



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
12/2024

Kokkola–Ykspihlaja hankearviointi



Maija Vehkalahti, Christoffer Weckström

Kokkola–Ykspihlaja hankearviointi

Väyläviraston julkaisuja 12/2024

Kannen kuva: Sweco

Verkkajulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-150-7

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Maija Vehkalahti, Christoffer Weckström: Kokkola–Ykspihlaja hankearviointi.
Väylävirasto Helsinki 2024. Väyläviraston julkaisuja 12/2024. 58 sivua ja 1 liite. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-150-7.

Avainsanat: hyöty-kustannussuhde, Kokkola, Ykspihlaja

Tiivistelmä

Kokkolan ja Ykspihlajan liikennepaikoilla on keskeinen rooli niin henkilö- kuin tavaraliikenteessä. Kokkolan asema palvelee pääradan henkilöliikennettä ja erityisesti Ykspihlajan liikennepaikan osat Ykspihlaja tavara ja Ykspihlaja väliratapiha sekä niistä edelleen Kokkolan sataman eri osiin jatkuvat raiteistot palvelevat tavaraliikennettä.

Tässä työssä tarkasteltava hankekokonaisuus on muodostettu vuonna 2023 laaditun Kokkola–Ykspihlaja tarveselvityksen perusteella. Tarveselvityksessä on esitetty toimenpidekokonaisuuksia sisältäen sekä peruskorjaus- että kehittämistoimenpiteitä. Toimenpidekokonaisuuksien muodostamisessa on arvioitu niiden toteuttamistarpeen kiireellisyyttä. Toimenpidekokonaisuuksista on muodostettu tässä hankearvioinnissa hankevaihtoehtoja. Peruskorjaustoimenpiteet ja kehittämistoimenpiteet arvioidaan erillisinä hankkeina.

Peruskorjaushankearvioinnin sisältö on määritetty lähivuosille suunniteltujen toimenpiteiden perusteella. Myös näistä toimenpiteistä osa on kuitenkin jätetty tässä hankearvioinnissa pois, mikäli niiden on nähty sisältyvän muuhun alueella käynnissä olevaan hankkeeseen. Tarkasteluaikana on 10 vuotta, jolloin sen jälkeen toteutettavaksi esitettyjä peruskorjaustoimenpiteitä ei tässä yhteydessä tarkastella. Tässä hankearvioinnissa tarkasteltavan hankkeen muodostavat Ykspihlajassa sijaitsevan Kantasataman raiteiston päällysrakenteen uusiminen sekä Kokkolan ratapihalla Kokkolanjoen ratasillan uusiminen.

Peruskorjaushankearvioinnin vertailuvaihtoehtona toimii Ve 0-, missä toimenpiteiden toteuttamista siirretään 10 vuotta eteenpäin. Hankevaihtoehdossa Ve 1 toimenpiteet toteutetaan esitetyn mukaisesti vuosina 2023–2024. Mikäli hankkeen toteuttamista siirretään, kasvattaa se radan kunnossapitokustannuksia, kun rata pidetään tehostetun kunnossapidon avulla liikennöitävässä kunnossa. Ottaen huomioon myös jäännösarvon, vaikutukset jäävät kuitenkin negatiivisiksi, jolloin hyöty-kustannussuhdekin muodostuu negatiiviseksi. Hankearvioinnin tulosten perusteella peruskorjaustoimenpiteiden siirtäminen ainakin 10 vuotta on järkevää. Radan päällysrakenteen osalta tehostettu kunnossapito on todennäköisesti mahdollista tämän jälkeenkin, mutta kustannukset saattavat kasvaa. Kokkolanjoen ratasillan osalta kunto tulee arvioida myöhemmin uudestaan ja sillan uusiminen on todennäköisesti tarpeen jollakin aikavälillä.

Kehittämistoimenpiteet on jaettu kolmeen toimenpidekokonaisuuteen perustuen tarveselvityksessä laadittuun arvioon niiden toteuttamisen kiireellisyydestä. Näistä toimenpidekokonaisuuksista on laadittu tässä hankearvioinnissa viisi eri hankevaihtoehtoa. Toimenpiteiden määrä on kokonaisuudessaan laaja ja lisäksi toimenpiteitä on pyritty jo tarveselvityksessä priorisoimaan tarpeellisuuden mukaan. Näin ollen hankevaihtoehtoja on muodostunut tähän arviointiin useita, jotta eri toimenpidekokonaisuuksien priorisointia voidaan arvioida ja määrittää kokonaisuudesta kan-

nattavimmat toimenpiteet. Vertailuvaihtoehtona toimii Ve 0 eli nykytila, missä tarvittavat peruskorjaustoimenpiteet oletetaan tehdyksi. Hankevaihto Ve 1 on muodostettu ensimmäisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteistä eli tarpeellisimmiksi arvioituista toimenpiteistä. Hankevaihtoehdon Ve 1 kustannusarvio on 9,96 M€. Hankevaihtoehdo Ve 2 on muodostettu toimenpiteistä, joiden hyödyt suhteessa kustannuksiin on arvioitu suurimmiksi tässä hankearvioinnissa. Kyseisen vaihtoehdon kustannusarvio on 11,13 M€. Hankevaihtoehdo Ve 3 on muodostettu toisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteistä, joiden kustannusarvio on 13,59 M€. Hankevaihtoehdo Ve 4 sisältää ensimmäisen ja toisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet (kustannusarvio 23,55 M€) ja hankevaihtoehdo Ve 5 ensimmäisen, toisen ja kolmannen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet (kustannusarvio 53,06 M€). Kustannusarviot on esitetty tasossa MAKU 145 (2020=100).

Junaliikenteen liikennöintikustannusten osalta syntyy merkittäviä hyötyjä veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtämisen sekä sähköistystoimenpiteiden myötä. Lisäksi hankkeessa syntyy hyötyjä tasoristeyksiin kohdistuvien toimenpiteiden myötä. Tasoristeysten korvaaminen eritasoratkaisuilla tuo tieliikenteelle matka-aikahyötyjä ja lisäksi tasoristeysonnettomuuksien määrä vähenee, kun tasoristeyksiä parannetaan varoituslaitoksin. Täydentävien vaikutusten osalta korostuvat erityisesti Kokkolan kaupungille kohdistuvat maankäyttöhyödyt. Veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtäminen nykyisestä sijainnista Ykspihlajaan mahdollistaa Kokkolan asemanseudun kehittämisen. Maankäyttösuunnitelmien toteutuminen on kuitenkin sidoksissa myös alueelle suunniteltuun uuteen alikulkuyhteyteen, jolloin toimenpiteen toteuttaminen ei yksin mahdollista maankäytön suunnitelmien toteutumista.

Uuden infran toteuttamisen myötä kunnossapitokustannusten osuus kasvaa. Eriytisesti Kokkola–Ykspihlaja-välille toteutettava kaksoisraideosuus sekä sähköistys lisäävät kunnossapidettävää infraa. Kunnossapitokustannusten lisäksi haittaa syntyy rakentamisen aikaisista vaikutuksista tasoristeyskohteissa, joissa silta toteutetaan nykyisen tasoristeyksen kohdalle.

Hankevaihtoehdoista Ve 2 on selvästi kannattavin vaihtoehdo. Kuitenkin hyöty-kustannussuhde jää myös tässä hankevaihtoehdossa tasolle 0,32, jolloin hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton. Hankevaihtoehdo Ve 5 on selvästi kannattamattomin hyöty-kustannussuhteen ollessa 0,06. Hankevaihtoehdo Ve 5 sisältää selvästi eniten toimenpiteitä, joille ei ole laskennallisesti määritettävissä hyötyjä ja näin ollen ne heikentävät kyseisen vaihtoehdon hyöty-kustannussuhdetta. Muiden hankevaihtoehdojen Ve 1, Ve 3 ja Ve 4 hyöty-kustannussuhde on tasolla 0,15–0,25.

Kustannusarvioon liittyy tässä vaiheessa vielä paljon epävarmuuksia, joten kustannusarvion mahdollisia muutoksia on arvioitu herkkyytarkasteluissa. Myös junaliikenteen liikennemäärien vaikutusta hankkeen kannattavuuteen on arvioitu. Lisäksi on arvioitu hankkeen kannattavuutta ilman sellaisia toimenpiteitä, joiden hyötyjä ei pystytä arvioimaan. Tuloksissa korostuvat rautatieliikenteen kasvuun liittyvät muutokset. Mikäli rautatieliikenteen määrä pysyy vuoden 2022 tasolla, parantaa se hankkeen kannattavuutta huomattavasti. Hankevaihtoehdon Ve 2 hyöty-kustannussuhde nousee tasolle 0,56. Mikäli liikenteen kasvun osalta tarkastellaan maksimiskenaariota, missä kuljetusmäärät palaavat vuotta 2022 edeltävälle tasolle, hankkeen kannattavuus nousee edelleen tasolle 0,79 hankevaihtoehdossa Ve 2. Kuitenkin myös näissä tarkasteluissa kannattavuus jää edelleen alle yhden, jolloin hanke ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava.

Maija Vehkalahti, Christoffer Weckström: Projektutvärdering Karleby–Yxpila. Trafikledsverket. Helsingfors 2024. Trafikledsverkets publikationer 12/2024. 58 sidor och 1 bilaga. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-150-7.

Sammanfattning

Trafikplatserna i Karleby och Yxpila har en central roll i såväl person- som godstrafiken. Karleby station betjänar persontrafiken på huvudbanan och godstrafiken betjänas i synnerhet av delarna Yxpila gods och Yxpila mellanbangård på Yxpila trafikplats, samt av de spåranläggningar som fortsätter till de olika delarna av Karleby hamn.

Projekthelheten som granskas i detta arbete har bildats utifrån behovsutredningen för Karleby-Yxpila 2023. I behovsutredningen presenteras åtgärdshelheter som innehåller både ombyggnads- och utvecklingsåtgärder. Vid bildandet av åtgärdshelheterna har det bedömts hur brådskande behovet av att genomföra dem är. I denna projektbedömning har projektalternativ för åtgärdshelheterna bildats. Ombyggnadsåtgärder och utvecklingsåtgärder bedöms som separata projekt.

Innehållet i utvärderingen av renoveringsprojekt har fastställts utifrån de åtgärder som planerats för de närmaste åren. En del av dessa åtgärder har dock utelämnats i denna projektbedömning, om de har ansetts ingå i ett annat projekt som pågår i området. Granskningstiden är 10 år, varvid de reparationsåtgärder som föreslås bli genomförda därefter inte granskas i detta sammanhang. Projektet som granskas i denna projektbedömning består av förnyandet av överbyggnaden för Stamhamnens spåranläggning i Yxpila samt förnyandet av järnvägsbron över Karleby å på Karleby bangård.

