Savon rataa ja sen pituus on 269 kilometriä (kuva 1). Rataosuus on keskeinen osa Suomen matkustaja- ja tavaraliikenteen verkkoa ja kuuluu TEN-T-verkkoon. Kouvolan ja Kuopion välinen rataosuus on yksiraiteinen, sähköistetty, suojastettu ja varustettu junien kulunvalvontajärjestelmällä (JKV). Rataosuuden henkilöjunaliikenteen suurin sallittu nopeus on pääasiassa 140 km/h, mutta rataosuudella on myös lyhyitä osuuksia, joissa nopeusrajoitus on alle 120 km/h. Tavaraliikenteen suurin sallittu akselipaino on koko rataosuudella 225 kN.

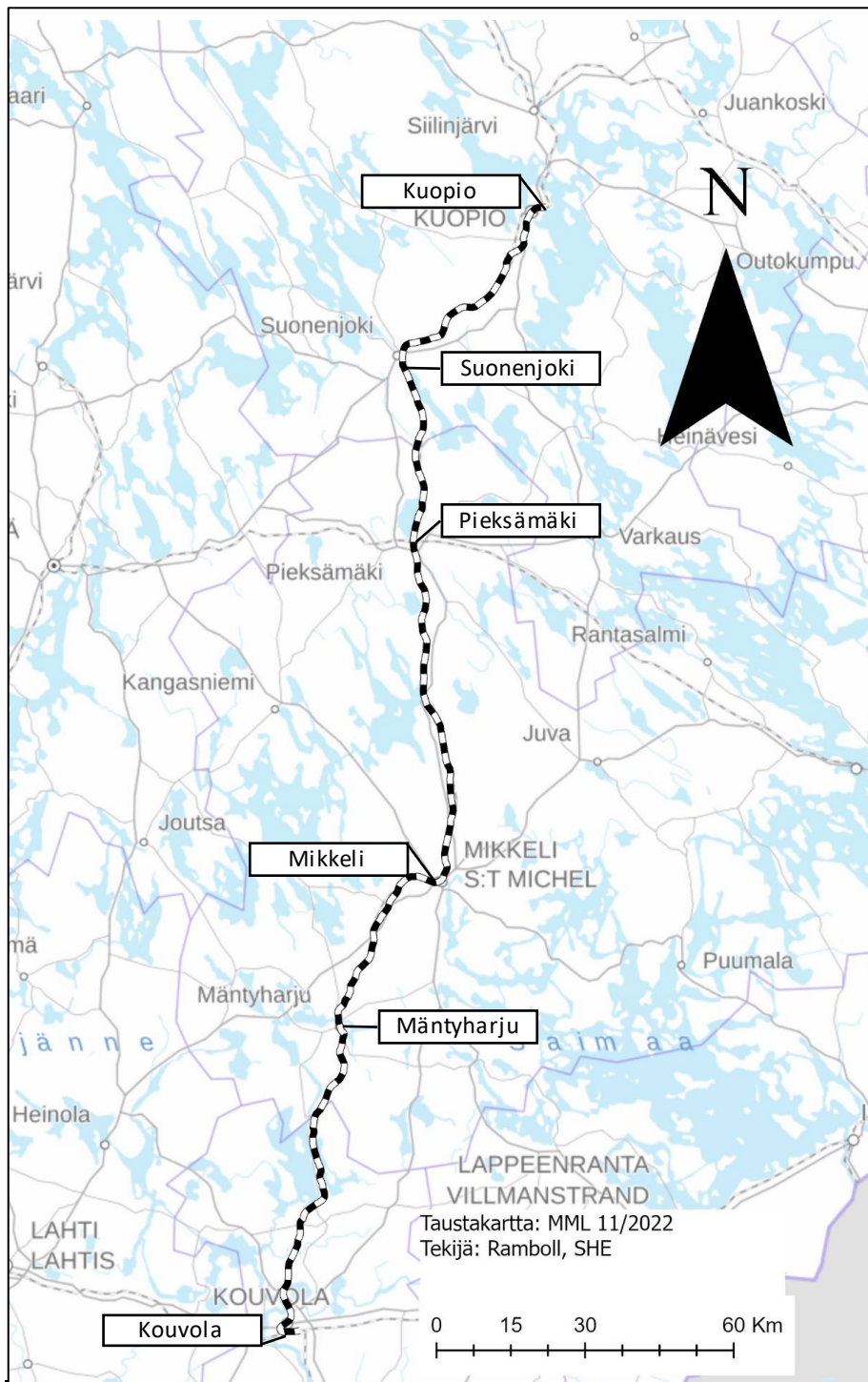
Rataosuudella on neljätoista tasoristeystä, noin 120 siltaa ja noin 300 rumpua. Rataosuus kuuluu kunnossapitoluokkaan 1A ja 1. *Väyläviraston rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva* -selvityksen (Väylävirasto 2020) mukaan radan välityskyvyn riittävyttä mittaava kapasiteetin käyttöaste huipputunnin aikana oli korkea ennen Covid-pandemiaa syksyllä 2019. Syksyn 2019 jälkeen radan tavaraliikenne on kasvanut merkittävästi.

Kouvolan ja Kuopion välisen rataosuuden nopeuden nostosta laadittiin vuonna 2018 esiselvitys (Väylävirasto 2018a), jossa tarkasteltiin kahta erilaista hankevaihtoehtoa, joista yhteiskuntataloudellisesti kannattavaksi osoittautuneessa vaihtoehdossa arvioitiin saavutettavan Kouvolan ja Kuopion välillä 4,3 minuutin aikasäästö veturivetoista IC-vaunukalustoa käyttämällä ja 13,7 minuutin säästö kallistuvakorista junakalustoa käyttämällä. Esiselvityksen mukaan aikasäästö saavutetaan pääasiassa sähkörataa, turvalaitteita koskevilla parannuksilla, tasoristeysten poistojen ja melusuojausten avulla. Esiselvityksen mukainen hanke ei sisältänyt radan oikaisuja. Hankkeen kustannuksiksi arvioitiin 9,4 miljoonaa euroa (MAKU 130, vuosi 2015=100) ja hyöty-kustannussuhteeksi 2,0. Kouvola–Kuopio-rataosuuden matka-aikojen lyhentäminen sisältyy esiselvityksen mukaisena hankkeena Väyläviraston investointiohjelman 2024–2031 (Väylävirasto 2023) hankekoriin 1B.

1.2 Selvityksen tavoitteet ja sisältö

Työn tärkeimpänä tavoitteena on määrittää toimenpiteitä, joilla Kuopio–Kouvola-rataosuuden henkilöjunien nopeutta voidaan parantaa ja varmistaa samalla radan välityskyvyn riittävyys tavaraliikenteelle. Näistä toimenpiteistä muodostetaan erilaisia hankevaihtoehtoja, joista laaditaan hankearvioinnit. Toisena tavoitteena on määrittää rataosuuden kiireellisimmät peruskorjaustarpeet ja arvioida korjausten vaikutuksia ja kannattavuutta ratakorjausten arviointiohjeiden mukaisesti. Selvityksen lopputuloksena esitetään rataosuuden tunnistettuja korjaus- ja kehittämistarpeita ja kiireellisyyttä osoittavat toimenpidekorit.

Selvityksen tärkeimpiä lähtötietoja ovat radan tekniset ominaisuudet, radan kuntoa ja välityskykyä koskevat tiedot ja selvitykset, uuden valtakunnallisen liikenne-ennusteen (Traficom, 2022) mukaiset Kouvola–Kuopio-rataosuuden henkilö- ja tavaraliikenne-ennusteet sekä radan kehittämis- ja korjaustarpeita koskevat sidosryhmähaastattelut ja tarveuistiot.



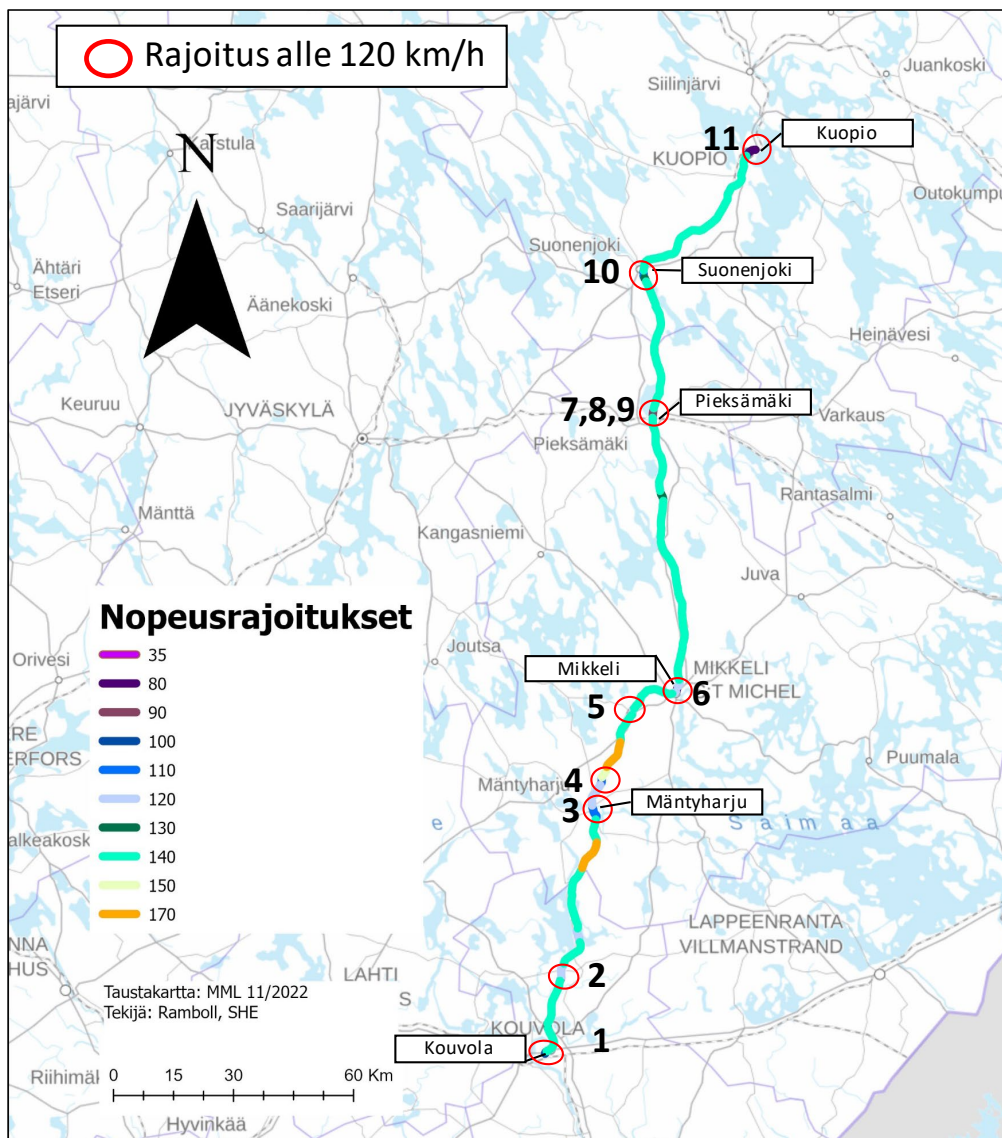
Kuva 1. Kouvola–Kuopio-rataosuus.

2 Kouvola–Kuopio-radan nykytilanne

2.1 Radan nopeustaso ja henkilöliikenteen matka-ajat

Henkilöjunaliikenteessä rataosuuden suurin sallittu nopeus on pääasiassa 140 km/h. Kouvolan ja Mikkelin välillä on kuitenkin osuuksia, joiden suurin sallittu nopeus on 170 km/h, 120 km/h ja alle 120 km/h (kuva 2). Tavaraliikenteen suurin sallittu nopeus on koko rataosuudella 100 km/h akselipainolla 225 kN.

Tärkein rataosuuden nopeustasoa rajoittava tekijä on ratageometria, erityisesti rataosuuden merkittävä kaarteisuus. Rataosuuden nopeutta rajoittavat myös kaikki tunnelit ja tasoristeykset, joissa suurin sallittu nopeus on 140 km/h.



Kuva 2. Kouvola–Kuopio-rataosan suurimmat sallitut henkilöjunien nopeusrajoitukset (alle 120 km/h nopeusrajoitusten sijainnit on ympyröity).

2.1.1 Nykyiset matka-ajat

Nykyiset henkilöjunaliikenteen talven 2023 aikataulunmukaiset matka-ajat Kouvolan ja Kuopion välillä vaihtelevat 152 minuutin ja 172 minuutin välillä. Ajat sisältävät pysähdykset Mäntyharjulla, Mikkeliissä, Pieksämäellä ja Suonenjoella. Pysähdysaika Mikkeliissä on keskimäärin 2,8 minuuttia (vaihteluväli 2–4 minuuttia) ja Pieksämäellä 3,6 minuuttia (vaihteluväli 2–5 minuuttia). Pieksämäki on henkilöjunien vaihtoasema, josta on jatkoyhteydet Jyväskylän ja Varkauden suuntiin. Suonenjoella ja Mäntyharjulla aikataulunmukainen pysähdysaika on pääsääntöisesti yksi minuutti.

Keskimääräinen kokonaismatka-aika Kouvolasta Kuopioon on 157 minuuttia ja Kuopiosta Kouvolaan 167 minuuttia. InterCity- ja Pendolino-junien matka-ajoissa ei ole eroja. Matka-aika etelän suuntaan on pidempi, sillä junille on varattu aikatauluihin enemmän pelivaraa. Tällöin mahdolliset liikenteen häiriöt eivät heijastu niin herkästi Etelä-Suomen vakioaikataulujen mukaiseen liikenteeseen, jonka häiriönhallinta on selvästi haasteellisempaa kuin harvemman liikenteen rataosuuksilla.

2.2 Rataosuuden solmukohdat ja liikennepaikat

Rataosuuden eteläpäässä, Kouvolassa, sijaitsee valtakunnallisesti tärkeä tavaraliikenteen keskusratapiha. Kouvolasta on valtakunnallisesti tärkeät henkilöjunaliikenteen ratayhteydet pääkaupunkiseudun, Savon radan ja Karjalan radan suuntiin sekä tavaraliikenteen kannalta tärkeä ratayhteys Kotkan ja Haminan satamiin. Kouvola on Suomen toinen tavaraliikenteen keskusjärjestelyratapihoista. Kouvolan ja Mikkelin välillä sijaitsee Mynttilä, josta on ratayhteys Ristiinaan. Ristiinasta on sahatavaran kuljetuksia HaminaKotkan satamaan.

Rataosuuden toinen tärkeä solmukohta on Pieksämäki, josta on ratayhteydet Jyväskylän ja Varkauden/Joensuun suuntiin. Pieksämäen liikennepaikka muodostuu Pieksämäki Asemasta, Pieksämäki Tavarasta, Pieksämäki lajittelusta ja Pieksämäki Temusta. Pieksämäki on myös raakapuuliikenteen alueellinen keskus.

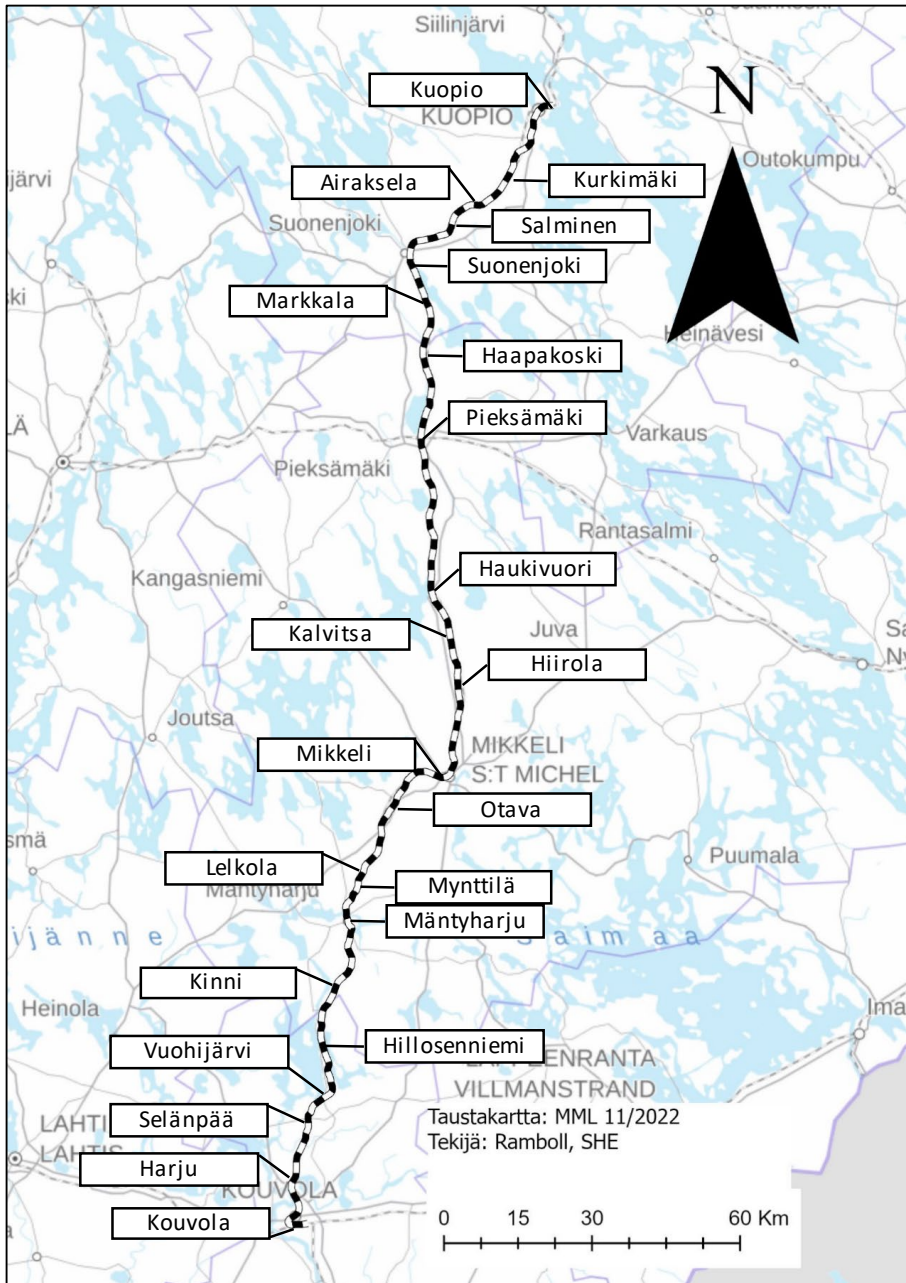
Rataosuuden pohjoispäässä sijaitseva Kuopion liikennepaikka muodostuu Kuopio Asemasta, Kuopio Tavarasta sekä erillisistä Iloharjun, Kelloniemen ja Siikaniemen raiteistoista. Kuopion ratapihalla on käynnissä laaja kehittämistyö, jossa mm. uudistetaan henkilöratapihan laiturirakenteet, tehdään tavararatapihalle raiteistomuutoksia ja uudistetaan turvalaitteet. Muutostyön on määrä valmistua vuonna 2024.

Kouvolan ja Kuopion välillä on 21 liikennepaikkaa, joista henkilöjunaliikenteen pysähdyspaikkoja ovat Mäntyharju, Mikkelin, Pieksämäki ja Suonenjoki. Raakapuun kuormauspaikkoina toimivia liikennepaikkoja ovat Mikkelin ja Pieksämäen välillä sijaitseva Kalvitsa ja Pieksämäen ja Kuopion välillä sijaitseva Kurkimäki. Kurkimäki on Savon suurimpia kuormauspaikkoja, josta raakapuuta kuljetetaan mm. Äänekosken ja Kaakkois-Suomen metsäteollisuuden tuotantolaitoksille.

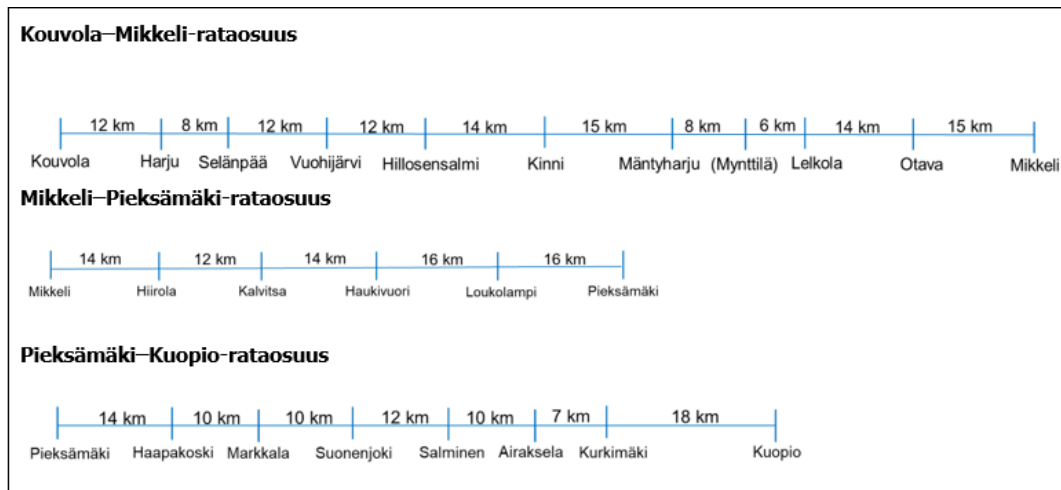
Junilla on liikenteenhoidollinen kohtausmahdollisuus kaikilla liikennepaikoilla Mynttilää lukuun ottamatta. Liikennepaikoilla on yleensä vähintään kaksi sivuraidetta, jolloin kolme junaa voi olla liikennepaikalla saman aikaisesti. Liikennepaikkojen välinen etäisyys on 8–18 kilometriä ja junien kohtausmahdollisuus on keskimäärin

12,2 kilometrin välein. Pisin rautatieliikennepaikkaväli on Kurkimäki–Kuopio (kuva 4).

Liikennepaikat täyttävät varsin hyvin tavoitteena olevan 750 metrin hyötypituuden, sillä liikennepaikoista ainoastaan Vuohijärvellä (710 m), Otavassa (636 metriä), Haapakoskella (725 metriä), Salmisessa (736 m) ja Kurkimäellä (734 metriä) ei ole yhtään 750 metriä pitkää sivuraidetta. Liikennepaikkojen ominaisuudet on esitetty Kouvola–Kuopio-radon liikennepaikat.



Kuva 3. Kouvola–Kuopio-rataosuuden liikennepaikat.



Kuva 4. Kouvola–Kuopio-rataosuuden junien liikennepaikkojen väliset etäisyydet (Mynttilässä ei ole junien kohtaumahdollisuutta).

2.3 Tasoristeykset

Kouvolan ja Kuopion välillä on yhteensä 14 tasoristeystä (kuva 5). Tasoristeykset rajoittavat nopeuden 140 km:iin/h. Väylävirastossa oli talvella 2023 käynnissä tai suunniteltu seuraavien tasoristeysten poistamiset:

- Horppu (220+516), kevyenliikenteen puolipuomilla varustettu tasoristeys, joka korvataan olemassa olevin tieyhteyksin (suunnitteilla)
- Meijerhovi (370+685), suojaamaton yksityistien tasoristeys korvataan eritasojärjestelyin tai olemassa olevin tieyhteyksin (työ käynnissä).
- Sikanen (371+702), suojaamaton yksityistien tasoristeys, korvataan eritasojärjestelyin tai olemassa olevin tieyhteyksin (työ käynnissä)
- Nuuvi (406+125), yksityistien puolipuomilaitoksella varustettu tasoristeys suunniteltu korvattavaksi olemassa olevin tieyhteyksin (suunnitteilla).
- Suihkola (407+368), Yksityistien puolipuomilaitoksella varustettu tasoristeys on suunniteltu korvattavaksi olemassa olevin tieyhteyksin (suunnitteilla).
- Tirkkonen (352+839), Maantien puolipuomilaitoksella varustettu tasoristeys on suunniteltu korvattavaksi (toteutuksessa).



Kuva 5. Kouvola–Kuopio-rataosuuden tasoristeykset (Lähde: Väylävirasto 2022b).

2.4 Turvalaitteet

Rataosan Kouvola–Pieksämäki rautatieliikenteenohjaus on keskitetty Kouvolan ohjauspalvelukeskukseen ja rataosan Pieksämäki–Kuopio rautatieliikenteenohjaus on keskitetty Tampereen ohjauspalvelukeskukseen.

2.4.1 Kouvola–Pieksämäki

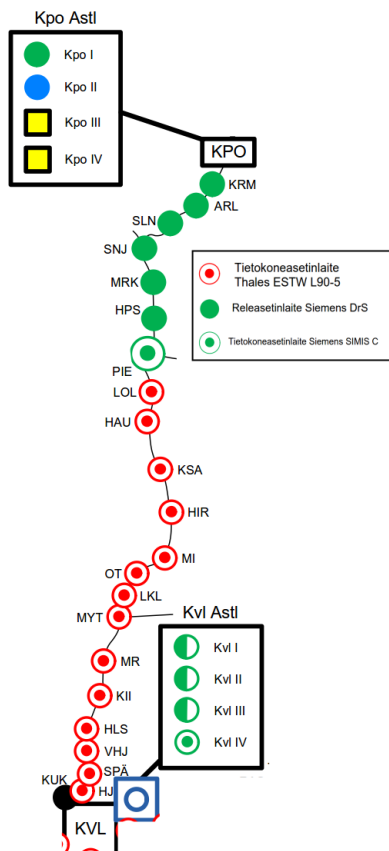
Kouvola–(Pieksämäki) rataosuus on varustettu asetinlaittein ja turvalaitejärjestelmänä on Thales-osakeyhtiön toimittama tietokoneasetinlaite ESTW L90-5. Rataosa on suojastettu osana asetinlaitejärjestelmää ja varustettu junien kulunvalvontajärjestelmällä (JKV), jonka tiedonsiirtomatkat mahdollistavat enintään 160 km/h nopeuden pois lukien Mynttilän ja Otavan liikennepaikkaväli, jossa nykytilassa on 200

km/h nopeusrajoitus kallistuvakorille junille. Opastimet on varustettu tehoa mittaavin JKV-koodaimin ja raiteen vapaanaolon valvonta on toteutettu akselinlaskentajärjestelmällä. Rataosalla on tasoristeyksien varoituslaitoksia.

Vuohijärven ja Haukivuoren liikennepaikolla on sivuraiteen pääopastimia lähempänä kuin 60 metrin etäisyydellä pääraiteen rajamerkistä, joka mahdollistaa enintään 140 km/h nopeuden kyseisten liikennepaikkojen kohdalla nykyisillä opastinvaraetäisyyksillä.

2.4.2 Pieksämäki–Kuopio

(Pieksämäki)–Kuopio rataosuus on varustettu asetinlaittein, ja turvalaitejärjestelmänä on Siemens osakeyhtiön toimittama releasetinlaite DrS. Rataosa on suojatettu Selbstblock VR -suojatusjärjestelmällä ja varustettu junien kulunvalvontajärjestelmällä (JKV), jonka tiedonsiirtomatkat mahdollistavat enintään 200 km/h nopeuden muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta, esim. Airakselan ja Kurkimäen välillä, jossa tiedonsiirtomatkana mahdollistaa enintään 160 km/h. Opastimet on varustettu tehoa mittaavin JKV-koodaimin ja raiteen vapaanaolon valvonta on toteutettu raidevirtapiirijärjestelmällä. Rataosalla on tasoristeyksien varoituslaitoksia (kuva 6).



Kuva 6. Kouvola–Kuopio-rataosuuden turvalaitteet.

2.4.3 Digirata-hanke

Liikenne- ja viestintäministeriö on laatimassa Digirata-hankkeessa (www.digirata.fi) strategiaa ja aikataulua, jolla Suomessa tultaisiin siirtymään Euroopan laajuisen liikenneverkon rataosilla (TEN-T) eurooppalaisen raideliikenteen hallintajärjestelmään (*European Rail Traffic Management System, ERTMS*) yhteentoimivuuden turvaamiseksi. EU sääntelee ERTMS-järjestelmän kehitystä. Digirata-selvityksen osapuolet suosittelivat työn tulosten perusteella nykyisen junakulunvalvonta järjestelmän (JKV) korvaamista modernilla radiopohjaisella eurooppalaisella junien kulunvalvontajärjestelmällä (*European Train Control System, ETCS*), mikä ensimmäisessä vaiheessa tarkoittaa vähintään ETCS-tasoa 2 koko Suomeen.

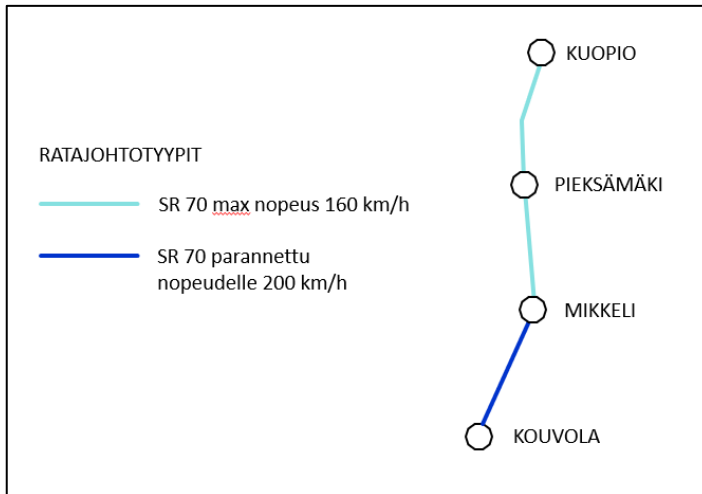
Digirata -hankkeen alustavan rakentamissuunnitelman mukaan Kaakkois-Suomen rataverkolla käyttöönotto ajoittuisi 2030-luvun loppupuolelle. Näin ollen voidaan olettaa, että mikäli Kouvola-Kuopio rataosan kehittämistoimenpiteiden rakentamisajankohta sijoittuisi 2030-luvulle, nopeudennostoon liittyvät kehittämistoimenpiteet käyttöönotettaisiin vasta sitten, kun koko rataosalla on siirrytty junien kulunvalvonnassa ETCS-tekniikkaan.

2.5 Sähkörata

Rataosa Kouvola–Pieksämäki on sähköistetty vuonna 1980 ja Pieksämäki–Kuopio-rataosa vuonna 1983. Sähkörata on elinkaarensa puolessa välissä eli suoranaista tarvetta peruskorjauksille ei ole. Poikkeuksena on ratajohton CuT-kannattimen heikko rakenne, jonka mekaaninen kunto on syytä tulevaisuudessa tarkemmin analysoida ja tulevissa hankkeissa tai kunnossapidon toimenpiteenä vaihtaa.

Kouvolan ja Mikkelin välinen ratajohto on tyyppiä SR 70, joka on parannettu mahdollistamaan 200 km/h-nopeus. Mikkelin ja Kuopion välinen ratajohto on tyyppiä SR 70, joka sallii maksiminopeuden 160 km/h (kuva 7). Sähköradan syöttöjärjestelmän teho on riittävä nykyisellä liikenne rakenteella ja junilla, kunhan yhdellä syöttöalueella ei ole enempää kuin neljä Suomen oloissa sallittua enintään 500A (12,5 MW) ottavaa junaa yhtä aikaa. Tietyissä liikenteenhallinnallisissa tilanteissa tehotarve on jo nykyisellään maksimissaan; tyypillinen esimerkki tällaisesta tilanteesta on kahden raskaan junan kohtaaminen rautatieliikennepaikalla.

Riittämätön sähkönsyöttö on konkretisoitunut Kurkimäen liikennepaikalla, kun Kurkimäestä lähtee samanaikaisesti kaksi tavarajunaa tai kun liikennepaikkavälillä kulkee kaksi tavarajunaa peräkkäin. Tämä on otettava huomioon liikennepaikkavälän aikataulun suunnittelussa. Ongelman poistaminen edellyttäisi uuden sähkönsyöttöaseman rakentamista.



Kuva 7. Kouvola–Kuopio-radon sähköistys (Kuvan viite: Väylävirasto 2018b).

2.6 Radan kunto

2.6.1 Radan päällysrakenne

Väyläviraston laatiman *tarvemuiston* (päivitys 15.6.2021) mukaan Kouvola–Pieksämäki-rataosan tukikerros ja ratapölkyt ovat yli 20 vuoden ikäisiä. Päällysrakenteen tukikerroksena on raidesepeli, jonka ikä on noin 20 vuotta. Tukikerros on näin ollen ylittänyt elinkaarensa puolivälin. Rataosan kiskotus on 60E1-kiskoa, jonka ikä on noin 20 vuotta. Raiteet ovat jatkuvakiskoraiteita. Kiskot on asennettu uusina ja niillä on elinkaarta jäljellä noin 20 vuotta. Ratapölkyt ovat noin 20 vuotta radassa olleita betonipölkkyjä. Pääraidevaihteet ovat kaikki betonipölkkyin varustettuja.

Väyläviraston *tarvemuiston* mukaan Pieksämäki–Kuopio-rataosan päällysrakenteen tukikerroksena on raidesepeli, jonka ikä on noin 5 vuotta. Tukikerros on osittain puhdistettua ja osittain uusittua, joten elinkaariodotus ei vastaa täysin uutta tukikerrosta. Tukikerroksella on elinkaarta jäljellä noin 20 vuotta. Rataosuus Suonenjoki–Kuopio on toteutettu seulomalla, jolloin osa tukikerroksesta on vanhaa materiaalia. Kiskotus on 60E1-kiskoa, jonka ikä on noin 5 vuotta. Raiteet ovat jatkuvakiskoraiteita. Kiskot on asennettu uusina. Kiskoilla on elinkaarta jäljellä noin 40 vuotta. Ratapölkyt ovat noin 15 vuotta radassa olleita betonipölkkyjä.

Tarveselvityksen ja rataisännöitsijöiden haastattelujen perusteella rataosuus on pääosin hyvässä kunnossa eikä sille tarvitse tehdä laajaa perusparannusta ennen 2040-lukua.

2.6.2 Rataosuuden kiireellisimmät korjaustarpeet

Väyläviraston ja rataisännöitsijöiden mukaan Kouvola–Kuopio-rataosuudella on tunnistettu mm. seuraavia korjaustarpeita:

2.6.2.1 Kouvola–Pieksämäki-rataosa:

- Venekallion, Vuohijärven ja Kulopalovuoren tunnelien suuaukkojen korjaukset
- Tenholankadun alikulkusillan korjaus

- Hämeentien alikulkusillaan korjaus
- Venekallion sillan uusiminen

2.6.2.2 Pieksämäki–Kopio-rataosa:

- Pieni Neulamäen tunnelin suuaukkojen korjaus (Väyläviraston tavoitteena on toteuttaa korjaus vuonna 2024)
- Neulamäen alikulkusillan korjaus

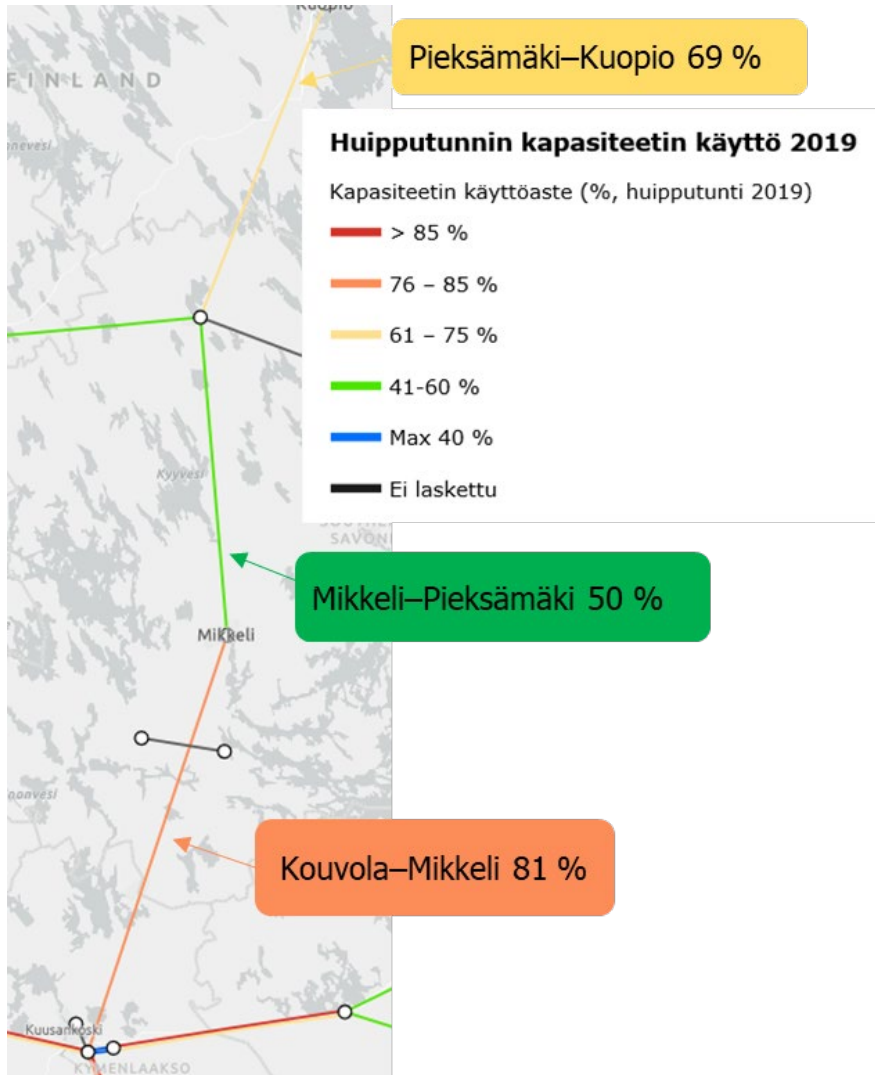
Väyläviraston mukaan kiireellisimmät korjaustarpeet koskevat edellä mainittuja tunneleiden ja siltojen korjauksia ja uusimisia. Tunneleiden korjaustarpeiden taustalla ovat vuoto- ja kuivatusongelmat, jäänmuodostuminen suuaukoille ja osittain myös tunnelien seinämien rapautuminen. Pieni Neulamäen suuaukoilla on myös vesivuodoista aiheutuvia routaongelmia. Pieni Neulamäki-tunnelin korjaamiseksi on valmis suunnitelma, ja korjaus oli tarkoitus toteuttaa jo talvella 2022/2023, mutta siihen ei saatu työrajoja. Väyläviraston ohjelmoinnissa korjaus ajoitettu vuodelle 2024. Huonokuntoisten Tenholankadun ja Hämeentien siltojen korjaukset on ohjelmoitu vuodelle 2023.

2.7 Liikenteen sujuvuus ja radan välityskyky

2.7.1 Ratakapasiteetin riittävyys

Väyläviraston rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva -selvityksen mukaan ratakapasiteetin käyttöaste oli syksyllä 2019 huipputunnin aikana Kouvola–Mikkeli-rataosalla 81 %, Mikkeli–Pieksämäki-rataosalla 50 % ja Pieksämäki–Kuopio-rataosalla 69 % (kuva 8). Liikennöitsijöiden haastattelujen mukaan Pieksämäki–Kouvola-välillä on nykyisin riittävästi kapasiteettia liikenteeseen nähden, mutta 15 kilometrin luokkaa olevat liikennepaikkavälit ajoittain haittaavat aikataulusuunnittelua ja aiheuttavat helposti pitkiä odotteluajoja. Henkilöliikenteen näkökulmasta rataosuuden liikenne ei ole erityisen häiriöherkkää.

Vuoden 2019 jälkeen Kouvola–Kuopio-rataosuuden raakapuukuljetukset ovat kasvaneet merkittävästi, kun loppunutta Venäjän raakapuun tuontia Kaakkois-Suomeen on korvattu kotimaisella Ylä-Savosta ja Kainuusta hankittavalla puulla. Liikennöitsijöiden haastattelujen mukaan ratakapasiteettia on ollut riittävästi näiden kuljetusten hoitamiseksi. Kuljetuksia on jouduttu hoitamaan epäsäännöllisenä liikenteenä hakemalla kiireellistä ratakapasiteettina.