Som jämförelsealternativ för bedömningen av ombyggnadsprojekt fungerar Ve 0, där genomförandet av åtgärderna skjuts upp med 10 år. Enligt förslaget genomförs åtgärderna i projektalternativ Ve 1 2023–2024. Om genomförandet av projektet flyttas ökar underhållskostnaderna för banan när banan med hjälp av intensifierat underhåll hålls i trafikerbart skick. Med beaktande av restvärdet förblir konsekvenserna ändå negativa, varvid även nytto-kostnadsförhållandet blir negativt. Utifrån resultaten av projektbedömningen är det förnuftigt att flytta reparationsåtgärderna med minst 10 år. I fråga om banans överbyggnad är intensifierat underhåll sannolikt möjligt även efter detta, men kostnaderna kan öka. Med tanke på järnvägsbron över Karleby å ska skicket bedömas på nytt senare och det är sannolikt nödvändigt att förnya bron inom någon tidsram.

Utvecklingsåtgärderna har delats in i tre åtgärdshelheter utifrån en bedömning som gjorts upp i behovsutredningen av hur brådskande genomförandet av dem är. I denna projektutvärdering har fem olika projektalternativ utarbetats för dessa åtgärdshelheter. Antalet åtgärder är i sin helhet omfattande och dessutom har man redan i behovsutredningen strävat efter att prioritera åtgärderna enligt behov. Således har det bildats flera projektalternativ för denna bedömning, så att prioriteringen av olika åtgärdshelheter kan bedömas och de mest lönsamma åtgärderna fastställas för helheten. Jämförelsealternativet är Ve 0, dvs. nuläget, där de nödvändiga reparationsåtgärderna antas ha vidtagits. Projektalternativet Ve 1 har bildats av åtgärderna i den första åtgärdshelheten, dvs. de åtgärder som bedömts vara nödvändigast. Kostnadskalkylen för projektalternativ Ve 1 är 9,96 M€. Projektalternativet Ve 2 har bildats av åtgärder vars nytta i förhållande till

kostnaderna har bedömts vara störst i denna projektbedömning. Kostnadskalkylen för alternativet i fråga är 11,13 M€. Projektalternativ Ve 3 har bildats för den andra åtgärdshelheten, vars kostnadsberäkning är 13,59 M€. Projektalternativ Ve 4 omfattar åtgärderna i den första och andra åtgärdshelheten (kostnadskalkyl 23,55 M€) och i projektalternativ Ve 5 omfattar åtgärderna i den första, andra och tredje åtgärdshelheten (kostnadskalkyl 53,06 M€). Kostnadskalkylerna presenteras på nivån MAKU 145 (2020=100).

I fråga om trafikeringskostnaderna för tågtrafiken uppstår betydande fördelar i och med flyttningen av lokens tanknings- och serviceplats liksom även av elektrifieringsåtgärderna. Dessutom medför projektet fördelar i och med de åtgärder som riktar sig till plankorsningar. Att ersätta plankorsningarna med planskilda lösningar medför restidsfördelar för vägtrafiken och dessutom minskar antalet plankorsningsolyckor när plankorsningarna förbättras med varningsanläggningar. I fråga om de kompletterande konsekvenserna framhävs särskilt markanvändningsfördelarna för Karleby stad. Flyttningen av lokens tanknings- och serviceplats från den nuvarande platsen till Yxpila gör det möjligt att utveckla Karleby stationsområde. Genomförandet av markanvändningsplanerna är emellertid också bundet till den nya underfartsförbindelsen som planerats för området, varvid genomförandet av åtgärden inte ensamt möjliggör genomförandet av markanvändningsplanerna.

I och med genomförandet av den nya infrastrukturen ökar underhållskostnadernas andel. I synnerhet sträckan med dubbelspår mellan Karleby och Enskär samt elektrifieringen ökar infrastrukturen som ska underhållas. Utöver underhållskostnaderna uppstår olägenheter av konsekvenserna under byggtiden för plankorsningsobjekt där bron byggs vid den nuvarande plankorsningen.

Av projektalternativen är Ve 2 helt klart det mest lönsamma alternativet. Nyttokostnadsförhållandet förblir dock även i detta projektalternativ på nivån 0,32, varvid projektet är samhällsekonomiskt olönsamt. Projektalternativ Ve 5 är helt klart det mest olönsamma med ett nytto-kostnadsförhållande på 0,06. Projektalternativ Ve 5 omfattar klart flest åtgärder för vilka det inte finns någon kalkylmässig nytta och som därmed försämrar nytto-kostnadsförhållandet för alternativet i fråga. Kostnadsförhållandet för de övriga projektalternativen Ve 1, Ve 3 och Ve 4 ligger på nivån 0,15–0,25.

I detta skede är kostnadskalkylen ännu förknippad med många osäkerhetsfaktorer varmed eventuella ändringar i kostnadskalkylen har bedömts i känslighetsanalyserna. Trafikmängdernas inverkan på projektets lönsamhet har också bedömts. Dessutom har projektets lönsamhet bedömts utan sådana åtgärder vars fördelar inte kan bedömas. I resultaten betonas förändringar i anslutning till ökningen av järnvägstrafiken. Om järnvägstrafiken hålls på 2022 års nivå förbättrar det projektets lönsamhet betydligt. Nyttokostnadsförhållandet för projektalternativ Ve 2 stiger till nivån 0,56. Om ett scenario med maximala mängder i fråga om tillväxten granskas, där transportmängderna återgår till nivån före 2022, stiger projektets lönsamhet vidare till nivån 0,79 i projektalternativet Ve 2. Även i dessa granskningar blir lönsamheten emellertid fortfarande under ett, vilket innebär att projektet inte är samhällsekonomiskt lönsamt.

Maija Vehkalahti, Christoffer Weckström: Kokkola-Ykspihlaja project appraisal. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2024. Publications of the FTIA 12/2024. 58 pages and 1 appendix. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-150-7.

Abstract

The Kokkola and Ykspihlaja traffic operating points play a key role in both passenger and freight traffic. The Kokkola station serves passenger traffic on the main railway line and, in particular, the parts of the Ykspihlaja traffic operating point Ykspihlaja freight and Ykspihlaja intermediate railway yard as well as the tracks that continue to the various parts of the Port of Kokkola serve freight traffic.

The project package examined here was formed on the basis of the Kokkola-Ykspihlaja needs assessment prepared in 2023. The needs assessment presents packages of measures, including both renovation and development measures. The urgency of implementation was assessed at the time the packages of measures were prepared. In this project appraisal, project options have been formed from the packages of measures. Renovation and development measures will be assessed as separate projects.

The content of the renovation project appraisal has been determined on the basis of the measures planned for the next few years. However, some of these measures have also been excluded from this project appraisal if they are considered to be part of another project under way in the area. The period under appraisal is 10 years, which means that renovation measures proposed for implementation after this period will not be considered in this context. The project to be examined in this project appraisal is the renovation of the superstructure of the Kanta harbour tracks in Ykspihlaja and the renewal of the Kokkolanjoki railway bridge in the Kokkola railway yard.

The reference option for the renovation project evaluation is Ve 0-, where the implementation of the measures will be postponed by 10 years. In project option Ve 1, the measures will be implemented as proposed in 2023–2024. If the implementation of the project is postponed, this will increase the track maintenance costs as the track will be kept operational with enhanced maintenance. However, taking into account the residual value, the impacts will remain negative, which means that the benefit-cost ratio is also negative. Based on the results of the project appraisal, it makes sense to postpone renovation measures for at least 10 years. Enhanced maintenance of the rail line's superstructure will likely remain possible after this as well, but the costs may increase. The condition of the Kokkolanjoki railway bridge must be reassessed later, and the bridge will probably need to be renewed at some point in time.

The development measures have been divided into three sets of measures based on an assessment of the urgency of their implementation prepared in the needs assessment. Five different project options have been prepared of these packages of measures in this project appraisal. The number of measures as a whole is extensive, and an effort has already been made to prioritise the measures during the needs assessment on the basis of need. As a result, several project options have been prepared for this appraisal so that the prioritisation of different sets of measures can be assessed and the most profitable measures can be determined. The reference option is Ve 0, i.e. the current state, where it is assumed that the

necessary renovation measures have been carried out. Project option Ve 1 has been formed from the measures contained in the first set of measures, i.e. the measures deemed most necessary. The cost estimate for project option Ve 1 is EUR 9.96 million. Project option Ve 2 has been formed of measures whose benefits have been estimated to be the highest in relation to costs in this project appraisal. The cost estimate for this option is EUR 11.13 million. Project option Ve 3 has been formed of measures contained in the second package of measures with a cost estimate of EUR 13.59 million. Project option Ve 4 includes measures from the first and second package of measures (cost estimate EUR 23.55 million) and project option Ve 5 measures from the first, second and third package of measures (cost estimate EUR 53.06 million). The cost estimates are presented at cost index MAKU 145 (2020=100).

With regard to train traffic operating costs, significant benefits will arise as a result of the relocation of the locomotives' refuelling and maintenance facilities and electrification measures. In addition, the project will generate benefits through measures targeting level crossings. Replacing level crossings with grade-separated solutions will bring travel time benefits to road traffic, and the number of level crossing accidents will also decrease as level crossings are improved with warning systems. As regards complementary impacts, the land use benefits for the City of Kokkola are particularly emphasised. Moving the locomotive refuelling and maintenance site from its current location to Ykspihlaja will make it possible to develop the Kokkola station area. However, the implementation of land use plans will also depend on the planned new underpass in the area, in which means that the implementation of the measure alone will not enable the implementation of land use plans.

With the implementation of the new infrastructure, the share of maintenance costs will increase. In particular, the double track section and electrification between Kokkola and Ykspihlaja will increase the amount of infrastructure to be maintained. In addition to maintenance costs, negative impacts will emerge during construction as impacts at level crossing sites where the bridge is being built in place of the current level crossing.

Of the project options, Ve 2 is clearly the most profitable. However, the benefit-cost ratio will also remain at 0.32 in this option, which means that the project is not socioeconomically viable. Project option Ve 5 is clearly the least profitable with a cost-benefit ratio of 0.06. Project option Ve 5 contains by far the largest number of measures for which no computational benefits can be determined and thus reduce the benefit-cost ratio of that option. The cost-benefit ratio of the other project alternatives Ve 1, Ve 3 and Ve 4 is between 0.15 and 0.25.

There are still many uncertainties related to the cost estimate at this stage, so possible changes to the cost estimate have been assessed in sensitivity analyses. The impact of rail traffic volumes on the profitability of the project has also been assessed. In addition, the profitability of the project has been assessed without measures whose benefits cannot be assessed. The results highlight changes related to the growth of rail traffic. If the volume of rail traffic remains at the 2022 level, it will significantly improve the profitability of the project. The benefit-cost ratio for project option Ve 2 rises to 0.56. If the maximum scenario for transport growth is examined, in which transport volumes return to the level before 2022, the profitability of the project will continue to rise to 0.79 in project option Ve 2.

However, even in these analyses, profitability will remain below one, which means that the project is not socioeconomically viable.

Esipuhe

Kokkolan ja Ykspihlajan alueelle on laadittu viimeisten vuosien aikana useita selvityksiä koskien alueen kehittämistä sekä radan peruskorjaustarpeita. Alueen nykytilanteen ongelmat ja tarpeet sekä niiden perusteella muodostetut toimenpiteet on koottu yhteen kesällä 2023 valmistuneessa tarveselvityksessä aiempien selvitysten sekä tarveselvityksen aikana tehdyn sidosryhmäyhteistyön avulla. Tarveselvityksessä esitetyt toimenpiteet ja niiden priorisointi toimivat tämän hankearvioinnin lähtökohtana. Toimenpiteet sisältävät sekä peruskorjaus- että kehittämistoimenpiteitä, jolloin hankearviointi on laadittu erikseen näille toimenpidekokonaisuuksille.

Tarveselvityksen lisäksi tämän hankearvioinnin kanssa samaan aikaan on ollut käynnissä myös Kokkolan aseman alikulun hankearviointi, jossa on tarkasteltu mahdollisen alikulun ja siihen liittyvien raiteistoratkaisujen vaikutuksia. Näitä toimenpiteitä ei ole arvioitu tässä hankearvioinnissa.

Työn tilaajana on Väylävirasto, missä työn ohjauksesta ovat vastanneet Marko Nyby ja Taneli Antikainen. Selvitys on laadittu Sweco Finland Oy:ssä, missä työryhmään ovat kuuluneet Maija Vehkalahti, Christoffer Weckström, Valtteri Salmela ja Jussi Sipilä.

Helsingissä kesäkuussa 2024

Väylävirasto
Ratasuunnitteluosasto / Väylien suunnittelu -osasto

Sisältö

1	JOHDANTO.....	13
1.1	Hankkeen tausta ja tavoitteet	13
1.2	Liittyvät hankkeet.....	15
1.3	Lähtötiedot	15
2	LIIKENTEELLISET LÄHTÖKOHDAT	16
2.1	Henkilöliikenne.....	16
2.1.1	Nykytilanne ja kehitys.....	16
2.1.2	Ennuste	17
2.2	Tavaraliikenne	18
2.2.1	Nykytilanne ja kehitys.....	18
2.2.2	Ennuste	19
2.3	Jalankulkijat ja pyöräilijät	21
2.4	Moottoriajoneuvoliikenne	22
3	PERUSKORJAUSHANKKEEN HANKEARVIOINTI	23
3.1	Hankkeen sisältö.....	23
3.2	Vertailuasetelma	25
3.3	Vaikutukset.....	25
3.3.1	Radan kunnossapitokustannukset.....	25
3.3.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	25
3.4	Kannattavuuslaskelma	27
3.5	Täydentävä arviointi.....	27
3.5.1	Liikennöintikustannukset.....	27
3.5.2	Liikenneturvallisuus	28
3.5.3	Rakentamisen aikaiset vaikutukset	28
3.6	Toteutettavuuden arviointi.....	28
3.7	Yhteenveto	29
4	KOKKOLA–YKSPIHLAJA KEHITTÄMINEN	30
4.1	Hankkeen sisältö.....	30
4.2	Vertailuasetelma	32
4.2.1	Vertailuvaihtoehto Ve 0	32
4.2.2	Hankevaihtoehto Ve 1	32
4.2.3	Hankevaihtoehto Ve 2	33
4.2.4	Hankevaihtoehto Ve 3	33
4.2.5	Hankevaihtoehto Ve 4	33
4.2.6	Hankevaihtoehto Ve 5	33
4.2.7	Yhteenveto	34
4.3	Vaikutukset.....	35
4.3.1	Radan kunnossapitokustannukset.....	35
4.3.2	Liikennöintikustannukset.....	36
4.3.3	Liikenneturvallisuusvaikutukset	38
4.3.4	Vaikutukset tieliikenteen sujuvuuteen	39
4.3.5	Rakentamisen aikaiset haitat.....	40
4.4	Kannattavuuslaskelma	41
4.4.1	Lähtökohdat	41
4.4.2	Peruslaskelma	42
4.4.3	Herkkyystarkastelut.....	43
4.5	Täydentävä arviointi.....	48

4.5.1	Vaikutukset maankäyttöön.....	48
4.5.2	Liikenteenhoidolliset vaikutukset	48
4.5.3	Vaikutukset luonnonympäristöön.....	50
4.6	Yhteenveto vaikutuksista	50
4.7	Toteutettavuuden arviointi.....	52
4.8	Yhteenveto	53
5	YHTEENVETO JA JOHTOPÄÄTÖKSET	55
5.1	Peruskorjaushanke.....	55
5.2	Kehittämishanke	56

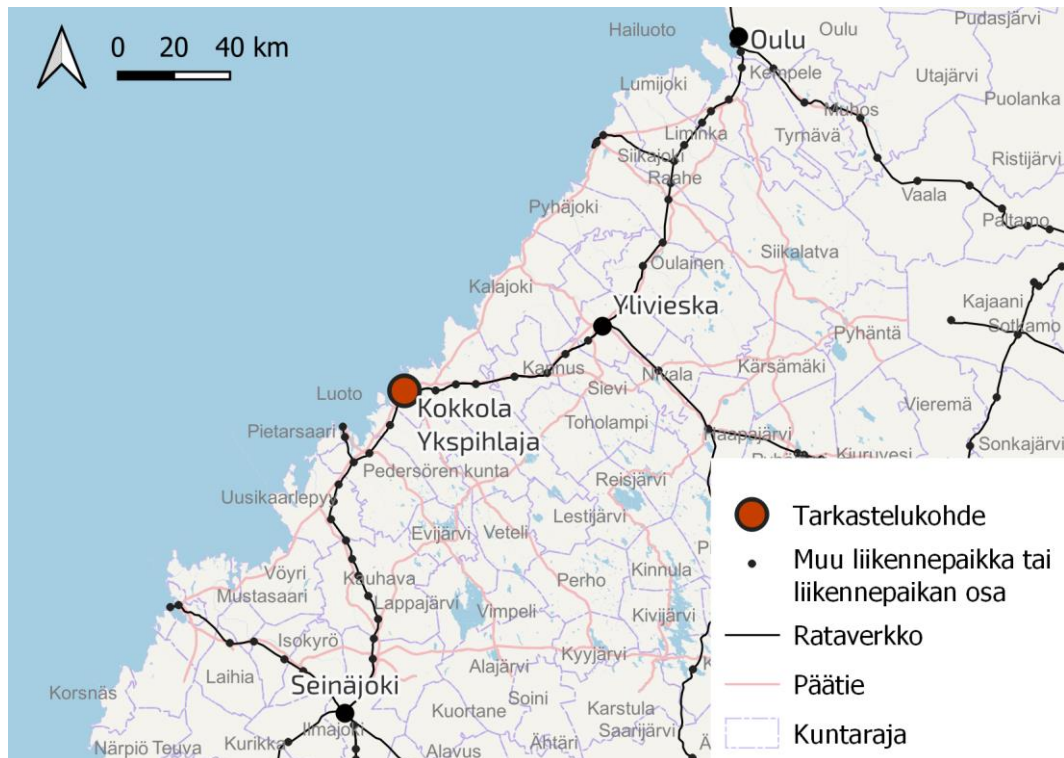
LIITTEET

Liite 1 Liikennöintimallit

1 Johdanto

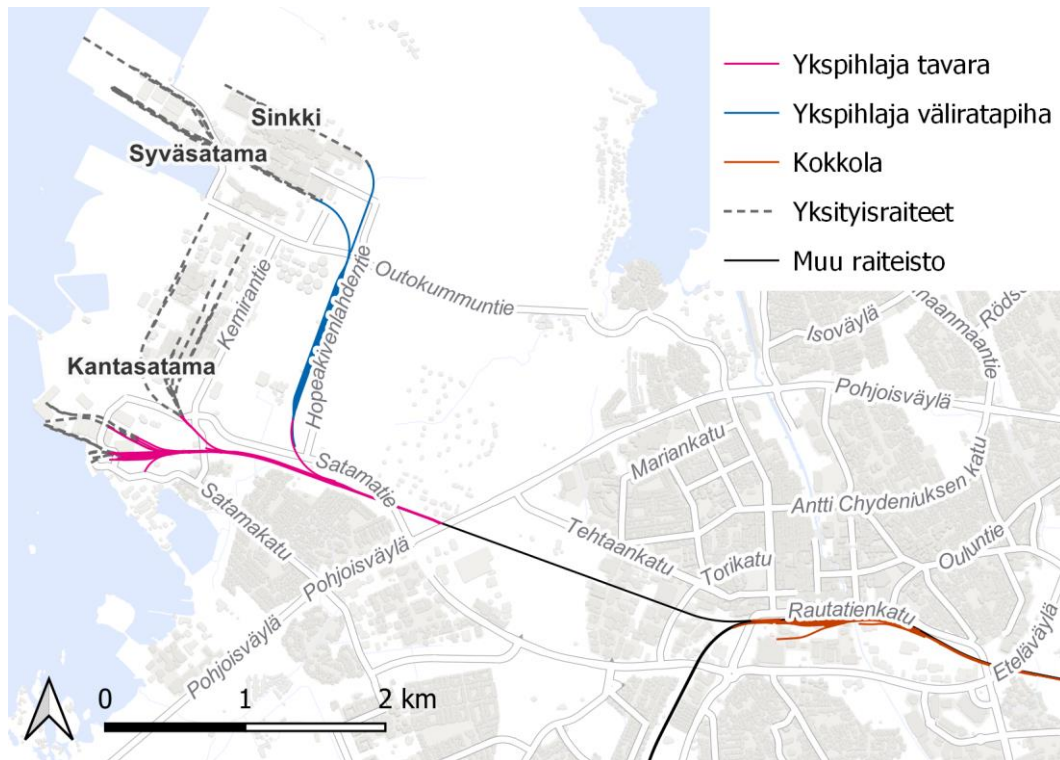
1.1 Hankkeen tausta ja tavoitteet

Kokkolan liikennepaikalla sijaitsevalla asemalla on keskeinen pääradan henkilö- ja tavaraliikennettä palveleva rooli. Tavaraliikenteestä merkittävä osa suuntautuu Ykspihlajan liikennepaikalle, missä sijaitsee Kokkolan satama. Kuvassa 1 on esitetty Kokkolan ja Ykspihlajan liikennepaikkojen sijoittuminen rataverkolle.