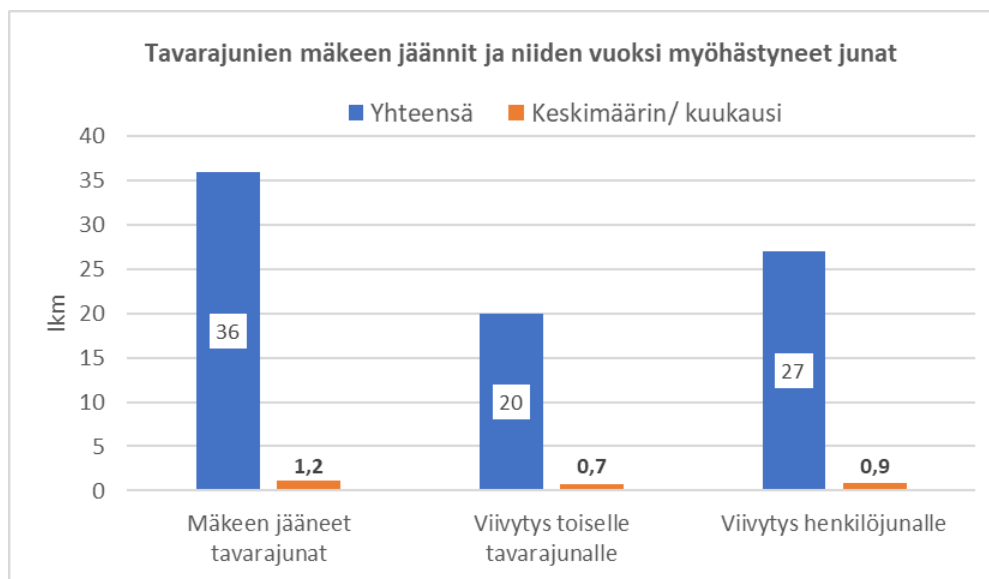
Kuva 8. Kouvola–Kuopio-rataosuuden ratakapasiteetin käyttöasteet huipputunnin aikana syksyllä 2019 (lähde: Väylävirasto 2020).

2.7.1.1 Kurkimäki–Kuopio-rataosuuden ongelmat

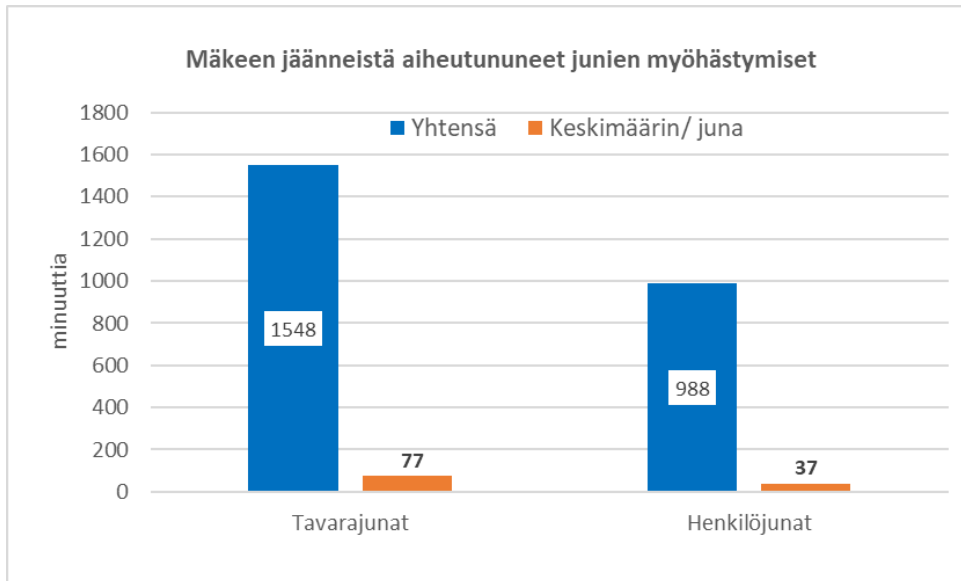
Liikennöitsijöiden mukaan suurimmat välityskyongelmat koskevat Kurkimäen ja Kuopion väliä, joka on Kouvola–Kuopio-ratayhteyden pisin liikennepaikkaväli (18 km). Koska liikennepaikkavälille ei ole radan geometrian vuoksi mahdollista rakentaa kohtauspaikkaa, on kaksoisraiteen rakentaminen ainoa realistinen ratkaisu ongelmaan. Koko liikennepaikkavälin pituinen kaksoisraide helpottaisi aikataulusuunnittelua ja lisäisi huomattavasti liikennepaikkavälin välityskykyä.

Liikennepaikkavälillä on noin yhdeksän kilometrin pituinen jyrkkä mäki Kurkimäen suuntaan (maksimikaltevuus 11,4 promillea). Mäki hidastaa tavarajunien liikennöintiä ja aiheuttaa mäkeenjäännin riskin raskaille tavarajunille. Riskin toteutuessa muut junat joutuvat odottamaan rataosuuden vapautumista. Muille junille aiheutuvat viivytykset voitaisiin estää rakentamalla liikennepaikkavälille lyhyt Kurkimäen päähän sijoittuva kaksoisraide, joka mahdollistaisi mäkeen jääneen junan ohittamisen.

Väyläviraston tietojen mukaan Kurkimäessä on tapahtunut ajanjaksolla 1.7.2020–31.12.2022 välillä 56 raskaan tavarajunan mäkeenjääntiä. Yleinen mäkeenjääntiin vaikuttava tekijä oli liian painava juna veturien tehoon nähden. Mäkeenjääneitä junia on jouduttu avustamaan muiden junien toimesta ja niitä jouduttu peräyttämään Iloharjuun. Mäkeenjäänteistä on aiheutunut 20 muun tavarajunan ja 27 henkilöjunan myöhästymisen. Tavarajunille aiheutunut viivästys oli keskimäärin 77 minuuttia ja henkilöjunien 37 minuuttia (kuva 9–10).



Kuva 9. Kuopio–Kurkimäki-rataosuudella tapahtuneet raskaiden tavarajunien mäkeenjäännit ja niiden vuoksi myöhästyneet muut junat ajanjaksolla 1.7.2020–31.12.2022 (lähde: Väylävirasto).



Kuva 10. Tavarajunien Kurkimäkeen jääntien aiheuttamat viivytykset muille junille ajanjaksolla 1.7.2020–31.12.2022 (lähde: Väylävirasto).

2.7.2 Liikennepaikkoja koskevat puutteet ja ongelmat

Selvityksen yhteydessä tehdyissä sidosryhmien haastatteluissa nousi esille seuraavia Kouvola–Kuopio-rataosuuden liikennepaikkoja koskevat puutteita:

- Kurkimäki on Kouvola–Kuopio-rataosuuden tärkein raakapuun kuormauspaikka, jonka raiteita 005 ja 006 käyttävien junien vaihtotyöt joudutaan ajamaan linjaraiteen kautta. Näin ollen vaihtotyöt heikentävät pääraiteen välityskykyä. Ratkaisuna olisi esimerkiksi vetoraide, joka mahdollistaisi vaihtotöiden tekemisen häiritsemättä linjaliikennettä.
- Rataosuuden kaikki liikennepaikat eivät täytä tavoitteena olevaa 750 metrin hyötypituutta. Haastatteluissa esiin nousivat erityisesti Otavan ja Vuohijärven liikennepaikkojen sivuraiteiden pidentämistarve. Otavan liikennepaikan sivuraiteiden hyötypituudet ovat 635 metriä ja 646 metriä. Vuohijärvellä on vain yksi sähköistetty sivuraide, jonka hyötypituus on 710 metriä.
- Osalla rataosuuden liikennepaikoista on vain yksi junakuluraiteena käytettävä sivuraide. Ongelma konkretisoituu henkilöjunien kohdatessa Markkalamassa, jolloin tavarajunalle voi muodostua pitkä odotusaika. Ongelma voidaan ratkaista rakentamalla liikennepaikalle kolmas sivuraide. Vastaavasti Vuohijärvellä on vain yksi sivuraide (raide 232) käytettävissä junakohtaamisia varten. Muiden liikennepaikan länsipuolella sijaitsevien sivuraiteiden (234 ja 235) junakulutienvarustelun puute aiheuttaa ongelmia erityisesti, kun liikennepaikan itäpuolisella raiteella 233 on kuormaus- ja purkaustoimintaa. Kuormausraide on lähellä linjaraidetta, mikä aiheuttaa turvallisuusriskin. Nykyisen menettelyohjeen mukaan aina, kun Vuohijärvellä on kuormaus- tai purkutoimintaa raiteella 233, tulee turvallisuuden vuoksi raide 231 sulkea liikenteeltä ottamalla sille ratatyölupa. Kaikki Vuohijärven läpi kulkeva liikenne kulkee silloin alennettua nopeutta raiteen 232 kautta, eikä liikennepaikalla ole junien kohtaushetkiä.
- Muutamien liikennepaikkojen puutteiksi liikennöitsijöiden haastatteluissa todettiin pitkien vaihteiden puute, sillä lyhyet 1:9-vaihteet rajoittavat sivuraiteille ajavien junien maksiminopeudeksi 35 km/h. Henkilöjunaliikenteessä lyhyet vaihteet hidastavat asemille pääsyä ja asemilta lähtöä. On-

gelma koskee Mäntyharjua ja Mikkeliä. Tavaraliikenteessä lyhyet vaihteet voivat aiheuttaa mäkeenjäätiriskin, jos mäen alla sijaitsevalta liikennepaikalta ei voida kiihdyttää riittävän aikaisin ylämäkeen tai kun liikennepaikka on mäen päällä, jolloin joudutaan jarruttamaan ylämäessä liikennepaikan sivuraiteelle siirtymistä varten. Edellä mainittuja ongelmia esiintyy Mäntyharjulla, Mikkelissä, Otavassa ja Kinnissä.

2.8 Maankäyttö ja maakuntakaavat

Tarkastelualue sijaitsee Kymenlaakson ja Etelä- ja Pohjois-Savon maakuntien alueella. Alueen kuntia ovat Kouvola, Mäntyharju, Hirvensalmi, Mikkeli, Pieksämäki, Suonenjoki ja Kuopio. Tarkastelualue on pääosin haja-asuttua maaseutualuetta sekä metsäistä aluetta (kuva 11).

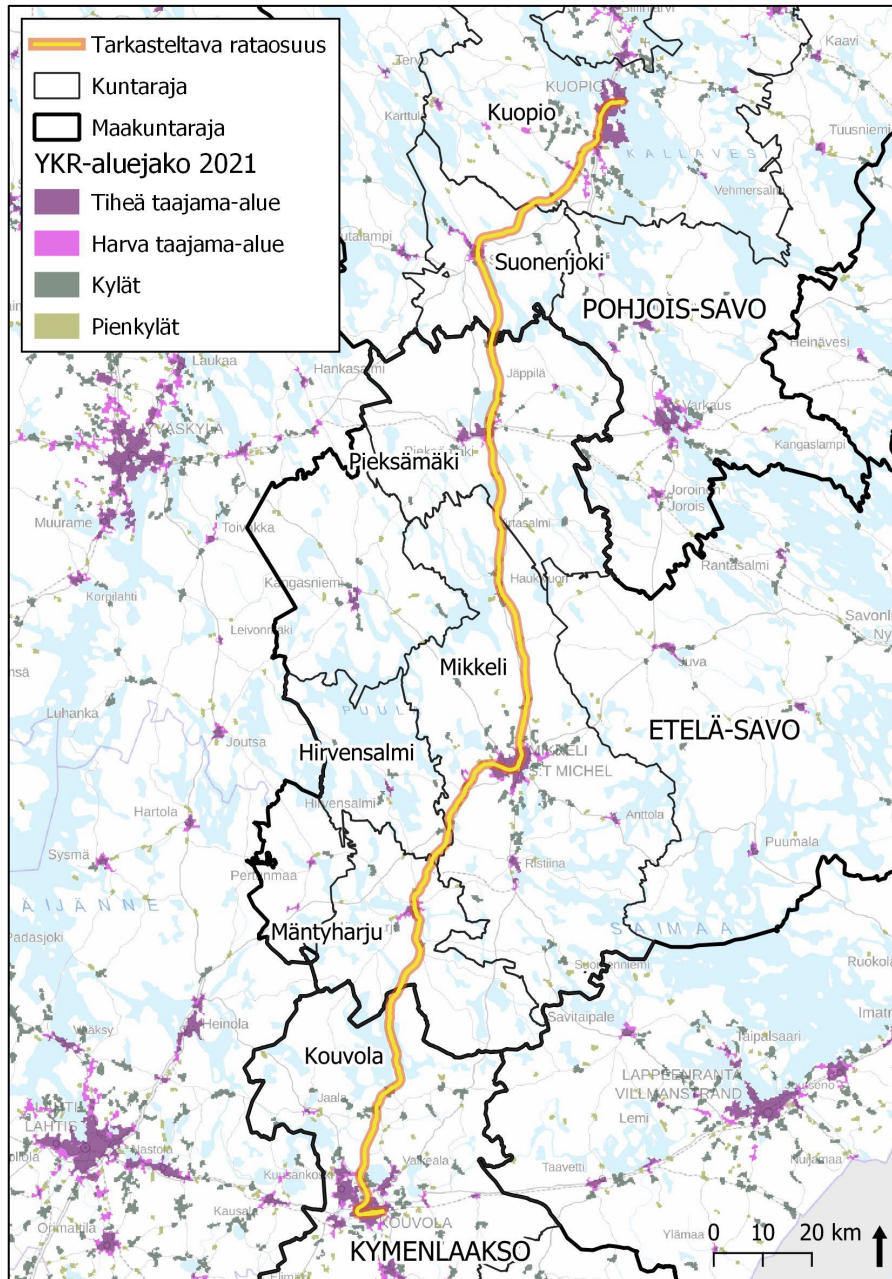
Ratalinjan läheisyydessä suurimmat taajamat sijaitsevat Kouvolan, Mäntyharjun, Mikkelin, Pieksämäen, Suonenjoen ja Kuopion kuntakeskuksissa. Muita merkittäviä taajamia ovat Mikkelin Otava ja Haukivuori sekä Kuopion Kurkimäki. Taajama-alueiden ulkopuolella ratalinjan läheisyydessä on pääasiassa vain yksittäisiä rakennuksia, mutta myös joitain rakennusten keskittymiä.

Suurimmat yhtenäiset metsäalueet ratalinjan läheisyydessä sijaitsevat Mäntyharjulla, Mikkelin pohjoisosassa, Suonenjoen koillisosassa ja Kuopion eteläosassa radan molemmin puolin sekä Pieksämäen pohjoisosassa radan itäpuolella. Suurimmat peltokeskittymät sijaitsevat Kouvolan keskustasta pohjoiseen radan molemmin puolin.

Ratalinjan läheisyydessä sijaitsee useita vesistöjä. Merkittävimmät järvet tarkastelualueella ovat Vuohijärvi, Pyhävesi, Kyyvesi, Pieksänjärvi, Suontienselkä–Paasvesi ja Kallavesi. Kouvolaan radan länsipuolella kulkeva Kymijoki lukeutuu myös tarkastelualueen merkittävimpiin vesistöihin.

Ratalinjan välittömään läheisyyteen sijoittuu useita pohjavesialueita Kouvolan, Mikkelin ja Pieksämäen alueilla. Arvokkaita moreenimuodostumia sijoittuu radan läheisyyteen Kouvolan ja Mikkelin alueilla. Arvokkaita kallioalueita ei sijoitu radan välittömään läheisyyteen. Lähimmillään arvokas kallioalue on Kuopiossa noin 140 metrin etäisyydellä radasta.

Ratalinjan läheisyyteen sijoittuu useita valtakunnallisesti merkittäviä rakennettuja kulttuuriympäristöjä, suojeltuja rakennuksia sekä muinaisjäänneksiä eri kuntien alueilla. Lisäksi ratalinjan läheisyyteen sijoittuu useita luonnonsuojelualueita ja luonnonsuojeluohjelma-alueita sekä muutamia erityisten suojelutoimien Natura-alueita (SAC), valtakunnallisesti arvokkaita maisema-alueita sekä koskiensuojelu-alueita eri kuntien alueilla. Kuopiossa ratalinjan läheisyyteen sijoittuu myös Kuopion kaupunkipuisto. Natura-alueista ratalinjan läheisyyteen ei sijoitu yhteisön tärkeinä pitämiä alueita (SCI) tai erityisiä suojelualueita (SPA).



Kuva 11. Tarkastelualueen jakautuminen YKR-aluejaon mukaisiin vyöhykkeisiin vuonna 2021 (© SYKE, YKR-paikkatietoaineisto 2021, 28.9.2022).

2.8.1 Maakuntakaavat

Tarkasteltava Kouvola–Kuopio-rataosuus sijaitsee seuraavien maakuntakaavojen alueilla:

- Kouvolan alueella on voimassa *Kymenlaakson maakuntakaava 2040* (Kymenlaakson liitto 2020),
- Mäntyharjun, Hirvensalmen, Mikkelin ja Pieksämäen alueilla voimassa ovat Etelä-Savon maakuntakaava (Etelä-Savon liitto 2010), tuulivoimaa käsitellyt *Etelä-Savon 1. vaihemaakuntakaava* (Etelä-Savon liitto 2016a) ja edellisten päivittämiseksi laadittu *Etelä-Savon 2. vaihemaakuntakaava* (Etelä-Savon liitto 2016b).

-
- Suonenjoen ja Kuopion alueella voimassa ovat *Pohjois-Savon maakuntakaava 2030* (Pohjois-Savon liitto 2011, muutokset 2014, 2016 ja 2018), *Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava* (Pohjois-Savon liitto 2014, muutokset 2016 ja 2018), *Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030* (Pohjois-Savon liitto 2016, muutokset 2018), *Kuopion seudun maakuntakaava* (Pohjois-Savon liitto 2008, muutokset 2011, 2014, 2016 ja 2018) ja *Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe* (Pohjois-Savon liitto 2019).

3 Liikenne-ennusteet

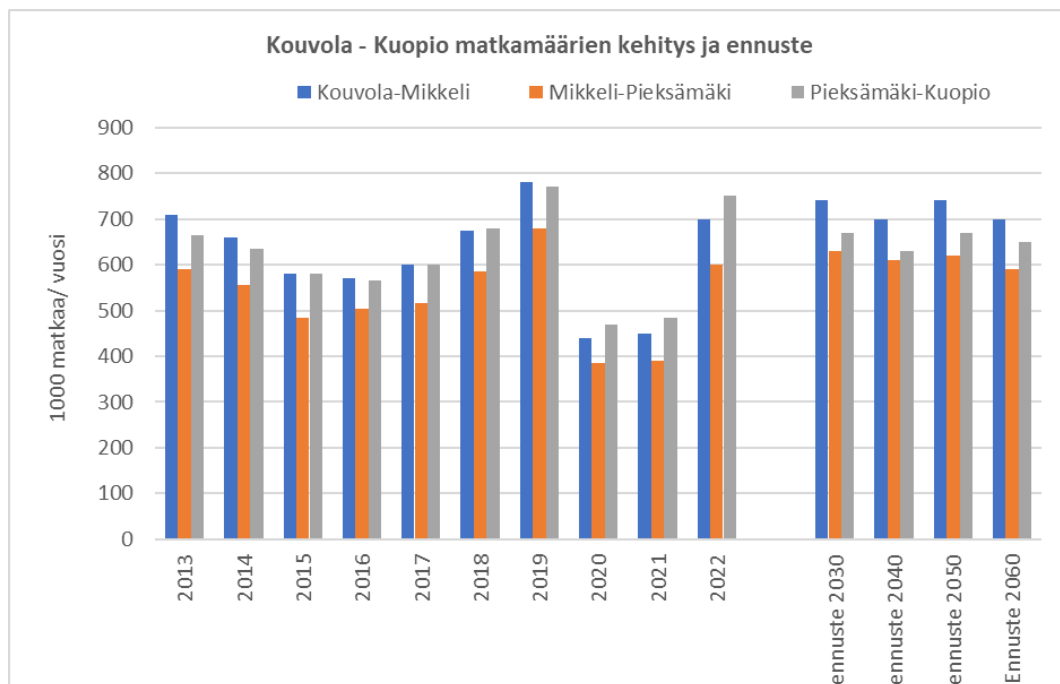
3.1 Henkilöliikenne

3.1.1 Matkamäärien toteutunut kehitys

Kouvola–Kuopio-ratayhteyden henkilömatkojen määrä kasvoivat nopeasti vuosina 2017–2019. Vuonna 2019, ennen Covid 19-pandemiaa Kouvola–Mikkeli-välillä tehtiin 0,78 miljoonaa matkaa, Mikkeli–Pieksämäki-välillä 0,68 miljoonaa matkaa ja Pieksämäki–Kuopio-välillä 0,77 miljoonaa matkaa. Covid 19-pandemian aikana vuosina 2020–2021 matkamäärät olivat lähes 50 % pienempiä kuin vuonna 2019. Vuonna 2022 rataosien matkamäärät kasvoivat lähes vuoden 2019 tasolle (kuva 12).

3.1.2 Ennuste matkamäärien kehityksestä

Uuden valtakunnallisen liikenne-ennusteen (Traficom 2022) mukaan Kouvola–Kuopio-ratayhteyden henkilömatkojen määrä tulee vuonna 2030 jäämään Covid 19-pandemiaa edeltävää tasoa pienemmiksi. Eniten vuoden 2019 toteutuneista matkamääristä tullaan jäämään Pieksämäki–Kuopio-rataosalla ja vähiten Kouvola–Mikkeli-rataosalla. Vuoden 2030 jälkeen matkamäärien ennustetaan hieman pienentyvän (Kuva 12). Kaukojunamatkojen väheneminen on ennusteen mukaan seurausta junaliikenteen kilpailukyvyyn heikkenemisestä suhteessa henkilöautoliikenteeseen, sillä henkilöautoilun koettu hinta laskee sähköistymisen seurauksena, mutta joukkoliikenteen koettujen hintojen oletetaan pysyvän nykyisellä tasolla.



Kuva 12. Kouvola–Kuopio-radnan toteutuneet matkamäärät vuosina 2019–2022 ja ennustetut matkamäärät vuosina 2030, 2040, 2050 ja 2060 (lähteet: Väyläviraston ja Traficomien rautatietilastot).

3.2 Tavaraliikenne

3.2.1 Kuljetusmäärien toteutunut kehitys ja tärkeimmät kuljetusvirrat

Seuraavassa tarkastellaan rataosien Kouvola–Mynttilä, Mynttilä–Pieksämäki, Pieksämäki–Kurkimäki ja Kurkimäki–Kuopio kuljetusmäärien toteutunutta kehitystä vuosina 2012–2022.

Kaikkien edellä mainittujen rataosien kuljetusmäärät olivat vuosina 2012–2015 lievässä laskussa, minkä jälkeen kuljetusmäärät lähtivät melko nopeaan kasvuun aina vuoteen 2018 asti. Vuosina 2018, 2019 ja 2021 kuljetusmäärät olivat lähes samalla tasolla (vuoden 2020 kuljetusmäärätietoja ei ole saatavilla). Vuonna 2022 rataosien kuljetusmäärät lähtivät voimakkaaseen kasvuun. Kasvun taustalla oli Venäjän hyökkäysota Ukrainaan ja sen vuoksi Venäjälle asetetut talouspakotteet. Talouspakotteiden vuoksi raakapuun tuonti Venäjältä lopetettiin kokonaan. Tämän vuoksi erityisesti Kaakkois-Suomen metsäteollisuus on joutunut hankkimaan entistä enemmän kotimaista markkinapuuta, jota on ollut saatavilla erityisesti Kainuusta ja Ylä-Savosta. Nämä kuljetukset on hoidettu Savonrataa pitkin Kouvolan kautta. Vuonna 2022 Kouvola–Mynttilä–rataosan kuljetusmäärä oli 3,56 miljoonaa tonnia, Mynttilä–Pieksämäki–rataosan 3,42 miljoonaa tonnia, Pieksämäki–Kurkimäki–rataosan 3,86 miljoonaa tonnia ja Kurkimäki–Kuopio–rataosan kuljetusmäärä 3,74 miljoonaa tonnia (kuva 13).

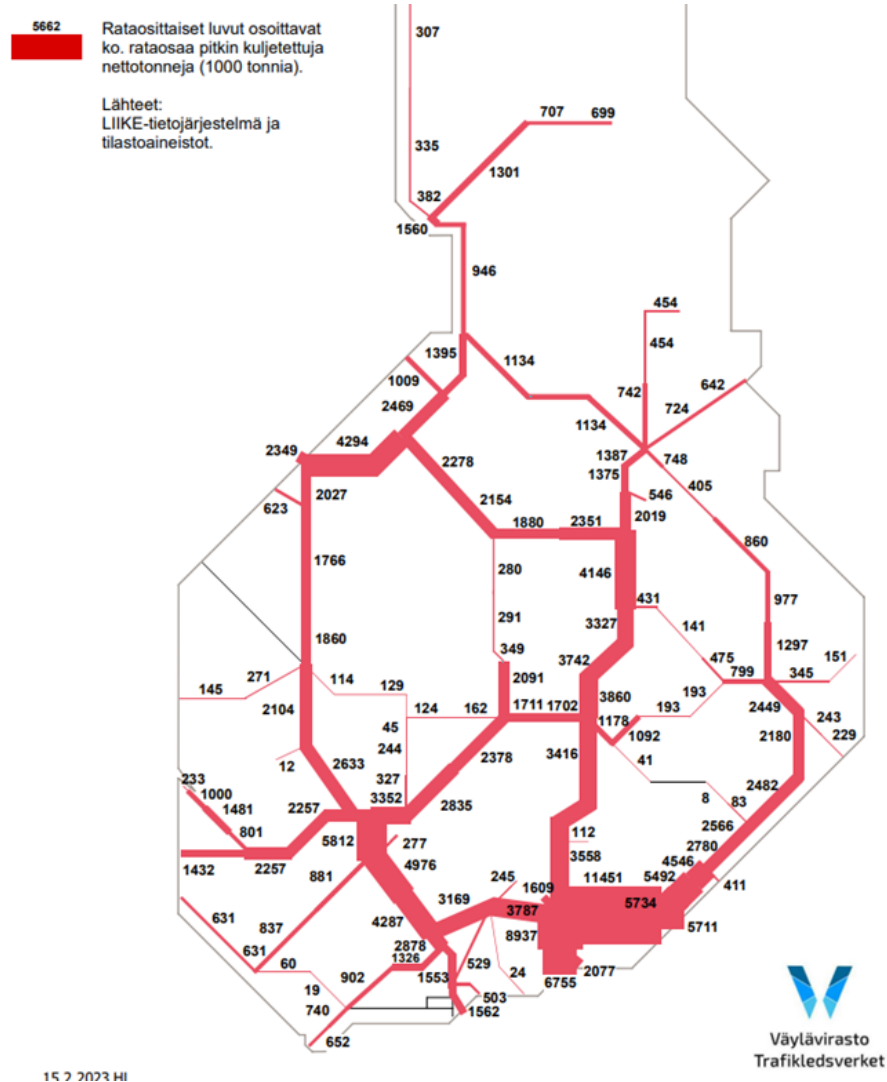
Kouvola–Kuopio-ratayhteyden tärkeimpiä kuljetusvirtoja ovat raakapuukuljetukset Ylä-Savosta ja Kainuusta Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan metsäteollisuuden tuotantolaitoksille, Varkauden metsäteollisuuden tuotekuljetukset HaminaKotkan satamaan, Kuopion Sorsasalon metsäteollisuuden tuotekuljetukset Rauman ja Helsingin Vuosaaren satamiin (hoidetaan Pieksämäen, Jyväskylän ja Tampereen kautta) sekä Siilinjärven ja Uudenkaupungin väliset lannoiteteollisuuden kuljetukset (kuljetuksia molempiin suuntiin), jotka hoidetaan Pieksämäen, Jyväskylän ja Tampereen kautta.

3.2.2 Tavaraliikenne-ennuste

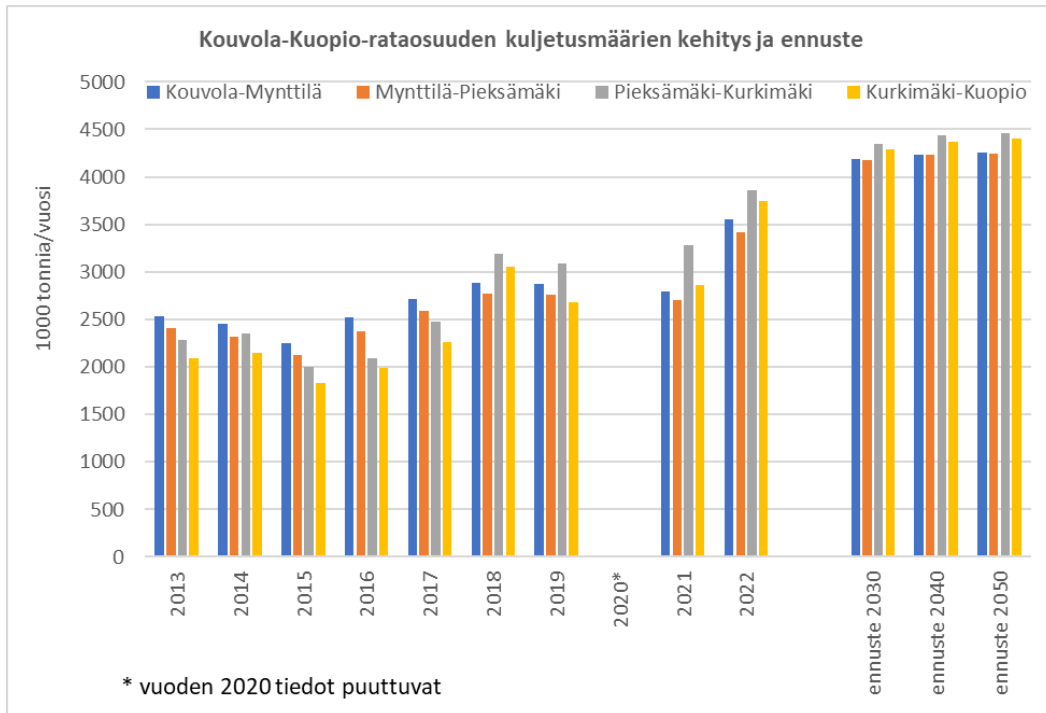
Tämän selvityksen lähtökohtana käytettävä tavaraliikenteen ennuste perustuu valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen (Traficom 2022) sekä Väyläviraston vuonna 2023 laatimaan raakapuukuljetusten ennusteeseen. Valtakunnallinen liikenne-ennuste ja Väyläviraston ennuste eroavat raakapuukuljetusten osalta muuttuneen puun kysynnän vuoksi, sillä valtakunnallisessa ennusteessa ei voitu ottaa huomioon ennustetyön valmistumisen jälkeen päätettyä Oulun kartonkitehtaan laajenuksen vaikutusta raakapuun kysyntään. Korjattu raakapuunnuste laadittiin valtakunnallisen ennusteen tapaan raakapuuvirtojen optimointimallin avulla.

Korjatun valtakunnallisen ennusteen mukaan Kouvola–Kuopio-rataosuuden tavaraliikenteen määrät kasvavat merkittävästi vielä vuonna 2023, jonka jälkeen kasvu hidastuu ja loppuu lähes kokonaan vuoteen 2030 mennessä. Ennustettu tonniamäärien kasvu vuosien 2022 ja 2030 välillä on rataosasta riippuen 0,5–0,8 miljoonaa tonnia. Nopeinta kasvun ennustetaan olevan Kouvolan ja Pieksämäen välillä. Kuljetusten kasvu muodostuu pääosin pohjois–eteläsuuntaisten raakapuukuljetuksista, Uudenkaupungin ja Siilinjärven välisistä ammoniakkin kuljetuksista sekä Talvivaaran ja Kotkan sataman välisistä akkukemikaalikuljetuksista. Vuosina 2030–

2050 kaikkien rataosien ennustetut kuljetusmäärät ovat lähellä toisiaan, mikä tarkoittaa 4,2–4,5 miljoonaa tonnia vuodessa (Kuva 14).



Kuva 13. Rataverkon kuljetusmäärät vuonna 2022 (1000 nettotonnia/vuosi) (Lähde: Väylävirasto 2022a).



Kuva 14. Kouvola–Kuopio-radan toteutuneet kuljetusmäärät vuosina 2013–2022 sekä ennustetut kuljetusmääräennusteet vuosina 2030, 2040 ja 2050 (lähteet: Väyläviraston ja Traficom:n rautatietilastot).

3.3 Ennusteiden mukaiset junamäärät

3.3.1 Henkilöjunien tarjonta

Kouvolan ja Kuopion välillä liikennöi talven 2022/2023 aikataulun mukaan kuusi päivittäistä junaparia ja Pieksämäen ja Kuopion välillä yksi junapari. Liikenne on kokonaan markkinaehtoista. Suurin osa kaukojunista ajetaan veturivetoisina IC-vaunukalustolla ja pienempi osa Pendolino-kalustolla. Junilla on kaupalliset pysähdykset Kouvolassa, Mäntyharjulla, Mikkelissä, Pieksämäellä, Suonenjoella ja Kuopiossa.

Liikennöitsijän esittämän arvion mukaan junatarjontaan ei ole tulossa merkittävää muutosta. Tarjonnan muutokset liittyvät matkustajakysynnän kehitykseen ja voivat koskea yksittäisiä junapareja. Tämän selvityksen ja hankearvioinnin lähtökohdaksi valittiin talven 2022/2023 arkipäivän junatarjonta.

3.3.2 Tavarajunien määrät

3.3.2.1 Raakapuujunat

Lokakuun 2022 aikataulurakenteessa oli Kouvolan ja Kurkimäen välillä kuusi raakapuujunaparia ja Kurkimäen ja Kuopion välillä viisi raakapuujunaparia. Ennustettu raakapuu kuljetusten määrä edellyttää junamäärien kasvattamista. Mikäli käytettävät raakapuujunat ovat keskimäärin 24 vaunun mittaisia ja raakapuu kuljetukset hoidetaan tasaisena kuljetusvirtana ympäri vuoden, tarkoittaa vuotta 2030 koskeva ennuste, että rataosuudella ajetaan keskimäärin 5,2–5,6 raakapuujunaparia vuorokaudessa. Tarvittava aikataulurakenteeseen sisältyvä raakapuujunien mini-

mimäärä on siten kuusi junaparia vuorokaudessa. Raakapuuliikenteelle on tyypillistä, että liikennetilanteet ja kuljetusvirrat vaihtelevat nopeasti, mikä on aiheuttanut tarvetta ajaa kiireellisen kapasiteettiin perustuvia junia. Jotta liikenne voitaisiin hoitaa säännöllisten aikataulujen mukaan, on arvioitu, että aikataulurakenteeseen tulisi sisältyä Kouvolan ja Kurkimäen välillä kahdeksan ja Kurkimäen ja Kuopion välillä seitsemän päivittäistä raakapuujunaparia.

3.3.2.2 Muut tavarajunat

Teollisuuden säännöllisissä tuotteiden ja puoliraaka-aineiden kuljetuksissa hyödynnetään yleisesti ratayhteyden liikennepaikkojen mahdollistamia maksimipituisia junia. Edellä esitettyjen tonnimääräennusteiden ja nykyisten junapituuksien perusteella aikataulurakenteeseen sisältyvien muiden tavarajunien määrä tulee pysymään lokakuun 2022 mukaisena, lukuun ottamatta Yaran Uudenkaupungin ja Siilinjärven tuotantolaitosten välisiä ammoniakkikuljetuksia, joita varten aikataulurakenteeseen on lisättävä yksi päivittäinen junapari. Muut ennustetut kuljetusvirtojen kasvut voidaan hoitaa jo nykyisin aikataulurakenteeseen sisältyvien ”aikatauluslottien” mukaisesti niin, että junia joko ajetaan nykyistä useampana päivänä ja/tai junien kokoa kasvatetaan. Tällaisia kuljetuksia ovat esimerkiksi Talvivaaran ja Kotkan sataman väliset akkukemikaalien kuljetukset.

3.3.3 Aikataulurakenteeseen sisältyvät junat

Ennustetilanteen arkipäivän aikataulurakenteeseen sisältyvien junien kokonaismäärä on Kouvolan ja Mikkelin välillä 39 junaa, Mikkelin ja Pieksämäen välillä 37 junaa, Pieksämäen ja Kurkimäen välillä 44 junaa ja Kurkimäen ja Kuopion välillä 42 junaa vuorokaudessa (taulukko 1).

Taulukko 1. Ennustetilanteen aikataulurakenteeseen sisältyvät junamäärät.

Rataosuus	Henkilöjunat	Tavarajunat	Yhteensä
Kouvola-Mikkeli	12	27	39
Mikkeli-Pieksämäki	12	25	37
Pieksämäki-Kurkimäki	14	30	44
Kurkimäki-Kuopio	14	28	42

3.4 Vaihtoehtoiset raakapuun kuljetusreitit

Esillä on ollut myös mahdollisuus siirtää nykyisin Savon rataa pitkin Kouvolan kautta kulkevia Kainuun ja Kaakkois-Suomen välisiä raakapuukuljetuksia Karjalan radalle. Liikennöitsijän mukaan Karjalan radan haasteena on Savon rataa heikompi välityskyky, mm. pitkien liikennepaikkavälien vuoksi. Lisäksi Joensuun kautta tapahtuvien kuljetusten kustannustehokkuutta heikentää Joensuu–Vuokatti-rataosuuden sähköistämättömyys. Liikennöitsijän arvion mukaan Kainuun ja Kaakkois-Suomen väliset raakapuukuljetukset tullaan hoitaman nykyiseen tapaan Kouvolan kautta.

Esillä on ollut myös mahdollisuus hoitaa raakapuukuljetuksia Pieksämäki–Huutokoski–Savonlinna–Parikkala-rataa pitkin Karjalan radalle ja edelleen Etelä-Karjalan tuotantolaitoksille. Tämä edellyttäisi, että liikenteeltä suljettu Rantasalmi–Savonlinna-rataosuus (76 km) avataan uudelleen liikenteelle ja että Savonlinnaan Laitaatsalmeen rakennetaan uusi avattava ratasilta puretun kääntösillan tilalle. Reitin kilpailukyky edellyttäisi todennäköisesti myös Pieksämäen ja Parikkalan välisen rataosuuden sähköistämistä. Radan sähköistys ja uuden ratasillaan rakentaminen olisivat huomattavia investointeja. Lisäksi on huomattava, että Pieksämäki–Parikkala-rataosuuden välityskyky on nykyisellään hyvin heikko, sillä rataosuudella ei ole suojastusta, rataosuuden kohtauspaikkavälit ovat pitkiä, liikennepaikkojen sivuraiteet lyhyitä ja Parikkala–Savonlinna-reitin kiskobussin seisonta tapahtuu Savonlinnassa linjaraitteella. Reitin välityskykyä rajoittaisi myös jo nykyisin ruuhkainen Parikkala–Imatra-rataosuus.

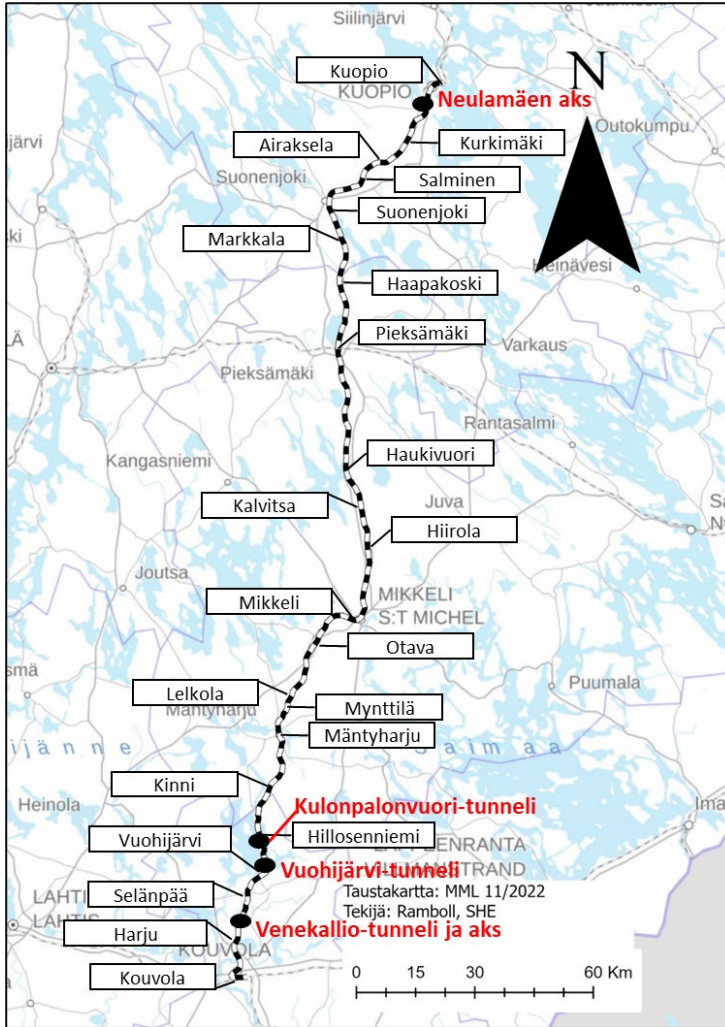
4 Perusparannuskohteiden hankearviointi

4.1 Hankkeen kuvaus ja vertailuasetelma

Hankearvioinnissa tarkastellaan luvussa 2.6.2 kiireellisimmiksi arvioituja korjauskohteita, jotka sisältävät sellaisia huonokuntoisia tunneleiden ja siltojen korjauksia, jotka eivät sisälly Väyläviraston lähivuosien korjausohjelmaan. Hankearvioinnissa tarkasteltavien korjauskohteiden kokonaiskustannusarvio on 8,3 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100). Korjauskohteet ja niiden kustannusarviot ovat seuraavat:

- Venekallio-tunnelin korjaus, 1,3 miljoonaa euroa
- Kulonpalonvuori-tunnelin korjaus, 1,1 miljoonaa euroa
- Vuohijärvi-tunnelin korjaus, 1,0 miljoonaa euroa
- Venekallio alikulkusillan uusiminen, 3,8 miljoonaa euroa
- Neulamäen alikulkusillan korjaus, 1,1 miljoonaa euroa.