Kuva 1. Kokkolan ja Ykspihlajan liikennepaikkojen sijoittuminen rataverkolle.

Ykspihlajan liikennepaikka muodostuu Ykspihlaja tavararatasta sekä Ykspihlaja väliratasta. Näiltä liikennepaikan osilta raiteisto jatkuu edelleen yksityisraiteina Kokkolan sataman eri osiin. Ykspihlaja tavararatalta erkanevat raiteet sataman osaan *Kantasatama* ja Ykspihlaja väliratalta haarautuu raiteisto sataman osiin *Syväsatama* sekä *Sinkki*. Tässä työssä tarkasteltavat toimenpiteet sijoituvat pääosin Väyläviraston alueille, mutta peruskorjaustoimenpiteiden osalta tarkasteluja on tarpeen mukaan laajennettu myös yksityisraiteiden puolelle. Kuvassa 2 on esitetty Kokkolan ja Ykspihlajan liikennepaikat sekä raiteiden jatkuminen sataman eri osiin.



Kuva 2. Kokkolan liikennepaikka sekä Ykspihlajan liikennepaikan jakautuminen eri osiin.

Työssä tarkasteltava hankekokonaisuus on muodostettu Kokkola–Ykspihlaja tarveselvityksen perusteella, missä on tarkasteltu kokonaisuutena tarkastelualueen kehittämisen- ja peruskorjaustoimenpiteitä ja muodostettu toimenpiteistä eri aikajännteillä toteutettavia kokonaisuuksia. Tarveselvityksessä esitetyt peruskorjaus- ja kehittämistoimenpiteet tarkastellaan tässä työssä erillisinä hankkeina, joiden vaikutuksia arvioidaan hankearviointiohjeistuksen mukaisin menetelmin.

Tässä hankearvioinnissa muodostetun peruskorjaushankkeen muodostavat toimenpiteet, jotka on esitetty toteutettavaksi lähivuosien aikana. Tarkastelujaksona hankearvioinnissa on käytetty kymmentä vuotta, jolloin tämän jälkeen toteutettavaksi esitettyjen toimenpiteiden osalta ei tässä yhteydessä arvioida vaikutuksia. Peruskorjaushankkeen tavoitteena on poistaa ratainfrastruktuurin korjausvelka ja samalla varmistaa liikennöinnin edellytykset myös tulevaisuudessa.

Kehittämistoimenpiteiden muodostama hanke koostuu kolmesta toimenpidekokonaisuudesta, joita arvioidaan erillisinä hankevaihtoehtoina. Toimenpidekokonaisuudet on muodostettu tarveselvityksessä perustuen liikennemäärän kehitykseen. Ensisijaiset ja liikenteen kehityksestä riippumattomat toimenpiteet muodostavat ensimmäisen kokonaisuuden. Toisen ja kolmannen toimenpidekokonaisuuden edellytyksenä on liikennemäärän kasvu lähtökohtana toimivasta liikenne-ennusteesta poiketen. Kehittämistoimenpiteiden tavoitteena on parantaa junaliikenteen sujuvuutta sekä toimintavarmuutta.

1.2 Liittyvät hankkeet

Työn lähtökohtana toimii Kokkola–Ykspihlaja tarveselvitys, missä on tarkasteltu Kokkolan ja Ykspihlajan liikennepaikkojen sekä niiden välisen rataosuuden peruskorjaus- ja kehittämistoimenpiteitä. Tässä hankearvioissa arvioitavat hankekokoaisuudet on muodostettu tarveselvityksessä esitetyn mukaisesti.

Tarveselvityksen lisäksi tämän työn kanssa samaan aikaan on ollut käynnissä Kokkolan aseman alikulun hankearviointi, missä on arvioitu Kokkolan asemalle suunnitellun alikulkuratkaisun sekä siihen liittyvien raiteistomuutosten vaikutuksia. Näin ollen Kokkolan ratapihan kehittämiseen liittyviä toimenpiteitä eli matkustajalaitureiden uusimista, uuden alikulkukäytävän rakentamista sekä ratapihan raiteistomuutoksia ei ole käsitelty tässä hankearvioinnissa, vaan ne on käsitelty erillisenä hankkeena, jonka vaikutukset on kuvattu Kokkolan aseman alikulun hankearvioinnissa. Kokkolan aseman alikulun hanke on osa asema-alueen laajempaa kehittämiskokonaisuutta, mitä on kuvattu myös tarkemmin Kokkolan aseman alikulun hankearvioinnin raportissa.

1.3 Lähtötiedot

Keskeisimpänä lähtötietona tässä hankearvioinnissa on käytetty kehittämistoimenpiteiden osalta Kokkola–Ykspihlaja tarveselvitystä (Väylävirasto, 2023a), jonka toimenpide-esitysten perusteella on muodostettu hankevaihtoehdot. Myös peruskorjaustoimenpiteet on määritetty tarveselvityksen sekä alueelle laadittujen tarveuistioiden perusteella, mutta niiden osalta tietoja on tarkennettu asiantuntija-haastatteluiden avulla tämän työn aikana. Lisäksi samaan aikaan käynnissä olleen Kokkolan aseman alikulun hankearvioinnin kanssa on yhteensovitettu toimenpidekokonaisuudet sekä kehittämis- että peruskorjaustoimenpiteiden osalta, jotta kukin toimenpide arvioidaan vain yhteen hankkeeseen sisältyen.

Pyöräilyn ja jalankulun liikennemäärätiedot sekä nykytilanteen että ennusteen osalta on kerätty Kokkolan pyöräliikenteen edistämishjelmasta (Kokkolan kaupunki, 2021a) sekä Kokkolan liikennemallin päivitystyön raportista (Kokkolan kaupunki, 2021b). Ajoneuvoliikenteen liikennemäärätietoja on käytetty tasoristeyskohteiden arvioinnissa ja tiedot on kerätty Väyläviraston tasoristeystietokannasta (Väylävirasto, 2023b). Ajoneuvoliikenteen liikennemääriä on esitetty myös Kokkolan liikennemallissa, mutta tasoristeysten osalta tiedot perustuvat mitattuihin liikennemääriin ja siksi tässä työssä on hyödynnetty niitä liikennemallissa esitettyjen, mallinnettujen tietojen sijaan. Junaliikenteen ennusteena työssä hyödynnetään valtakunnallista liikenne-ennustetta (Traficom, 2022).

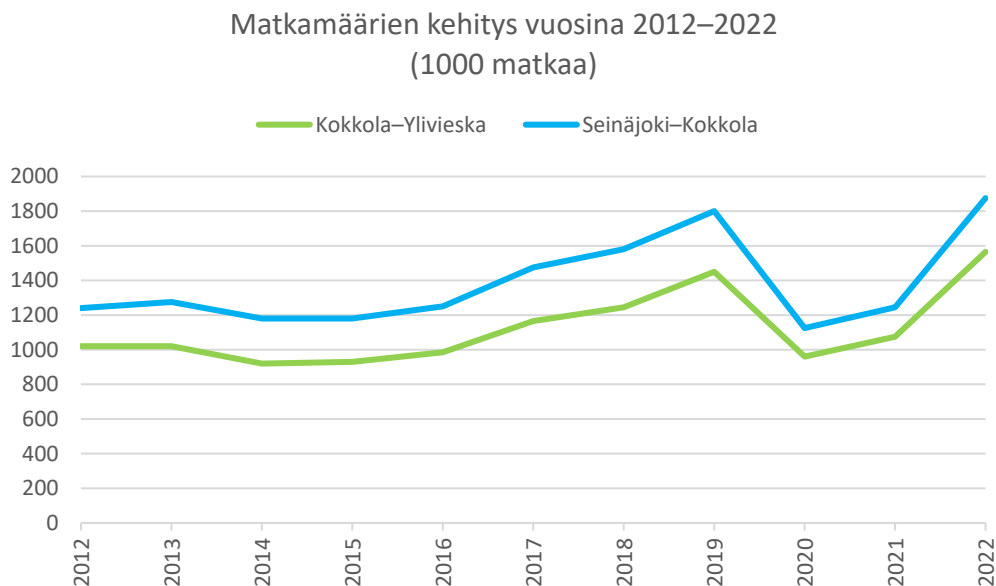
Työ on laadittu hyödyntäen Väyläviraston laatimia Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjetta (Väylävirasto, 2022a), Ratahankkeiden arviointiohjetta (Väylävirasto, 2022b), Ratapihojen hankearviointiohjetta (Väylävirasto, 2022c) sekä Rataverkon korjaushankkeiden arviointiohjetta (Väylävirasto, 2022d). Matka-ajan arvoissa, liikennöintikustannuksissa ja muissa vastaavissa lähtöarvoissa on hyödynnetty Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018 (Väylävirasto, 2022e) sekä Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2018 (Väylävirasto, 2022f) -raportteja.

2 Liikenteelliset lähtökohdat

2.1 Henkilöliikenne

2.1.1 Nykytilanne ja kehitys

Kokkola toimii pääradan keskeisenä asemana henkilöliikenteessä. Kokkola palvelevat nopeat Helsingin ja Oulun välillä liikennöivät päiväjunat sekä yöjunaliikenne Helsingistä Oulun kautta pohjoiseen Rovaniemelle, Kemijärvelle ja Kolariin. Henkilöliikenteessä kaikki junavuorot pysähtyvät Kokkolan asemalla. Matkamäärien kehitys vuosien 2012–2022 välillä Kokkolan kautta kulkevilla rataosuuksilla on esitetty kuvassa 3.



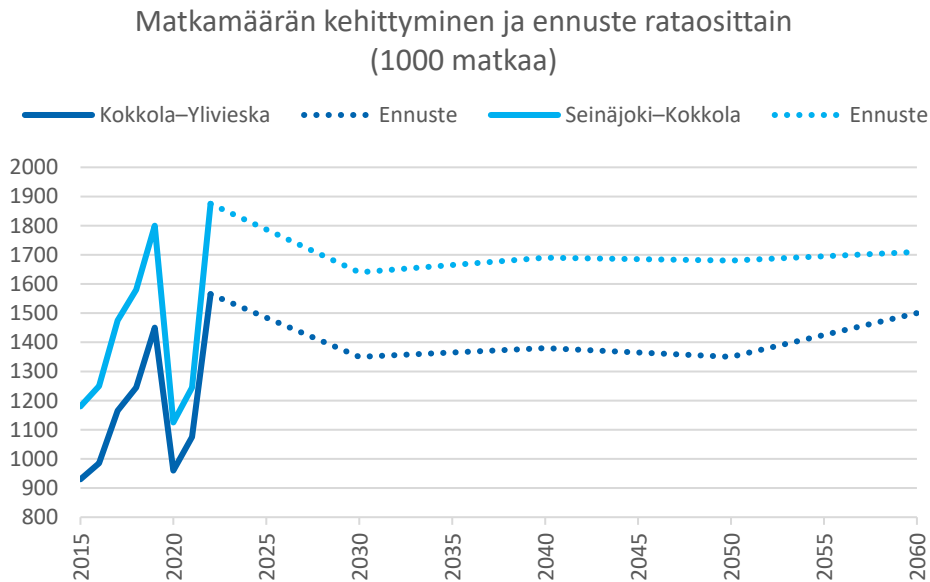
Kuva 3. Henkilöliikenteen matkamäärien kehitys rataosuudella Seinäjoki–Kokkola–Ylivieska vuosina 2012–2022 (1 000 matkaa).

Matkamäärät rataosuuksilla Seinäjoki–Kokkola ja Kokkola–Ylivieska ovat pysyneet melko tasaisina vuosina 2012–2016. Vuonna 2016 matkalippujen hintoihin ja käyttöehtoihin tehty uudistus nosti rautateiden matkamääriä merkittävästi vuoteen 2019 asti. Vuonna 2020 alkanut koronapandemia pudotti matkamääriä tuntuvasti. Koronapandemian väistyttyä vähitellen vuoden 2021 lopulla myös matkamäärät lähtivät nousuun ja vuonna 2022 ne ylittivät molemmilla tässä tarkastelluilla yhteysväleillä vuoden 2019 tason.

Kokkolan liikennepaikan kautta kulkee enimmillään arkivuorokautena yhteensä 13+13 henkilöjunaa. Junista 8+8 on Helsingistä Ouluun tai Rovaniemelle kulkevia päiväjunia sekä 4+4 on yöjunia. Lisäksi Helsingin ja Kokkolan välillä ajetaan yksi arkisin liikennöivä ja Kokkolassa kääntyvä henkilöjunapari. Erityisesti yöjunien osuus on keskimäärin huomattavasti pienempi ja maksimimäärä sisältää myös sesonkiaikojen lisäjunat. Keskimäärin henkilöjunien määrä Kokkolassa oli vuonna 2022 kokonaisuudessaan 11+11 junaa vuorokaudessa.

2.1.2 Ennuste

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa henkilöliikenteen matkamääriin ennustetaan laskua vuoden 2022 matkamääriin verrattuna. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukainen matkamäärien kehitys on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Henkilöliikenteen matkamäärien kehitys ja ennuste (1 000 matkaa).

Taulukossa 1 on esitetty matkamäärien nykytilanne sekä ennuste tarkemmin lukuina. Ennusteessa matkustajamäärät jossain määrin laskevat Kokkolasta sekä Ylivieskan että Seinäjoen suuntaan johtavilla rataosuuksilla vuoteen 2030 asti, jonka jälkeen matkustajamäärien ennustetaan pysyvän samalla tasolla vuoteen 2050 asti. Kuitenkaan matkustajamäärien ei ennusteta saavuttavan vuoden 2022 tasoa. Ennusteessa matkustajamääräkehitykseen vaikuttaa sähköautoilun ennustettu yleistyminen ja siihen liittyvä henkilöautomatkojen kustannustason lasku. Teknologisen murroskauden takia ennusteeseen liittyy suuria epävarmuuksia.

Taulukko 1. Matkamäärät vuosina 2019 ja 2022 sekä valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa esitetyt henkilöliikenteen matkamäärät vuosina 2030, 2040, 2050 ja 2060 (1 000 matkustajaa).

Rataosa	2019	2022	2030	2040	2050	2060
Seinäjoki-Kokkola	1800	1875	1640	1690	1680	1710
Kokkola-Ylivieska	1450	1565	1350	1380	1350	1500

Vaikka matkustajamäärän ennustetaan jossain määrin laskevan, ei sillä oleteta olevan merkittävää vaikutusta junamääriin. Vuoden 2030 jälkeen henkilöliikenteen vuorokautisen junamäärän ennustetaan vakiintuvan n. 22 junaan vuorokaudessa Kokkolasta sekä Seinäjoen että Ylivieskan suuntiin. Ennusteessa oletetaan kaikkien junien jatkavan Kokkolasta pohjoiseen vähintään Ylivieskaan, mahdollisesti Ouluun saakka. Vuoden 2022 toteuma sekä valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaiset junamäärät vuosina 2030 ja 2050 kuvataan taulukossa 2.

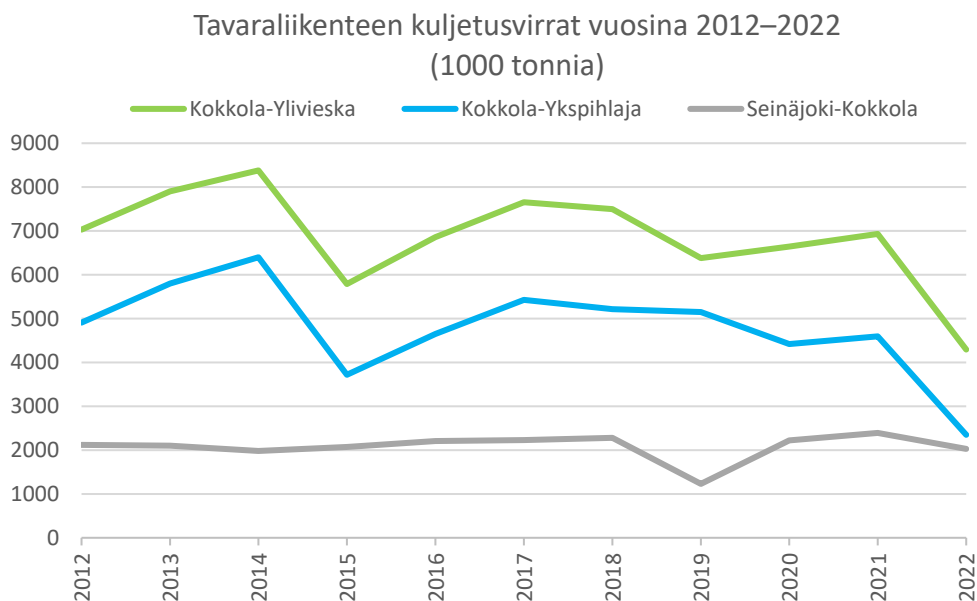
Taulukko 2. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa vuosille 2030 ja 2050 ennustetut henkilöjunien lukumäärät sekä vuoden 2022 toteutunut keskimääräinen junamäärä. Taulukossa vuorokautinen junamäärä on esitetty molempiin suuntiin sekä suluissa yhteenlaskettuna.

Rataosa	Junia/vrk (2022)	Junia/vrk (2030 ja 2050)
Seinäjoki–Kokkola	11+11 (22)	11+11 (22)
Kokkola–Ylivieska	10+10 (20)	11+11 (22)

2.2 Tavaraliikenne

2.2.1 Nykytilanne ja kehitys

Merkittävä osa Kokkolan liikennepaikan tavaraliikenteestä on Ykspihlajaan suuntautuvia tai sieltä lähteviä tuotekuljetuksia. Tavaraliikenteen osalta Kokkolan rata-
pihalle ja edelleen satamaan suuntautuvan liikenteen päävirta tulee Ylivieskan suunnasta. Lisäksi Kokkolan ratapihan läpi kulkee pohjois-eteläsuunnassa tavaraliikennettä, mutta Kokkolan liikennepaikalle ei saavu tai sieltä ei lähde säännöllistä tavaraliikennettä. Vuonna 2022 Ylivieskan ja Kokkolan välillä kuljetettiin noin 4,3 miljoonaa nettotonnia ja Kokkolan ja Pännäisten välillä noin 2 miljoonaa nettotonnia. Kokkolan ja Ykspihlajan välillä kuljetettiin reilu 2,3 miljoonaa nettotonnia. Tavaraliikenteen kuljetusvirtojen kehitys Kokkolan alueella vuosina 2012–2022 on esitetty kuvassa 5.

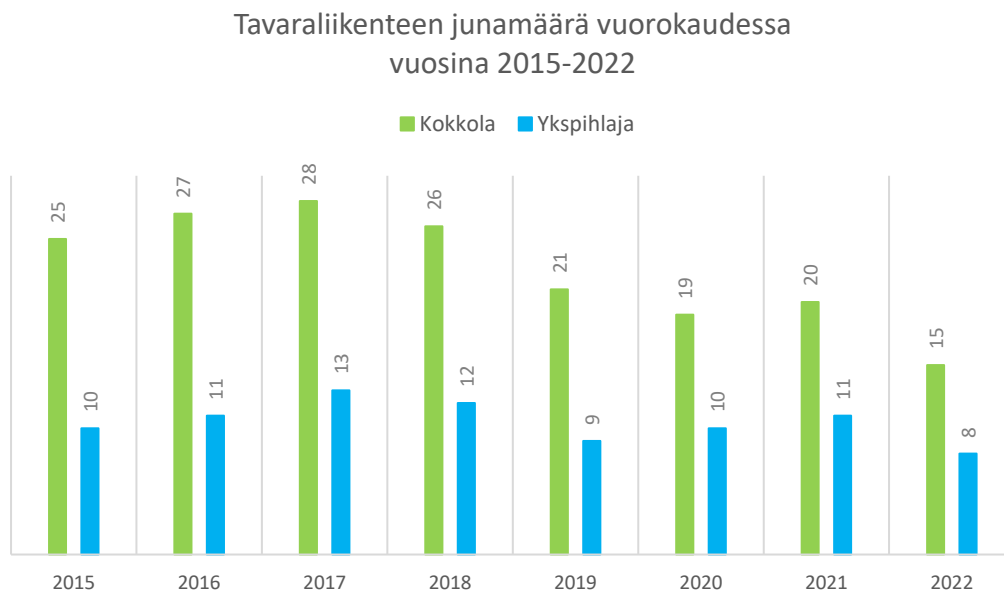


Kuva 5. Tavaraliikenteen kuljetusvirtojen kehitys rataosilla Kokkola–Ykspihlaja, Seinäjoki–Kokkola ja Kokkola–Ylivieska (1 000 tonnia).