Hankkeeseen sisältyvät korjattavat tunnelit ja Venekallion alikulkusilta sijaitsevat Kouvola–Mikkeli-rataosalla ja Neulamäen alikulkusilta Pieksämäki–Kuopio-rataosalla (kuva 15).



Kuva 15. Perusparannuksen hankearvioinnissa tarkasteltavien tunneleiden ja siltojen sijainnit.

4.1.1 Vertailuasetelma

Hankevaihtoehdossa tunnelien ja siltojen korjaukset tehdään vuonna 2025 ja vertailuvaihtoehdossa vuonna 2030.

4.2 Vaikutusten arviointi

Seuraavassa esitettävät tunnelien ja siltojen korjausten vaikutukset koskevat hankkeen avaamisvuotta 2025. Vertailuvaihtoehdossa korjaukset tehdään viisi vuotta myöhemmin. Junamatkojen määrän ennustetaan kasvavan vuosien 2025 ja 2030 välillä noin 10 %, minkä vuoksi liikenteen kysynnästä riippuvat vaikutukset ovat vertailuvaihtoehdossa noin 10 % suuremmat kuin seuraavassa esitettävät hankevaihtoehdon vaikutukset.

4.2.1 Vaikutukset radan kunnossapitokustannuksiin

Rataisännöitsijältä saadun arvion mukaan tunnelin suuaukkojen jäänpoisto aiheuttaa vuosittain keskimäärin noin 0,2 miljoonan euron kustannuksen tunnelia kohti.

Kolmen tunnelin korjauksella saavutetaan siten yhteensä 0,6 miljoonan euron hyödyt tunnelien vuotuisissa kunnossapidon kustannuksissa.

Siltojen korjauksilla ei ole oleellista vaikutusta niiden vuotuisiin kunnossapitokustannuksiin.

4.2.2 Vaikutukset tuottajan ylijäämän muutokseen

Korjattavien tunnelien kohdalle joudutaan nykyisin asettamaan talvisin 80 km/h-nopeusrajoitus keskimäärin 45 päivän ajaksi. Tällä on vaikutusta henkilöjunien matka-aikoihin. Hankevaihtoehdossa tunnelien korjaukset valmistuvat vuoden 2025 loppuun mennessä, joten tämän jälkeen nopeusrajoituksia ei tarvitse enää asettaa. Vertailuvaihtoehdossa tunnelien korjaukset tehdään vuoden 2030 aikana, joten rajoituksia tarvitaan vielä vuosien 2026–2030 aikana.

Kouvola ja Mikkelin välillä sijaitsevien kolmen tunnelin nopeusrajoitukset pidentävät henkilöjunien matka-aikaa noin kahdella minuutilla. Vaikutus koskee talvisin noin 510 henkilöjunaa, joiden matka-aika pitenee yhteensä noin 16 tunnilla. Tämä lisää henkilöjunien liikennöintikustannuksia noin 12 000 eurolla vuodessa.

Junien matka-ajan pidentyminen vaikuttaa myös liikennöitsijän lipputuloihin, sillä matkustajia siirtyy tieliikenteeseen. Käyttäen matka-ajan joustoa -0,8, siirtyy tunnelien nopeusrajoitusten aikana tieliikenteeseen noin 940 matkaa, mikä pienentää junamatkojen suoritetta noin 0,23 miljoonalla henkilökilometrillä vuodessa. Kun junalipun keskimääräinen kustannus on 8,4 senttiä/henkilökilometri, vähenevät liikennöitsijän lipputulot noin 19 000 eurolla vuodessa. Tunnelien korjaukset kasvattavat tuottajan ylijäämää siten noin 0,03 miljoonalla eurolla vuodessa. Hyöty saavutetaan viiden vuoden ajan.

Väyläviraston mukaan uusittavalle Venekallion ja korjattavalle Neulamäen sillalle ei tulla asettamaan nopeus- tai akselipainorajoitusta ennen siltojen uusimis-/korjaustyötä. Tämä koskee myös vertailuvaihtoehtoa, jossa edellä mainitut työt tehdään vuonna 2030. Siltojen korjauksilla ei siten ole vaikutuksia tuottajan ylijäämän muutokseen.

4.2.3 Vaikutukset matkustajien aikakustannuksiin

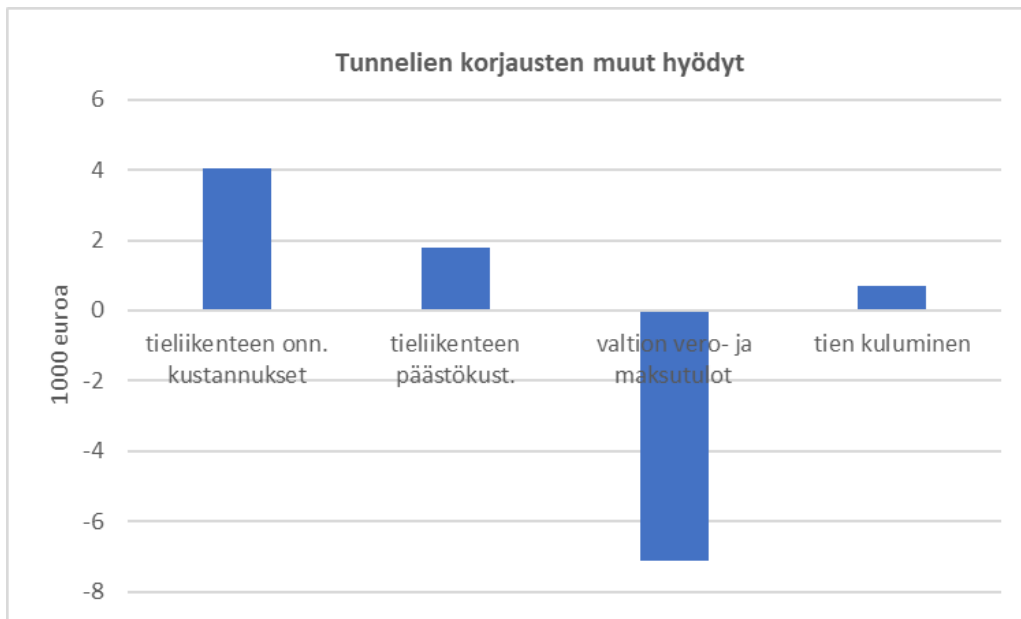
Tunnelien korjausten avulla saavutettavat aikasäästöt koskevat nopeusrajoitusten aikana noin 84 000 Kouvola–Mikkeli-välin matkustajaa, jotka saavuttavat yhteensä 2 600 tunnin aikasäästön. Kun matkustajien keskimääräinen matka-ajan kustannus on 9,5 euroa/tunti, ovat matkustajien saavuttamat aikasäästöt noin 0,03 miljoonaa euroa vuodessa.

Siltojen korjaukset eivät vaikuta matkustajien aikakustannuksiin.

4.2.4 Muut vaikutukset

Vertailuvaihtoehdossa tunnelien nopeusrajoitusten aikana tieliikenteeseen siirtävällä liikenteellä on vaikutuksia myös liikenteen ulkoisiin kustannuksiin (tieliikenteen onnettomuus- ja päästökustannukset), valtion vero- ja maksukertymään (tieliikenteen polttoaineen valmiste- ja arvonlisäverot sekä junalippujen arvonlisäverot) sekä tien kulumisen kustannuksiin. Näistä merkittävin vaikutus koskee valtion verotuloja, jotka vähenevät tunnelien korjausten vuoksi noin 7 000 eurolla vuo-

nessa. Sen sijaan korjaukset vähentävät liikenteen ulkoisia kustannuksia ja tien kulumisen kustannuksia (Kuva 16).



Kuva 16. Tunnelien korjaamisen muut vaikutukset.

4.2.5 Rakennusaikaiset haitat

4.2.5.1 Tunnelien korjaukset

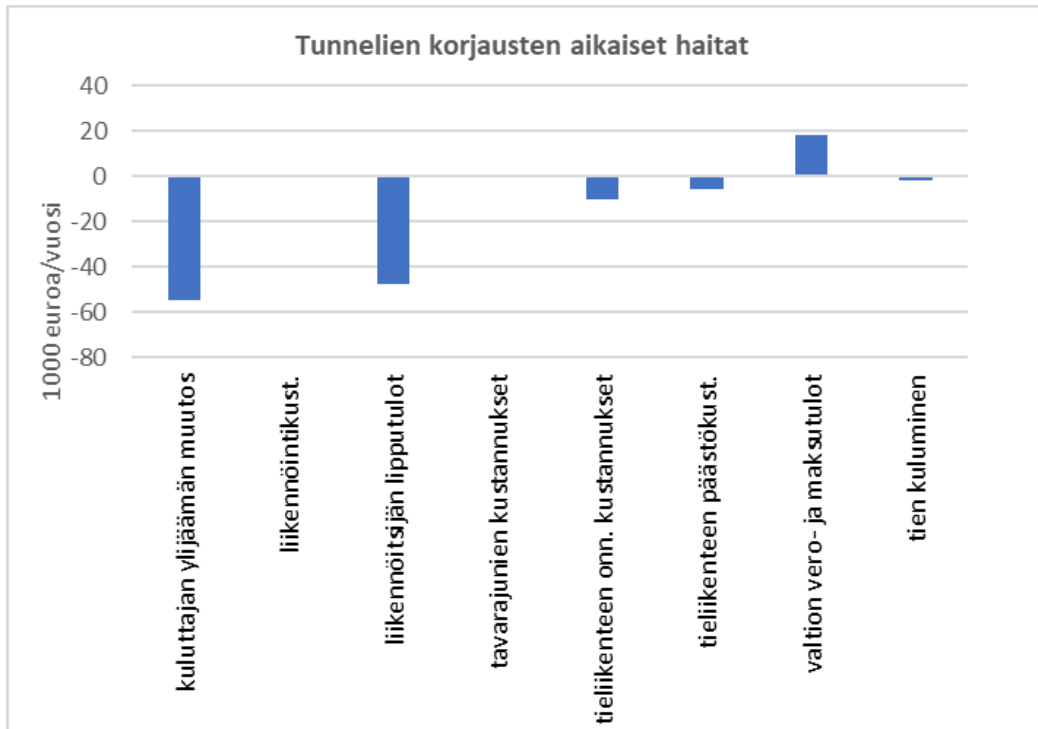
Tunnelien korjaukset tehdään pääosin 8 tunnin (esim. klo 22–06) pituisten työrajojen aikana. Lisäksi korjaustyötä varten tarvitaan kaksi 24 tunnin pituista liikenteen totaalikatkoa. Yöaikaisten katkojen vaikutus henkilöjunien liikennöintiin on vähäinen (muuttamalla yhden henkilöjunan aikataulua jäävät haitat vähäisiksi). Sen sijaan liikenteen totaalikatkoista aiheutuva haittaa on huomattava, sillä liikenne on katkojen aikana hoidettava tunnelien ohi bussikuljetuksilla. Kuljetusten arvioidaan pidentävän matka-aikaa 45 minuutilla (sisältää myös palvelutasokertoimien vaikutuksen). Totaalikatkojen aikainen tavaraliikenne siirretään toiseen ajankohtaan ja kiireellisissä kuljetuksissa voidaan käyttää vaihtoehtoisia reittejä. Hankearvioinneissa näitä vaikutuksia ei arvioida niihin liittyvän epävarmuuden vuoksi.

Tunnelien korjausten aikaiset liikenteen totaalikatkot lisäävät matkustajien aikakustannuksia ja aiheuttavat junamatkojen siirtymistä henkilöautoliikenteeseen. Lähtökohtana arvioinnissa on, että totaalikatkot ajoitetaan ajankohtiin, joissa matkustajamäärät ovat mahdollisimman vähäiset (arvioitu 80 % keskimääräisestä vuorokausiliikenteestä). Totaalikatkot aiheuttavat haittaa noin 9 700 junamatkalle. Kun matka-aika kasvaa bussikuljetuksen vuoksi 45 minuutilla, vähentää se matka-ajan joustokertoimeen -0,8 perustuen junamatkojen määrää 2 600 matkalla.

Junan käyttäjiksi totaalikatkojen aikana jäävien matkustajien (7 100 matkaa) aikakustannukset kasvavat 7,1 eurolla matkaa kohti eli yhteensä 0,05 miljoonalla eurolla vuodessa. Tieliikenteeseen siirtyvien matkojen (2 600 matkaa) haitta arvioidaan puolikkaan sääntöä käyttäen, toisin sanoen siirtyvän matkustajan haitta on puolet junaan jäävän matkustajan haitasta eli 3,55 euroa/matka. Haitan suuruus on yhteensä 0,01 miljoonaa euroa. Kuluttajan ylijäämä pienenee siten yhteensä noin 0,05 miljoonalla eurolla.

Totaalikatkoilla ei arvioida olevan vaikutuksia liikennöitsijän liikennöintikustannuksiin, sillä junia korvaavien bussikuljetusten kustannusten arvioidaan vastaavan väheneviä junien liikennöintikustannuksia. Sen sijaan liikennöitsijän lipputulot vähenvät 0,05 miljoonalla eurolla.

Totaalikatkojen aikana tieliikenteeseen siirtyvillä matkoilla on vaikutuksia myös liikenteen ulkoisiin kustannuksiin, valtion polttoaineen valmiste- ja arvonlisäverotuloihin sekä tien kulumisen kustannuksiin. Tunnelien korjausaikaiset haitat ovat yhteensä 0,10 miljoonaa euroa (kuva 17).



Kuva 17. Tunnelien korjausten aikaiset haitat.

4.2.5.2 Siltojen korjaukset

Siltojen uusimis-/korjaustyön aikana siltojen kohdille joudutaan asettamaan usean kuukauden pituiset nopeusrajoitukset. Arvioinnin lähtökohtana on 40 km/h-nopeusrajoitus, joka on voimassa 150 vuorokauden ajan kummankin sillan kohdalla. Nopeusrajoitus pidentää matkustajajunien matka-aikaa noin 1,2 minuutilla Kouvolan ja Mikkelin välillä (Venekallion silta) sekä Pieksämäen ja Kuopion välillä (Neulamäen silta). Vastaavasti tavarajunien matka-ajat pidentyvät noin 1,1 minuutilla.

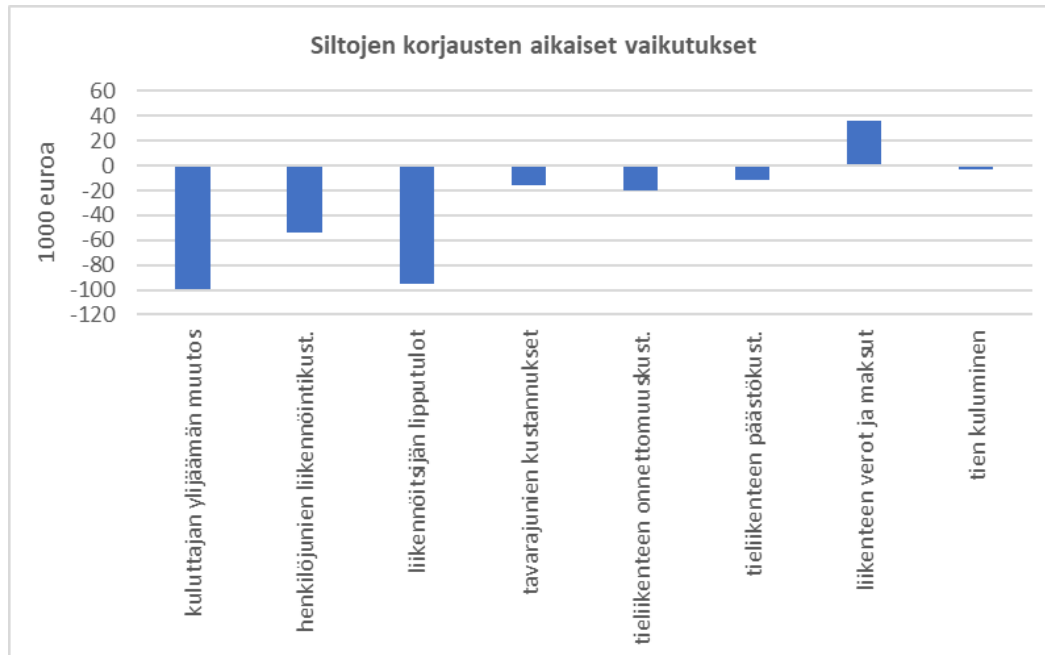
Matka-aikojen pidentyminen siirtää yhteensä 4 700 junamatkaa henkilöautoliikenteeseen. Junan käyttäjiksi jäävien matkustajien aikakustannukset kasvavat keskimäärin 0,2 euroa/matka ja yhteensä 0,10 miljoonaa euroa. Tieliikenteeseen siirtyvien matkojen haitta on puolikkaan sääntöä käyttäen 0,001 miljoonaa euroa. Kuluttajan ylijäämän muutos on siten yhteensä -0,10 miljoonaa euroa.

Matka-ajan piteneminen kasvattaa henkilöjunien liikennöintikustannuksia siltojen korjausaikana yhteensä 0,05 miljoonaa euroa. Vastaavasti liikennöitsijän lipputulot vähenevät siltojen korjausten aikana 0,09 miljoonalla eurolla. Tuottajan ylijäämä vähenee tällöin 0,14 miljoonalla eurolla (kuva 18).

Siltojen korjausaikana tieliikenteeseen siirtyvillä matkoilla on vaikutuksia myös liikenteen ulkoisiin kustannuksiin, valtion polttoaineen valmiste- ja arvonlisäverotuloihin sekä tien kulumisen kustannuksiin.

Tavarajunien liikennöintikustannukset kasvavat siltojen korjausaikana pidentyvien matka-aikojen vuoksi noin 0,015 miljoonalla eurolla.

Siltojen korjausaikaiset yhteiskuntataloudelliset haitat ovat yhteensä 0,24 miljoonaa euroa. Haitat koskevat sekä hanke- että vertailuvaihtoehtoa. Hankevaihtoehdossa haitat ajoittuvat vuodelle 2025 ja vertailuvaihtoehdossa vuodelle 2030.



Kuva 18. Siltojen korjausten aikaiset haitat.

4.2.6 Jäännösarvo

Hankevaihtoehdoissa ja vertailuvaihtoehdoissa tehtävien radan korjausten jäännösarvot määritetään korjattavien rakenteiden rakenneosien pitoaikojen ja uushankintahintojen perusteella. Hankkeessa tehtävien tunnelien ja siltojen korjausten pitoaika on 50 vuotta. Hankevaihtoehdossa korjauksilla on vuoden 2055 lopulla pitoaikaa jäljellä 20 vuotta eli 40 %. Vastaavasti vertailuvaihtoehdossa, jossa korjaukset tehdään viisi vuotta myöhemmin, pitoaikaa on jäljellä 25 vuotta eli 50 %. Hankevaihtoehdossa jäännösarvon suuruus on 2,48 miljoonaa euroa (perusvuoteen diskontattuna 0,88 miljoonaa euroa). Vertailuvaihtoehdossa jäännösarvon suuruus on 3,1 miljoonaa euroa (perusvuoteen diskontattuna 1,10 miljoonaa euroa).

4.2.7 Kannattavuuslaskelma

4.2.7.1 Peruslaskelma

Vertailuvaihtoehdossa ja hankevaihtoehdossa tehtävien radan korjausinvestointien kustannusarvio on 6,2 miljoonaa euroa (MAKU 103,9, v. 2015=100). Hankevaihtoehdossa korjaukset tehdään vuonna 2025. Tällöin hankevaihtoehdon investointien nykyarvo hankkeen avaamisvuotena 2026 (laskennan perusvuosi) on 6,4 mil-

joonaa euroa. Vertailuvaihtoehdossa korjaukset tehdään vuonna 2030, jolloin vertailuvaihtoehdon investointien nykyarvo perusvuonna 2026 on 5,2 miljoonaa euroa.

Kannattavuuslaskelmassa käytettävä hankkeen rakentamiskustannus on hankevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon nykyarvoisten rakennuskustannusten erotus eli 1,2 miljoonaa euroa (= 6,4 M€ – 5,2 M€). Julkisen talouden rajakustannus (20 %) mukaan lukien kannattavuuslaskelmassa käytettävä investointikustannus on 1,43 miljoonaa euroa.

Hankevaihtoehdossa hankkeen varsinaiset hyödyt saavutetaan vuoden 2026 alusta lähtien ja vertailuvaihtoehdossa vuodesta 2031 lähtien. Hankkeen rakennusaikaiset haitat ajoittuvat hankevaihtoehdossa vuodelle 2025 ja vertailuvaihtoehdossa vuodelle 2030. Hankevaihtoehdossa ja vertailuvaihtoehdossa saavutettavien hyötyjen nykyarvojen erotus 2,77 miljoonaa euroa. Hankkeen hyötykustannussuhde on tällöin 1,93 ja nettonykyarvo 1,34. Hanke on siten yhteiskuntataloudellisesti kannattava (taulukko 2).

Taulukko 2. Hankekokonaisuuden kannattavuuslaskelma.

	V-0 ja Ve-1 erotus
KUSTANNUKSET (miljoonaa euroa)	1,43
Rakentamiskustannusten nykyarvo	1,20
Julkisten varojen rajakustannus	0,24
HYÖDYT (miljoonaa euroa)	2,74
Väylänpitäjän kustannukset	2,71
Radan kunnossapito (sis. julkisten varojen rajakustannus)	2,71
Radan kuluminen	0,00
Tien kuluminen	0,00
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	0,11
Junaliikenteen kustannusten muutos sis. ratamaksut	0,02
Lipputulosten muutos/ junaliikenne	0,09
Kuluttajan ylijäämän muutos	0,14
Nykyisten matkustajien aika- ja palvelutasohyödyt	0,14
Siirtyvien ja uusien matkustajien hyödyt	0,00
Tavarajunien liikennöintikustannukset	0,00
Tieliikenteen onnettomuuskustannusten muutos	0,02
Tieliikenteen päästökustannusten muutos	0,01
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-0,03
Ratamaksut	0,00
Tieliikenteen polttoaineverot ja polttoaineen arvonlisäverot	-0,04
Joukkoliikennelippujen arvonlisäverot	0,01
Jäännösarvo	-0,22
Rakentamisen aikaiset haitat	-0,03
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE	1,91
NETTONYKYARVO (M€)	1,30

4.2.8 Herkkyystarkastelu

Herkkyystarkasteluna arvioidaan hankkeen ajoituksen merkitystä vertailuvaihtoehdon ajoitukseen nähden.

Jos tunnelien ja siltojen korjauksia siirretään hankevaihtoehdossa vuoteen 2027 (korjaukset tehdään vertailuvaihtoehdossa vuonna 2030), pienenevät saavutettavat hyödyt 0,88 miljoonaa euroon. Myös hankevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon investointikustannusten erotus pienenee diskonttauksen vuoksi 0,76 miljoonaan euroon. Hankkeen hyöty-kustannussuhde on tällöin 1,15. Hankkeen siirtäminen vielä myöhemmäksi pienentäisi hyöty-kustannussuhdetta edelleen.

4.2.9 Johtopäätökset

Tarkasteltava peruskorjauskokonaisuus on yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Koska hankkeen hyödyt koskevat suurimmaksi osaksi tunneleiden korjausten avulla saavutettavia kunnossapitokustannuksia, kannattaa tunneleiden korjaukset tehdä mahdollisimman pian. Siltojen korjausten aikaistamisesta ei ole laskennallisesti hyötyjä. Korjausten avulla kuitenkin varmistetaan, että radan liikennöintiä voidaan jatkaa turvallisesti ja vältetään rakenteiden kunnan heikkeneminen niin, että rata joudutaan sulkemaan ennakoimattomasti liikenteeltä. Tällaisen riskin toteutumisella olisi hyvin haitalliset vaikutukset teollisuuden kuljetuksille ja pitkämatkaiselle henkilöliikenteelle.

5 Radan kehittämisen hankearviointi

5.1 Tavoitteet ja lähtökohdat

Radan kehittämiseksi asetettuja tavoitteita ovat radan nopeustason nosto ja välityskyvyn riittävyys varmistaminen ennustettuja kuljetusvirtoja varten. Nopeuden noston avulla voidaan saavuttaa moninaisia hyötyjä kuten matkustajien aikasäästöjä, henkilöjunaliikenteen liikennöintikustannussäästöjä sekä vähentää henkilöautoliikennettä, jolloin liikenteen onnettomuudet ja päästöt vähenevät. Yhtenä nopeuttamistavoitteena voidaan pitää liikennöitsijän esittämää kymmenen minuutin aikasäästöä Kouvolan ja Kuopion välillä. Liikenteen välityskyvyn varmistaminen on erityisen tärkeää, kun rataosuuden kuljetusvirrat (erityisesti raakapuu-kuljetukset) ovat kasvussa Venäjälle asetettujen talouspakotteiden vuoksi. Erityiseksi välityskyvyn kehittämiskohteeksi on tämän selvityksen yhteydessä tunnistettu rataosuuden pisin liikennepaikkaväli Kurkimäki–Kuopio.

5.2 Hankevaihtoehtojen kuvaus

Rataosuuden kehittämiseksi muodostettiin viisi hankevaihtoehtoa, joissa maksiminopeustaso on joko 160 km/h tai 140 km/h. Yksi vaihtoehto muodostuu pelkästään radan välityskykyä parantavasta Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteesta, joka sisältyy myös osana vaihtoehdon Ve-1 alavaihtoehtoon.

Hankevaihtoehdot, ja niiden edellyttämät toimenpiteet ovat seuraavat:

Hankevaihtoehdossa 1a (Ve-1a) radan suurinta nopeutta nostetaan tasolle 160 km/h niin paljon kuin on geometriatarkastelujen perusteella ”järkevää”, mikä tarkoittaa, että 160 km/h nopeustaso saataisiin noin 143 kilometrin matkalle. Nopeustason nosto 160 km:iin/h edellyttää radan oikaisuja, Tervalahden (348+793) ja Lamminmäen (366+513) kahden tasoristeyksen poistoa ja Kulonpalonvuori- ja Pieni Neulamäki-tunneleiden avartamista (kuva 19).

Hankevaihtoehto 1b (Ve-1b) vastaa vaihtoehtoa Ve-1a, minkä lisäksi siihen sisältyy Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraide, jonka nopeustaso on 140–160 km/h (ks. luku 5.2.2).

Hankevaihtoehto 2 (Ve-2): Vastaa vaihtoehtoa Ve-1a, mutta nopeutta ei nosteta 140 km/h korkeammaksi. Tämä vaatii radan geometriamuutoksia.

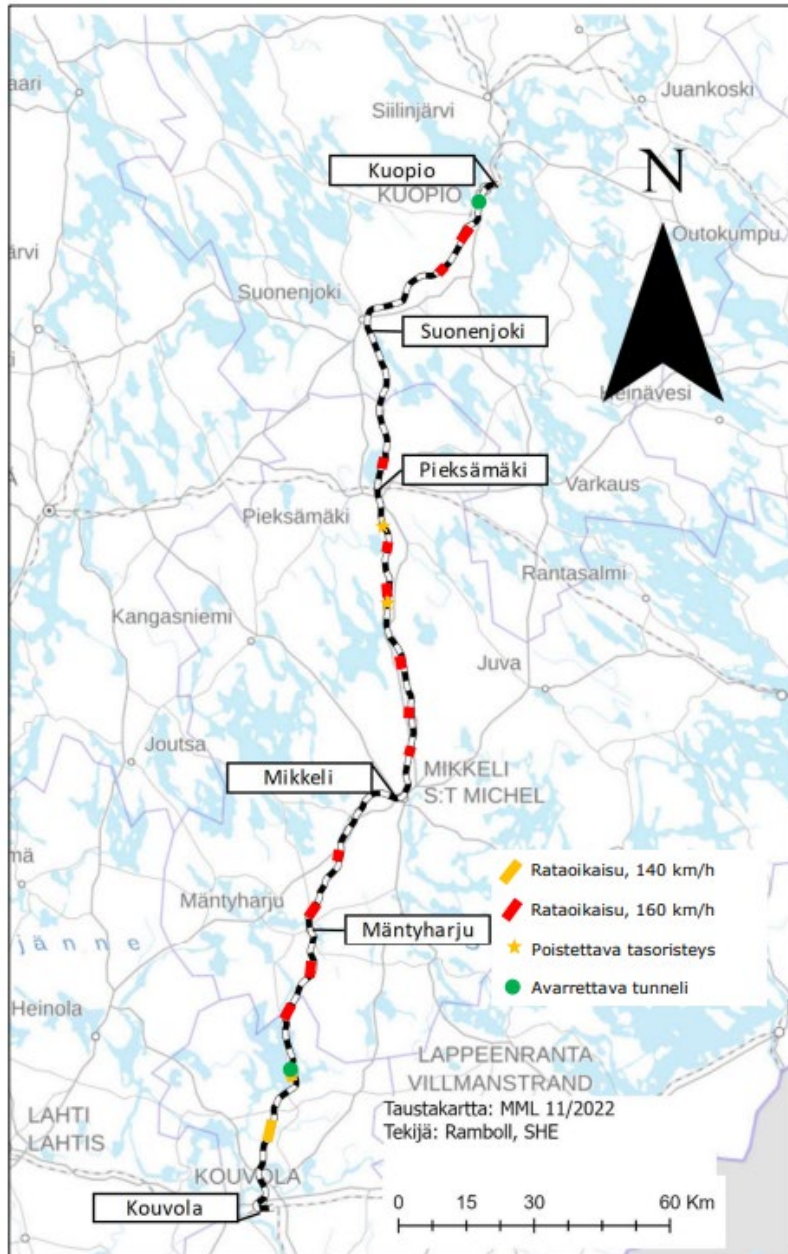
Hankevaihtoehto 3 (Ve-3) on vastaava kuin vaihtoehto Ve-1a, mutta Pieni Neulamäen ja Kulonpalonvuoren tunneleita ei avarreta.

Hankevaihtoehto 4 (Ve-4) muodostuu pelkästään Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteesta, jonka nopeustaso on nykyisen yksiraiteisen rataosuuden mukainen. Vaihtoehdon tarkempi kuvaus on esitetty jäljempänä.

Hankevaihtoehdossa 5 (Ve-5) radan nopeutta nostetaan 160 km:iin/h lyhyiden rataoikaisujen (ratakilometrit 311, 318, 329 ja 364), radan kallistuksen muutosten (ratakilometrit: 336–338 ja 346–347) ja siirtymäkaarien pidennysten (ratakilometrit: 440, 441, 442, 445 ja 446), Tervalahden ja Lamminmäen tasoristeysten

poistojen ja niihin liittyvien tiejärjestelyjen, nopeuden noston 160 km:iin/h edellyttämän junakulunvalvonnan päivityksen ja sähköradan muutosten avulla.

Hankevaihtoehtoja vastaavat radan nopeuskaaviot on esitetty liitteessä Hankevaihtoehtojen nopeuskaaviot.



Kuva 19. Kehittämismvaihtoehtoihin Ve-1a ja Ve-1b sisältyvät radan oikaisut, poistettavat tasoristeukset ja avarrettavat tunnelit.

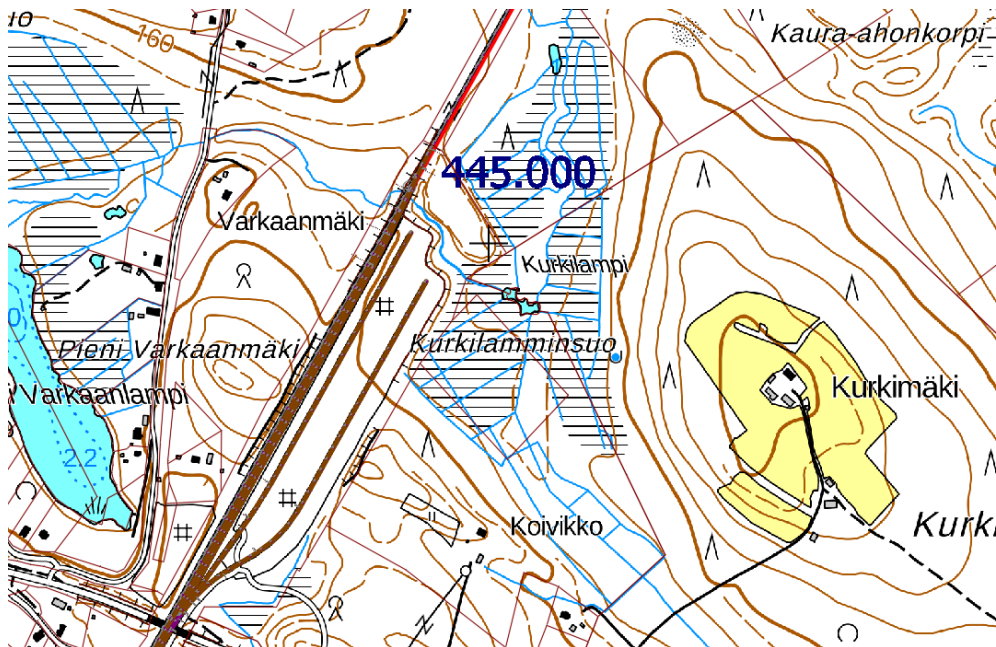
5.2.1 Vertailuvaihtoehto

Hankevaihtoehtojen vertailuvaihtoehto muodostuu nykyisestä Kouvola–Kuopio-rataosuuden infrastruktuurista ja päätetyistä tai käynnissä olevista tasoristeysten poistoista. Meijerihovin ja Sikasen tasoristeysten poisto on käynnissä ja työ valmistuu kesällä 2023. Lisäksi on päätetty poistaa seuraavat tasoristeykset: Nuuvi (406+125), Suihkola (407+368) ja Tirkkonen (352+839).

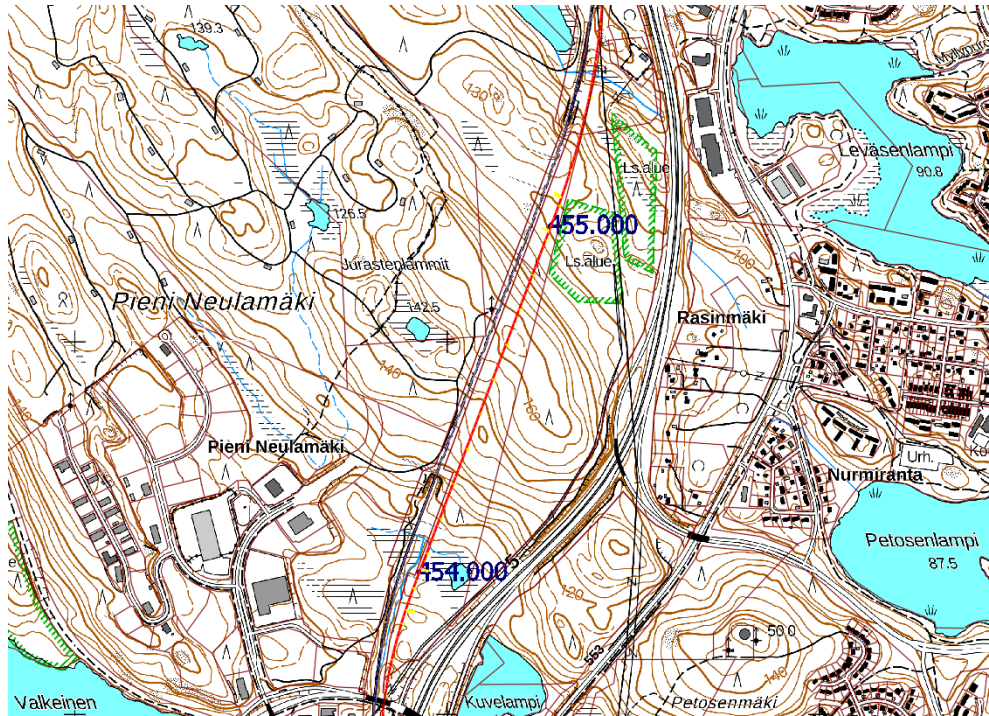
5.2.2 Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraide

Hankevaihtoehtoihin Ve-1b ja Ve-4 sisältyvän Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteen pituus on noin 14,8 kilometriä. Kaksoisraide on alustavassa tarkastelussa suunniteltu nykyisen raiteen itäpuolelle, pääosin viiden metrin etäisyydelle nykyisestä raiteesta. Pieni Neulamäen tunnelin kohdalla etäisyyttä raiteiden välillä on kasvatettu 50 metrin pituiseksi, jotta uusi tunneli voitaisiin louhia häiritsemättä junaliikennettä nykyisellä radalla. Mahdollisen tarkemman suunnittelun aikana tulee raiteiden keskinäistä etäisyyttä tutkia tarkemmin mm. uuden raiteen toteutettavuuden näkökulmasta liikennekäytössä olevan raiteen vierellä sekä erityisesti siltapaikkojen kohdalla. Kuopiota lähestyttäessä tässä tarkastelussa uusi raide on liitetty ”Suorittajalla” raiteeseen R131 (pääraide) ja nykyinen pääraide raiteeseen R112 (kuva 20–22).

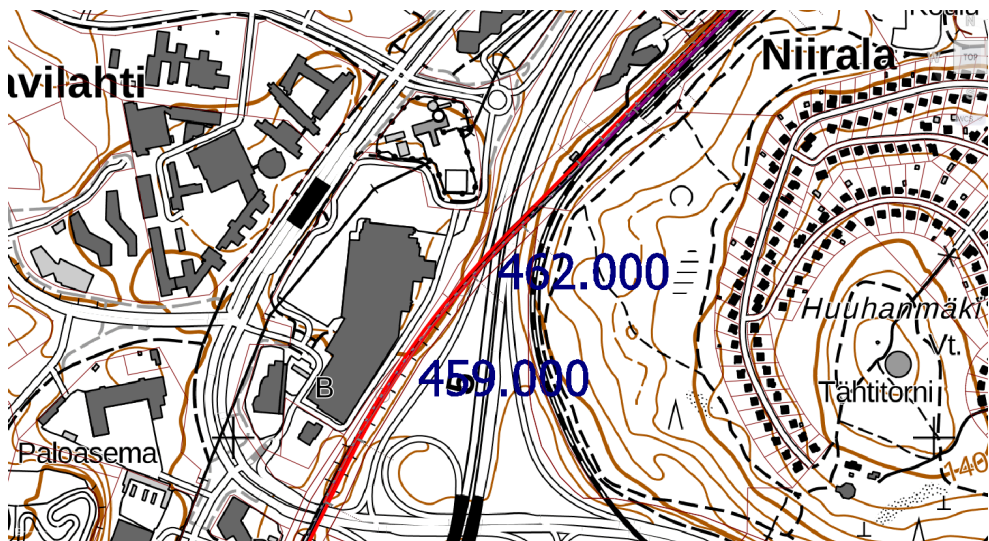
Kaksoisraiteen yksityiskohtainen linjaus riippuu siitä, mahdollistaako kaksoisraide nopeudennoston kehittämissuunnitelman Ve-1b tapaan vai pysyvä rataosuuden nopeustaso nykyisellään kehittämissuunnitelman Ve-4 tapaan.



Kuva 20. Kaksoisraiteen liitos Kurkimäen pohjoispäässä.



Kuva 21. Kaksoisraiteen linjaus Pieni Neulamäki -tunnelin kohdalla.



Kuva 22. Kaksoisraiteen liittyminen nykyiseen raiteeseen Kuopion puoleisessa päässä.

5.2.3 Hankevaihtoehtoihin liittyvät maankäytön ja luontoarvojen näkökulma

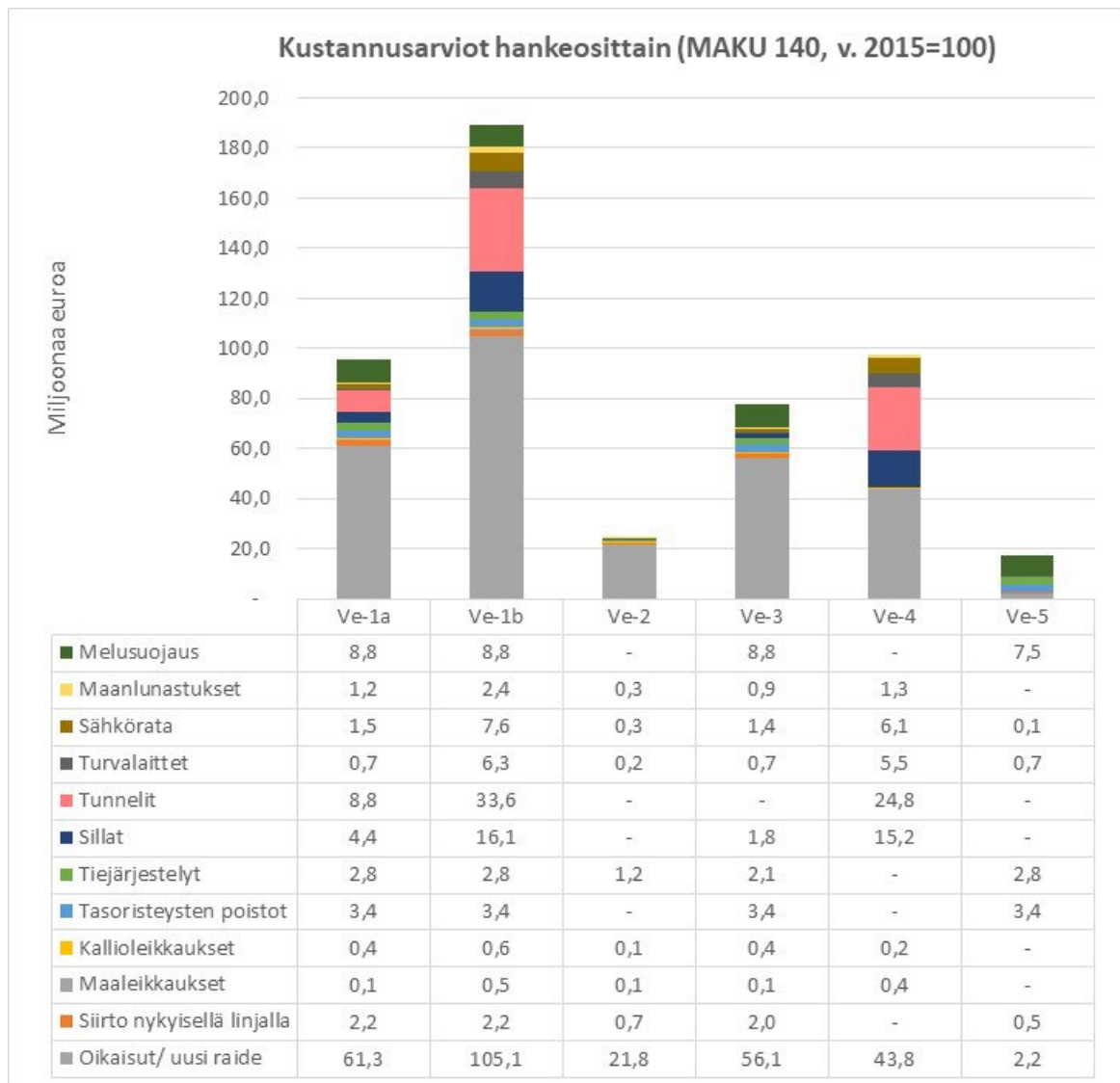
Hankevaihtoehtojen toteuttamismahdollisuuksia on maankäytön ja luontoarvojen näkökulmasta tarkasteltu liitteessä Hankevaihtoehdot maankäytön ja luontoympäristön näkökulmasta Hankevaihtoehdot maankäytön ja luontoympäristön näkökulmasta ja Kurkimäen kaksoisraiteen ympäristön kaavoitustilannetta liitteessä Kurkimäki-Kuopio-kaksoisraiteen ympäristön kaavoitus- ja maankäytön tilanne.

5.2.4 Hankevaihtoehtojen kustannusarviot

Kehittämismuutosten kustannusarviot on määritetty maarakennuskustannusindeksin (MAKU, vuosi 2015=100) pisteluvun 140 mukaisesti. Kustannusarviot sisältävät tilaaja- ja työmaatehtävien kustannukset, joiden määrä vastaa 46 % hankeosien kustannuksista. Hankevaihtoehtojen melusuojaustarpeen arviointia varten ei ole laadittu melulaskentoja, vaan ne on arvioitu asiantuntijaperusteisesti. Tämän vuoksi myös melusuojausten kustannusarvioihin liittyy huomattavaa epävarmuutta. Hankevaihtoehtojen kokonaiskustannusarviot ovat seuraavat:

- vaihtoehto 1a: 96 miljoonaa euroa
- vaihtoehto 1b: 189 miljoonaa euroa
- vaihtoehto 2: 25 miljoonaa euroa
- vaihtoehto 3: 78 miljoonaa euroa
- vaihtoehto 4: 97 miljoonaa euroa
- vaihtoehto 5: 17 miljoonaa euroa.

Kustannusarvioiden jakautuminen hankeosittain on esitetty kuvassa 23.



Kuva 23. Hankevaihtoehtojen kustannusten muodostuminen.

5.3 Liikennesuunnittelu

Hankevaihtoehtojen vaikutusten arviointia varten vertailuvaihtoehdolle ja kaikille hankevaihtoehdoille laadittiin ennustetilanteen aikataulut Viriato-ohjelmistoa ja seuraavia periaatteita käyttäen:

- Henkilöjunien vertailuvaihtoehdon aikataulurakenne perustui joulukuussa 2022 voimaan tulleisiin aikatauluihin.
- Tavarajunaliikenteen aikataulurakenteen lähtökohdaksi valittiin lokakuun 2022 mukainen rakenne, johon lisättiin ennustetun kuljetusmäärien kasvun edellyttämät uudet junat niin, että kuljetukset voidaan hoitaa säännöllisenä liikenteenä.
- Hankevaihtoehdoissa, jotka mahdollistavat henkilöjunaliikenteen nopeuttamisen, on käytetty Kouvola kiintopisteenä, toisin sanoen Kouvolan aikataulunmukaiset saapumis- ja lähtöajat on pidetty nykyaikataulun mukaisina. Näin tehdyillä tarkasteluilla ei ole vaikutusta Etelä-Suomen vakioaikataulualueelle.
- Laadituissa aikatauluissa henkilöjunien minimipysähdysaikana Pieksämäellä ja Mikkelissä on käytetty kolmea minuuttia ja Mäntyharjulla ja Suonenjoella yhtä minuuttia. Savon radan kaukojunilla on vaihtoyhteyksiä Pieksämäeltä Jyväskylän ja Varkauden suuntaan, jolloin Savon radan junien aikataulun muutoksilla on vaikutuksia vaihtoyhteyksien toimivuuteen. Tässä selvityksessä näiden vaihtoyhteyksien muutoksia ei kuitenkaan tarkasteltu.
- Henkilöjunien aikatauluissa on säilytetty nykyisten aikataulujen tapaan suurempi pelivara liikennöitäessä pohjoisesta etelän suuntaan.
- Hankevaihtoehdoissa tavarajunat sovitettiin nopeutuvien henkilöjunien aikatauluihin niin, että tavarajunien sijainnit aikataulurakenteessa on pyritty säilyttämään entisellään.
- Kun junat kohtaavat (sekä henkilö- että tavarajunat), pysähtyvä juna saapuu liikennepaikalle vähintään 4 minuuttia ohiajavaa junaa aiemmin.

Ennustetilannetta koskevat vertailu- ja hankevaihtoehtojen graafiset aikataulut on esitetty liitteessä Vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen aikataulurakenteet.

5.4 Vaikutusten arviointi

5.4.1 Radan välityskyky

5.4.1.1 *Laskentamenetelmä*

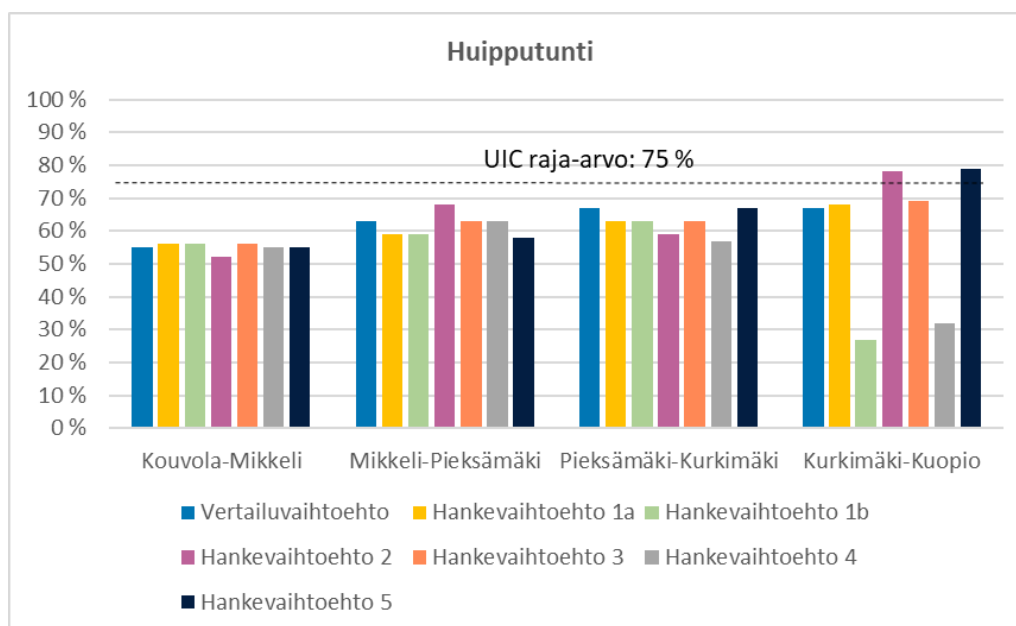
Ratakapasiteetin käyttöaste tarkoittaa liikennöintiin varattua osuutta tarkastellusta ajanjaksosta. Selvityksessä kapasiteetin käyttöasteen laskenta on laadittu vertailuvaihtoehdolle ja jokaiselle hankevaihtoehdolle laadittuihin junamääräennusteiden mukaisiin aikataulurakenteisiin. Laskennat tehtiin väleille Kouvola–Mikkeli, Mikkeli–Pieksämäki, Pieksämäki–Kurkimäki ja Kurkimäki–Kuopio. Pieksämäen ja Kuopion välinen osuus jaettiin kahtia, jolloin voitiin arvioida hankevaihtoehtoihin Ve-1b ja Ve-4 sisältyvän Kurkimäen ja Kuopion välisen kaksoisraideosuuden vaikutuksia. Muiden hankevaihtoehtojen eli Ve-1a, Ve-2, Ve-3 ja Ve-5 osalta laskettiin myös Pieksämäki–Kuopio-rataosan ratakapasiteetin käyttöasteet keskimäärin koko vuorokauden aikana.

Kapasiteetin käyttöasteiden laskenta perustui Väyläviraston julkaisemaan kapasiteetin käyttöasteiden laskentaohjeeseen (Väylävirasto 2019). Käyttöaste lasketaan jokaiselle liikennepaikkavälille ja jokaiselle tunnille, jolloin voidaan tarkastella vuorokauden keskimääräistä kapasiteetin käyttöastetta, huipputunnin käyttöastetta ja esimerkiksi vuorokauden aikaista vaihtelua eri liikennepaikkaväleillä ja tunteina. Väyläviraston ohjeistuksessa kapasiteetin käyttöasteiden suositellut raja-arvot on määritetty kansainvälisen rautatieliitto UIC:n suositusten mukaisesti. Suositus on, että sekaliikennerradoilla vuorokauden keskimääräinen kapasiteetin käyttöaste on alle 60 prosenttia ja huipputunnin aikana alle 75 prosenttia. Jos kapasiteetin käyttöasteet ovat tätä suurempia, liikenteen kyky palautua häiriöistä heikkenee selvästi ja liikenteen häiriöherkkyys ylittää kriittisen rajan.

5.4.1.2 Laskentatulokset

Huipputuntien aikana ratakapasiteetin käyttöasteet asettuvat sekä vertailu- että hankevaihtoehdoissa 55–79 prosentin välille. Korkeimmat arvot (67–79 %) koskevat Kurkimäki–Kuopio-rataosaa vertailuvaihtoehdossa ja kaikissa niissä hankevaihtoehdoissa, joissa rataosalle ei rakenneta kaksoisraidetta. Hankevaihtoehdossa Ve-2 ja Ve-5 ratakapasiteetin käyttöaste ylittää raja-arvon 75 prosenttia (kuva 24). Kaksoisraiteen sisältämissä hankevaihtoehdoissa Ve-1b ja Ve-4 kapasiteetin käyttöaste jää matalaksi (alle 25 %).

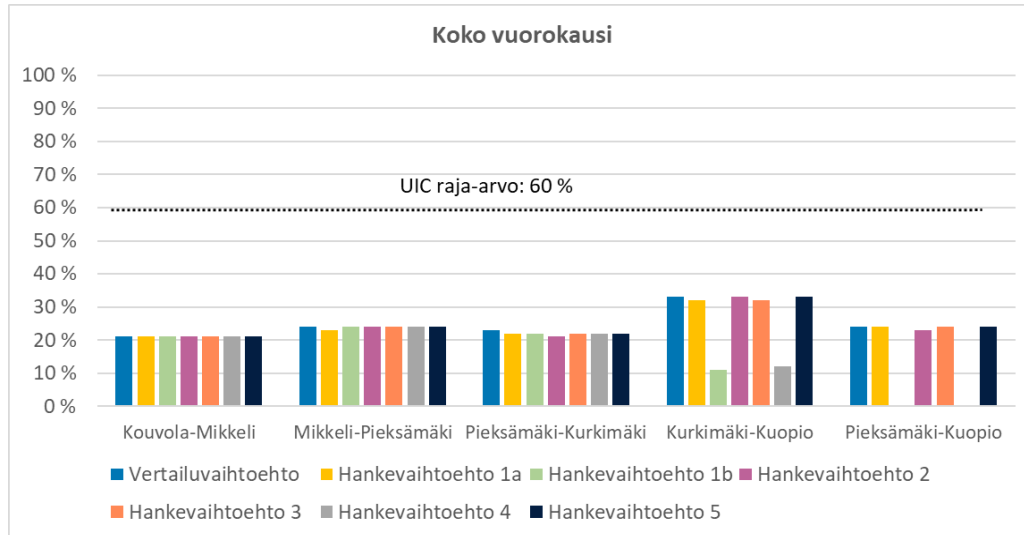
Huipputunnit sijoittuvat vaihtelevasti pitkin vuorokautta hankevaihtoehdosta ja rataosasta riippuen. Kouvolan ja Mikkelin välillä huipputunti on pääsääntöisesti klo 18–19, jolloin kuormitetuimmalla liikennepaikkavälillä liikennöi neljä junaa (Otava–Mikkeli tai Selänpää–Vuohijärvi). Mikkelin ja Pieksämäen välillä ruuhkaisin liikennepaikkaväli on jokaisessa hankevaihtoehdossa Loukolampi–Pieksämäki, jossa ruuhkatunti ajoittuu joko klo 7–8 tai klo 12–13, jolloin liikennepaikkavälillä liikennöi kolme junaa. Pieksämäen ja Kurkimäen välillä huipputunti sijoittuu pääasiassa Suonenjoen ja Salmisen välille klo 10–11, jolloin osuudella liikennöi neljä junaa.



Kuva 24. Rataosien kapasiteetin käyttöasteet huipputunteina.

Kaikkien tarkasteltavien rataosien koko vuorokautta koskevat ratakapasiteetin käyttöasteet ovat vertailuvaihtoehdossa ja kaikissa hankevaihtoehdoissa selvästi

alle UIC:n raja-arvon (kuva 25). Kuten huipputunnin aikana, niin myös koko vuorokauden tasolla suurimmat kuormitukset (31–32 %) koskevat Kurkimäki–Kuopio-rataosaa vertailuvaihtoehdossa ja hankevaihtoehdoissa, joissa rataosalla ei ole kaksoisraidetta. Sen sijaan hankevaihtoehdoissa, joihin sisältyy kaksoisraiteen rakentaminen, ratakapasiteetin käyttöaste on alle 15 prosenttia.



Kuva 25. Rataosien kapasiteetin käyttöasteet keskimäärin koko vuorokauden aikana.

5.4.2 Henkilöjunien matka-aikojen muutokset

Hankevaihtoehtojen vaikutukset henkilöjunaliikenteen matka-aikoihin laskettiin tarkastelemalla ajoaikoja, jotka ratainfrastruktuuri ja siihen tehtävät muutokset mahdollistavat. Ajoajat perustuvat liikennepaikkojen välisiin etäisyyksiin ja rataosuusnopeusrajoituksiin. Ajoajoissa on mukana 10 % pelivaraa sekä kiihdytykset ja jarrutukset asemille vakioituina muuttujina. Kaupalliset pysähdysajat asemilla on vakioitu kaikissa vaihtoehdoissa yhtä pitkiksi. Kyse ei siten ole aikataulusuunnitelmiin perustuvista matka-aikamuutoksista, jotka voivat tapauskohtaisesti poiketa edellä kuvatulla tavalla arvioiduista matka-ajoista. Esimerkiksi nopeutus voi mahdollistaa jonkin yksittäisen henkilöjunan ei-kaupallisen pysähdyksen siirtämisen kaupallisen pysähdyksen yhteyteen, jolloin saavutettava keskimääräinen aikasäästö kasvaa.

Edellä kuvatun mukaisesti laskettu ajoaika Kouvolan ja Kuopion välillä lyhenee hankevaihtoehdoissa Ve-1a ja Ve-1b 8,6 minuuttia, hankevaihtoehdossa Ve-2 1,2 minuuttia, hankevaihtoehdossa 3 7,7 minuuttia ja hankevaihtoehdossa Ve-5 4,2 minuuttia. Hankevaihtoehdossa Ve-4 ei normaalissa liikennetilanteessa saavuteta aikasäästöä lainkaan (taulukko 3).

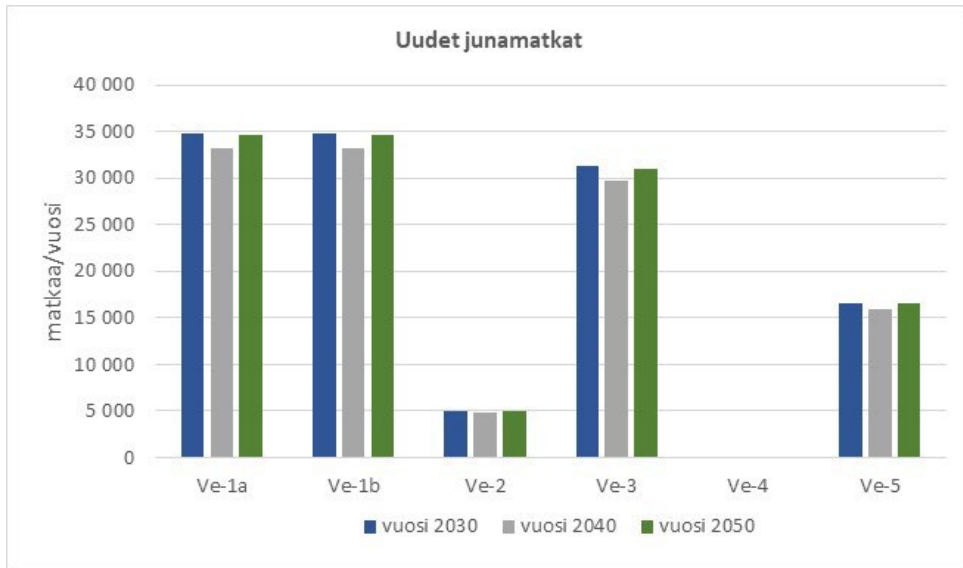
Taulukko 3. Vertailuvaihtoehdon ajoajat (ei sisällä pysähdyksiä) ja hankevaihtoeh-tojen avulla saavutettavat ajoaikasäästöt.

Rataosuus	Ajoaika Ve-0	Aikasäästö (minuuttia)				
		Ve-1a ja Ve-1b	Ve-2	Ve-3	Ve-4	Ve-5
Kouvola-Mikkeli	43,8	3,0	0,9	2,6	0,0	0,8
Mikkeli-Pieksämäki	36,7	3,1	0,3	3,1	0,0	2,1
Pieksämäki-Kuopio	60,7	2,6	0,0	2,8	0,0	1,4
Koko rataosuus	141,2	8,6	1,2	7,7	0,0	4,2

5.4.3 Matkojen kysyntävaikutukset

Edellä esitetyt aikasäästöt lisäävät junamatkojen kysyntää. Matkojen kysynnän muutos arvioitiin käyttäen matka-ajan kysyntäjoustoa -0,8, mikä tarkoittaa, että kymmenen prosentin aikasäästö lisää matkojen määrä kahdeksalla prosentilla. Laskennassa Kouvola–Kuopio-ratayhteyden nykyisten matkojen keskimääräisenä matkan pituutena käytettiin 240 kilometriä (luvut sisältävät myös Kouvola–Kuopio-rataosuuden ulkopuoliset matkojen osat).

Junamatkojen määrät kasvavat eniten hankevaihtoehdoissa Ve-1a, Ve-1b ja Ve-3, joissa radan nopeustasoa nostetaan 160 km:iin/h. Hankevaihtoehdossa Ve-1a ja Ve-1b uusien junamatkojen määrä vuonna 2030 on noin 34 900 matkaa, vaihtoehdossa Ve-2 noin 5 000 matkaa, vaihtoehdossa Ve-3 noin 31 300 matkaa ja vaihtoehdossa Ve-5 noin 16 600 matkaa vuodessa. Hankevaihtoehdossa Ve-4 matkojen määrä ei kasva. Vuonna 2040 uusien junamatkojen määrä on noin 5 prosenttia pienempi ja vuonna 2050 vajaan prosentin pienempi kuin vuonna 2030 (kuva 26).



Kuva 26. Uusien junamatkojen määrät hankevaihtoehtoina vuonna 2030, 2040 ja 2050.

5.4.4 Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos

5.4.4.1 Liikennöintikustannukset

Kouvola–Kuopio-radon junatarjonta muodostuu 47 viikoittaisesta junaparista, joista 40 liikennöi Kouvolan ja Kuopion välillä ja seitsemän Pieksämäen ja Kuopion välillä. Junien liikennöintikustannukset ovat vertailuvaihtoehdossa ilman ratamak-
sua yhteensä 14,1 miljoonaa euroa vuodessa. Hankevaihtoehtoa Ve-4 lukuun ot-
tamatta hanke vähentää junien liikennöintikustannuksia matka-aikojen lyhenemi-
sen vuoksi ja toisaalta lisää liikennöintikustannuksia nopeuden noston aiheuttaman
energiankulutuksen kasvun vuoksi. Lisäksi hankevaihtoehtoissa Ve1-b ja Ve-4 lii-
kennöintikustannukset pienenevät, kun tavarajunien Kurkimäkeen jäännit eivät
enää aiheuta viivästyksiä henkilöjunille (vaikutus noin 5000 euroa/vuosi). Luvun
2.7.1 mukaisesti tavarajunien mäkeen jäännit hidastavat keskimäärin 0,9 henkilö-
junan kulkua kuukaudessa ja keskimääräinen henkilöjunalle aiheutuva viivytys on
37 minuuttia.

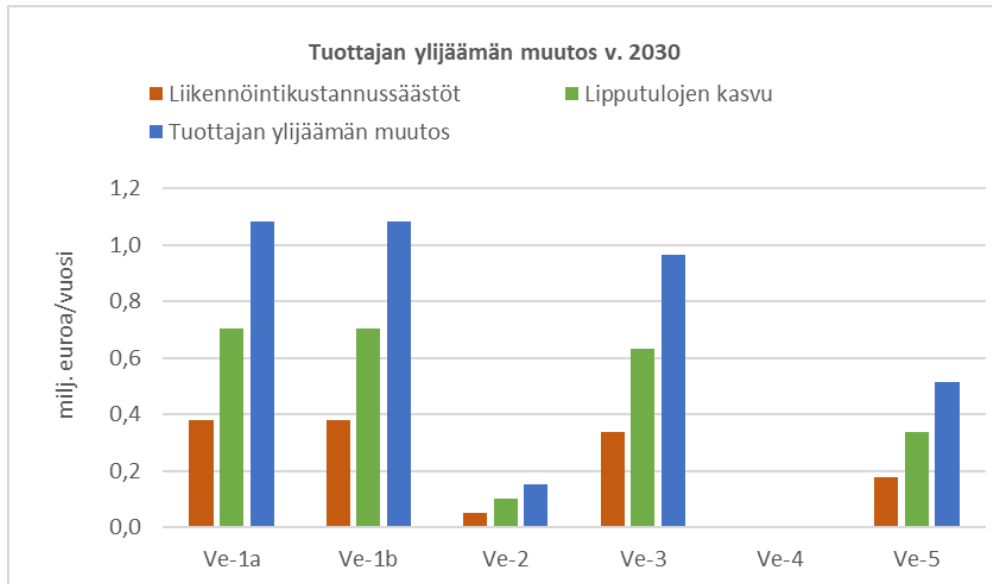
Hankevaihtoehtoissa saavutettavat henkilöjunien liikennöintikustannusten net-
tosäästöt ovat vaihtoehtoissa Ve-1a ja Ve-1b noin 0,38 miljoonaa euroa, vaihto-
ehdossa Ve-2 0,05 miljoonaa euroa, vaihtoehtoissa Ve-3 0,34 miljoonaa euroa ja
vaihtoehtoissa Ve-5 miljoonaa 0,18 euroa vuodessa (kuva 27).

5.4.4.2 Lipputulot

Vaikutukset liikennöitsijän lipputuloihin arvioitiin uusien junamatkustajien matka-
suoritteiden (henkilökilometrit) ja keskimääräisen kaukojunien lipputulon (8,4
senttiä/hlö-km) perusteella. Vuonna 2030 liikennöitsijän lipputulot kasvavat han-
kevaihtoehtoissa Ve-1a ja Ve-1b 0,70 miljoonaa euroa, vaihtoehtoissa Ve-2 0,10
miljoonaa euroa ja vaihtoehtoissa Ve-3 0,63 miljoonaa euroa ja vaihtoehtoissa Ve-
5 0,34 miljoonaa euroa vuodessa. Lipputulojen kasvu on vuonna 2040 noin viisi
prosenttia pienempi ja vuonna 2050 vajaan prosentin pienempi kuin vuonna 2030.
Hankevaihtoehtoissa Ve-4 lipputulot eivät kasva lainkaan.

5.4.4.3 Tuottajan ylijäämän muutos

Tuottajan ylijäämän muutos vuonna 2030 on vaihtoehdossa Ve-1a ja Ve-1b 1,08 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-2 0,15 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-3 0,97 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-4 0,01 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-5 0,51 miljoonaa euroa vuodessa (kuva 27).



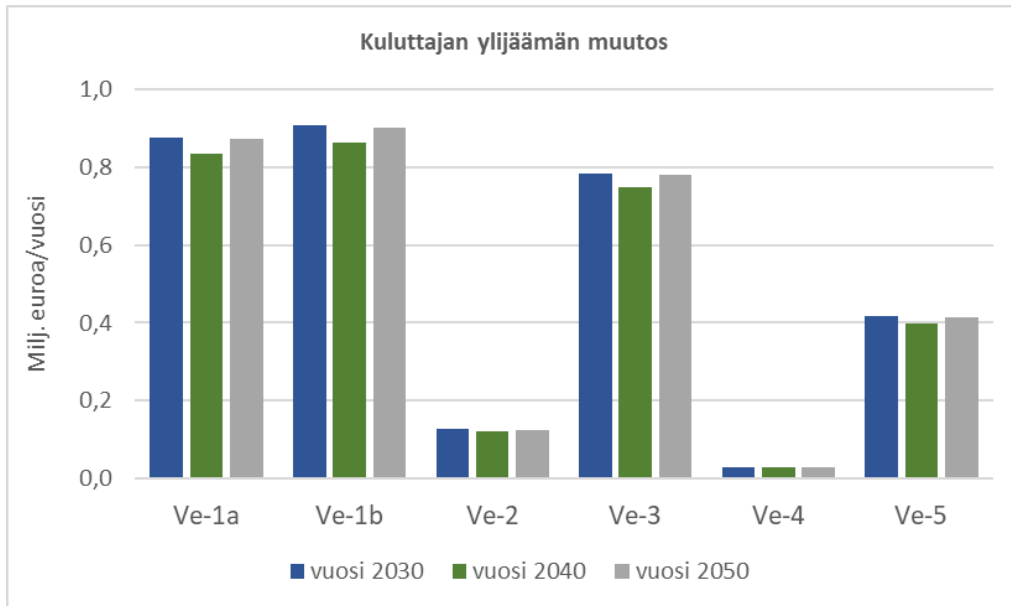
Kuva 27. Liikennöitsijän liikennöintikustannusten, lipputulojen ja tuottajan ylijäämän muutokset eri hankevaihtoehdoissa vuonna 2030.

5.4.5 Kuluttajan ylijäämän muutos

Kuluttajan ylijäämän muutos muodostuu nykyisten ja uusien junamatkustajien saavuttamista aikakustannussäästöistä ja tavarajunien mäkeenjäänneistä aiheutuvien henkilöjunien myöhästymisten poistuessa hankevaihtoehdoissa Ve-1b ja Ve-4. Matkustajien matka-ajat lyhenevät rataosuuden nopeuden noston seurauksena luvun 5.4.2 mukaisesti. Luvussa 2.7.1 esitettyjen tietojen perusteella tavarajunien Kurkimäkeen jääntien vuoksi matkustajien matka-aikasuorite kasvaa vertailuvaihtoehdossa noin 900 tunnilla vuonna 2030.

Pitkien junamatkojen aikakustannussäästöjen arvioinnissa käytettävä aikakustannus on ohjeistuksen mukaan 8,93 euroa/tunti. Ajanarvoa korotetaan vuodesta 2018 lähtien vuosittain 1,5 %:lla. Myöhästymisen ajan arvo on 3,5-kertainen edellä esitettyyn perusarvoon nähden. Uusien tieliikenteestä siirtyvien junamatkustajien hyöty arvioidaan ns. puolikkaan sääntöä käyttäen, toisin sanoen uusien matkustajien saavuttama kuluttajan ylijäämän muutos on puolet nykyisten matkustajien saavuttamasta hyödystä.

Nykyisten ja uusien matkustajien saavuttamat kuluttajan ylijäämän muutokset ovat vuonna 2030 vuoden 2018 hintatasossa vaihtoehdossa Ve-1a 0,88 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-1b 0,91 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-2 0,13 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-3 0,79 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-4 0,03 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-5 0,42 miljoonaa euroa. Vaihtoehdon Ve-4 hyöty muodostuu tavarajunien Kurkimäkeen jääntien vuoksi henkilöjunien matkustajille aiheutuvien haittojen poistumisesta (vastaava hyöty saavutetaan myös vaihtoehdossa Ve-1b) (kuva 28).



Kuva 28. Hankevaihtoehtojen avulla saavutettava kuluttajan ylijäämän muutos vuosina 2030, 2040 ja 2050.

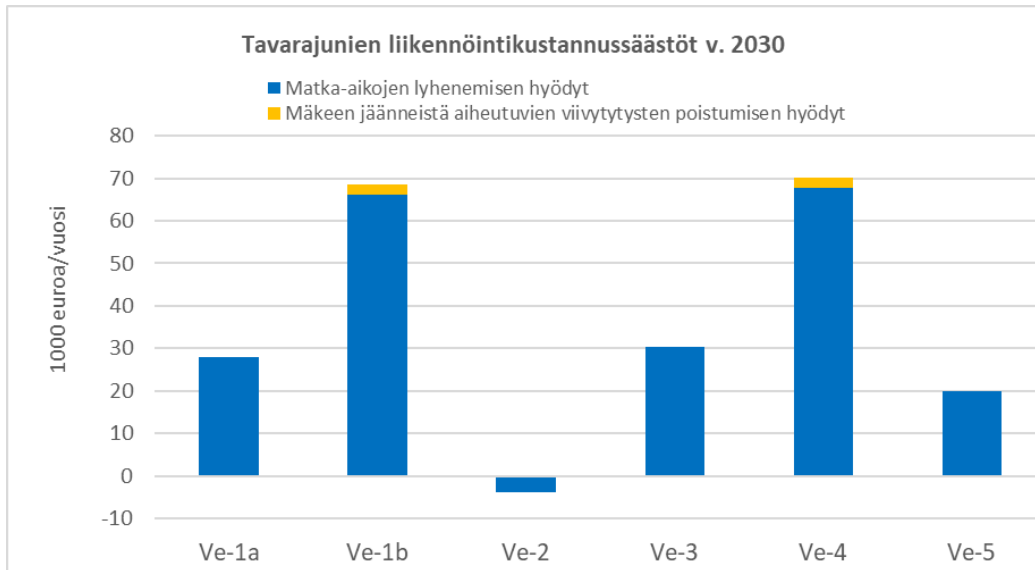
5.4.6 Tavarajunien liikennöintikustannukset

5.4.6.1 Aikataulujen mukaiset säästöt

Hankevaihtoehtojen vaikutukset tavarajunien liikennöintikustannuksiin arvioitiin vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen aikataulusuunnitteluun perustuvien yksittäisten junien matka-aikamuutosten perusteella. Junakohtaiset matka-aikamuutokset kohdistettiin tavarajunien vuotuisille kokonaismäärille, jotka arvioitiin ennustettujen kuljetusvirtakohtaisten tonnimäärien ja keskimääräisten nykyisten nettopainojen perusteella. Hankevaihtoehdoissa Ve-1b ja Ve-4 saavutettavat säästöt ovat noin 0,07 miljoonaa euroa, vaihtoehdoissa Ve-1a ja Ve-3 noin 0,03 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-5 noin 0,02 miljoonaa euroa vuodessa. Hankevaihtoehdossa VE-2 kustannukset kasvavat hieman (kuva 29).

5.4.6.2 Muut Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteen avulla saavutettavat säästöt

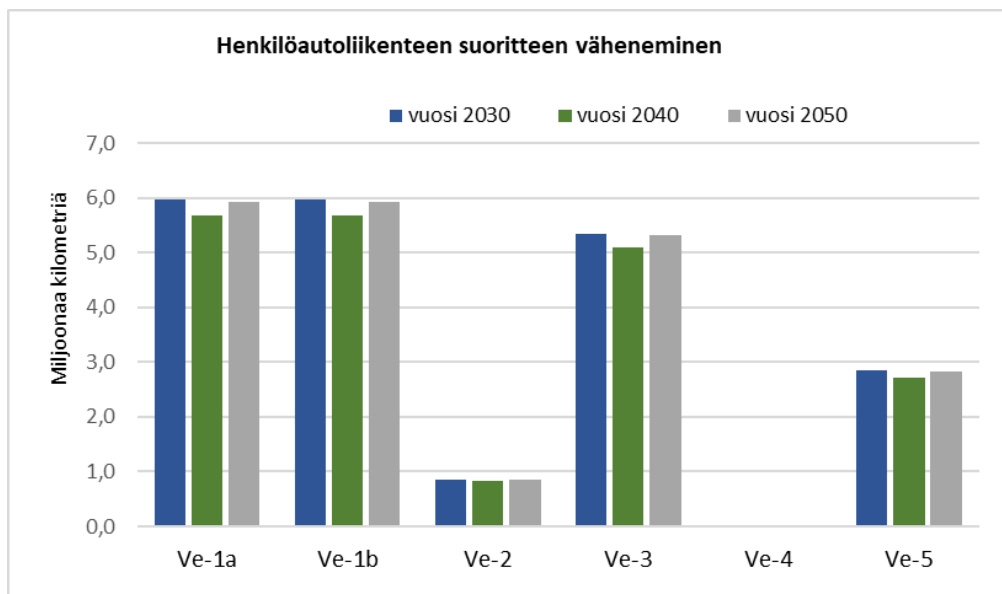
Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteen sisältämissä hankevaihtoehdoissa Ve-1b ja Ve-4 Kurkimäkeen jäävien tavarajunien aiheuttamat viivytykset muille tavarajunille jäävät pois. Luvun 2.7.1 mukaisesti tavarajunien mäkeen jäännit Kurkimäessä ovat hidastaneet keskimäärin 0,7 toisen tavarajunan kulkua kuukaudessa, jolloin näille junille on aiheutunut keskimäärin 77 minuutin viivytys. Näistä viivytyksistä aiheutuvat liikennöinnin lisäkustannukset ovat noin 2 500 euroa vuodessa.



Kuva 29. Hankevaihtoehtojen avulla saavutettavat tavarajunien liikennöintikustannussäästöt vuonna 2030.

5.4.7 Liikenteen ulkoiset kustannukset

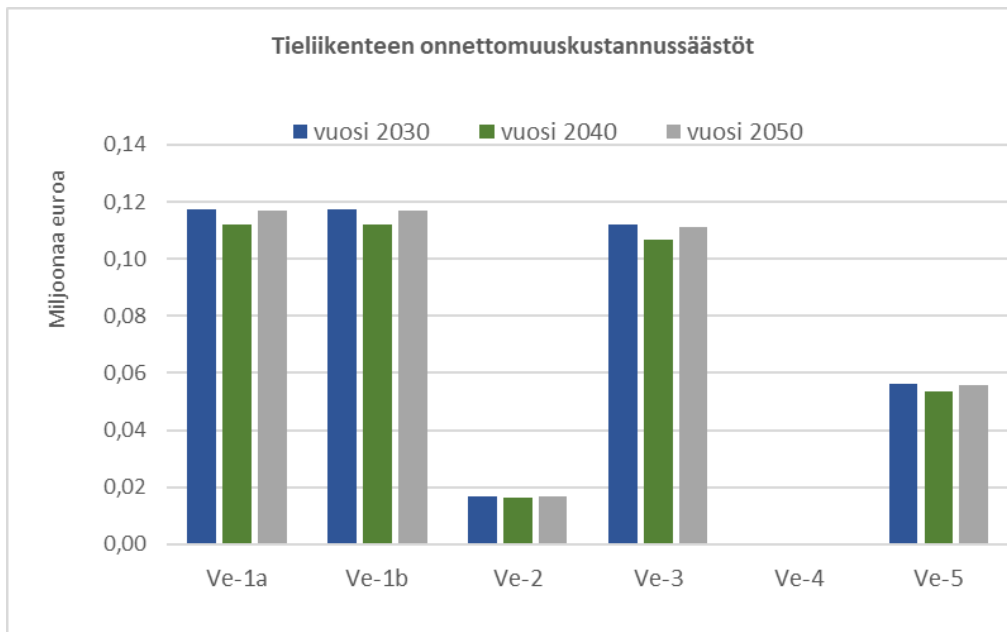
Juniin siirtyvät matkat vähentävät henkilöautoliikenteen suoritetta. Vaikutus on suurin hankevaihtoehtoissa Ve-1a ja Ve-1b: noin 6 miljoonaa ajoneuvokilometriä vuodessa (kuva 30). Kulutapamuutosten vuoksi tieliikenteen onnettomuudet ja fossiilisten polttoaineiden päästöt vähenevät. Lisäksi hankevaihtoehtoissa Ve-1a, Ve-1b, Ve-3 ja Ve-5 kahden tasoristeyksen poisto vähentää rataosuuden tasoristeysonnettomuuksia. Lisäksi on huomattava, että hankevaihtoehtoihin Ve-1a, Ve-1b, Ve-3 ja Ve-5 sisältyy melunsuojauksia, joiden avulla estetään muutoin hankkeen aiheuttama meluhaittojen kasvu (tähän selvitykseen ei sisällynyt melulaskentaa, joten vaikutusarviota ei voitu tehdä).