Tavaraliikenteen kuljetusvirrat ovat kehittyneet Kokkolan ympäristössä vaihtelevasti. Ylivieska–Kokkola–Ykspihlaja-reitillä kulkevat tonnimäärät ovat vaihdelleet transito- ja vientikuljetusten kysynnän mukaan. Vuoden 2022 helmikuussa päättyneet transito- ja vientikuljetukset vaikuttavat suoraan kuljetettuihin tonnimääriin. Ylivieskan

suunnasta Kokkolan kautta Ykspihlajaan saapuneet kuljetukset vähenivät merkittävästi vuoden 2022 aikana. Seinäjoki–Kokkola-välin kuljetetuissa tonnimäärissä vaihtelu on vähäisempää.

Tavaraliikenteen junamääriä tarkasteltaessa erityisesti vuoden 2022 muutokset ovat vaikuttaneet niin Kokkolan kuin Ykspihlajankin liikennepaikkojen liikennemääriin. Kokkolan liikennepaikan kautta vuorokauden aikana kulkevien junien lukumäärä kasvoi vuodesta 2015 vuoteen 2017, jonka jälkeen junamäärät ovat kääntyneet laskuun. Ykspihlajan liikennepaikan kautta kulkevien junien määrä sen sijaan on ollut vaihtelevampaa. Kuten Kokkolassakin, liikennemäärät kasvoivat vuodesta 2015 vuoteen 2017 ja kääntyivät sen jälkeen laskuun. Toisaalta junien lukumäärä lähti uudelleen kasvuun vuonna 2020 ja kasvoi vuoteen 2021 saakka. Vuoden 2021 jälkeen Ykspihlajan liikennepaikan kautta kulkevat junamäärät ovat kääntyneet laskuun. Ykspihlajan junamääriin on vaikuttanut keskeisesti transitoliikenteessä tapahtuvat muutokset. Kuvassa 6 on esitetty tavarajunien vuorokausikohtainen lukumäärä Kokkolan ja Ykspihlajan liikennepaikoilla vuosina 2015–2022. Kuvassa esitetyt junamäärät kuvaavat keskimääräistä vuorokausikohtaista junamäärää, mutta vuorokausitasolla määrät vaihtelevat ja voivat siis poiketa tässä kuvassa esitetyistä luvuista. Vuonna 2022 vuorokausikohtainen maksimijunamäärä tavarajunien osalta oli Kokkolan liikennepaikalla 26 junaa ja Ykspihlajan liikennepaikalla 16 junaa vuorokaudessa.

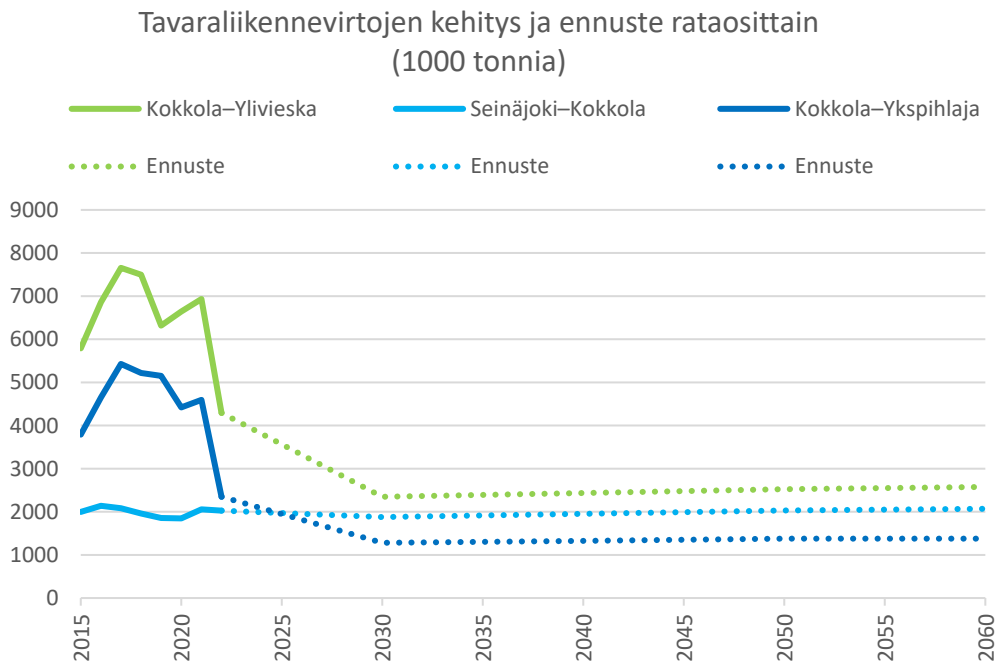


Kuva 6. Vuorokauden keskimääräisen junamäärän kehitys Kokkolan ja Ykspihlajan liikennepaikoilla vuosina 2015–2022.

2.2.2 Ennuste

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa ennustetaan tavaraliikenteen pääosin vähenevän vuoteen 2050 mennessä. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukainen vuosittaisten kuljetusmäärien ennuste rataosittain on esitetty kuvassa 7. Tonnimäärät vähenevät vuosien 2021 ja 2030 välillä merkittävästi erityisesti Kokkolan ja Ylivieskan välisellä rataosalla sekä Kokkola–Ykspihlaja-rataosuudella. Vuoden 2030 jälkeen tonnimäärät alkavat jälleen vähitellen kasvaa saavuttamatta kuitenkaan vuotta 2022 edeltävää tasoa. Seinäjoen ja Kokkolan välisellä rataosalla muutos on

vähäisempää. Kuljetetut tonnimäärät vähenevät niin ikään vuoteen 2030 mennessä, mutta kääntyvät sitten jälleen kasvuun.



Kuva 7. Tavaraliikenteen kuljetusmäärien kehitys ja ennuste (1 000 tonnia).

Taulukossa 3 on kuvattu tarkemmin tavaraliikenteen kuljetusmäärät sekä nykytilanteessa että ennusteessa.

Taulukko 3. Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukainen tavaraliikenne-ennuste vuosille 2030, 2040 ja 2050 sekä toteuma vuosina 2021 ja 2022 (1 000 tonnia/vuosi).

Rataosa	2021	2022	2030	2040	2050
Seinäjoki–Kokkola	2392	2027	1923	2007	2095
Kokkola–Ylivieska	6932	4294	3195	3323	3458
Kokkola–Ykspihlaja	4596	2349	1281	1327	1376

Tavaraliikenteen ennusteeseen vaikuttaa Kokkolan sataman liikenteessä tapahtuvat muutokset. Vartiuksen kautta kulkevien transitokuljetusten ei ennakoita valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa palaavan. Metallien, erityisesti teräksen kuljetusten ennakoidaan kasvavan Kokkolan kautta kulkevalla Hanko–Hämeenlinna–Raahe-reitillä vuoden 2025 jälkeen.

Kokkolan sataman kautta kuljetetaan erityisesti kaivannaisia sekä kemikaaleja, kuten lannoitteita. Kaivannaisteollisuuden tuotteisiin lukeutuvat metallimalmit ja rikasteet sekä erilaiset raakamineraalit, kuten pasute. Pasutteen viennin on kuitenkin arvioitu vähenevän 2020-luvun lopulla ja päättyvän 2030-luvulla kokonaan Iisalmi–Ylivieska–Kokkola–Ykspihlaja-rataosalla (Traficom, 2022). Lisäksi Ykspihlajassa kuormataan raakapuuta, jonka kuormaus- ja kuljetusmääriin ei ole ennustettu merkittäviä muutoksia (Väylävirasto, 2022f).

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa on arvioitu vuoden 2030 ennustetilanteen mukaisia junamääriä vuoden 2021 keskimääräisen junakohtaisen nettopainon (732 tonnia) perusteella. Tavaraliikenteen vuorokausikohtaisissa junamäärissä, junien pituuksissa ja painoissa on huomattavaa vuorokausikohtaista vaihtelua ja siksi arviota on pidettävä huomattavan karkeana. Vuosien 2040, 2050 ja 2060 junamäärien on ennustettu olevan hyvin lähellä vuoden 2030 ennustettua junamäärää, jonka takia niitä ei ole esitetty erikseen. Taulukossa 4 esitetään vuoden 2030 junamäärät Kokkolan liikennepaikan ympäristössä valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaisesti. Kokkola–Ykspihlaja-rataosan liikennemäärä on arvioitu ennusteessa esitetyn kuljetusmäärän perusteella huomioiden tarkastelualueen keskimääräinen junakohtainen nettopaino. Tarkastelualueella junakohtaiset nettopainot poikkeavat jossain määrin valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa esitetystä. Vuonna 2021 Ykspihlajaan liikennöivien tavarajunien keskimääräinen nettopaino on ollut yli 1 000 tonnia, mutta vuonna 2022 transitoliikenteen päättymisen johdosta keskimääräinen nettopaino on laskenut noin 800 tonniin. Nykytilanteessa luvun voidaan olettaa olevan vielä pienempi, koska vuoden 2022 keskiarvossa näkyy vielä jossain määrin helmi-maaliskuussa päättynyt transitoliikenne.

Taulukko 4. Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa vuodelle 2030 ennustetut tavarajunien lukumäärät. Taulukossa vuorokautinen junamäärä on esitetty molempiin suuntiin sekä suluissa yhteenlaskettuna. (Traficom, 2022)

Rataosa	Junia/vrk (2030)
Seinäjoki–Kokkola	3+4 (7)
Kokkola–Ylivieska	6+6 (12)
Kokkola–Ykspihlaja	3+2 (5)

Valtakunnallisen liikenne-ennusteen lähtökohtiin sisältyy useita epävarmuustekijöitä. Toimintaympäristössä on tapahtunut jo nyt useita muutoksia, mm. Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan, Venäjälle kohdistetut talouspakotteet sekä Euroopan energiakriisi. (Traficom, 2022) Tulevaisuudessa erityisesti vihreä siirtymän oletetaan vaikuttavan Kokkolan ja Ykspihlajan alueen rautatieliikenteeseen mm. alueella toimivan akkuteollisuuden sekä vetytalouden kehittymisen myötä.