Kuva 30. Hankevaihtoehtojen vaikutus henkilöautoliikenteen ajosuoritteisiin.

5.4.7.1 Liikenteen onnettomuuskustannukset

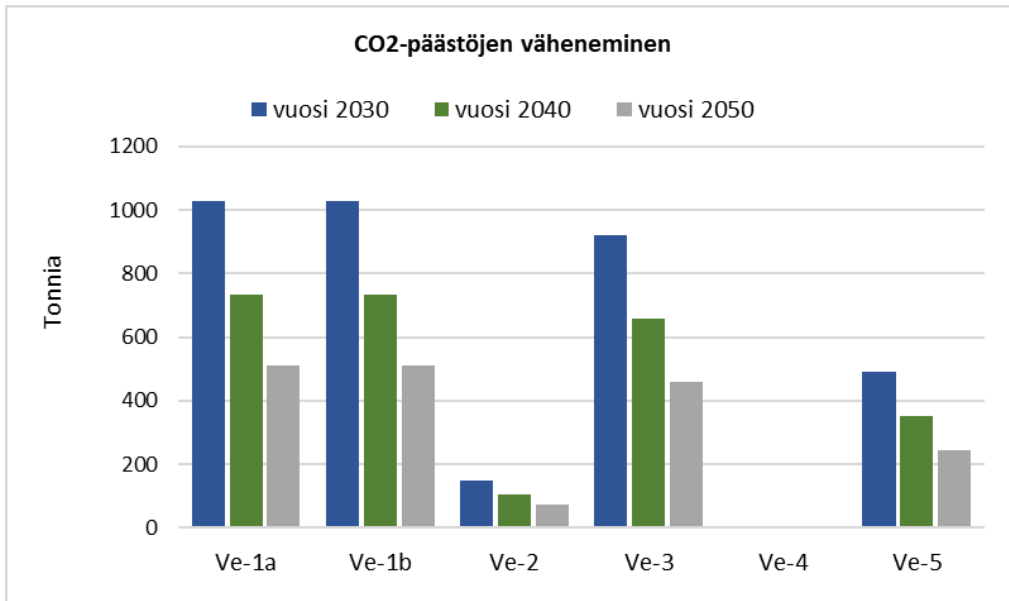
Tieliikenteen onnettomuusaste oli vuonna 2018 keskimäärin 5,9 henkilövahinko-onnettomuutta/100 milj. ajon.km. Hankearviointiohjeistuksen mukaan tieliikenneturvallisuuden yleinen paraneminen otetaan huomioon niin, että henkilövahinko-onnettomuuksien astetta pienennetään vuodesta 2028 lähtien 1,75 prosentilla vuodessa vuoteen 2040 asti. Henkilövahinko-onnettomuuden yksikkökustannus on 412 500 euroa. Ennustetun tieliikennesuorituksen vähenemisen ja onnettomuusrisikin kehitysarvion mukaiset onnettomuuskustannussäästöt ovat vaihtoehdoissa Ve-1a ja Ve-1b noin 0,12 miljoonaa euroa vuodessa, vaihtoehdossa Ve-3 noin 0,11 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-5 noin 0,06 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-2 noin 0,02 miljoonaa euroa vuodessa (kuva 31).



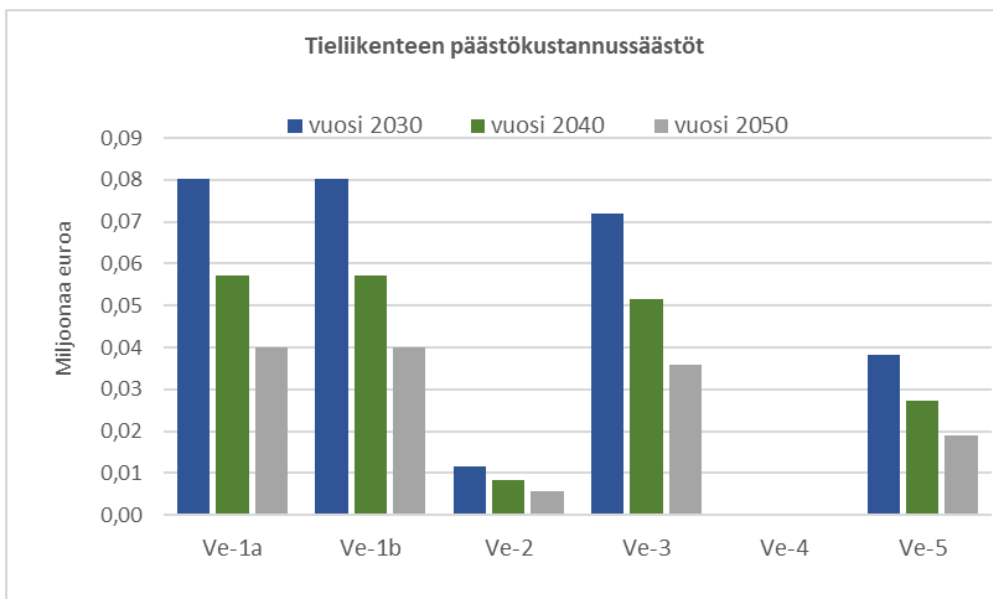
Kuva 31. Tieliikenteen onnettomuuskustannussäästöt hankevaihtoehdoittain.

5.4.7.2 Liikenteen päästökustannukset

Henkilöautoista juniin siirtyvien matkojen vaikutus tieliikenteen päästöjen määrään pienenee täyssähköautojen ja ladattavien hybridautojen käytön yleistyessä. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen lähtökohtana on arvioitu sähkövoimankäyttöön perustuvan henkilöautojen osuudeksi vuonna 2030 noin 20 % ja vuonna 2050 noin 60 %. Fossiilisia polttoaineita käyttävien henkilöautojen keskimääräiseksi polttoaineen kulutukseksi arvioidaan 5,7 litraa/100 km. Ilmastokehityksen kannalta merkittävät hiilidioksidipäästöt vähenevät eri hankevaihtoehdoissa 0–1000 tonnia vuonna 2030, 0–670 tonnia vuonna 2040 ja 0–450 tonnia vuonna 2050 (kuva 32). Kaikkia päästölajeja koskevat päästökustannussäästöt vuonna 2030 ovat vaihtoehdossa Ve-1a ja Ve-1b noin 0,08 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-3 noin 0,07 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-5 noin 0,04 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-2 noin 0,01 miljoonaa euroa vuodessa (kuva 33).



Kuva 32. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen väheneminen hankevaihtoehtoin.



Kuva 33. Saavutettavat päästökustannussäästöt hankevaihtoehtoin.

5.4.7.3 Tasoristeysonnettomuuksien kustannussäästöt

Hankevaihtoehtoisissa Ve-1a, Ve-1b, Ve-3 ja Ve-5 poistetaan Tervalahden ja Lamminmäen tasoristeykset, joiden TARVA LC-mallilla ennustettu tasoristeysonnettomuuksien määrä on 0,107 onnettomuutta/10 vuotta. Tasoristeysonnettomuuden yksikkökustannus on 785 200 euroa, joten tasoristeysten poistolla saavutettava onnettomuuskustannussäästö on 0,008 miljoonaa euroa/vuosi.

5.4.8 Väylien kunnossapidon ja kulumisen kustannukset

5.4.8.1 Radan kunnossapitokustannukset

Hankevaihtoehdot Ve-1b ja Ve-4 sisältävät Kuopio-Kurkimäki-kaksoisraiteen rakentamisen, mikä lisää kunnossapitettävien raiteiden määrää 14,8 kilometrillä. Ra-

taosa kuuluu kunnossapitotasoluokkaan 1, jossa radan keskimääräinen kunnossapitokustannus on 23 000 euroa/raide-km/vuosi. Radan vuotuiset kunnossapitokustannukset kasvavat siten hankevaihtoehdossa Ve-1b ja Ve-4 0,34 miljoonaa euroa vuodessa.

Muissa hankevaihtoehdoissa radan kunnossapitokustannukset eivät muutu.

5.4.8.2 Tien kulumisen kustannukset

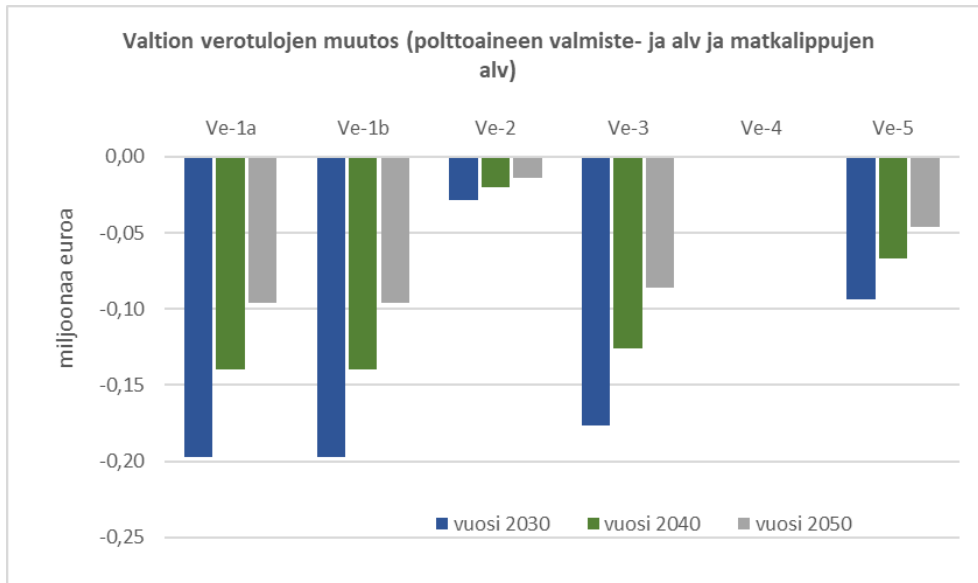
Hankevaihtoehtoien aiheuttama tieliikenteen väheneminen vaikuttaa myös tien kulumisen kustannuksiin. Hankearvioinnissa käytettävä kevyiden ajoneuvojen aiheuttama kulumisen yksikkökustannus on 0,43 senttiä/ajoneuvokilometri. Hankevaihtoehdoissa Ve-1a ja Ve-1b saavutettava hyöty on vuonna 2030 noin 0,026 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-3 noin 0,023 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa ve-5 noin 0,012 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-2 noin 0,004 miljoonaa euroa vuodessa.

5.4.9 Valtion talous

Hankevaihtoehdot, joissa tieliikenteen suorite vähenee ja junamatkat kasvavat on seuraavia vaikutuksia valtion verotuloihin:

- Tieliikenteen väheneminen vähentää polttoaineiden kulutusta ja siten myös valtion polttoaineen hintaan sisältyviä valmiste- ja arvonlisäverotuloja. Henkilöautoliikenteen polttoaineiden valmisteverojen ja polttoaineen hintaan sisältyvän arvonlisäveron verotulovaikutus valtiolle on hankearviointiohjeistuksen mukaan keskimäärin 5,17 senttiä/ajoneuvokilometri. Henkilöautojen polttoaineen hintaan sisältyvästä arvonlisäverosta 5 % arvioidaan olevan vähennyskelpoista.
- Junamatkojen kasvu lisää valtion tuloja lipun hintoihin sisältyvän arvonlisäveron osalta lukuun ottamatta työasiamatkoja, joiden osalta lipun hintaan sisältyvä arvonlisävero on vähennyskelpoista. Työasiamatkojen osuudeksi arvioidaan 16 % matkoista.

Polttoaineen valmisteveron ja arvonlisäveron vähenemisen vaikutus valtion tuloihin on selvästi suurempi kuin junalippujen arvonlisäverojen kasvun vaikutus. Nettovaiikutus vuonna 2030 on hankevaihtoehdossa Ve-1a ja Ve-1b noin -0,20 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-3 noin -0,18 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-5 noin -0,09 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-2 noin -0,03 miljoonaa euroa. Vuoden 2030 jälkeen vaikutus pienenee henkilöautoliikenteen sähköistymisen vuoksi (kuva 34).



Kuva 34. Hankevaihtoehtojen vaikutukset valtion tuloihin polttoaineen valmistus- ja arvonlisäverojen sekä junalipun arvonlisäveron osalta.

5.4.10 Hankevaihtoehtojen jäännösarvot

Hankkeen jäännösarvon laskenta perustuu rakenneosakohtaisiin pitoaikoihin ja uushankintahintaan. Koska kustannusarvioissa ei voitu eritellä investointien rakenneosien kustannuksia, arvioitiin kunkin toimenpiteen osalta sellaisten rakenteiden osuus kustannuksista, joiden pitoaika on 50 vuotta. Muiden rakenteiden pitoajaksi oletettiin 30 vuotta. Seuraavassa on esitetty laskennassa käytetyt toimenpiteiden kustannusosuudet, jotka koskevat rakenteita, joilla on 50 vuoden pitoaika:

- radan oikaisut: 40 %
- radan siirto nykyisellä penkereellä: 20 %
- maaleikkaus: 100 %
- kallioleikkaus: 100 %
- tasoristeysten poisto ja sillat: 50 %
- tiejärjestelyt: 40 %
- sillat: 100 %
- tunnelit: 100 %
- rautatieturvalaitteet: 0 %
- sähkörata: 0 %
- melusuojaukset: 0 %
- maanlunastukset: 0 %.

Hankkevaihtoehtojen jäännösarvot 30 vuoden pituisen laskentajakson lopulla ovat seuraavat (suluissa hankkeen perusvuoteen diskontattu nykyarvo):

- Ve-1a: 11,4 (4,4) miljoonaa euroa
- Ve-1b: 26,3 (10,2) miljoonaa euroa
- Ve-2: 2,6 (1,0) miljoonaa euroa
- Ve-3: 7,6 (1,0) miljoonaa euroa
- Ve-4: 15,9 (6,1) miljoonaa euroa
- Ve-5: 1,1(0,4) miljoonaa euroa.

5.4.11 Rakennusaikaiset vaikutukset

Hanke voidaan todennäköisesti toteuttaa yöaikaisissa työraoissa, minkä lisäksi rakentaminen voi edellyttää yksittäisiä pidempiä työrakoja. Työn aikana radalle joudutaan todennäköisesti asettamaan pistemäisiä nopeusrajoituksia. Näistä aiheutuu haittaa sekä henkilö- että tavarajunaliikenteelle. Erityisen hankalia työkohteita rakentamisen aikaisen liikenteen järjestämisen kannalta ovat tunnelien avartamiset.

Haittojen suuruuden arviointi edellyttäisi yksityiskohtaisempaa tietoa töiden toteuttamisesta ja tarvittavista nopeusrajoituksista ja niiden kestosta. Hankevaihtoehdossa Ve-4 haitat jäävät todennäköisesti hyvin vähäisiksi ja suurimmat haitat aiheutuisivat todennäköisesti hankevaihtoehdoissa Ve-1a, Ve-1b ja Ve-3. Koska kyseessä on yksiraiteinen rata ja rakentamistyöt voivat kestää näissä hankevaihtoehdoissa useampia vuosia, voivat haittojen kustannukset olla hyvinkin suuria. Haittoihin liittyvän epävarmuuden vuoksi niitä ei sisällytetä hankevaihtoehtojen kannattavuuslaskelmiin, mutta niiden merkitystä arvioidaan karkealla tasolla herkkyystarkasteluissa.

5.5 Vaikuttavuuden arviointi

Vaikuttavuuden arvioinnin tehtävänä on antaa kannattavuuslaskelmaa laajempi kuva hankkeen eri vaihtoehtojen välisistä eroista. Vaikuttavuutta arvioidaan hankkeelle asetettujen tavoitteiden suhteen. Tässä hankkeessa tärkeimmiksi tavoitteiksi asetettiin matka-aikojen lyhentäminen ja välityskyvyn parantaminen erityisesti rataosilla Pieksämäki–Kurkimäki ja Kurkimäki–Kuopio. Toissijaisia tavoitteita ovat liikenteen hiilidioksidipäästöjen vähentäminen ja henkilö- ja tavaraliikenteen taloudellisuuden parantaminen.

Vaikuttavuutta kuvataan seuraavilla mittareilla (taulukko 4):

- nopein matka-aika Kouvolan ja Kuopion välillä (minuuttia); huonoin arvo vastaa nykytilannetta ja paras 10 minuutin aikasäästöä
- huipputunnin kapasiteetin käyttöaste yhteysvälin ruuhkaisimmilla rataosuuksilla Pieksämäki–Kurkimäki ja Kurkimäki–Kuopio; huonoin arvo vastaa nykytilannetta ja paras arvo hankevaihtoehtojen pienintä arvoa tai enintään 50 %
- tieliikenteen hiilidioksidipäästöjen vähenemä vuonna 2030; huonoin arvo vastaa nykytilannetta ja paras arvo 10 minuutin aikasäästöllä saavutettavaa vähenemää (1176 tonnia/vuosi)
- tavarajunien liikennöintikustannusten säästö vuonna 2030; huonoin arvo vastaa pienintä ja paras arvo 150 000 euroa vuodessa.

5.5.1 Ensisijaisten tavoitteiden toteutuminen

Kouvola–Kuopio-välin matka-aikatavoite toteutuu parhaiten hankevaihtoehdossa Ve-1a ja Ve-1b, joissa vaikuttavuus on 86 %, ja seuraavaksi parhaiten hankevaihtoehdossa VE-3 (vaikuttavuus 77 %). Hankevaihtoehdon Ve-5 vaikuttavuus on 42 % ja vaihtoehdon Ve-2 vaikuttavuus 12 %.

Pieksämäki–Kurkimäki ja Kurkimäki–Kuopio-rataosuuksien välityskykytavoite saavutetaan kokonaisuutena parhaiten hankevaihtoehdoissa Ve-1b ja Ve-4, jossa vaikuttavuus on Pieksämäki–Kurkimäki-rataosuudella 24–59 % ja Kurkimäki–Kuopio-

rataosuudella 90–100 %. Huonoin välityskykyä koskeva vaikuttavuus (0 %) on hankevaihtoehdolla Ve-5 (taulukko 5).

5.5.2 Toissijaisten tavoitteiden toteutuminen

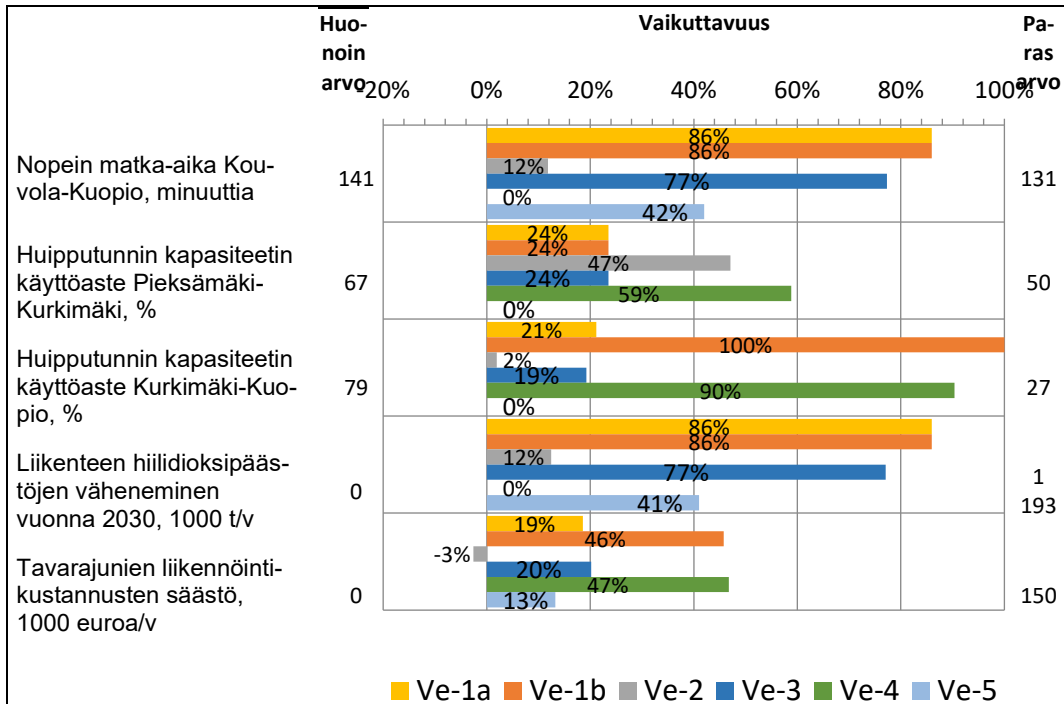
Hiilidioksidipäästöjen vähentämistä koskeva tavoite toteutuu parhaiten hankevaihtoehdoissa Ve-1a ja Ve-1b, joissa vaikuttavuus on 86 % ja seuraavaksi parhaiten vaihtoehdossa Ve-3 (77 %). Vaihtoehdossa Ve-5 vaikuttavuus on 41 % ja vaihtoehdossa Ve-2 12 %.

Tavaraliikenteen liikennöintikustannuksia koskeva tavoite saavutetaan parhaiten hankevaihtoehdossa Ve-4, jossa vaikuttavuus on 47 %. Lähes yhtä hyvin tavoite saavutetaan vaihtoehdossa Ve-1b, jonka vaikuttavuus on 46 %.

Taulukko 4. Vaikuttavuusmittarien suunnitteluarvot.

Tarkasteltava vaikutus (mittari)	Suunta	Suunnitteluarvot								
		Huonoin	Ve 0	Ve-1a	Ve-1b	Ve-2	Ve-3	Ve-4	Ve-5	Paras
Nopein matka-aika Kouvola-Kuopio, minuuttia	MIN	141,1	141,1	132,5	132,5	140,0	133,4	141,1	136,9	131,1
Huipputunnin kapasiteetin käyttöaste Pieksämäki-Kurkimaäki	MIN	67	67	63	63	59	63	57	67	50
Huipputunnin kapasiteetin käyttöaste Kurkimaäki-Kuopio	MIN	79	67	68	27	78	69	32	79	27
Hiilidioksidipäästöjen väheneminen (CO ₂), 1000 tn / v	MAX	0	0	1 026	1 026	148	920	0	490	1 193
Tavarajunien liikennöintikustannusten säästö, 1000 euroa/v	MAX	0	0	28	69	-4	30	70	20	150

Taulukko 5. Hankevaihtoehtojen vaikuttavuudet asetettujen tavoitteiden suhteen.

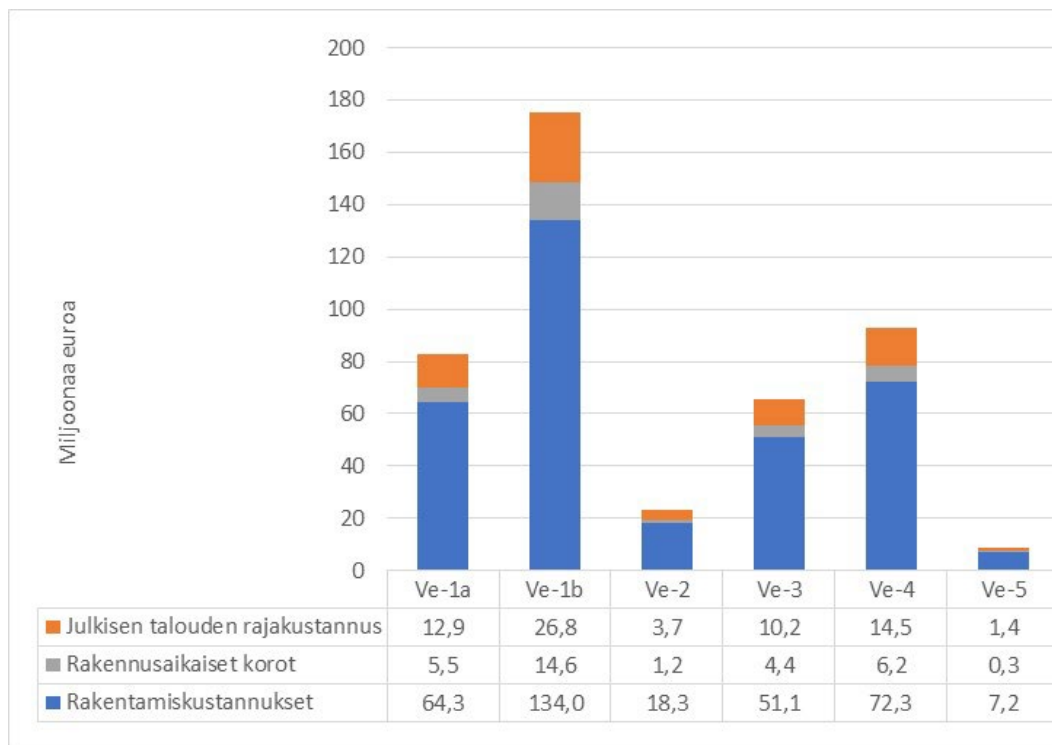


5.6 Kannattavuuslaskelmat

Kannattavuuslaskelmassa tarkastellaan investointikustannuksia ja edellä esitettyjä rahamääräisiä vaikutuksia. Kannattavuuslaskelmassa käytettävät hankevaihtoehtojen investointikustannukset ovat vuoden 2018 kustannustasossa (MAKU 103,9, v. 2015=100). Kannattavuuslaskelman rakennuskustannuksiin ei sisällytetty melusuojausten kustannuksia, koska selvityksen yhteydessä ei tehty melulaskentaan perustuvaa hyötyjen arviointia. Rakennusvuosikohtaiset kustannukset prolongoidaan hankkeen perusvuoteen (rakennusaikaisten korkojen laskenta) ja kustannuksiin lisätään julkisen talouden rajakustannus, joka on 20 % rakennuskustannuksista. Vastaavasti hankkeen hyödyt ja haitat diskontataan hankkeen perusvuoteen. Perusvuosi on hankkeen liikenteelle avaamisvuosi, joksi tässä arvioinnissa on valittu vuosi 2030. Laskennassa käytettävä korko on 3,5 %. Laskelma tehdään vuoden 2018 kustannustasossa lukuun ottamatta matka-ajan, onnettomuuksien- ja päästöjen yksikköarvoja, joita korotetaan vuodesta 2018 alkaen yleisen taloudellisen kehityksen ja arvostusten mukaisesti 1,5 prosentilla vuodessa.

5.6.1 Peruslaskelmat

Kannattavuuslaskelmassa käytettävät investointikustannukset ovat hankevaihtoehdossa Ve-1a 82,8 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-1b 175,3 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-2 23,2 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-3 65,7 miljoonaa euroa, vaihtoehdossa Ve-4 92,9 miljoonaa euroa ja vaihtoehdossa Ve-5 8,9 miljoonaa euroa (kuva 36).



Kuva 35. Kannattavuuslaskelmaan sisältyvät hankevaihtoehtojen investointikustannukset (MAKU 103,9, v. 2015=100). Kannattavuuslaskelman rakentamiskustannukset eivät sisällä melusuojausten kustannuksia.

Hankevaihtoehtojen avulla saavutettavat hyödyt sekä hyötyjen ja investointikustannusten perusteella lasketut hyöty-kustannussuhteet ovat:

- Hankevaihtoehtojen VE-1a hyödyt ovat 49,9 miljoonaa euroa, jolloin hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhde on 0,60 ja nettonykyarvo -32,8 miljoonaa euroa.
- Hankevaihtoehtojen Ve-1b hyödyt ovat 49,9 miljoonaa euroa, jolloin hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhde on 0,28 ja nettonykyarvo -125,5 miljoonaa euroa.
- Hankevaihtoehtojen Ve-2 hyödyt ovat 7,3 miljoonaa euroa, jolloin hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhde on 0,31 ja nettonykyarvo -15,9 miljoonaa euroa.
- Hankevaihtoehtojen Ve-3 hyödyt ovat 41,9 miljoonaa euroa, jolloin hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhde on 0,64 ja nettonykyarvo -23,8 miljoonaa euroa.
- Hankevaihtoehtojen Ve-4 hyödyt ovat 1,6 miljoonaa euroa, jolloin hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhde on 0,02 ja nettonykyarvo -91,3 miljoonaa euroa.
- Hankevaihtoehtojen Ve-5 hyödyt ovat 21,7 miljoonaa euroa, jolloin hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhde on 2,42 ja nettonykyarvo 12,7 miljoonaa euroa.

Kannattavuuslaskelmien mukaan hankevaihtoehto Ve-5 on yhteiskuntataloudellisesti erittäin kannattava hankevaihtoehto. Muut hankevaihtoehdot eivät ole kannattavia (taulukko 6). On huomattava, ettei peruslaskelma sisällä lainkaan rakennusaikaisia haittoja, sillä haittojen arviointi hyvin vaikeaa. Selvää kuitenkin on, että rakennusaikaisia haittoja syntyy kaikissa hankevaihtoehtojissa. Rakennusaikaisien haittojen merkitystä tarkastellaan karkealla tasolla herkkyytarkasteluissa.

Taulukko 6. Hankevaihtoehtojen kannattavuuslaskelmat.

	Ve-1a	Ve-1b	Ve-2	Ve-3	Ve-4	Ve-5
KUSTANNUKSET (miljoonaa euroa)	82,8	175,3	23,2	65,7	92,9	8,9
Rakentamiskustannukset, ml. maanlunastukset	64,3	134,0	18,3	51,1	72,3	7,2
Korko rakentamisajalta	5,5	14,6	1,2	4,4	6,2	0,3
Julkisten varojen rajakustannus	12,9	26,8	3,7	10,2	14,5	1,4
HYÖDYT (miljoonaa euroa)	49,9	49,9	7,3	41,9	1,6	21,7
Väylänpitäjän kustannukset	0,5	-7,1	0,1	0,3	-7,5	0,2
Radan kunnossapito ml. julk. varojen rajakustannus	0,0	-7,5	0,0	0,0	-7,5	0,0
Radan kuluminen	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tien kuluminen	0,5	0,5	0,1	0,3	0,0	0,2
Henkilöliikenteen tuottajan ylijäämän muutos	19,6	19,7	2,7	17,5	0,1	9,3
Liikennöintikustannusten muutos ml. ratamaksut	7,0	7,1	0,9	6,2	0,1	3,3
Lipputulojen muutos/ junaliikenne	12,6	12,6	1,8	11,3	0,0	6,0
Kuluttajan ylijäämän muutos	22,6	23,5	3,3	20,3	1,6	10,8
Nykyiset matkustajien aika- ja palvelutasohyödyt	22,5	23,3	3,2	20,1	1,6	10,7
Siirtyvien ja uusien matkustajien hyödyt	0,2	0,2	0,0	0,2	0,0	0,1
Tavarajunien liikennöintikustannukset	0,6	1,4	-0,1	0,6	1,3	0,5
Onnettomuuskustannusten muutos	3,3	3,3	0,4	3,1	0,0	1,7
Tasoristeysonnettomuudet	0,2	0,2	0,0	0,2	0,0	0,2
Tieliiketeen onnettomuudet	3,0	3,0	0,4	2,9	0,0	1,4
Tieliikenteen päästökustannusten muutos	1,4	1,4	0,2	1,2	0,0	0,0
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	-2,4	-2,4	-0,3	-2,1	0,0	-1,1
Ratamaksut	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Tieliikenteen polttoaineen valmiste- ja arvonlisäverot	-3,6	-3,6	-0,5	-3,3	0,0	-1,7
Joukkoliikennelippujen arvonlisäverot	1,3	1,3	0,2	1,1	0,0	0,6
Jäännösarvo	4,4	10,2	1,0	1,0	6,1	0,4
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE	0,60	0,28	0,31	0,64	0,02	2,42
NETTONYKYARVO (M€)	-32,8	-125,5	-15,9	-23,8	-91,3	12,7

5.6.2 Herkkyystarkastelut

Herkkyystarkasteluissa tarkastellaan seuraavien epävarmuustekijöiden merkitystä hyöty-kustannussuhteisiin:

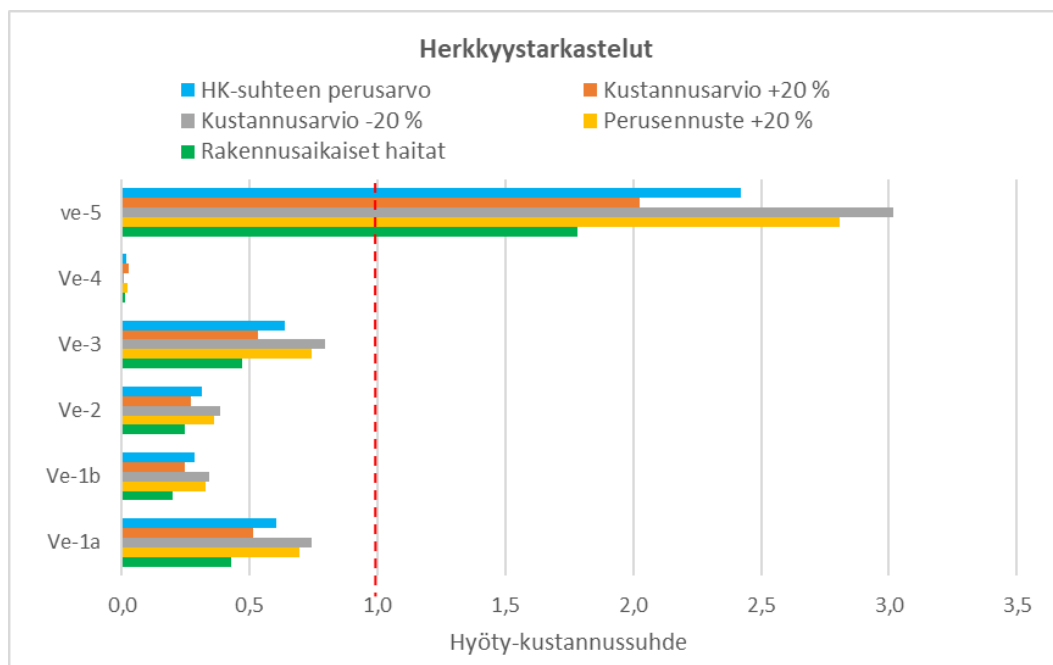
1. Hankevaihtoehtojen kustannusarviot ovat 20 % suuremmat tai 20 % pienemmät kuin peruslaskelmassa. Hankearviointin kustannusarviot ovat melko karkeita ja perustuvat toteutuneisiin nauhakustannuksiin ja asiantuntija-arvioihin. Hankkeen kustannukset voivat muuttua merkittävästi suunnittelun tarkentuessa ja rakentamisen aikana esille nousevien ennakkoimattomien kustannusten vuoksi. On huomattava, että kustannusarvion suuruudella on vaikutusta myös hyötyihin laskettavaan jäännösarvon suuruuteen. Tämän vuoksi kustannusarvion kasvattaminen voi merkitä jopa hyöty-kustannussuhteen nousemista.
2. Hankkeen perusennusteessa (vertailuvaihtoehto) matkamäärät ovat 20 % valtakunnallista ennustetta suuremmat. Perusennuste vastaa uusinta

valtakunnallista liikenne-ennustetta, jossa kaukoliikenteen junamatkat eivät tule kasvamaan aikaisempien valtakunnallisten ennusteiden mukaan. Uuden ennusteen mukaan henkilöautoliikenteen kilpailukyky tulee parantumaan merkittävästi mm. sähköautojen käytön yleistyessä. On kuitenkin huomattava, ettei valtakunnallisessa ennusteessa ole otettu huomioon esimerkiksi tuoreen EU-tasoisien tieliikenteen päästökauppaa koskevan päätöksen vaikutuksia. Tämän vuoksi junamatkojen määrä voi olla perusennustetta suurempi. Tämä herkkyystarkastelu ei koske hankevaihtoehtoa Ve-4, koska siinä ei saavuteta matkustajien aikasäästöjä.

3. Hankevaihtoehtojen rakennusaikaisten haittojen arvioidaan vastaavan viiden vuoden aikana saavutettavia nettohyötyjä (eivät sisällä radan kunnossapitokustannusvaikutuksia eikä jäännösarvoa). Peruslaskelmaan ei sisällytetty rakennusaikaisia haittoja lainkaan, sillä haittojen arviointi todettiin erittäin haastavaksi tehtäväksi.

Herkkyystarkastelujen mukaan merkittävimmin hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhteisiin vaikuttava epävarmuustekijä on rakennusaikaiset haittojen määrä. Esimerkiksi peruslaskelman mukaan kannattavaksi arvioidun hankevaihtoehdon Ve-5 hyöty-kustannussuhde putoaa 1,8:aan, kun laskemassa otetaan huomioon edellä mainitulla tavalla arvioidut rakennusaikaiset haitat.

Herkkyystarkastelujen mukaan hankevaihtoehdossa Ve-1a hyöty-kustannussuhteen vaihteluväli on 0,43–0,74, vaihtoehdossa Ve-1b 0,20–0,34, vaihtoehdossa Ve-2 0,25–0,38 ja vaihtoehdossa Ve-3 0,47–0,79 ja vaihtoehdossa Ve-4 0,01–0,03 ja vaihtoehdossa Ve-5 1,78–3,06 (kuva 37).



Kuva 36. Herkkyystarkastelujen mukaiset hyöty-kustannussuhteet.

5.6.2.1 Melusuojausten kustannusten merkitys Ve-5:ssä

Melusuojausten rakentamisen karkea kustannusarvio hankevaihtoehdossa Ve-5 on 5,6 miljoonaa euroa (MAKU 103,9, v. 2010=100), jolloin kannattavuuslaskelmassa tarkasteltavat investointikustannukset ovat yhteensä 15,8 miljoonaa euroa. Junien nopeuden noston ja melusuojausten vaikutuksista häiritseväksi koetulle melulle

altistuvien asukkaiden määrään ei ole tehty laskentoja, joten hankevaihtoehdon melukustannusvaikutuksista ei ole käytettävissä luotettavaa tietoa. Mikäli nettovai- kusta ei synny, on hankevaihtoehdon hyöty-kustannussuhde 1,4 ja nettohyötyarvo 5,9 miljoonaa euroa.

5.7 Toteutettavuuden arviointi

Jokaiseen hankevaihtoehtoon liittyy huomattava kustannusriski, sillä esitetyt kus- tannusarviot perustuvat esisuunnittelun tasoihin laskelmiin. Erityisesti hankevaih- toeihin Ve-1a, Ve1-b, Ve-3 ja Ve-4 liittyvä kustannusriski on huomattava han- kevaihtoehtoihin sisältyvien rataoikaisujen vuoksi. Lisäksi hankevaihtoehtojen Ve- 1a, Ve-1b, Ve-3 ja Ve-5 mahdollisesti edellyttämisen melusuojausten kustannuk- siin sisältyy merkittävä epävarmuus. Melusuojausten tarve voi olla pienempi tai suurempi kuin mitä kustannusarvioiden laatimisen yhteydessä on karkeasti arvi- oitu.

Hankevaihtoehtojen lähtökohtana olevat henkilömatkojen ennusteet perustuvat uuteen valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen, jonka mukaan kaukoliikenteen junamatkat eivät tule kasvamaan aikaisempien valtakunnallisten ennusteiden mu- kaan. Merkittävin peruste tälle on, että henkilöautoliikenteen kilpailukyky tulee pa- rantumaan merkittävästi mm. sähköautojen käytön yleistyessä. Sähköautojen käy- tön yleistymisen vaikutuksiin liittyy kuitenkin epävarmuutta. Tällä hetkellä sähkö- autojen hinnat ovat korkeita ja myös sähköenergian hinnat Venäjän aloittaman hyökkäyssodan vuoksi kohonneet. Myös fossiilisten polttoaineiden hinnat ovat ko- honneet merkittävästi. On myös huomattava, ettei valtakunnallisessa ennusteessa ole otettu huomioon esimerkiksi tuoreen EU-tasoisien tieliikenteen päästökauppaa koskevan päätöksen vaikutuksia. Henkilöauton kilpailukykyyn kehityksen ennusta- minen pitkälle tulevaisuuteen on vaikeaa. On mahdollista, että junamatkojen kehi- tys palaa aikaisempien ennusteiden mukaiselle kasvu-uralle. Tämä kasvattaisi jon- kin verran tarkasteltavien hankevaihtoehtojen avulla saavutettavia hyötyjä. Vaiku- tus hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhteisiin jäisi herkkyytstarkastelun mu- kaan kuitenkin vähäiseksi.

Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteen sisältävien hankevaihtoehtojen toteuttamiseen liittyy maankäyttöön ja ympäristöön liittyviä riskejä, sillä Kurkimäki–Kuopio kak- soisraide kulkee Pienen Neulamäen alueella tunnelissa Natura 2000 -alueeseen (Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori) kuuluvan Rasinmäen lehdon läpi. Maakuntakaavassa kaksiraiteisen nopean liikenteen rataosan kaava- merkinnän suunnittelumääräyksissä edellytetään, ettei kyseisen Natura 200 -ver- kostoon kuuluvan alueen perusteena olevia luonnonarvoja saa merkittävästi hei- kentää (luonnonsuojelulaki 65 §) ja suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja viheryhteyk- sien säilymiseen. Suunnittelumääräyksessä mainitut asiat tulee varmistaa ja huo- mioida kaksoisraiteen jatkosuunnittelussa.

Kaksoisraide edellyttää paikoin myös asemakaavamuutoksia rakentamisen vaiku- tusalueen sijoituessa asemakaavoissa rautatiealueeksi osoitettujen alueiden ulko- puolelle. Etenkin Neulalammen alueella kaksoisraide vaatii lisätilaa alueilta, jotka on nykyisin asemakaavoitettu lähivirkistysalueeksi tai suojaviheralueeksi.

Nopeuden nostoihin liittyvissä toimenpiteissä radan kaarteiden oikaisut kulkevat Mikkelin Kantalassa ja Kuopion Pitkälähdessä asutuskeskittymän halki edellyttäen

useiden asuinrakennusten purkamista. Pitkälahdessa kaarteiden oikaisu edellyttäisi myös asemakaavamuutosta. Pitkälahdessa kaarteiden oikaisu kulkee osin Natura 2000 -alueeseen (Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori) kuuluvan Riihilammen lehdon läpi. Maakuntakaavassa kaksiraiteisen nopean liikenteen rataosan kaavamerkinnän suunnittelumääräyksissä edellytetään, ettei kyseisen Natura 2000 -verkostoon kuuluvan alueen perusteena olevia luonnonarvoja saa merkittävästi heikentää (luonnonsuojelulaki 65 §) ja suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja viheryhteyksien säilymiseen. Suunnittelumääräyksessä mainitut asiat tulee varmistaa ja huomioida kaksoisraiteen jatkosuunnittelussa. Kaksoisraiteen toteuttaminen edellyttää myös ympäristövaikutusten arviointia.

5.8 Johtopäätökset

Kouvola–Kuopio-rataosuuden kehittämisen tärkeimmät tavoitteet ovat radan henkilöjunaliikenteen nopeuttaminen ja välityskyvyn parantaminen erityisesti Kurkimäki–Kuopio-rataosalla. Radan nopeuttamiseksi on olemassa monia erilaisia vaihtoehtoja. Tässä hankearvioinnissa tarkasteltavana oli neljä perusvaihtoehtoa, joista kolmessa (Ve-1, Ve-3 ja Ve-5) radan nopeutta nostetaan 160 km/h-tasolle ja yhdessä (Ve-2) 140 km/h-tasolle. Kurkimäki–Kuopio-rataosan välityskyvyn parantamiseksi ainoana tehokkaana vaihtoehtona pidetään koko liikennepaikkavälin pituisen kaksoisraiteen rakentamista, jota hankearvioinnissa tarkasteltiin omana hankevaihtoehtona (Ve-4) sekä osana kehittämismuutosta Ve-1.

Hankearvioinnin mukaan Kouvolan ja Kuopion välistä henkilöjunaliikenteen matkaa voidaan kustannustehokkaimmin lyhentää hankevaihtoehdon Ve-5 mukaisilla pienillä toimenpiteillä, jotka muodostuvat kahdesta tasoristeyksen poistosta, neljästä lyhyestä radan oikaisusta, 160 km/h-nopeustason edellyttämistä muutoksista junankulunvalvontaan ja sähkörataan sekä melusuojauksista. Näiden toimenpiteiden kustannusarvio on noin 17 miljoonaa euroa, josta karkeasti arvioidut melusuojausten kustannukset ovat 7,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100). Hankevaihtoehdon Ve-5 avulla saavutettava aikasäästö Kouvolan ja Kuopion välillä on 4,2 minuuttia. Hankevaihtoehto on ilman melusuojausten kustannuksia ja niiden vaikutuksia erittäin kannattava, sillä sen hyöty-kustannussuhde on noin 2,4. On kuitenkin huomattava, että, ettei hyöty-kustannussuhde sisällä rakennusaikaisia haittoja, joiden suuruudesta ei ole voitu tehdä tarkkoja arviota. Kun otetaan huomioon myös karkeasti arvioidut melusuojausten kustannukset, mutta ei melusuojausten vaikutuksia, on hyöty-kustannussuhde noin 1,4.

Tarkasteltavana olleet radan muut nopeuttamismuutokset perustuvat järeämpiin toimenpiteisiin, kuten radan oikaisuihin. Suurin aikasäästö (8,6 minuuttia) saavutetaan hankevaihtoehdossa Ve-1, jonka kustannusarvio on ilman Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraidetta 87 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100). Hankevaihtoehdon Ve-3 avulla saavutettava aikasäästö on lähes yhtä suuri (7,7 minuuttia) ja sen kustannusarvio on 69 miljoonaa euroa. Näiden molempien hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhde on noin 0,6. Hankevaihtoehdossa Ve-2, jossa radan nopeutta nostetaan tasolle 140 km/h, saavutettava aikasäästö jää hyvin pieneksi (1,2 minuuttia). Tämän hankevaihtoehdon kustannusarvio on 25 miljoonaa euroa ja sen hyöty-kustannussuhde on noin 0,3. Edellä esitetyt hyöty-kustannussuhteet eivät sisällä rakennusaikaisia haittoja.

Tarkasteltavien hankevaihtoehtojen perusteella voitiin todeta, että yhden minuutin aikasäästö Kouvolan ja Kuopion välisessä henkilöliikenteessä merkitsee 30 vuoden aikana 5,2 miljoonan euron nykyarvoisia nettohyötyjä henkilöliikenteen tuottajan, kuluttajan, liikenteen onnettomuuksien ja päästöjen kustannuksissa sekä valtion vero- ja maksutuloissa (vuoden 2018 kustannustaso). Nopeuttamisen yhteiskuntataloudellisuuden edellytyksenä on, että yhden minuutin nopeutus saa aiheuttaa enintään 5,2 miljoonan euron investointikustannukset mukaan lukien rakennusai- kaiset korot ja julkisen talouden rajakustannus.

Kaikkien tarkasteltavien hankevaihtoehtojen vaikutukset tavaraliikenteen kustannuksiin ovat pienet, eikä niillä ole oleellista vaikutusta edellä mainittujen hankevaihtoehtojen kannattavuuteen. Suurimmat hyödyt saavutetaan Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteen sisältävissä hankevaihtoehtoissa Ve-1b ja Ve-4. Kaksoisraiteella on erittäin merkittävä vaikutus rataosan välityskykyyn, sillä rataosan ratakapa- siteetin käyttöaste pienenee huipputunnin aikana noin 70 prosentista alle 35 prosenttiin. Lisäksi kaksoisraide helpottaa aikataulusuunnittelua ja poistaa raskaiden tavarajunien mäkeenjäänneistä muille junille ja matkustajille aiheutuvat myöhä- tymiset. Mäkeenjäntien poistumisen hyödyt voidaan saavuttaa myös osittaisen Kurkimäen päähän sijoittuvan kaksoisraiteen (4–7 km) avulla, jonka rakentamis- kustannukset ovat 20–25 miljoonaa euroa eli selvästi koko liikennepaikkavälin mit- taisen kaksoisraiteen kustannuksia (97 miljoonaa euroa) pienemmät. Korkeaan kustannusarvioon vaikuttaa osaltaan Pienen Neulamäen toisen tunnelin rakenta- minen kaksoisraidetta varten (kustannusarvio noin 25 miljoonaa euroa).

6 Liikennepaikkojen kehittäminen

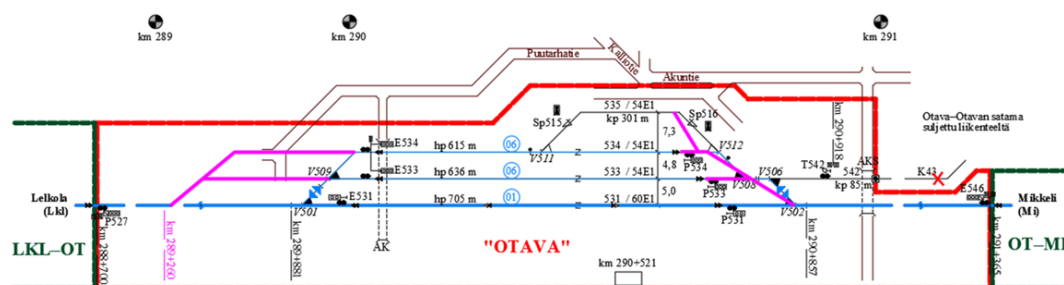
Työn aikana tunnistettiin muita kehittämistoimenpiteitä, joita eivät sisällyneet edellä esitettyihin radan kehittämismuutoksiin. Seuraavassa tarkastellaan toimenpiteiden avulla saavutettavia hyötyjä, jotka perustuvat sidosryhmähaastatteluihin ja muihin tämän työn yhteydessä tehtyihin arvioihin. Lisäksi esitetään toimenpiteitä koskevat karkeat kustannusarviot mukaan lukien työmaa- ja tilaajatehtävien kustannukset, joiden suuruudeksi on arvioitu 46 % hankeosien kustannuksista.

6.1 Otavan sivuraiteiden pidentäminen ja lyhyiden vaihteiden vaihto pitkiin vaihteisiin

Otavan liikennepaikalla on kaksi sivuraidetta, joiden hyötypituudet ovat 635 metriä (raide 533) ja 615 metriä (raide 534). Liikennepaikalle saavutaan ylämäkeen kummastakin suunnasta. Lyhyet vaihteet hidastavat tavarajunien saapumista sivuraideteille sekä lisäävät junien mäkeenjänttiriskiä. Sivuraiteiden pidentäminen ja vaihteiden vaihto pitkiin mahdollistaisi nykyistä pidempien junien kohtaamisen ja vähentäisi raskaiden tavarajunien mäkeenjänttiriskiä tilanteissa, joissa liikennepaikkaa käytetään junien kohtaamiseen.

Otavan liikennepaikan tulovaihteiden välittömässä läheisyydessä on vaakageometrian kaarteet sekä etelän että pohjoisen puolella. Nykyisten tulovaihteiden vaihtaminen pitkiksi vaihteiksi lyhentäisi liikennepaikkaa molemmista päistä. Liikennepaikan jatkaminen kumpaankin tahansa suuntaan kasvattaisi sivuraiteiden pituutta todellista tarvetta pidemmäksi, koska vaihteita ei voida sijoittaa kaarteiden alueelle, eikä kaarteita voida kohtuullisilla toimenpiteillä siirtää.

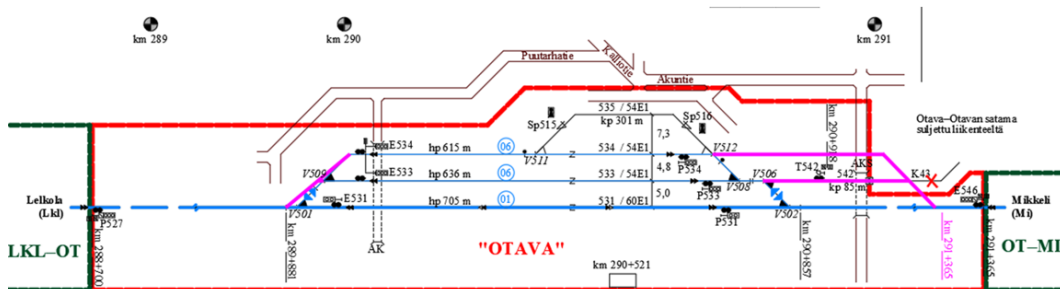
Liikennepaikan jatkaminen etelän suuntaan edellyttäisi raiteiden R533 sekä R534 pidentämistä noin 750 metrillä etelän suuntaan. Liikennepaikan pohjoispäässä lyhyiden vaihteiden vaihtaminen pitkiksi edellyttäisi tulovaihteen siirtämistä etelän suuntaan, sillä pohjoispään alkava kaarre ei mahdollista vaihteen etujatkoksen asentamista pohjoiseen päin. Tämä lyhentäisi liikennepaikkaa sen pohjoispuolella ja aiheuttaisi muutoksia koko vaihdekujaan (kuva 37). Tämän toimenpidevaihtoehdon kustannusarvio on noin 7,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).



Kuva 37. Otavan liikennepaikan pidentäminen etelään suuntaan.

Mikäli liikennepaikkaa jatkettaisiin pohjoisen suuntaan, tulisi sivuraideteille noin 390 metriä lisää pituutta kaarteiden vuoksi. Raiden R533 jatkamiseen voitaisiin hyödyntää nykyistä käytöstä poistunutta Otavan sataman raidetta. Raiden R534 jatkamista varten tulisi rakentaa kokonaan uusi raide sekä erillinen silta nykyisen Otavan

alikulkuksillaan viereen (kuva 38). Myös tässä toimenpidevaihtoehdossa nykyisten tulovaihteiden vaihtaminen pitkiksi vaihteiksi lyhentäisi liikennepaikkaa eteläpäästä, koska alkava kaarre ei mahdollista etujatkoksen sijoittamista nykyistä etelämmäs. Myös tässä vaihtoehdossa vaikutuksia olisi koko etelän puolen vaihdekujaan. Vaihtoehdon kustannusarvio on noin 5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).



Kuva 38. Otavan liikennepaikan pidentäminen pohjoisen suuntaan.

Esitettyjen toimenpiteiden merkittävin hyöty saavutetaan todennäköisesti raskaiden tavarajunien mäkeenjäätiriskin vähenemisen avulla. Käytävissä ei ole kuitenkaan riittävästi tietoa arvioida, kuinka usein mäkeenjäännit ovat aiheutuneet nimenomaan pitkien vaihteiden puutteesta.

6.1.1 Maankäytön näkökulma

Sivuraiteiden ja vaihteiden pidentäminen pohjoisen suuntaan sijoittuvat Otavan tiheälle taajama-alueelle. Noin 20 metrin päässä sivuraiteen pidennyksestä sijaitsee päivittäistavarakaupan rakennus. Tarkasteltu sivuraiteen pidennys sijoittuu hyvin lähelle muutamaa naapurikiinteistöä (mm. päivittäistavarakaupan kiinteistö), joilta tarvittaisiin sivuraiteen pidennykselle lisää tilaa. Alue on asemakaavoitettu ja sivuraiteen pidennys edellyttäisi myös asemakaavamuutosta. Liikennepaikan eteläpäässä pitkien vaihteiden länsipuolella lähin rakennus (muu rakennus) sijaitsee noin 70 metrin päässä ja alue on harvaan asutun taajaman reunalla.

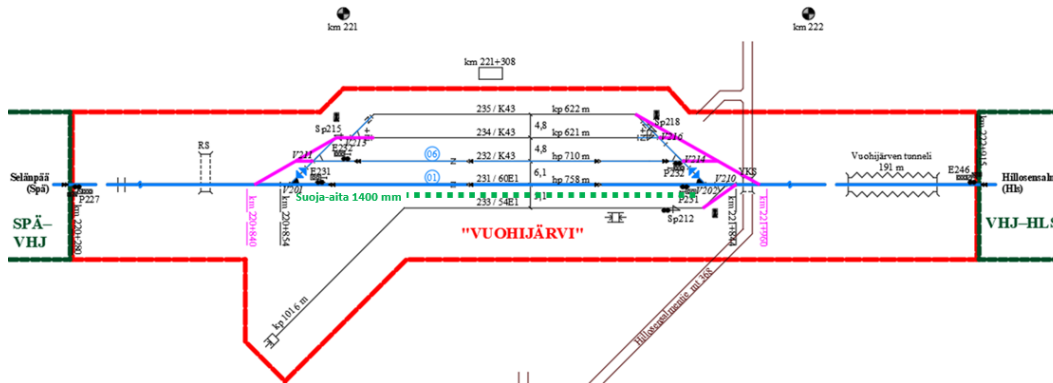
6.2 Vuohijärven liikennepaikan kehittäminen

Vuohijärven liikennepaikalla on yhteensä kolme sivuraidetta, joista yksi on 710 metrin pituinen ja kaksi muuta noin 620 metrin pituisia. Opastinjärjestelmän puutteiden vuoksi vain pisintä raidetta (raide R232) voidaan käyttää junien kohtaamiseen. Ongelma konkretisoituu, kun liikennepaikan raidetta R233 käytetään kuorma- ja purkaustoimintaan. Nykyisen menettelyohjeen mukaan raide R231 tulee sulkea liikenteeltä kuorma- ja purkaustoimintojen ajaksi ottamalla sille ratatyöluupa. Kaikki Vuohijärven läpi kulkeva liikenne menee silloin alennettua nopeutta raidteen R232 kautta eikä liikennepaikalla ole junien kohtaumahdollisuutta.

Ongelma voitaisiin poistaa rakentamalla uusi junakulkuateriaide R234 ja varustamalla liikennepaikka pitkillä vaihteilla. Toisen sivuraiteen (raide R234) avaaminen liikenteelle vaatisi muutoksia turvalaitteisiin niin, että raidelle R234 lisätään pääopastimet ja junienkulunvalvonta, vaihde V213 varustetaan varmistuslukolla ja vaihteet V211 ja V214 kalustetaan kääntölaitteilla. Lisäksi raide R235 tulisi varustaa radesuluilla sen molemmissa päissä. Uusille ja siirretyille opastimille tarvitaan turvalaitteita ja kaapelointi. Liikennepaikan vaihteiden vaihtaminen pitkiksi

vaihteiksi edellyttäisi liikennepaikan eteläpäässä vähäistä penkereen täyttöä järven puolelle (kuva 39).

Edellä mainittujen toimenpiteiden kustannusarvio on noin 5 miljoonaa euroa (MAKU140, v. 2015=100).



Kuva 39. Vuohijärven liikennepaikan pidentäminen ja pitkät vaihteet.

6.2.1 Maankäytön ja ympäristön näkökulma

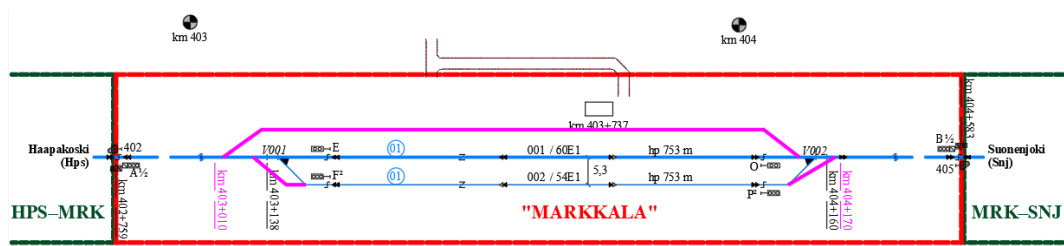
Vuohijärven eteläpäässä tarkastellut pitkät vaihteet sijoittuvat lähelle Vuohijärven vesistöä, joka on Kymenlaakson maakuntakaavassa osoitettu arvokkaana pintavesialueena (w). Yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa vesiensuojelunäkökohdat on otettava huomioon siten, ettei vesialueen tilaa heikennetä ja vesialueen käyttöä vedenhankintaan vaaranneta. Maakuntakaavassa rata on osoitettu merkinnällä "päärata, suunniteltu tai kehitettävä", jonka suunnittelumääräyksessä edellytetään yksityiskohtaisemmassa suunnittelussa otettavan huomioon raideliikenteestä aiheutuvat melu- ja tärinähaitat.

Pohjoispäähän tarkastellun sivuraiteen pidennyksen länsipuolella on kiinteistö, jossa sijaitseva lomarakennus ja muu rakennus sijoittuu n. 20 metrin päähän tarkastellusta radan pidennyksestä. Ratalinjaus kulkisi kyseisen kiinteistön poikki, mutta todennäköisesti rakennuksia ei olisi tarve purkaa.

6.3 Markkalan toinen sivuraide (vaihteet pitkinä)

Markkalassa on vain yksi sivuraide, jota käytetään sekä henkilöjunien että tavarajunien kohtauspaikkana. Toisen sivuraiteen rakentaminen mahdollistaisi kolmen junan kohtaamisen samanaikaisesti liikennepaikalla. Tämä parantaisi radan väli-tskykyä ja vähentäisi tavarajunille aiheutuvia viivytyksiä.

Markkalan nykyinen sivuraide sijaitsee suoralla rataosuudella sen itäpuolella. Raitteen hyötypituus on 753 metriä. Uusi sivuraide voidaan rakentaa liikennepaikan länsipuolelle Väyläviraston omistamalle maa-alueelle (kuva 40). Toisen raitteen rakentamisen kustannusarvio on noin 6 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).



Kuva 40. Markkalan kehitetty liikennepaikka.

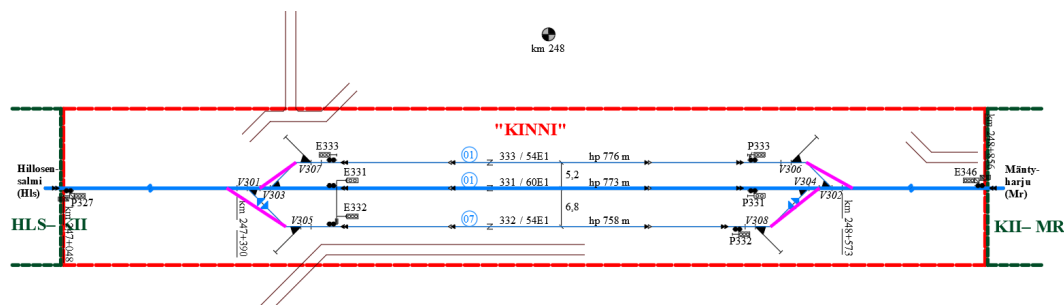
6.3.1 Maankäytön näkökulma

Tarkasteltu sivuraide sijoittuu radan länsipuolelle. Sivuraiteen läheisyyteen sijoituu kiinteistö, jolla sijaitseva asuinrakennus ja muu rakennus sijoittuvat n. 15–20 metrin etäisyydelle sivuraiteesta. Rautatien kanssa samalla kiinteistöllä sijaitsee muu rakennus noin 8 metrin etäisyydellä sivuraiteesta, jota voidaan tarkemmassa suunnittelussa joutua uudelleen sijoittamaan. Radan itäpuolen läheisyydessä ei sijaitse rakennuksia. Tarkasteltu alue sijaitsee koskiensuojelulla suojellulla valuma-alueella (Rautalammin reitti Kuhankosken yläpuolisessa vesistössä). Toimenpiteen ei arvioida aiheuttavan olennaisia vaikutuksia valuma-alueeseen.

6.4 Kinnin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla

Kinnin liikennepaikalle saavutaan ylämäkeen kummastakin suunnasta. Erityisesti liikennepaikan pohjoispuoleinen mäki, jonka pituus on noin 4 kilometriä, aiheuttaa tavarajunille mäkeenjäätiriskin. Lyhyiden vaihteiden vaihtaminen pitkiksi vähentäisi riskiä tilanteissa, joissa liikennepaikkaa käytetään junin kohtaamiseen. Saavutettavia hyötyjä on kuitenkin vaikea arvioida.

Vaihteiden vaihto pitkiksi vaihteiksi on mahdollista geometrian ja maankäytön puitteissa (kuva 41). Tarkemmassa suunnittelussa on otettava huomioon pitkien vaihteiden sijoittelu siten, että käyttöpituus raiteilla ei lyhene sekä pystygeometrian taitteet, joita voidaan joutua siirtämään/muuttamaan vaihteiden sijoittelun vuoksi.



Kuva 41. Kinnin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä.

Toimenpiteen kustannusarvio on noin 3 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100) sisältäen liikennepaikan pohjois- ja eteläpään vaihteiden uusimisen.

6.4.1 Maankäytön näkökulma

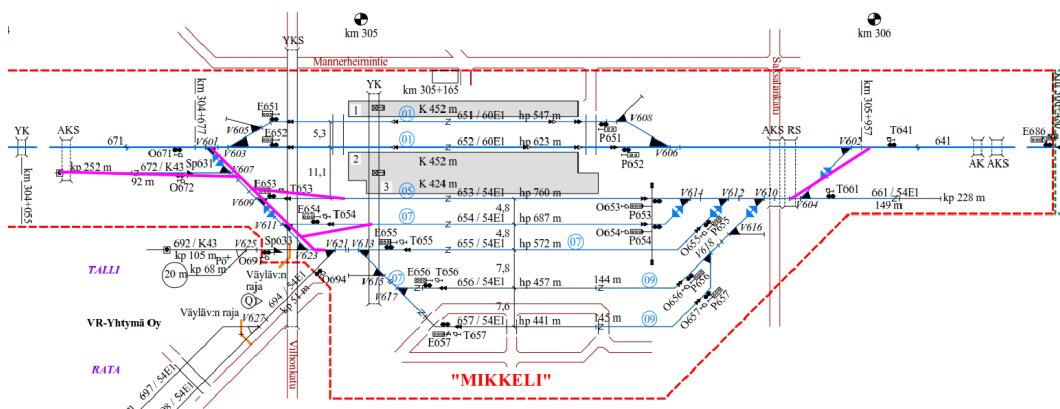
Kinnin liikennepaikka sijoittuu metsäiselle asumattomalle alueelle, jossa ei ole avoimien aineistojen tai maakuntakaavan mukaan arvokkaita kohteita tai muuta huomionarvoista radan läheisyydessä.

6.5 Mikkelin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla

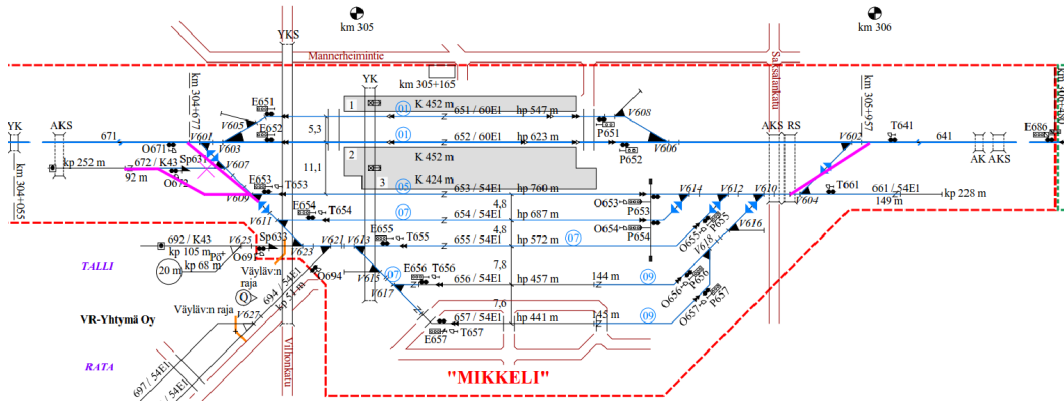
Mikkelin liikennepaikka sijaitsee mäen alla, mistä aiheutuu mäkeenjännin riski kumpaankin suuntaan liikennepaikalta lähteville tavarajunille. Lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vähentäisi tavarajunien mäkeenjäntiriskiä, ja sujuvoittaisi samalla myös henkilöjunaliikennettä. Saavutettava aikasäästö on kuitenkin vain muutamia sekunteja junaa kohti.

Mikkelin liikennepaikan eteläpään vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla riippuu siitä, mille sivuraiteille on tarve päästä ajamaan yli 35 km/h. Mikäli tavoite on päästä kaikille itäpuolen sivuraiteille pääraiteelta suuremmalla nopeudella, ovat muutokset liikennepaikan eteläpäässä suuremmat (kuva 42). Pääraiteen vaihteen lisäksi on uusittava vaihteet V607, V609 ja V611. Lisäksi koko vaihdekuja siirtyy pohjoisen suuntaan ja lyhentää täten liikennepaikan sivuraiteita. Myös vetoraitteen toimivan raiteen R672 sijainti muuttuisi. Etelään päin venyttäminen ei ole mahdollista pääraiteen tulovaihteen eteläpuolelta välittömästi alkavan pitkän kaarteensa vuoksi. Mikäli raiteille R653 ja R654 riittäisi 35 km/h nopeus ja nopeampi reitti olisi vain raiteelle R655, olisivat toimenpiteet pienempiä, eikä sivuraiteiden käyttöpituus lyhenisi (kuva 43). Toimenpiteinä olisivat pääraiteen vaihteen vaihto sekä vaihteen V607 purkaminen ja sen korvaaminen V608 kanssa yhdistettynä KRV-vaihteella. Muutoksia aiheutuu raiteen R672 alkupäähän.

Pohjoispäässä vaihteiden V602 ja V604 vaihtaminen pitkiksi vaihteiksi olisi geometrian puolesta mahdollista pienillä muutoksilla.



Kuva 42. Mikkelin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä siten, että etelästä päin voidaan saapua raiteille 653, 654 ja 655 nykyistä suuremmalla nopeudella.



Kuva 43. Mikkelin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkällä siten, että ainoastaan raiteille 655 voidaan saapua etelän suunnasta nykyistä suuremmalla nopeudella.

Toimenpiteen kustannusarvio on noin 4,5 miljoonaa euroa sisältäen eteläpään vaihdejärjestelyjen laajemman uusimisen (MAKU 140, v. 2015=100). Kustannusarvio on noin 2,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100) pienemmillä vaihde-muutoksilla.

6.5.1 Maankäytön näkökulma

Pitkät vaihteet sijoittuvat sekä pohjois- että eteläpäässä tiheälle taajama-alueelle. Pohjoisessa radan itäpuolella on liikerakennus noin 20 metrin etäisyydellä. Etelässä radan itäpuolella lähin rakennus (vanha veturitalli) on alle 10 metrin etäisyydellä ja länsipuolella lähin asuinrakennus noin 40 metrin etäisyydellä radasta.

Avoimien aineistojen mukaan etelässä pitkät vaihteet sijoittuvat vedenhankintaa varten tärkeälle pohjavesialueelle (1. lk). Etelässä radan länsipuolella, noin 150 metrin etäisyydellä radasta, on rakennetun kulttuuriympäristön alue (Mikkelin van-kila), joka on myös Etelä-Savon maakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta valtakunnallisesti merkittäväksi alueeksi (Mikkelin lääninvalkila, maV 8.574). Pitkillä vaihteilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta pohjavesialueeseen tai rakennetun kulttuuriympäristön alueeseen.

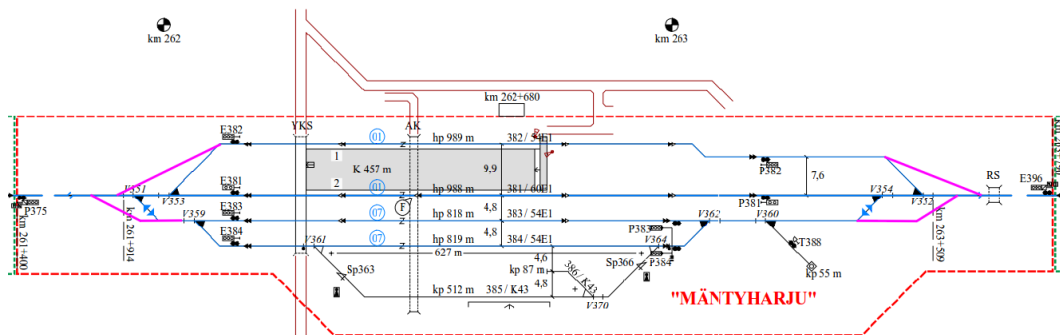
Alueella voimassa olevassa Mikkelin kantakaupungin osayleiskaavassa 2040, pohjoisessa pitkien vaihteiden läheisyyteen on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (nro. 103 Savilahti, lepakon ja leppälinnun elinalue). Myös etelässä pitkien vaihteiden läheisyyteen on osoitettu luonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeä alue (nro. 109 Savilahti, kivitaskun elinalue). Kaavamääräyksen mukaan tarkemman suunnittelun yhteydessä arvot tulee selvittää ja huomioida sekä alueen rakentaminen ja muokkaaminen tulee tapahtua luontoarvoja heikentämättä. Osayleiskaavassa etelässä radan itäpuolella sijaitseva vanha veturitalli on osoitettu maakunnallisesti arvokkaaksi rakennussuojelukohteeksi (sr 152). Radan länsipuolella noin 20 metrin päässä radasta sijaitseva entinen Hankkijan toimitalo (Porrassalmenkatu 1) on puolestaan osoitettu paikallisesti arvokkaaksi rakennussuojelukohteeksi (sr 153). Pitkillä vaihteilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta läheisiin rakennussuojelukohteisiin, mutta niiden läheisyys tulee huomioida jatkosuunnittelussa.

Etelässä alue on asemakaavoitettu, mutta pohjoisessa rata-alue on asemakaavoittamaton. Pitkien vaihteiden toteuttamisen ei arvioida edellyttävän asemakaava-muutosta.

6.6 Mäntyharjun liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla

Mäntyharjun liikennepaikka sijaitsee mäen alla, joka aiheuttaa liikennepaikalta lähteville tavarajunille mäkeenjäntiriskin. Erityisesti pohjoiseen päin lähtevillä tavarajunilla on mäkeenjäntiriski noin 4 kilometrin pituisen ylämäen johdosta. Lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vähentäisi tätä riskiä, ja lyhentäisi hieman rai-teella 382 pysähtyvien henkilöjunien matka-aikaa (kuva 44).

Mäntyharjun liikennepaikan eteläpään tulovaihteen läheisyydessä oleva kaarre rajoittaa tulovaihteen sijoittelua. Vaihteet on mahdollista vaihtaa pitkiksi vaihteiksi, mutta tarkemmassa suunnittelussa on huolehdittava, että vaadittu käyttöpituus sivuraiteilla säilyy vaihteiden vaihdon jälkeenkin. Pohjoispäässä on mahdollista viedä tulovaihdetta ratasillan eteläpuolelle asti, mutta siirto edellyttäisi veteen pengertämistä tulovaihteiden länsipuolella.



Kuva 44. Mäntyharjun lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla.

Toimenpiteen kustannusarvio on noin 4 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).

6.6.1 Maankäytön näkökulma

Pitkät vaihteet sijoittuvat sekä pohjois- että eteläpäässä tiheälle taajama-alueelle. Pohjoisessa radan itäpuolella on noin 50 metrin etäisyydellä Kiepin Sahan teollisuusrakennuksia ja lähin asuinrakennus sijaitsee noin 100 metrin etäisyydellä. Etelässä radan itäpuolella on noin 50 metrin etäisyydellä lomarakennus sekä muu rakennus. Radan länsipuolella lähimmät asuinrakennukset ja muut rakennukset sijoittuvat reilun 100 metrin etäisyydelle.

Etelässä pitkien vaihteiden länsipuolelle, noin 130 metrin päähän radasta, on Etelä-Savon maakuntakaavassa osoitettu kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde (Penttilä, ma 9.367). Pohjoisessa, pitkistä vaihteista noin 150 metriä etelään päin on avoimissa aineistoissa osoitettu rakennetun kulttuuriympäristön alue (Tornansaaren teollisuusalue, Neitsytniemen kartano ja Niskalammen asuntoalue), joka on myös maakuntakaavassa osoitettu valtakunnallisesti merkittäväksi (Mäntyharjun asemanseutu, maV 9.553). Pitkillä

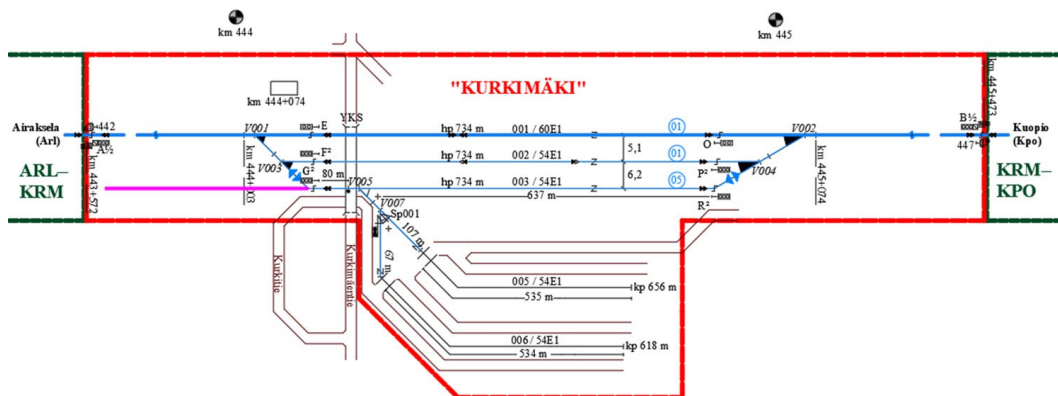
vaihteilla ei arvioida olevan merkittävää vaikutusta edellä mainittuihin arvokohteisiin.

Alue on asemakaavoitettu, mutta pitkien vaihteiden toteuttamisen ei arvioida edellyttävän asemakaavamuutosta.

6.7 Kurkimäen liikennepaikan parantaminen

Kurkimäen liikennepaikan raiteita 005 ja 006 hyödyntävien junien vaihtotyöt tehdään nykyisin linjaraitteen kautta, jolloin ne varaavat sen kapasiteettia. Vetoraiteen rakentaminen vaihtotöitä varten ratkaisisi ongelman.

Kurkimäen liikennepaikalle on tarkasteltu alustavasti vetoraiteen rakentamista nykyisen raitteen R003 jatkoksi. Raide voitaisi toteuttaa asentamalla raitteelle R003 vaihde, jonka kautta olisi kulku pääraiteen suuntaan. Vetoraide voisi olla enimmillään noin 250 metriä pitkä, jolloin se voitaisi rakentaa Väyläviraston maalle. Etelässä pituutta rajoittaa tämän jälkeen joki ja yksityiset maa-alueet. Raitteen lisäksi tulisi rakentaa huoltotie tulevan raitteen vierelle (kuva 46). Vetoraiteen rakentamisen kustannusarvio on noin 1,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).



Kuva 45. Kurkimäen kehitetty liikennepaikka.

6.7.1 Maankäytön näkökulma

Tarkastellun vetoraiteen itäpuolelle sijoittuu muu rakennus n. 15 metrin päähän vetoraiteesta, lähin asuinrakennus sijoittuu n. 50 metrin etäisyydelle. Vetoraiteesta ei ole merkittävää haittaa lähialueen asukkaille. Vetoraiteen vieressä kulkee huoltotie, jota joudutaan linjaamaan uudestaan hieman viereisen kiinteistön puolelle, mikäli tie on edelleen käytössä.

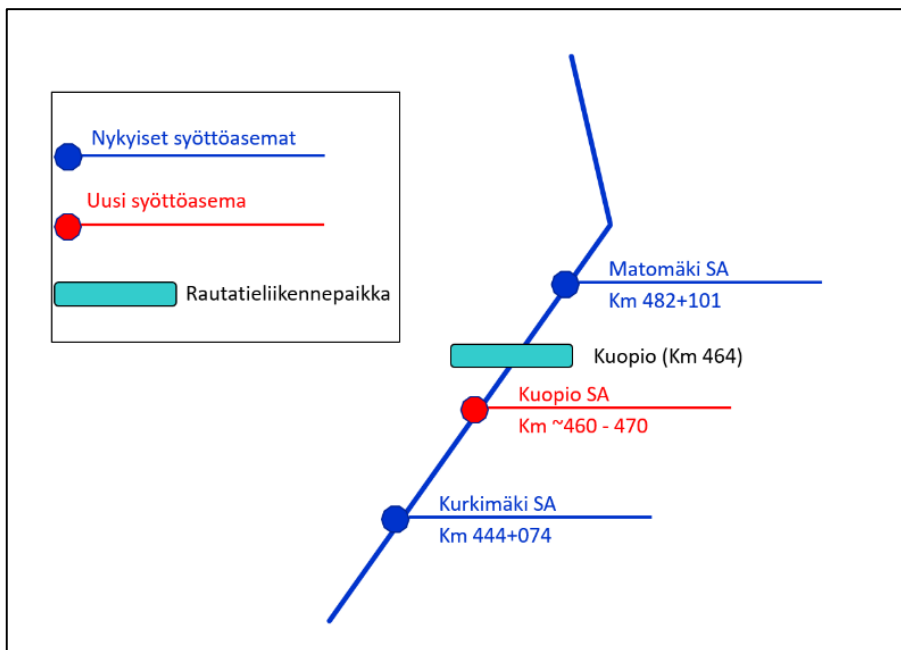
6.8 Kurkimäen liikennepaikan pidentäminen

Kurkimäen sivuraiteiden hyötypituudet ovat 734 metriä, joten liikennepaikalla ei ole yhtään 750 metriä pitkää sivuraidetta. Ongelmaa voidaan kuitenkin pitää vähäisenä. Kurkimäen liikennepaikan jatkaminen etelän suuntaan johtaisi eteläisen tulovaihteen siirtämiseen noin 450 metriä etelään kaartein takia. Myöskin pääraiteen pystygeometria asettaa haasteita liikennepaikan jatkamiselle etelän suuntaan. Halutun pituuskaltevuuden mahdollistamiseksi sivuraiteille voitaisi tulovaihtetta joutua viemään vielä kauemmas, jotta voidaan liittyä pääraiteeseen. Etelään

jatkaminen vaikuttaisi myös alueella oleviin nykyisiin kiinteistöihin. Liikennepaikan nykyisen pohjoisen tulovaihteen jälkeen alkaa välittömästi yli 1 %:n kaltevuudella oleva noin kahdeksan kilometriä pitkä mäki. Sivuraiteiden jatkaminen liikennepaikan vaatimalla tasaisella kaltevuudella ei onnistu, koska sivuraiteen liittäminen pääraiteen geometriaan ei korkeusaseman vuoksi ole mahdollista.

6.9 Uusi sähkösyöttöasema Kurkimäen ja Kuopion välille

Kurkimäki–Kuopio-rataosuudella on ollut ongelmia virran riittävyyden kanssa, mikä on jouduttu ottamaan huomioon aikataulusuunnittelussa ja liikenteen ohjauksessa. Rataosan liikenteellistä suunnittelua ja ohjausta edesauttaisi uuden syöttöaseman rakentaminen Kurkimäki–Kuopio-välille (lähelle Kuopiota) ja syöttöasemien syöttöalueiden uudelleen järjestely (Kurkimäki SA–uusi syöttöasema–Matomäki SA) (kuva 46). Uusi syöttöasema varmistaisi rataosuuden ja Kuopion rautatieliikennepaikan sähkönsyötön riittävyyden.



Kuva 46. Periaatekuva uuden syöttöaseman sijoittumisesta Kurkimäen ja Kuopion välille.

Investoinnin kustannusarvio on noin 4 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).

6.10 Haapakosken sivuraiteiden pidentäminen

Haapakosken liikennepaikan sivuraiteiden hyötypituus on 725 metriä, joten 750 metrin tavoitepituus ei täyty. Käytännössä ongelma on kuitenkin hyvin vähäinen. Haapakosken liikennepaikalla nykyiset vaihteet sijoittuvat siten, että etujatkokset ovat käytännössä molemmissa päissä liikennepaikkaa kiinni välittömästi alkavissa kaarteissa. Etelään päin liikennepaikan jatkaminen johtaisi noin 600 metrin jatkuon

ja Haapakosken ratasillan uusimisen useammalle raiteelle. Pohjoiseen jatkaminen johtaisi noin 550 metrin jatkoon. Liikennepaikan pohjoispuolella oleva Haapakosken ylikulkusilta on todennäköisesti riittävän iso toisen raiteen alitusta varten.

6.11 Salmisen sivuraiteiden pidentäminen

Salmisen liikennepaikan sivuraiteiden hyötypituus on 736 metriä (raide 002) ja 733 metriä (raide 003), joten 750 metrin tavoitepituus ei täyty. Tässäkin tapauksessa ongelmaa voidaan pitää vähäisenä. Salmisen eteläpäässä tulovaihteen välittömässä läheisyydessä on pitkä kaarre, mikä määrää vaihteen etujatkoksen paikan. Mikäli liikennepaikkaa jatkettaisiin etelän suuntaan, johtaisi se vähintään 1300 metrin pidentämiseen sekä sivuraiteelle oman sillan rakentamisen Särkisen alikulkusillan vierelle. Pohjoisen suuntaan liikennepaikkaa olisi mahdollista jatkaa. Pohjoisen puolella ei ole lähellä kaarteita tai siltapaikkoja.

7 Johtopäätökset ja suositukset

7.1 Radan perusparannus

Kouvola–Kuopio-rataosuuden kiireellisimpiä investointitarpeita ovat Venekallionvuoren, Kulupalonvuoren ja Vuohijärven tunnelien korjaukset sekä Venekallion sillan uusiminen ja Neulamäen alikulkusillan korjaus. Nämä toimenpiteet ovat myös yhteiskuntataloudellisesti perusteltuja ja ne varmistavat ratayhteyden liikennöitävyyden lyhyitä rakentamisen aikaisia katkoja lukuun ottamatta. Edellä mainittujen korvausinvestointien kustannukset ovat yhteensä 8,3 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100). Kustannusarviot ovat kohteittain seuraavat:

- Venekallio-tunnelin korjaus, 1,3 miljoonaa euroa
- Kulupalonvuori-tunnelin korjaus, 1,1 miljoonaa euroa
- Vuohijärvi-tunnelin korjaus, 1,0 miljoonaa euroa
- Venekallio alikulkusillan uusiminen, 3,8 miljoonaa euroa
- Neulamäen alikulkusillan korjaus, 1,1 miljoonaa euroa.

Radan perusparannusta kannattaa jatkaa ”tarpeen mukaan” vaiheittain. Yhteiskuntatalouden näkökulmasta perusparannuksia ei ole järkevää tehdä etupainotteisesti, kun radan kunto sallii vielä turvallisen liikennöinnin jatkamisen. Peruskorjausten ajoitus kannattaa arvioida tapauskohtaisesti ottaen huomioon radan kunnon heikentyminen, sen mahdollisesti edellyttämät nopeus- tai akselipainorajoitukset ja niistä liikenteelle aiheutuvat haitat. Tällaisia haittoja verrataan korjausten aiheuttamiin nykyarvoisiin pääomakustannuksiin. Optimaalinen ajankohta radan korjauksille on tilanne, jossa haitat ovat pääomakustannusten suuruiset.

7.2 Radan nopeuttaminen

Radan nopeuttaminen kannattaa käynnistää hankevaihtoehdon Ve-5 mukaisesti, jossa henkilöjunien Kouvolan ja Kuopion välinen matka-aika lyhenee 4,2 minuuttia. Hankevaihtoehdon kustannusarvio on 17 miljoonaa euroa, josta melusuojauksen osuus on 7,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).

Tämän jälkeen radan nopeuttaminen edellyttäisi järeämpiä toimenpiteitä, joita ovat mm. rataoikaisut ja radan tunnelien avartamiset. Hankevaihtoehdon Ve-5 investoinnit sisältyvät myös hankevaihtoehtoihin Ve-1a, (Ve1b) ja Ve-3, mutta eivät sisälly vaihtoehtoon Ve-2. Tällöin radan nopeuttamisen jatkamisen edellyttämät lisäinvestoinnit (MAKU 140, v. 2015=100) ja niiden avulla saavutettavat lisäaikasäästöt ovat hankevaihtoehdoittain seuraavat:

- Ve-1a: investoinnit noin 77 miljoonaa euroa ja aikasäästöt 4,4 minuuttia
- Ve-2: investoinnit noin 23 miljoonaa euroa ja aikasäästö 1,2 minuuttia
- Ve-3: investoinnit noin 59 miljoonaa euroa ja aikasäästö 3,5 minuuttia.

Radan nopeutuksen jatkamisen hyöty-kustannussuhde hankevaihtoehdon Ve-1a mukaisesti on 0,36 (nettonykyarvo -47 M€), hankevaihtoehdon Ve-2 mukaisesti 0,31 (nettonykyarvo -15,9 M€) ja hankevaihtoehdon Ve-3 mukaisesti 0,33 (nettonykyarvo -37,8 M€). Edellä mainituissa hyöty-kustannussuhteissa ei ole otettu huomioon mahdollisesti tarvittavien melusuojausten kustannuksia eikä

rakennusaikaisia haittoja liikenteelle. Hyöty-kustannussuhteen perusteella jatkokehittämisvaihtoehtojen yhteiskuntataloudellisessa kustannustehokkuudessa ei ole merkittäviä eroja. Kaikki vaihtoehdot ovat yhteiskuntataloudellisesti kannattamattomia.

7.3 Radan välityskyvyn ja liikenteen sujuvuuden parantaminen

7.3.1 Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraiteen rakentaminen

Kouvola–Kuopio-rataosuudella on liikennepaikkoja varsin tiheästi ja niiden pisin sivuraide Vuohijärveä, Otavaa, Haapakoskea, Salmista ja Kurkimäkeä lukuun ottamatta on vähintään 750 metriä, joka on asetettu yleiseksi hyötypituutta koskevaksi tavoitteeksi. Sidosryhmien haastattelujen ja rataosalle laskettujen kapasiteetin käyttöasteiden perusteella Kouvola–Kuopio-rataosuuden liikenne ei ole erityisen häiriöherkkää. Ennustettu tavaraliikenteen kasvu on vielä hoidettavissa, mutta uusien junien lisääminen aikatauluun on jo vaikeaa.

Rataosuuden pahin pullonkaula on pitkä Kurkimäki–Kuopio-liikennepaikkaväli, jolla on myös jyrkkä ylämäki Kurkimäen suuntaan. Selvityksen mukaan rataosan kapasiteetin käyttöaste on huipputunnin aikana varsin korkea. Mäki hidastaa tavarajunien kulkua ja aiheuttaa raskaille tavarajunille mäkeenjäätiriskin, joka toteutessaan heikentää välityskykyä edelleen ja aiheuttaa viivytyksiä muille junille. Liikennepaikkavälille ei voida rakentaa uutta välityskykyä parantavaa kohtauspaikkaa, joten ainoaksi toimivaksi ratkaisuksi jää koko liikennepaikkavälin osittaisen kaksoisraiteen rakentaminen. Kaksoisraide laskisi rataosan välityskykyä merkittävästi, sillä ratakapasiteetin käyttöaste putoaisi 67 prosentista 32 prosenttiin ja poistaisi mäkeen jäävien tavarajunien muille junille aiheuttamat myöhästymiset.

Hankearvioinnin mukaan koko liikennepaikkavälin mittainen kaksoisraide on kallis, (97 miljoonaa euroa, MAKU 140, v. 2015=100) ja yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton ja investointi. Edullisempi vaihtoehto olisi 5–7 kilometrin mittaisen kaksoisraideosuuden rakentaminen Kurkimäen puoleiseen päähän. Tällaisen lyhyen kaksoisraiteen avulla voidaan poistaa mäkeen jäävien tavarajunien viivytykset muille junille, mutta se ei juurikaan parantaisi liikennepaikkavälin välityskykyä. Osittaisen kaksoisraiteen karkea kustannusarvio on 25–35 miljoonaa euroa. Myös tämä vaihtoehto olisi yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton, sillä mäkeen jäävien poistumisella saavutettavat nettohyödyt 30 vuoden aikana olisivat vain 1,6 miljoonaa euroa.

Mahdollisessa kaksoisraiteen jatkosuunnittelussa tulisi kiinnittää erityistä huomiota ratalinjauksen haitallisten ympäristö- ja maankäyttövaikutusten ehkäisyyn ja esimerkiksi asemakaavojen muutostarpeisiin, kun kaksoisraide sijoittuu kaavoissa rautatiealueen ulkopuolelle. Kaksoisraiteen toteuttamispäätös edellyttää ratasuunnitelman laatimista ja ympäristövaikutusten arviointia sekä kaksoisraiteen hankearviointia.

7.3.2 Rataosuuden liikenteen välityskyvyn parantaminen pienten toimenpiteiden avulla

Rataosuuden liikenteen sujuvuutta ja välityskykyä voidaan parantaa myös liikennepaikkoja koskevilla parantamistoimenpiteillä. Seuraavassa on esitetty tässä selvityksessä tunnistettuja toimenpidetarpeita ja niiden avulla tavoiteltavia hyötyjä:

- Otavan liikennepaikan pidentäminen ja lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla. Toimenpiteet mahdollistavat pidempien junien ajamisen sivuraiteelle, vähentävät tavarajunien mäkeen jääntiriskiä ja sujuvoittavat liikennepaikalle pääsyä. Toimenpiteiden kustannusarvio on 5–8 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).
- Kinnin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla, mikä sujuvoittaa liikennettä. Investoinnin kustannusarvio on noin 3 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).
- Vuohijärven liikennepaikan uuden junakuluraiteen toteuttaminen, liikennepaikan pidentäminen ja varustaminen pitkillä vaihteilla. Toimenpiteet parantavat junien kohtaamismahdollisuuksia erityisesti, kun liikennepaikalla on kuormaus- ja purkaustoimintaa. Toimenpiteiden kustannusarvio on noin 5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).
- Kurkimäen raakapuun kuormauspaikkana toimivan liikennepaikan vetoraiteen rakentaminen. Nykyisin raakapuujunien vaihtotyöt on tehtävä pääraiteen kautta, mikä heikentää radan välityskykyä. Vetoraiteen kustannusarvio on noin 1,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).
- Markkalan toisen sivuraiteen rakentaminen. Markkala on henkilö- ja tavarajunien kohtaamispaikka. Toinen sivuraide mahdollistaisikin kolmen junan kohtaamisen samanaikaisesti liikennepaikalla. Tämä vähentäisi tavarajunille aiheutuvia viivytyksiä. Investoinnin kustannusarvio on noin 6 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).
- Mikkelin liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla. Toimenpide sujuvoittaisi liikennettä. Toimenpiteen kustannusarvio on arviolta 2-5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).
- Mäntyharjun liikennepaikan lyhyiden vaihteiden korvaaminen pitkillä vaihteilla, mikä sujuvoittaa liikennettä. Toimenpiteen kustannusarvio on noin 4 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).
- Uuden sähkönsyöttöaseman rakentaminen Kurkimäki–Kuopio-välille (lähelle Kuopiota) ja sähkönsyöttöalueiden syöttöalueiden uudelleen järjestely (Kurkimäki–uusi asema–Matomäki). Sähkönsyöttöasema varmistaisi rataosuuden sähkönsyötön riittävyyden ja helpottaisi aikataulun suunnittelua. Investoinnin kustannusarvio on noin 4 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100).

Edellä esitettyjen toimenpiteiden kustannukset ovat yhteensä 30,5–36,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100). Karkeiden asiantuntija-arvioiden perusteella toimenpiteillä voidaan saavuttaa hyötyjä liikenteen sujuvuudessa, radan välityskyvyssä ja liikenteen häiriönhallinnassa. Yksittäisistä toimenpiteistä tärkeimmiksi arvioitiin uuden sähkönsyöttöaseman rakentaminen Kuopion lähelle, Vuohijärven, Otavan ja Markkalan liikennepaikkojen kehittäminen sekä Kurkimäen liikennepaikan vetoraiteen rakentaminen.

7.4 Suositeltavat toimenpiteet

Suosittelvat toimenpiteet, jotka on jaettu kahteen toimenpidekoriin.

Toimenpidekori I

Toimenpidekori I sisältää tärkeimmät ja kiireellisimmät toimenpiteet, jotka ovat hankearviointien perusteella yhteiskuntataloudellisesti kannattavia. Toimenpidekorin I kustannukset ovat yhteensä 25,3 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100), joka muodostuu toimenpiteittäin seuraavasti:

- Venekallio-tunnelin korjaus, 1,3 M€
- Kulonpalonvuori-tunnelin korjaus, 1,1 M€
- Vuohijärvi-tunnelin korjaus, 1,0 M€
- Venekallion alikulkusillan uusiminen, 3,8 M€
- Neulamäen alikulkusillan korjaus, 1,1 M€
- radan nopeuden nosto hankevaihtoehdon Ve-5 mukaisesti, 17 M€

Toimenpiteiden toteuttaminen edellyttää seuraavien suunnitelmien laatimista:

- Tunnelien ja siltojen korjauksista sekä Venekallion uudesta alikulkusillasta laaditaan tarpeelliset suunnitelmat.
- Hankevaihtoehdon Ve-5 suunnittelussa tulee varmistaa, edellyttävätkö hankevaihtoehdon mukaiset ratkaisut rakentamista rautatiealueen ulkopuolisella alueella. Tämä vaikuttaa ratasuunnitelman laatimiseen tarpeeseen erityisesti rataoikaisujen osalta. Tasoristeysten poistot edellyttävät ratasuunnitelman laatimista.

Toimenpidekori II

Toimenpidekori II sisältää toimenpiteitä, jotka asiantuntija-arvioiden perusteella eivät ole yhtä kiireellisiä. Suositeltavaa on, että näistä toimenpiteistä laaditaan vielä erillinen vaikutusten arviointi, jonka perusteella tehdään päätökset jatkosuunnittelusta. Toimenpidekorin II kustannukset ovat yhteensä 21,5–24,5 miljoonaa euroa (MAKU 140, v. 2015=100), joka muodostuu toimenpiteittäin seuraavasti:

- uuden sähkönsyöttöaseman rakentaminen Kurkimäki–Kuopio-välille, 4 M€
- Vuohijärven liikennepaikan kehittäminen, 5 M€
- Otavan liikennepaikan kehittäminen, 5–8 M€
- Markkalan liikennepaikan kehittäminen, 6 M€
- Kurkimäen liikennepaikan vetoraiteen rakentaminen, 1,5 M€.

Alustavasti toimenpiteiden toteutus vaatii seuraavien suunnitelmien laatimista:

- uusi sähkönsyöttöasema: ratasuunnitelma,
- Vuohijärven liikennepaikan kehittäminen: ratasuunnitelma,
- Otavan liikennepaikan kehittäminen: ratasuunnitelma,
- Markkalan toisen sivuraiteen rakentaminen: toimenpide saattaa vaatia poikkeamista nykyiseltä rata-alueelta, jolloin tarvitaan ratasuunnitelma,
- Kurkimäen vetoraiteen rakentaminen: ratasuunnitelma.

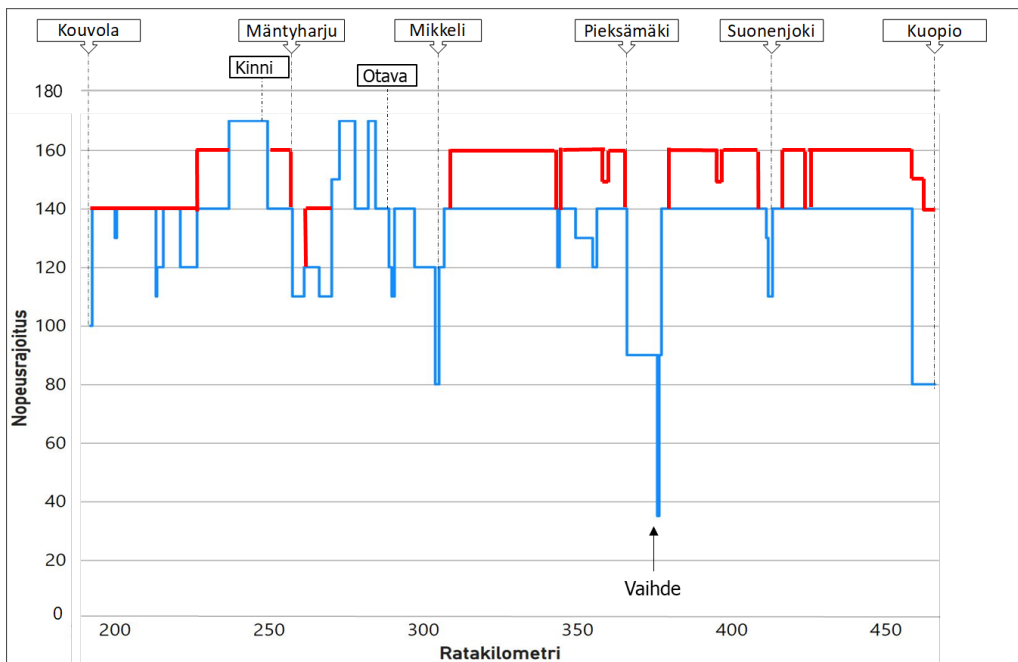
Lähdeluettelo

- Etelä-Savon liitto. 2010. Etelä-Savon maakuntakaava.
- Etelä-Savon liitto. 2016a. Etelä-Savon 1. vaihemaakuntakaava.
- Etelä-Savon liitto. 2016b. Etelä-Savon 2. vaihemaakuntakaava.
- Kymenlaakson liitto. 2020. Kymenlaakson maakuntakaava 2040.
- Liikenne- ja viestintävirasto Traficom. 2022. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Traficomien tutkimuksia ja selvityksiä 6/2022. Saatavissa: <https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/VLE%202022.pdf>
- Luonnonsuojelulaki 1996/1096.
- Pohjois-Savon liitto. 2008. Kuopion seudun maakuntakaava. Muutokset 2011, 2014, 2016 ja 2018.
- Pohjois-Savon liitto. 2011. Pohjois-Savon maakuntakaava 2030. Muutokset 2014, 2016 ja 2018.
- Pohjois-Savon liitto. 2014. Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava. Muutokset 2016 ja 2018.
- Pohjois-Savon liitto. 2016. Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava. Muutokset 2018.
- Pohjois-Savon liitto. 2019. Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe.
- Väylävirasto. 2018a. Rataosuuden Kouvola-Kuopio nopeudennosto: Esiselvitys. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-620-1>
- Väylävirasto. 2018b. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 5 Sähköistetty rata. Liikenneviraston ohjeita 23/2018. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-579-2>
- Väylävirasto. 2019. Kapasiteetin ja täsmällisyyden arviointi ratahankkeiden hankearvioinneissa. Väyläviraston tutkimuksia 5/2019. Saatavissa: https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/167706/vt_2019-05_978-952-317-666-9.pdf;jsessionid=3E01B82560FF955DC7AA42462DA8D1B6?sequence=5
- Väylävirasto. 2020. Rataverkon välityskyvyn kokonaiskuva. Väyläviraston julkaisuja 30/2020. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-317-783-3>
- Väylävirasto. 2022a. Tavaraliikenteen kuljetusvirrat 2022. Saatavissa: https://vayla.fi/documents/25230764/35410603/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2022_150223.pdf/609320ec-2ddd-5abf-eea9-908a8ecc6041/Tavaraliikenteen+kuljetusvirrat+2022_150223.pdf?t=1676465887106
- Väylävirasto. 2022b. Tasoristeys.fi-palvelu. Saatavissa: <https://vayla.fi/vaylista/rataverkko/tasoristeykset/tasoristeyspalvelu>
- Väylävirasto. 2023. Valtion väyläverkon investointiohjelma vuosille 2024–2031. Väyläviraston julkaisuja 29/2023. Saatavissa: <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-405-066-1>

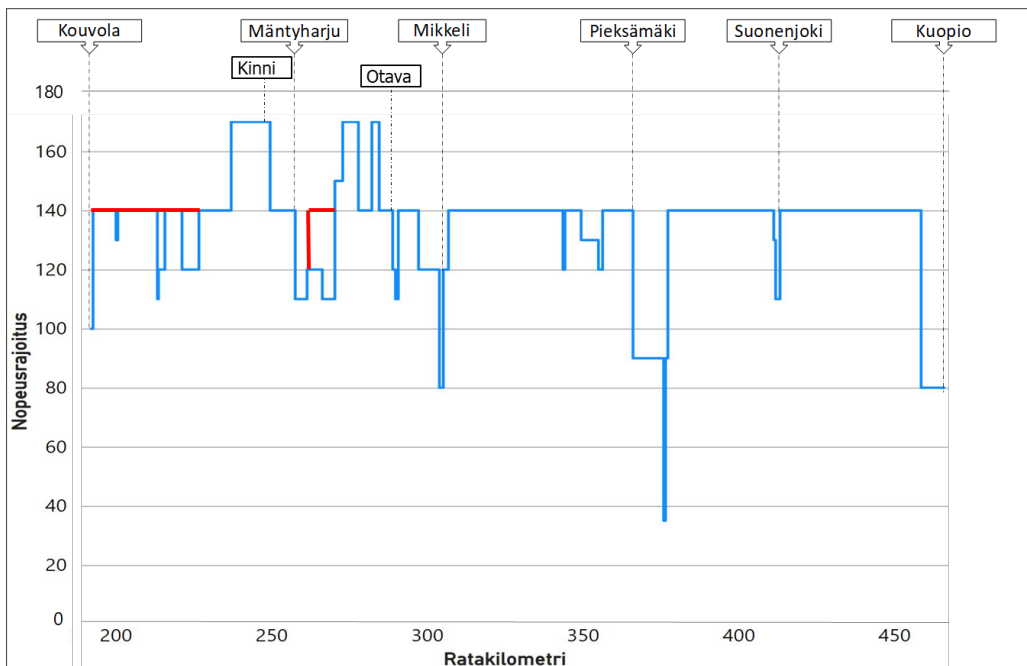
Kouvola–Kuopio-radan liikennepaikat

Nimi	Rata-km	Sivuraitteet	Pisin hyötypituus	Henkilöliikenteen asema	Erytyistä
Kouvola	192+570		1007 m	Kyllä	Keskusjärjestelyratapiha, raakapuun kuormauspaikka
Harju	201+643	4	786 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Selänpää	209+869	2	772 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Vuohijärvi	221+308	1	710 m	Ei	Sotilaskuljetusten kuormauspaikka
Hillosenniemi	233+344	2	797 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Kinni	247+982	2	776 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Mäntyharju	262+680	3	819 m 3 kpl yli 750m	Kyllä	
Mynttilä	270+889	-	Ei kohtausraidetta	Ei	Yhteys Ristiinaan
Lelkola	276+011	2	802 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Otava	290+521	2	636 m	Ei	Raide Otavan satamaan ei ole käytössä
Mikkeli	305+165	6	760 m 1 kpl yli 750m	Kyllä	
Hiirola	318+957	2	760 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Kalvitsa	330+634	2	864 m 2 kpl yli 750m	Ei	Raakapuun kuormauspaikka
Haukivuori	344+442	2	891 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Loukolampi	360+013	2	883 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Pieksämäki	376+000		845 m	Kyllä	Alueellinen järjestelyratapiha ja raakapuun kuormauspaikka.
Haapakoski	393+454	2	725 m	Ei	
Markkala	403+737	1	753 m 1 kpl yli 750m	Ei	
Suonenjoki	413+842	2	753 m 2 kpl yli 750m	Kyllä	
Salminen	426+718	2	736 m	Ei	
Airaksela	436+985	2	819 m 2 kpl yli 750m	Ei	
Kurkimäki	444+074	2	734 m	Ei	Raakapuun kuormauspaikka
Kuopio	465+500		804 m	Kyllä	

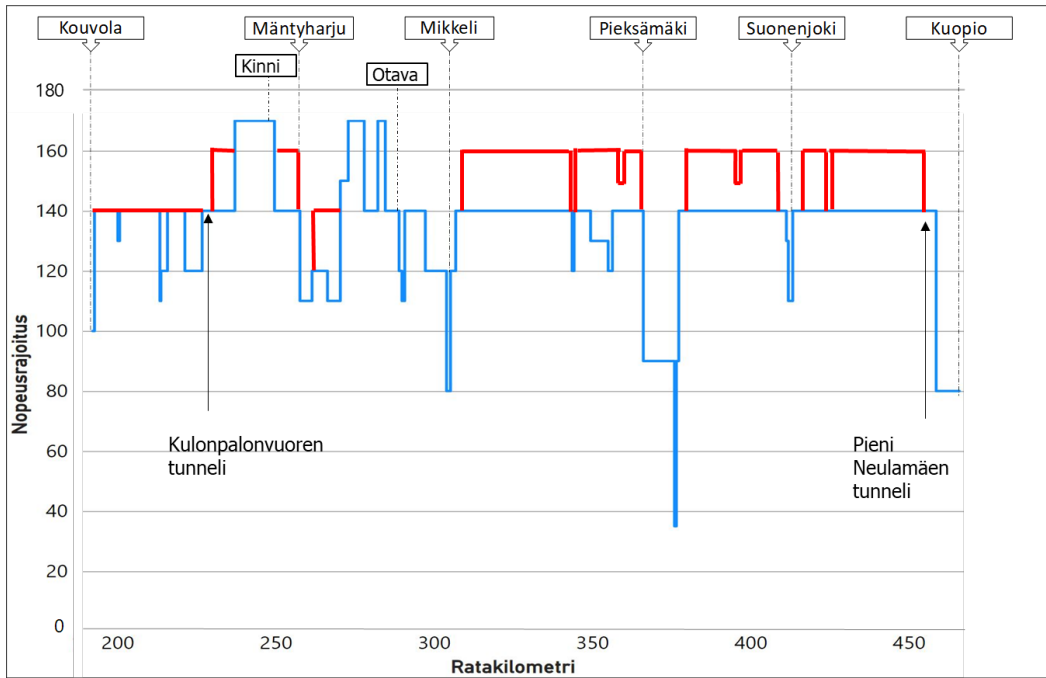
Hankevaihtoehtojen nopeuskaaviot



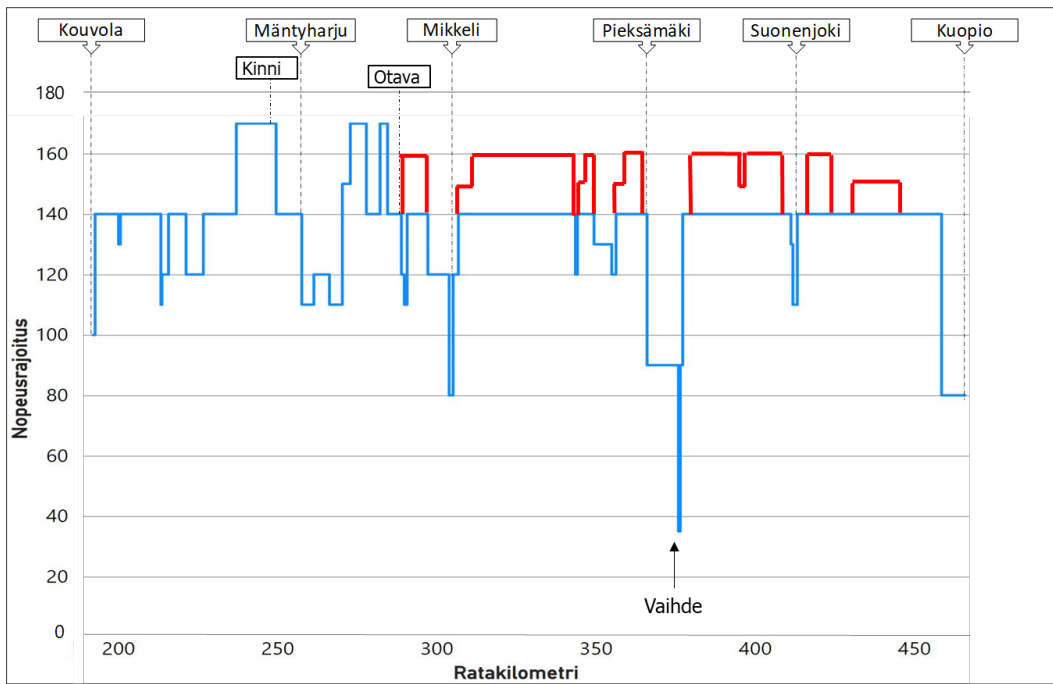
Kuva 1. Hankevaihtoehtojen Ve-1a ja Ve-1b radan nopeuskaavio.



Kuva 2. Hankevaihtoehdon Ve-2 radan nopeuskaavio.



Kuva 3. Hankevaihtoehdon Ve-3 radan nopeuskaavio.



Kuva 4. Hankevaihtoehdon Ve-5 radan nopeuskaavio.

Hankevaihtoehdot maankäytön ja luontoympäristön näkökulmasta

Seuraavassa tarkastellaan hankevaihtojen toteuttamiseen liittyviä kohteita, jotka ovat maankäytön ja luontoarvojen näkökulmasta haastavia.

Mynttilä, Mäntyharju

Alue on metsävaltaista maaseutuasutusalueetta. 30 metrin etäisyydellä kaarteeseen loivennuksesta on kaksi muuta rakennusta ja 50 metrin etäisyydellä lisäksi lomarakennus ja muu rakennus. Kaarteeseen loivennuksen länsipuolella sijaitsee asuinrakennus n. 70 metrin etäisyydellä radasta. Kaarteeseen loivennus kulkee loma- ja asuinrakennukselle johtavien tieyhteyksien poikki, edellyttäen tieyhteyksien uudelleen linjausta. Nopeuden nosto ja sen edellyttämät rakentamistoimenpiteet vaikuttavat asuinmukavuuteen ja aiheuttavat melu- ja värinähaittaa kyseisten asuin- ja lomarakennusten asukkaille.

Maakuntakaavassa tai avoimissa aineistoissa ei ole osoitettu alueelle arvokkaita kohteita tai muuta huomionarvoista. Aluetta ei ole yleis- tai asemakaavoitettu. Toimenpiteen ei arvioida aiheuttavan olennaisia vaikutuksia kaavoituksen kannalta.

Tervalampi, Mikkeli

Alue on metsävaltaista maaseutualueetta. Radan kaakkoispuolella on harvaan asuttua kyläaluetta. Tasoristeyksestä n. 200 metriä etelään päin sijoittuu liike- tai julkinen rakennus 30 metrin etäisyydelle radasta. 50 metrin etäisyydellä radasta on lisäksi muutama muu rakennus liike- tai julkisen rakennuksen vieressä. Uutta tieyhteyttä ja siltaa on esitetty tasoristeyksen pohjoispuolelle, jossa tieyhteys viistä läheisiä peltoalueita ja risteää Santamäentien kanssa. Tasoristeyksen korvaaminen sillalla edistää alueen liikenneturvallisuutta. Nopeuden nosto ja sen edellyttämät rakentamistoimenpiteet (uusi tieyhteys ja silta) aiheuttavat melu- ja värinähaittaa radan lähiasutukselle.

Radan länsipuolella voimassa olevassa Kyyveden rantayleiskaavassa tasoristeyksen pohjoispuoli on osoitettu maa- ja metsätalousvaltaisena alueena, jolla on ympäristöarvoja ja/tai ulkoilun ohjaamistarvetta (MU-1). Avoimissa aineistoissa tai maakuntakaavassa ei ole osoitettu lähialueelle arvokkaita kohteita tai muuta huomionarvoista. Aluetta ei ole asemakaavoitettu. Toimenpiteen ei arvioida aiheuttavan olennaisia vaikutuksia kaavoituksen kannalta.

Kantala, Mikkeli

Alue on metsäistä ja maatalousmaista aluetta, jossa sijaitsee kyläasutusta tarkastellun kaarteeseen oikaisun välittömässä läheisyydessä. 30 metrin etäisyydellä länsipuolelle kaarteeseen oikaisusta on yhteensä 3 asuinrakennusta ja 4 muuta rakennusta. 50 metrin etäisyydellä on yhteensä 6 asuinrakennusta ja 11 muuta rakennusta. Kaarteeseen oikaisu edellyttää osan rakennusten purkamista. Kaarteeseen oikaisu kulkee asutuskeskittymään johtavan tien poikki ja edellyttää tieyhteyden uudelleen linjausta, sekä Naarajärventien yli ja edellyttää uuden sillan rakentamista. Nopeuden nostolla ja sen edellyttämällä rakentamistoimenpiteillä on vaikutuksia etenkin asutuskeskittymän viihtyvyyteen sekä melu- ja värinähaittaa radan lähiasutukselle.

Avoimissa aineistoissa ei ole osoitettu alueelle arvokkaita kohteita. Maakuntakaavassa n. 200 metrin päähän radan oikaisusta pohjoiseen on osoitettu kulttuuriympäristön ja/tai maiseman vaalimisen kannalta maakunnallisesti merkittävä kohde (ma 8.629, Kantalan asema). Toimenpiteellä ei arvioida olevan vaikutuksia kohteeseen. Aluetta ei ole yleis- tai asemakaavoitettu. Toimenpiteen ei arvioida aiheuttavan olennaisia vaikutuksia kaavoituksen kannalta.

Lamminmäki, Pieksämäki

Alue on metsävaltaista pienkyläaluetta. 30 metrin etäisyydellä nykyisestä radasta on 3 asuinrakennusta ja muu rakennus radan länsipuolella (lähimmillään n. 15 metrin päässä) ja 50 metrin etäisyydellä lisäksi 5 muuta rakennusta. Uutta tielinjausta ja siltaa on esitetty nykyisen tien pohjoispuolelle. Uusi tielinjaus luo rinnakaistien nykyisen Lamminmäentien viereen lisäten estevaikutusta lähialueen asukkailla. Tasoristeyksen korvaaminen sillalla edistää kuitenkin alueen liikenneturvallisuutta. Nopeuden nosto ja sen edellyttämät rakentamistoimenpiteet (uusi tieyhteys ja silta) aiheuttavat melu- ja värinähaittaa radan lähiasutukselle.

Avoimissa aineistoissa tai maakuntakaavassa ei ole osoitettu alueelle arvokkaita kohteita tai muuta huomionarvoista. Aluetta ei ole yleis- tai asemakaavoitettu. Toimenpiteen ei arvioida aiheuttavan olennaisia vaikutuksia kaavoituksen kannalta.

Pieksämäen pohjoispuoli

Alue on osin metsävaltaista maaseutumaista aluetta ja osin kylämäisen yhdyskuntarakenteen reuna-aluetta. Kaarteen oikaisu kulkee eteläpäässä nykyisen radan itäpuolella ja pohjoispäässä nykyisen radan länsipuolella. Oikaisun kulkiessa nykyisen radan itäpuolella ei radan välittömässä läheisyydessä (30 m säteellä) ole rakennuksia, mutta oikaisun siirtyessä nykyisen radan länsipuolelle sijoittuu 30 metrin etäisyydelle kaarteen oikaisusta 3 lomarakennusta, asuinrakennus ja 9 muuta rakennusta. 50 metrin etäisyydellä oikaisusta on 7 lomarakennusta, asuinrakennus ja 17 muuta rakennusta. Kaarteen oikaisu edellyttää osan rakennusten purkamista. Kaarteen oikaisu kulkee osin Pieksänjärven rannalla sijaitsevien lomarakennusten tieyhteyden poikki, edellyttäen tieyhteyksien uudelleen linjausta. Nopeuden nosto ja sen edellyttämät rakentamistoimenpiteet vaikuttavat viihtyisyyteen ja aiheuttavat melu- ja värinähaittaa lähialueen asutukselle ja loma-asuntojen keskittymälle. Rakentamisen aikana tulee huomioida radan länsipuolella sijaitsevan Pieksänjärven läheisyys ja varmistaa, ettei rakentamisen aikana vesistöön päädy esim. rakennusvesiä tai muita haitallisia aineita, jotka voivat heikentää vesialueen tilaa.

Avoimien aineistojen mukaan alueella on koskiensuojelulain nojalla suojeltu valuma-alue (Rautalammin reitti Kuhankosken yläp. vesistössä) sekä Partaharjun vedenhankintaa varten tärkeä pohjavesialue (1 lk.), joka on osoitettu myös maakuntakaavassa. Toimenpiteen ei arvioida aiheuttavan olennaisia vaikutuksia valuma-alueeseen. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida, ettei toimenpide vaikuta pohjavesialueen tilaan.

Aluetta ei ole yleis- tai asemakaavoitettu. Toimenpiteen ei arvioida aiheuttavan olennaisia vaikutuksia kaavoituksen kannalta.

Pitkälähti, Kuopio

Alue on taajama-aluetta, jossa on pääosin teollisuutta ja palveluita. Esitetty kaarteen oikaisu kulkee asuinkeskittymän läpi. 30 metrin etäisyydellä kaarteen oikai-

susta on 8 asuinrakennusta, teollisuusrakennus, liike- tai julkinen rakennus ja 6 muuta rakennusta. 50 metrin etäisyydellä on 12 asuinrakennusta, 2 teollisuusrakennusta, liike- tai julkinen rakennus ja 14 muuta rakennusta. Kaarteen oikaisu edellyttää osan rakennusten purkamista. Ratalinjaus kulkee Kylmämäentien yli edellyttäen uuden sillan rakentamista. Nopeuden nosto ja sen edellyttämät rakentamistoimenpiteet vaikuttavat viihtyisyyteen ja aiheuttavat melu- ja värinähaittaa lähialueen asutukselle ja yrityksille.