2.3 Jalankulkijat ja pyöräilijät

Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden liikennemäärien lähtökohtana toimivat Rambollin laatima Kokkolan liikennemalli (Kokkolan kaupunki, 2021a). Liikennemääriä on tässä työssä hyödynnetty tasoristeyksiin kohdistuvien toimenpiteiden vaikutusten arvioinnissa. Kokkolan liikennemallin perusteella Energiatien vuoden 2020 liikennemäärät olivat 200–400 jalankulkijaa ja 800–1 000 pyöräilijää. Pohjoisväylällä liikennemäärät olivat 100–200 jalankulkijaa ja 600–800 pyöräilijää (Kokkolan kaupunki, 2021a).

Kokkolan kaupungin liikenne-ennusteen perusteella jalankulkumatkojen määrä kasvaa kahdella prosentilla ja pyöräilymatkojen määrä kasvaa viidellä prosentilla vuoteen 2040 mennessä. Tätä Kokkolan pyöräiliikenteen edistämisohjelman (Kokkolan kaupunki, 2021b) yhteydessä laadittua ennustetta ei sovelleta tässä työssä, sillä työssä arvioitavien hankkeiden ei oleteta lisäävän pyöräilyn kulutapaosuutta. Taulukossa 5 on kuvattu tarkemmin tässä työssä sovellettavia jalankulun ja pyöräilyn liikennemääriä eri tasoristeyskohteissa.

2.4 Moottoriajoneuvoliikenne

Moottoriajoneuvoliikenteen liikennemäärien osalta sovelletaan Väyläviraston tasoristeystietokannasta (Väylävirasto, 2023a) löytyviä keskivuorokausiliikennemääriä (KVL). Taulukossa 5 on kuvattu eri tasoristeyskohteissa moottoriajoneuvoliikenteen keskimääräinen vuorokausiliikenne. Kemira Oy tuloaite -tasoristeys puuttuu tietokannasta, mutta sen liikennemäärien arvioinnissa on hyödynnetty samalla tiellä sijaitsevan Lastenkodin tasoristeuksen tietoja.

*Taulukko 5. Tasoristeysten jalankulku-, pyöräilijä ja moottoriajoneuvomäärät. *Kemiran Oy tuloaite KVL puuttuu tasoristeystietokannasta, mutta sijaitsee samalla kadulla Lastenkodin tasoristeuksen vieressä, joten Lastenkodin ajoneuvomäärää sovellettu molemmissa tasoristeyksissä. **Satamatullintie ei ole mukana Kokkolan liikennemallissa eikä tasoristeystietokannassa, joten kadun osalta liikennemäärät on laadittu asiantuntija-arviona.*

Nimi	Jalankulkijat	Polkupyöräilijät	KVL (ajon./vrk)
Lastenkoti	0–100	200–300	595
Kemira Oy tuloaite	0–100	200–300	595*
Satamatullintie	0–100**	0–100**	100**
Laajalahdentie	200–400	800–1000	8886
Varikko	100–200	600–800	4491
Satamatie	0–100	200–300	2394

3 Peruskorjaushankkeen hankearviointi

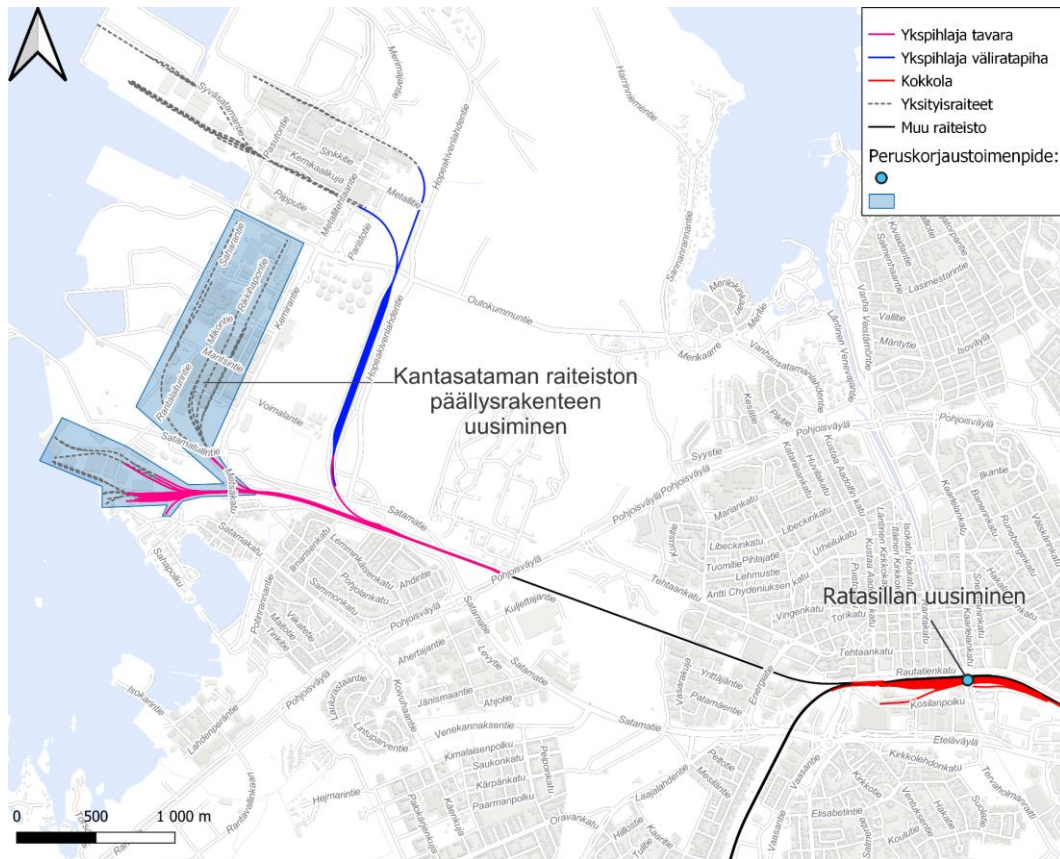
3.1 Hankkeen sisältö

Peruskorjaushankkeessa lähtökohtana toimivat tarkastelualueelle Väyläviraston toimeksiannosta laaditut tarveuistiöt, joissa on määritetty peruskorjaustarpeet sekä esitetty niille toteutusaikataulu. Tarveuistioissa toimenpiteiden määrittämisen lähtökohtana on rataverkon korjausvelan poistaminen, jota toimenpide-esityksillä tavoitellaan. Tässä tarkasteltava peruskorjaushanke on muodostettu tarveuistioiden toimenpide-esityksistä ja tietoja on täydennetty Väyläviraston kunnossapidon asiantuntijoiden sekä alueen kunnossapitäjän haastatteluilla.

Peruskorjaushankkeen muodostavat ne toimenpiteet, joiden toteuttamista on esitetty tarveuistioissa vuosille 2022–2032. Tarveuistioissa vuoden 2032 jälkeen toteutettavaksi esitetyt toimenpiteet eivät tässä tarkastelussa kuulu hankkeen sisältöön. Näiden toimenpiteiden arviointi tapahtuu myöhemmässä vaiheessa, kun niiden potentiaalinen toteutus on lähempänä. Lisäksi tässä arvioitavasta hankkeesta on jätetty pois ne peruskorjaustoimenpiteet, joiden toteuttaminen liittyy toiseen hankkeeseen. Kokkolan reunalaiturin uusiminen sekä Kokkolan ratapihan kuivatuksen parantaminen on määritetty peruskorjaustoimenpiteiksi, jotka liittyvät Kokkolan aseman alikulun ja siihen liittyvien raiteistomuutosten toteuttamiseen eikä niitä näin ollen tarkastella tässä hankearvioinnissa. Tässä hankearvioinnissa peruskorjaushankkeen muodostavat toimenpiteet on esitetty taulukossa 6 sekä kuvassa 8.

Taulukko 6. Tässä hankearvioinnissa peruskorjaushankkeen muodostavat toimenpiteet. Kustannusarviot tasossa MAKU 145 (2020=100).

Toimenpide	Kustannusarvio [M€]
Kantasataman raiteiston päällysrakenteen uusiminen	12,3
Kokkolan ratapihalla Kokkolanjoen ratasillan uusiminen	11,3



Kuva 8. Arvioitavaan peruskorjaushankkeeseen sisältyvät toimenpiteet.

Kantasatamassa peruskorjattavasta raiteistosta noin puolet sijaitsee Väyläviraston alueella ja puolet raiteistosta on Kokkolan Satama Oy:n sekä KIP Service Oy:n yksityisraiteistoa. Raiteisto on todettu päällysrakenteen osalta pääosin huonokuntoiseksi ja sen uusimista on esitetty vuosille 2023–2024. Väyläviraston alueella kiskot ovat pääosin kiskotyyppiä K43, kun taas Kokkolan Satama Oy:n raiteistoilla on sekä 54E1-, K43- että P37-kiskotyyppiä. Perustuen yksityisraiteiden kunnossapitäjän haastatteluun, yksityisraiteiden osuudesta arvioinnissa on otettu huomioon ainoastaan K43-tyyppin kisko-osuudet sekä niiden vaihdeyhteydet. Muiden kiskotyyppien osalta osuudet ovat paremmassa kunnossa eikä niiden uusiminen ole ajankohtaista.

Kokkolanjoen ratasilta koostuu kokonaisuudessaan viidestä osasta, joista uusittavaksi on esitetty osia 1–4. Kyseiset osat ovat vuosilta 1926–1958 ja niiden yleiskunto on määritelty huonoksi, välttäväksi tai hyväksi. Sillan viides osa on rakennettu vuonna 1979 eikä sen osalta ole tunnistettu uusimistarvetta.

Tässä hankearvioinnissa tarkasteltavien toimenpiteiden lisäksi tarkastelualueen tarveuistioissa on esitetty vuoden 2032 jälkeen toteutettavia toimenpiteitä, joita ei tässä yhteydessä kuitenkaan arvioida osana hanketta. Seuraavat toimenpiteet on esitetty toteutettavaksi vuoden 2032 jälkeen:

- Ykspihlaja tavarat raiteiden päällysrakenteen uusiminen
- Kokkolan ratapihalla raiteiden R507 ja R508 päällysrakenteiden uusiminen.