Avoimien aineistojen mukaan rata kulkee osin Natura 2000 -alueeseen (Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori) kuuluvan Riihilammen lehdon läpi. Riihilammen lehto on osoitettu myös lehtojensuojeluohjelmaan kuuluvaksi alueeksi. Maakuntakaavassa Riihilammen lehto sekä muita lähellä sijaitsevia luonnonsuojelualueita on nostettu esille kaksiraiteisen nopean liikenteen rataosan kaavamerkinnän suunnittelumääräyksissä, joissa edellytetään, ettei kyseisen Natura 2000-verkoston kuuluvan alueen perusteena olevia luonnonarvoja saa merkittävästi heikentää (luonnonsuojelulaki 65 §). Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja viheryhteyksien säilymiseen. Riihilammen lehto on maakuntakaavassa osoitettu myös suojelualuemerkinnällä (SL) sekä Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori Natura 2000 -verkoston kuuluva alue -merkinnällä (nat). Alueella on voimassa Keskeisen kaupunkialueen yleiskaava, jossa Riihilammen lehto on osoitettu rauhoitettavaksi luonnonsuojelualueeksi (SL-1). Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, ettei Natura 2000 -alueen perusteena olevia luontoarvoja merkittävästi heikennetä.

Tarkasteltavan alueen pohjoispuoli on asemakaavoitettu ja kaarteen oikaisu edellyttää asemakaavamuutosta. Kylmämäentien pohjoispuolella tarkasteltava ratalinjaus kulkee asemakaavassa maanalaista johtoa varten varatun alueen osan päältä. Maanalaisen johdon sijainti tulee varmistaa ja tarvittaessa huomioida jatkosuunnittelussa.

Kurkimäki–Kuopio-kaksoisraide

Kaksoisraide sijaitsee monin paikoin tiheällä taajama-alueella ja radan itäpuolella 50 metrin säteellä on n. 20 rakennusta. Etenkin Särkiniemen alueella radan lähellä sijaitsee muutamia teollisuusrakennuksia (lähimmillään n. 30 metrin etäisyydellä) sekä Sulunniemen alueella muutamia lomarakennuksia (lähimmillään n. 25 metrin etäisyydellä). Kaksoisraiteen edellyttämät rakentamistoimenpiteet aiheuttavat viihtyvyys- ja meluhaittaa radan lähiasutukselle erityisesti taajama-alueilla. Sulunniemen alueella rakentamisen aikainen melu kantautuu viereisen Korsujärven yli.

Pienen Neulamäen alueella kaksoisraide kulkee Natura 2000 -alueeseen (Etelä-Kuopion lehdot ja lammet, Vanuvuori, Haminavuori) kuuluvan Rasinmäen lehdon läpi tunnelissa. Maakuntakaavassa Rasinmäen lehto sekä muita lähellä sijaitsevia luonnonsuojelualueita on nostettu esille kaksiraiteisen nopean liikenteen rataosan kaavamerkinnän suunnittelumääräyksissä, joissa edellytetään, ettei kyseisen Natura 2000-verkoston kuuluvan alueen perusteena olevia luonnonarvoja saa merkittävästi heikentää (luonnonsuojelulaki 65 §). Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja viheryhteyksien säilymiseen. Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, ettei läheisten Natura 2000 -alueiden perusteena olevia luontoarvoja merkittävästi heikennetä.

Matkuksen alueella asemakaavoissa tarkastellun kaksoisraiteen välittömään läheisyyteen (n. 15 metrin päähän) on osoitettu kaksi lähivirkistysaluetta (Ratarinteenpuisto, Pohjukka), joilla on todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja ja joilla ympäristö tulee säilyttää. Kaksoisraiteen rakentamisella voi olla vaikutuksia lisääntymis- ja levähdyspaikkojen säilymiseen, minkä takia jatkosuunnittelussa vaikutukset tulee selvittää tarkemmin. Maakuntakaavassa Matkuksen alueelle on osoitettu radan poikki myös viheryhteystarve. Kaksoisraide lisää estevaikutusta viheryhteystarpeen kohdalla, mutta vaikutuksen ei arvioida olevan merkittävä viheryhteiden toteutumisen tai säilyvyyden kannalta.

Kaksoisraide sijoittuu paikoin hyvin lähelle vesistöjä, esim. Sulunniemen alueella kaksoisraide sijoittuu n. 15 metrin etäisyydelle Korsujärvestä. Jatkosuunnittelussa tulee varmistaa, ettei kaksoisraiteen rakentaminen vaikuta läheisten vesistöjen tilaan. Sulunniemen alueella rakentamisen aikainen melu kantautuu kauemmas Korsujärven läheisyydestä johtuen.

Tarkasteltavan kaksoisraiteen varrella on nykyisellään useita siltoja, joita joudutaan kaksoisraiteen myötä leventämään tai rakentamaan kokonaan uusia siltoja. Siltojen rakennustöillä on paikallisia viihtyvyyttä- ja meluvaikutuksia lähialueiden asukkaille ja yrityksille.

Kaksoisraide edellyttää paikoin asemakaavamuutoksia rakentamisen vaikutusalueen sijoittuessa asemakaavoissa rautatiealueeksi osoitettujen alueiden ulkopuolelle. Etenkin Neulalammen alueella kaksoisraide vaatii lisätilaa alueilta, jotka on nykyisin kaavoitettu lähivirkistysalueeksi tai suojaviheralueeksi.

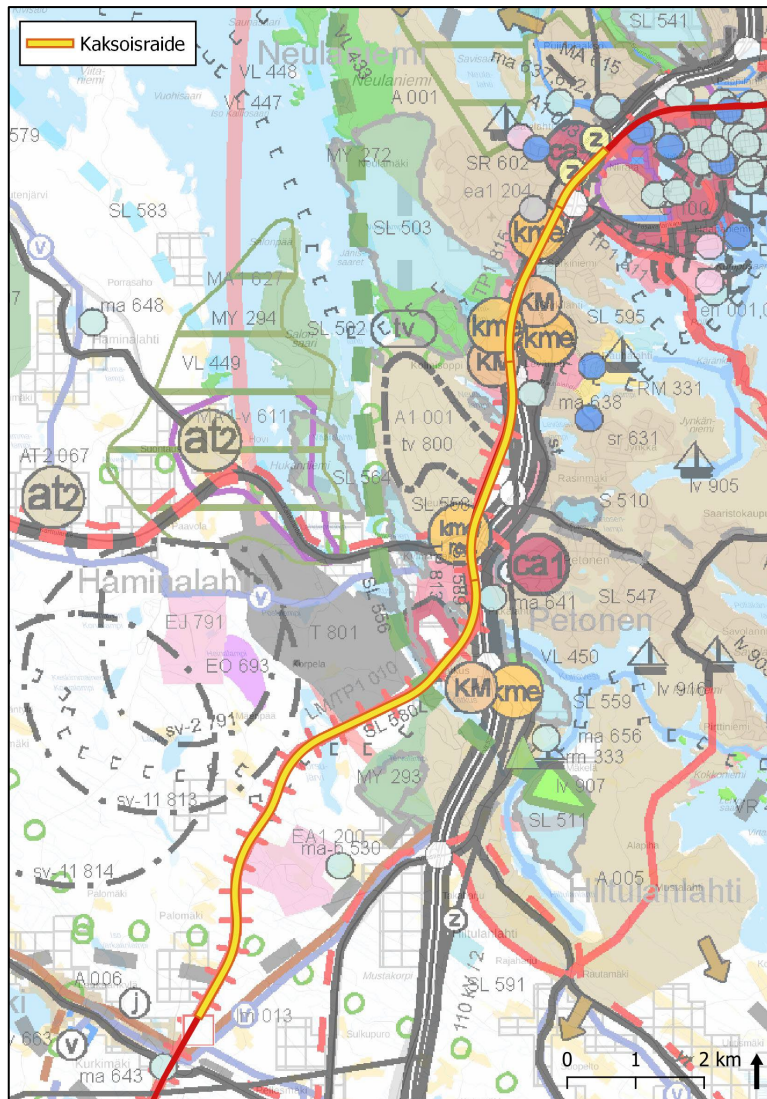
Tarkasteltavalla alueella on vireillä maankäyttöön liittyviä hankkeita, kuten logistiikka- ja yritysalueen asemakaavoitus Pitkälahden ja Matkuksen alueelle sekä Kurkimäki-Vehmasmäki-Pellesmäki osayleiskaava. Jatkosuunnittelussa tulee huomioida mahdolliset alueella vireillä olevat hankkeet.

Kurkimäki-Kuopio-kaksoisraiteen ympäristön kaavatilanne

Maakuntakaavat

Tarkastelualueella on voimassa seuraavat maakuntakaavat:

- *Kuopion seudun maakuntakaava* (Pohjois-Savon liitto 2008, muutokset 2011, 2014, 2016 ja 2018)
- *Pohjois-Savon tuulivoimamaakuntakaava* (Pohjois-Savon liitto 2014, muutokset 2016 ja 2018)
- *Pohjois-Savon kaupan maakuntakaava 2030* (Pohjois-Savon liitto 2016, muutokset 2018)
- *Pohjois-Savon maakuntakaava 2040 1. vaihe* (Pohjois-Savon liitto 2019)
- *Pohjois-Savon maakuntakaava 2030* (Pohjois-Savon liitto 2011, muutokset 2014, 2016 ja 2018).



Kuva 1. Ote maakuntakaavojen yhdistelmästä (Pohjois-Savon liitto 2022). Kartalle on lisätty Kuopio-Kurkimäki kaksoisraide.

Kuopion seudun maakuntakaavassa nykyinen Savon rata on tarkastelualueella osoitettu kaksiraiteisena nopean liikenteen rataosana. Kaavamerkinnän suunnittelumääräyksen mukaan alueen käytön suunnittelussa on huolehdittava siitä, ettei hanke tai suunnitelma yksinään tarkasteltuna tai yhdessä muiden hankkeiden ja suunnitelmien kanssa luonnonsuojelulain 65 §:n tarkoittamalla tavalla merkittävästi heikennä seuraavien Natura 2000-verkoston kuuluvien alueiden perusteena olevia luonnonarvoja. Natura 2000-verkoston kuuluvat alueet: SL 11.506, SL 11.556, SL 11.589, SL 11.594. Suunnittelussa on erityisesti otettava huomioon vaikutukset Natura-alueiden pohjavesi- ja pintavalumaolosuhteisiin ja viheryhteyksien säilymiseen.

Radan varteen on osoitettu useita vähittäiskaupan suuryksikön (KM) sekä tilaa vaativan kaupan suuryksikön (kme) kohdemerkintöjä Leväsen alueelle sekä yksi tilaa vaativan kaupan suuryksikön kohdemerkintä (kme) radan länsipuolelle Voittikadulle. Pienen Neulamäen kohdalle on osoitettu tilaa vaativan kaupan suuryksikön reservialue (kme/res). Kaksoisraiteen pohjoispäähän Savilahden alueelle on osoitettu keskustatoimintojen alakeskus (ca-v).

Radan molemmin puolin on osoitettu luonnonsuojelualueita (SL). Itäpuolelle radan läheisyyteen on osoitettu Rasinmäen lehdon luonnonsuojelualue (SL 11.594), joka on osoitettu myös Natura 2000 -verkoston kuuluvaksi alueeksi.

Kurkimäkeen radan läheisyyteen on osoitettu tavaraliikenteen terminaali-alue (Im). Merkinnällä osoitetaan seudullisesti ja maakunnallisesti tärkeät tavaraliikenteen logistisia toimintoja palvelevat alueet. Pitkälähteen radan länsipuolelle on osoitettu Itä-Suomen logistiikkakeskus tavaraliikenteen terminaali-alue/työpaikka-alue-merkinnällä (LM/TP1).

Pienen Neulamäen alueelle pääosin radan länsipuolelle on osoitettu tuulivoima-alue (tv). Merkinnällä osoitetaan potentiaaliset tuulivoima-alueet.

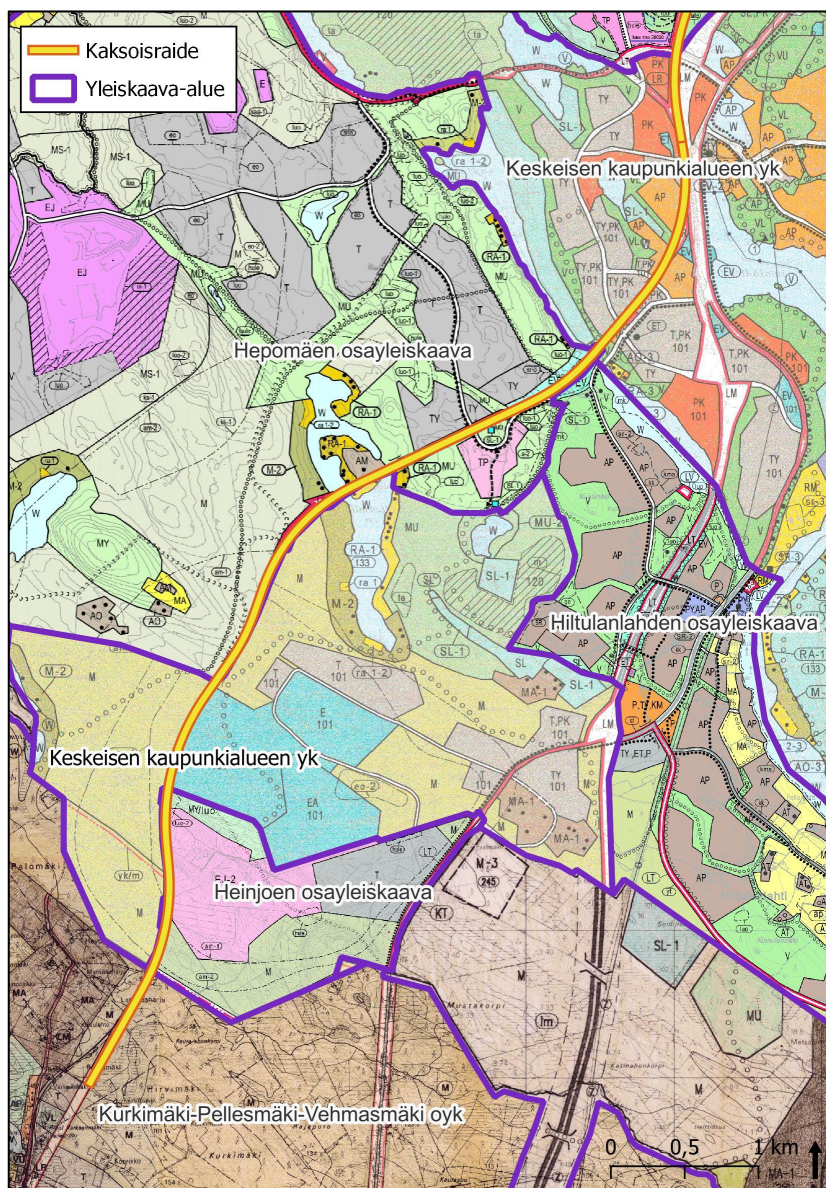
Radan poikki on osoitettu ulkoilureitti Vehmersalmi-Kurkimäki sekä moottorikelkkailureittejä (Kaislastenlahti-Kuopio ja Kuopio-Karttula). Matkuksen alueella radan poikki on osoitettu viheryhteystarve, minkä suunnittelumääräyksen mukaan alueen käytön suunnittelussa tulee huolehtia, että yhteys säilyy tai toteutuu jatkuvuuden ja esteettömyyden turvaavalla tavalla ja huomioi virkistys- ja ulkoilumahdollisuudet, alueen maisema-arvot, arvokkaiden luontokohteiden säilymisen sekä lajiston liikkumis- ja leviämismahdollisuudet.

Yleiskaavat

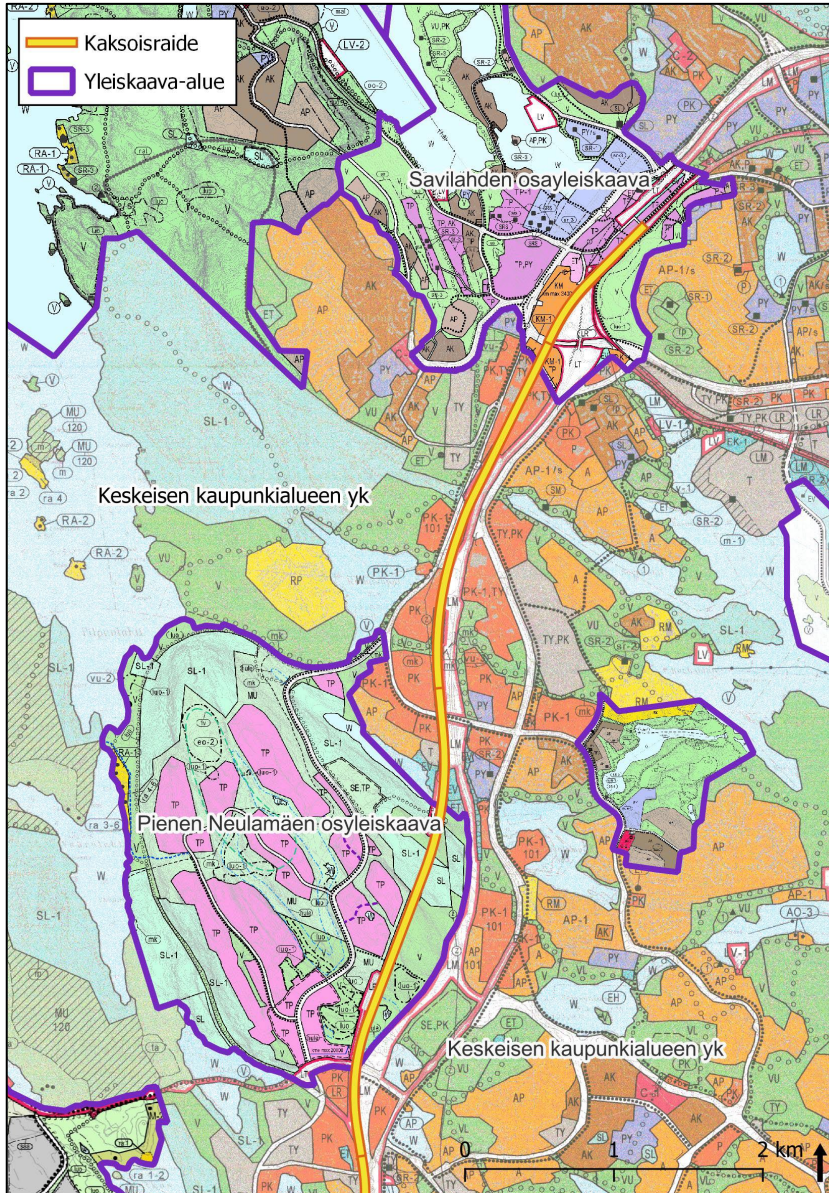
Kaksoisraiteen alueella tai sen välittömässä läheisyydessä on voimassa seuraavat yleiskaavat:

- Kurkimäki-Pellessmäki-Vehmassmäki osayleiskaava (hyv. 1981)
- Heinjoen osayleiskaava (voim. 2018)
- Keskeisen kaupunkialueen yleiskaava (voim. 2001)
- Hepomäen osayleiskaava (voim. 2019)
- Hiltulanlahden osayleiskaava (voim. 2012)
- Pienen Neulamäen osayleiskaava (voim. 2016)
- Savilahden osayleiskaava (voim. 2017)

Ote yleiskaavatilanteesta on esitetty seuraavissa kuvissa.



Kuva 2. Ote voimassa olevien yleiskaavojen yhdistelmäalueen tarkastelualueen eteläosassa (© SYKE, yleiskaavapalvelu, 16.1.2023). Kartalle on lisätty Kuopio-Kurkimäki kaksoisraide.



Kuva 3. Ote voimassa olevien yleiskaavojen yhdistelmästä tarkastelualueen pohjoisosassa (© SYKE, yleiskaavapalvelu, 16.1.2023). Kartalle on lisätty Kuopio-Kurkimäki kaksoisraide.

Voimassa olevissa yleiskaavoissa radan läheisyyteen ja paikoin myös rata-alueelle on osoitettu useita luonnon monimuotoisuuden kannalta erityisen tärkeitä alueita (luo, luo-1, luo-2), etenkin Pienen Neulamäen ja Matkuksen lähiympäristössä. Rata kulkee Pienen Neulamäen alueella osin myös rauhoitettavan luonnonsuojelukohteen (SL-1) poikki, minkä lisäksi luonnonsuojelualueita (SL, SL-1) sijoittuu radan välittömään läheisyyteen Pienen Neulamäen ja Nuolimäen alueilla.

Hepomäen alueella radan länsipuolelle n. 90 metrin päähän kaksoisraiteesta on osoitettu alue, joka pyritään säilyttämään (sr-3).

Radan läheisyyteen on osoitettu virkistysalueita (V), maa- ja metsätalousalue, jolla on erityisiä ympäristö- tai maisema-arvoja ja luontokohteita (MY/luo) sekä maa- ja metsätalousalueita, jolla on ympäristöarvoja ja ulkoilukäyttöä (MU). Radan poikki

on osoitettu useissa kohdin ohjeellisia ulkoilureittejä / kevyen liikenteen yhteyksiä sekä moottorikelkkailureittejä.

Kurkimäen alueella on vireillä Kurkimäen osayleiskaava, josta on tehty osallistumis- ja arviointisuunnitelma vuonna 2018. Kaavan tavoitteena on ohjata alueiden täydennysrakentamista ja muuta yksityiskohtaista suunnittelua sekä edistää alueen maisema-, luonto- ja kulttuuriarvoja. Tavoiteaikataulun mukaan kaavaluonnos valmistuu kesällä 2023.

Asemakaavat

Kaksoisraiteen alueella tai sen välittömässä läheisyydessä on useita asemakaavoja eri aikakausilta. Kaksoisraiteen pohjoispuoli on pääosin asemakaavoitettu Matkuksesta Niiralaan asti lukuun ottamatta muutamaa asemakaavoittamatonta kohtaa (mm. Rasinmäki). Kaksoisraiteen eteläpuolella on asemakaavoitettua aluetta ainoastaan Kurkimäessä, raiteen länsipuolella.

Asemakaavoissa kaksoisraiteen itäpuolelle Matkuksen alueella on osoitettu kaksi lähivirkistysaluetta (Ratarinteenpuisto, Pohjukka), joilla ympäristö säilytetään (/s-6) ja joilla on todettu liito-oravan lisääntymis- ja levähdyspaikkoja.

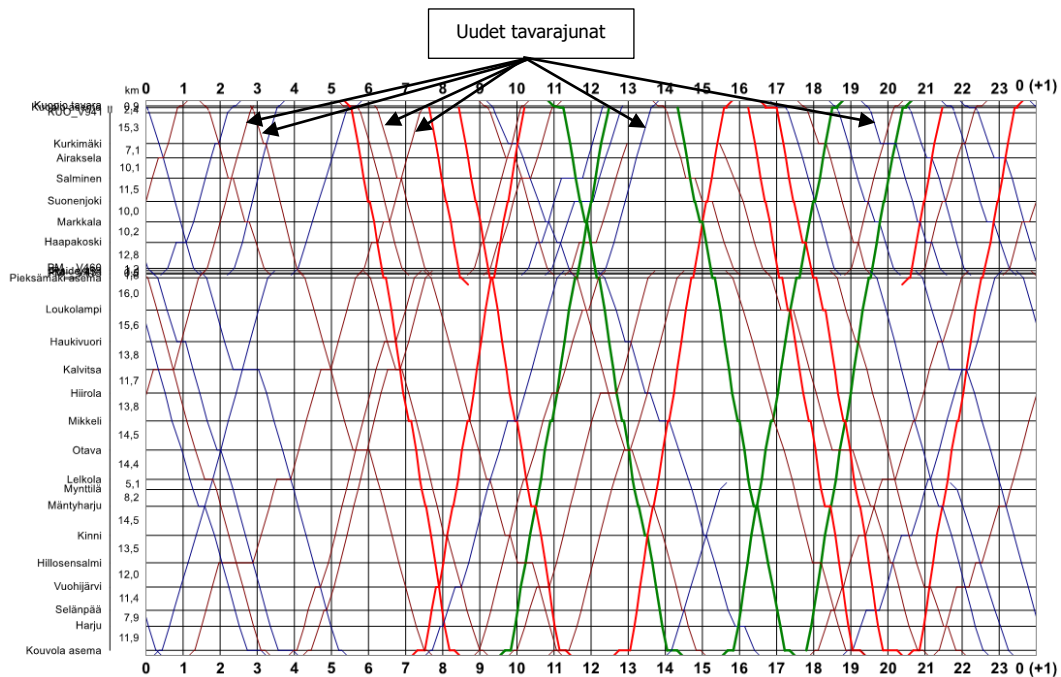
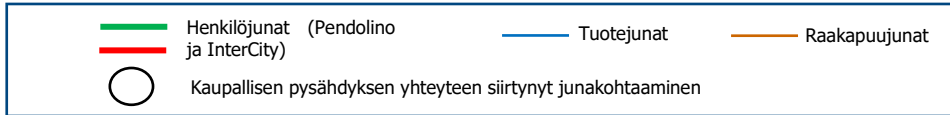
Neulalammen kohdalla radan poikki on asemakaavoissa osoitettu voimansiirtojohtoja varten varattava alue (z) sekä Väliköntieltä radan poikki maanalaista sähkölinjaa varten varattu alueen osa (z).

Savilahdentien ja radan kulmauksessa on asemakaavassa osoitettu alue, jonka maaperän kunnostustarve on selvitettävä.

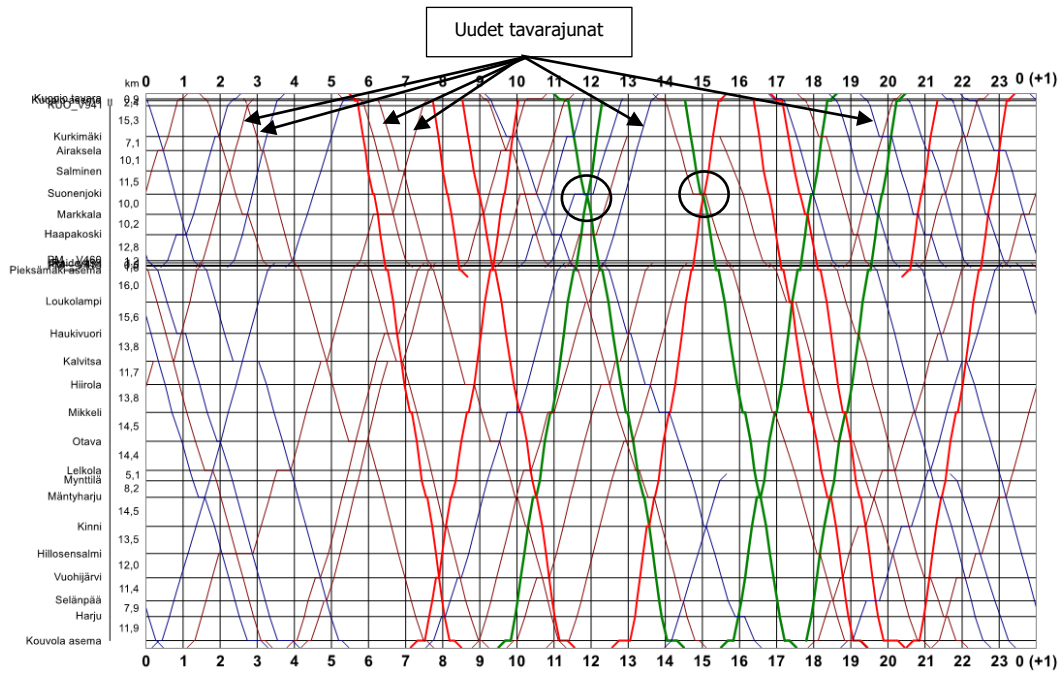
Pitkälahden ja Matkuksen alueella on vireillä Itä-Suomen logistiikka-alue ja yhdistettyjen kuljetusten terminaali, Matkus asemakaava ja asemakaavan muutos, jonka tarkoituksena on mahdollistaa maakuntakaavan mukaisen logistiikka- ja yritysalueen toteutumisen. Kaavasta on laadittu kaavaehdotus vuonna 2020.

Vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen aikataulurakenteet

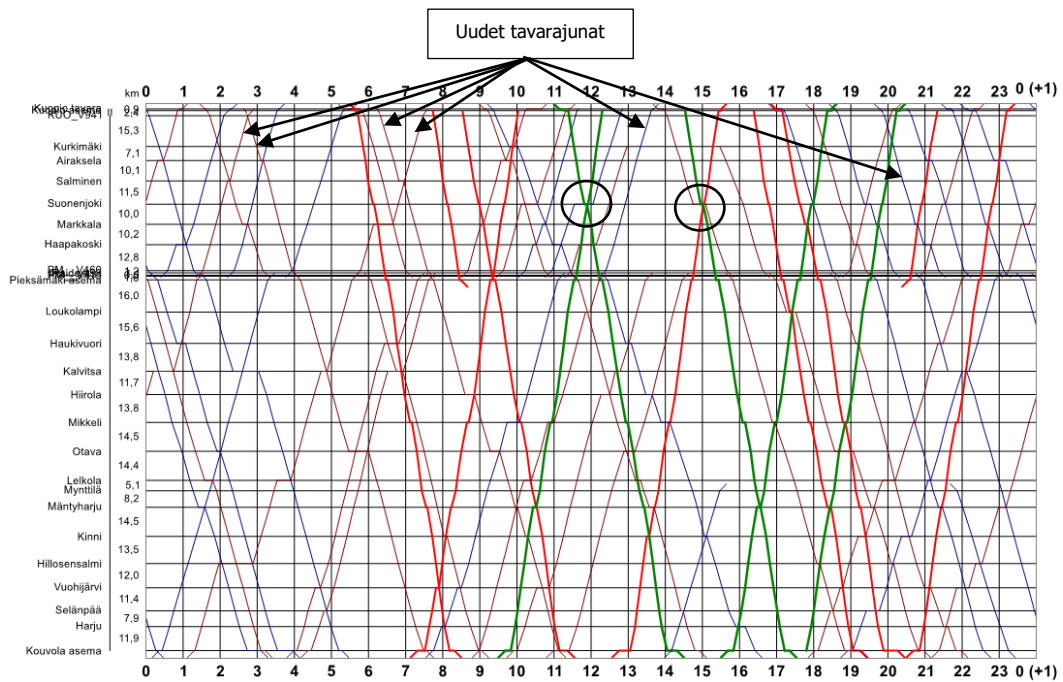
Graafisissa aikataulurakenteissa on kuvattu koko vuorokauden säännöllinen liikenne aikatauluviivoilla. Punaiset ja vihreät paksummat viivat ovat henkilöjunaliikennettä. Tavarajunaliikenteen osalta ruskeat viivat ovat raakapuujunia ja siniset tuotejunia.



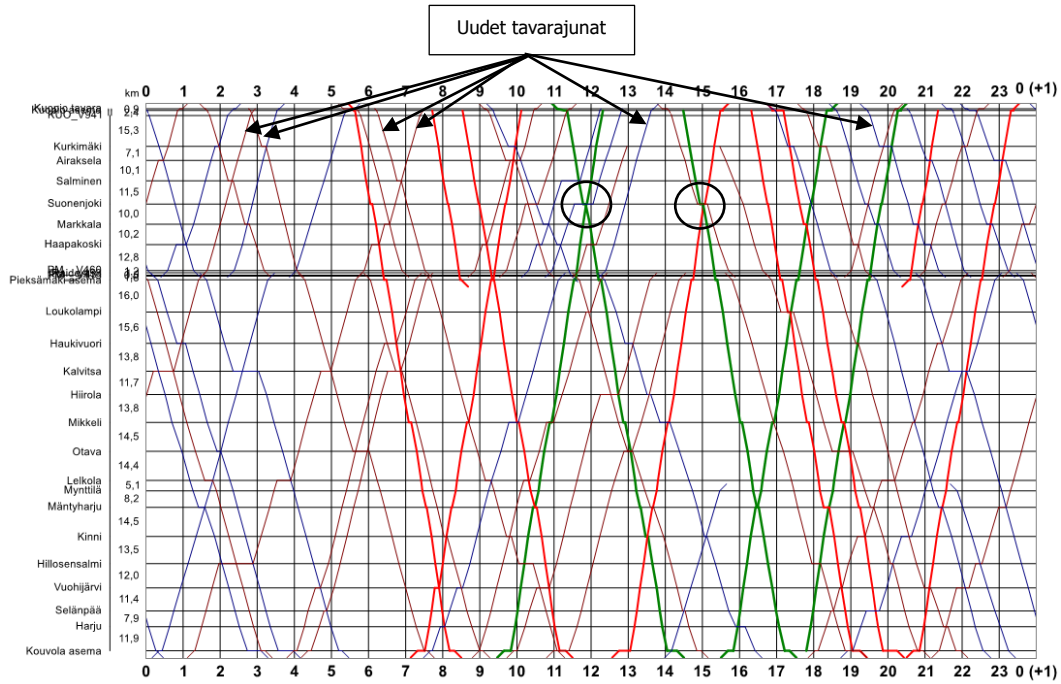
Kuva 1. Vertailuvaihtoehto.



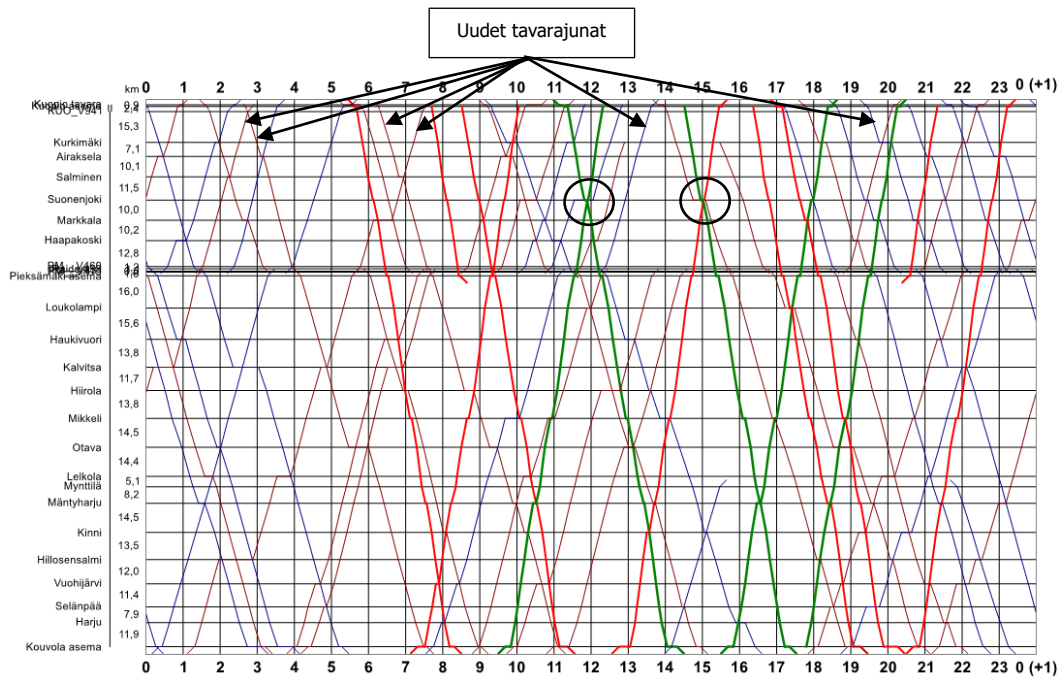
Kuva 2. Hankevaihtoehto Ve-1a.



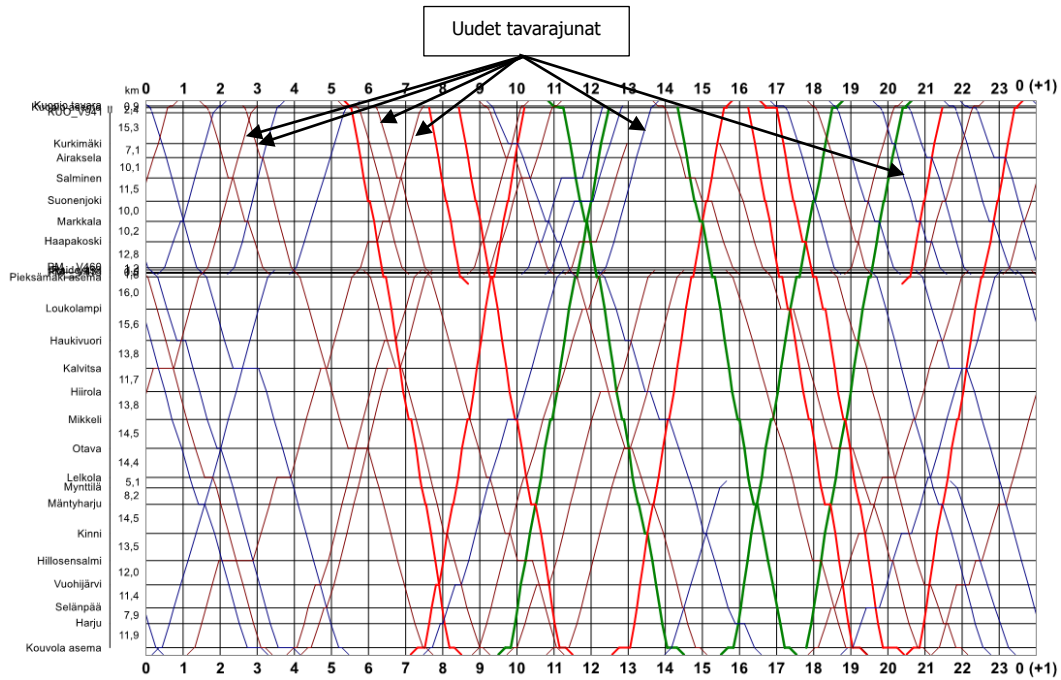
Kuva 3. Hankevaihtoehto Ve-1b.



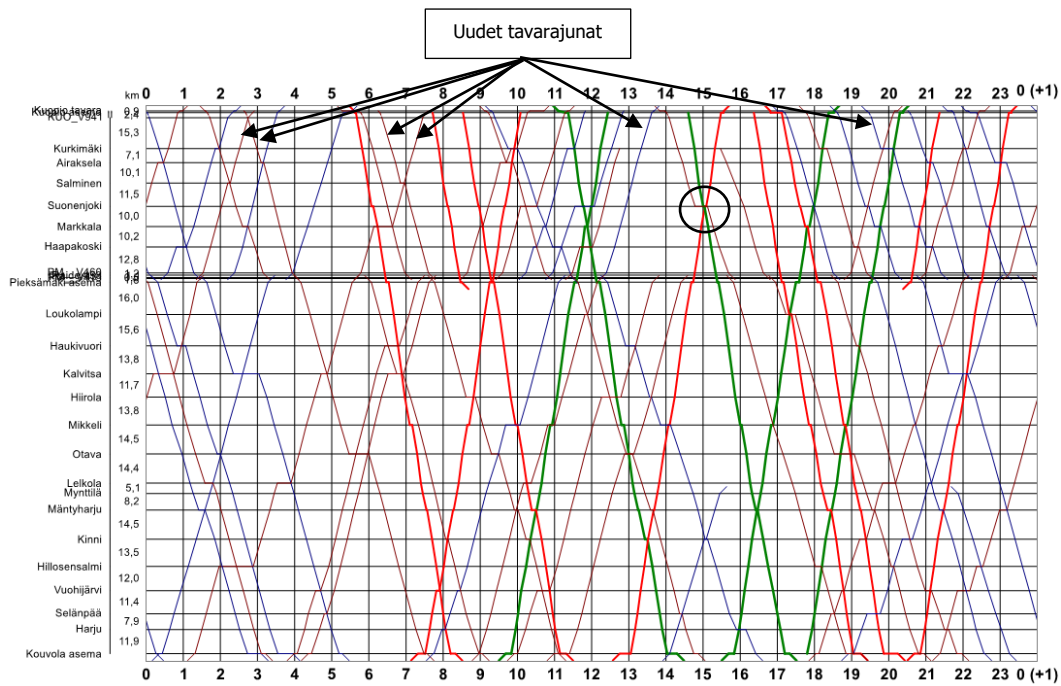
Kuva 4. Hankevaihtoehto Ve-2.



Kuva 5. Hankevaihtoehto Ve-3.



Kuva 6. Hankevaihtoehto Ve-4.



Kuva 7. Hankevaihtoehto Ve-5.



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-096-8
www.vayla.fi