3.2 Vertailuasetelma

Peruskorjauksen hankearvioinnin vertailuasetelmassa vertailuvaihtoehtona toimii heikennetty nykytila Ve 0-, jossa peruskorjaushankkeeseen sisältyviä toimenpiteitä siirretään 10 vuotta eteenpäin.

Hankevaihtoehdossa Ve 1 toteutetaan peruskorjaustoimenpiteet, jotka ylläpitävät, mutta eivät paranna alueen toiminnallisuutta merkittävästi seuraavan 10 vuoden aikajaksolla. Peruskorjaustoimenpiteet kohdistuvat Kokkolan ratapihaan sekä Ykspihlaja tavarassa sijaitsevaan Kantasataman alueeseen. Hankevaihtoehtoon sisältyy Kokkolanjoen ratasillan peruskorjaus sekä Ykspihlaja tavara -ratapihan vieressä sijaitsevan Kantasataman raiteiston uusiminen vuoteen 2032 mennessä.

3.3 Vaikutukset

3.3.1 Radan kunnossapitokustannukset

Kantasataman raiteiston elinkaari on pidennettävissä, mutta peruskorjauksen siirtäminen myöhemmäksi vaikuttaa kunnossapitokustannuksiin, kun rakenteiden toimintavarmuutta joudutaan ylläpitämään tehostetulla kunnossapidolla. Tässä hankearvioinnissa tarkasteluun on valittu Kantasataman alueella huonokuntoisimmat raiteet sekä vaihteet. Yksityisraiteiden osuuksia on uusittu ja ne ovat osittain paremmassa kunnossa. Tarkasteltavaa raiteistoa on Kantasataman alueella yhteensä noin 8,2 km, josta hieman yli puolet sijaitsee Väyläviraston alueella. Yksityisraiteiden osuudesta noin 3,5 km on KIP Service Oy:n omistuksessa olevaa ja noin 0,5 km on Kokkolan Satama Oy:n raiteistoa. Vaihteita tarkasteltavalla alueella on yhteensä 34 kappaletta.

Ratapihojen kunnossapidon yksikkökustannusten avulla määritettynä alueen nykyinen vuosittainen kunnossapitokustannus on noin 109 000 €. Väyläviraston rataverkon kunnossapidon asiantuntijoilta saaman tiedon mukaan tehostetusta kunnossapidosta aiheutuva lisäkustannus on arviolta noin 50 000 € vuodessa, mikäli Kantasataman raiteiston päällysrakenteen uusimista siirretään 10 vuotta eteenpäin. Kokonaisuudessaan 30 vuoden laskenta-aikana kunnossapitokustannuksissa säästetään noin 450 000 €, mikäli toimenpiteen toteutusta siirretään vertailuvaihtoehtoon Ve 0 mukaisesti eikä toteuteta hankevaihtoehdossa Ve 1 esitetyllä tavalla.

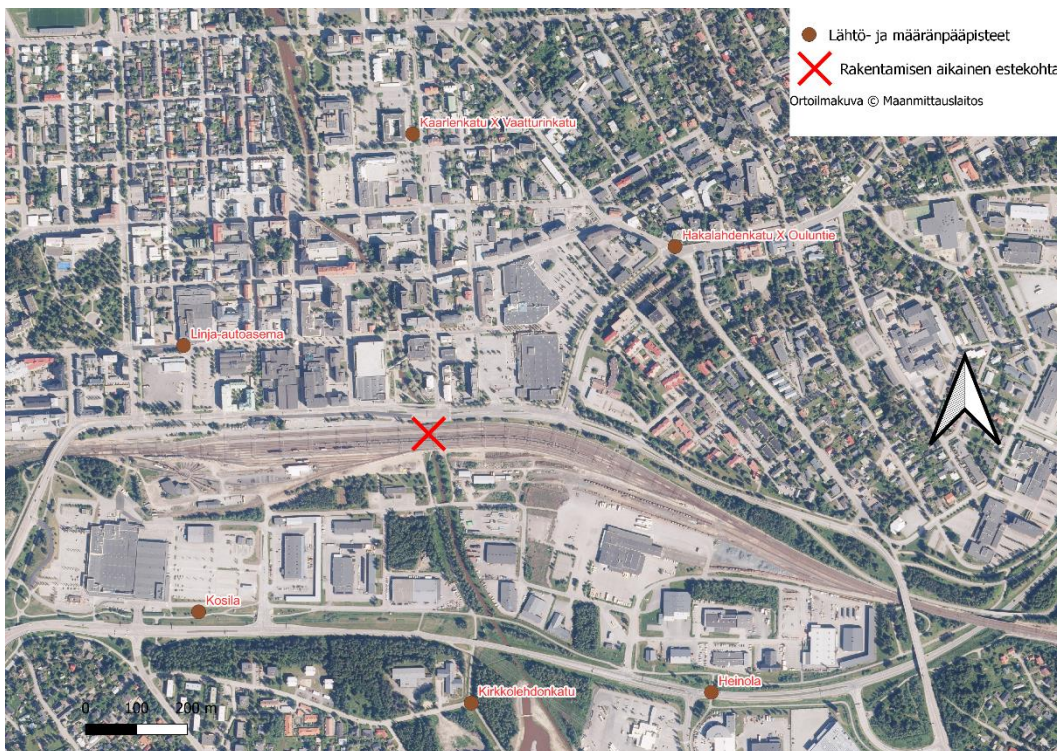
Kokkolanjoen ratasillan osalta asiantuntija-arvion mukaan radan kunnossapitokustannuksiin ei kohdistu muutosta, vaikka toimenpidettä siirretään 10 vuotta eteenpäin. Sillan eri osissa on todettu osittain esimerkiksi mahdollisia vesivuotokohteita ja sillalle on niiden vuoksi esitetty erikoistarkastusta vuodelle 2024. Sillan kunnosta johtuvien mahdollisten toimenpiteiden ei kuitenkaan arvioida aiheuttavan kunnossapitokustannuksen kasvua verrattuna nykytilanteeseen tai tehostetun kunnossapidon tarvetta myöskään sillan kunnossapidon osalta.

3.3.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kokkolanjoen ratasillan alla kulkee jalankulun ja pyöräilyn kulkuyhteys, joka on nykytilanteessa merkittävässä roolissa yhdistäen ratapihan pohjoispuolella sijaitsevan keskusta-alueen eteläpuolella sijaitseviin palveluihin ja asuinalueisiin. Kokkolan

ratapihalle on kuitenkin suunnitteilla uusi alikulkuyhteys, mikä toteutuessaan palvelisi myös tämän nykyisen kulkuyhteyden käyttäjiä. Mahdollisesti uusi alikulku toteutetaan ennen Kokkolanjoen ratasillan uusimista ja näin ollen jalankululle ja pyöräliikenteelle olisi korvaava yhteys käytössä Kokkolanjoen ratasillan uusimisen aikana. Alikulun toteuttamisesta ei ole kuitenkaan tehty päätöstä, jolloin tässä hankearviointissa otetaan huomioon jalankululle ja pyöräilylle kiertoreitistä aiheutuva haitta sillan rakentamisen ajan, kun nykyinen väylä on suljettu liikenteeltä.

Kokkolanjoen ratasillan uusimisen oletetaan kestävän vuoden, jonka ajan sillan alla sijaitseva jalankulku- ja pyöräilyväylä on pois käytöstä. Rakentamisen aikaisia haittoja on arvioitu laskemalla rakentamisen aikaiset matka-aikapidennykset jalankulku- ja pyöräliikenteelle kuuden lähtö- ja määränpääpisteen välillä (kuva 9). Lähtö- ja määränpääpisteistä kolme sijaitsee radan etelä- ja kolme radan pohjoispuolella, luoden yhteensä yhdeksän potentiaalista alikulkukäytävää käyttävää yhdysväliä. Suntain alikulkukäytävän liikennemallin nykytilanteen mukaiset matkat, noin 300 jalankulkijaa ja 700 pyöräilijää on oletettu jakautuvan tasaisesti lähtö- ja määränpääpisteiden välillä. Vuoden aikana syntyvät lisääntyneiden matka-aikakustannusten arvioidaan olevan noin 180 000 euroa jalankulkijoille ja 110 000 euroa pyöräilijöille vuoden 2018 hintatasossa. Hankevaihtoehdon Ve 1 mukaisesti valmistumisvuodelle 2024 määritettynä rakentamisen aikaisten haittojen kokonaiskustannus on noin 315 000 € ja vastaavasti vertailuvaihtoehdon mukaisessa tilanteessa, missä rakentamista siirretään 10 vuotta eteenpäin, haittojen arvioidaan olevan noin 365 000 €. Näin ollen hankevaihtoehdossa Ve 1 saadaan säästöä noin 50 000 € rakentamisen aikaisissa haitoissa verrattuna vertailuvaihtoehtoon.



Kuva 9. Suntain alikulkukäytävän rakentamisen aikaisten haittojen arvioimisessa käytetyt lähtö- ja määränpääpisteet.

3.4 Kannattavuuslaskelma

Kannattavuuslaskelmassa verrataan hankkeen investointikustannuksiin rahamääräiseksi muutettavia vaikutuksia, jotka on kuvattu tarkemmin luvussa 3.3. Sekä kustannukset että hyödyt ovat kannattavuuslaskelmassa kustannustasossa 103,9 (2015=100), mikä vastaa laskelmassa käytettyjen yksikköarvojen kustannustasoa. Taulukossa 7 on esitetty peruskorjaushankkeen kannattavuuslaskelma hankevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon erotuksena.

Vaikutukset on arvioitu 30 vuoden ajalta ja diskontattu nykyarvoon 3,5 % laskentakorolla. Hankkeen rakentamisaika on vuosi ja laskenta-ajan ensimmäinen vuosi on hankkeen valmistumisvuosi 2024. Julkisten varojen rajakustannuksena on käytetty 20 %, mikä on määritetty ainoastaan Väyläviraston alueella sijaitseville toimenpiteille.

Investoinnin jäännösarvo on määritetty rakennusosakohtaisesti 30 vuoden pitoajan ylittävältä osalta. Käytännössä jäännösarvo muodostuu hankkeeseen sisältyvästä uusittavasta siltarakenteesta, jonka pitoaika on 50 vuotta.

Taulukko 7. Peruskorjaushankkeen kannattavuuslaskelma.

2018 hintataso

MAKU 103,9 (2015=100)

	Ve 1-Ve 0 (M€)
KUSTANNUKSET (K)	5,51
Investointikustannus	4,80
Korko rakentamisen ajalta	0,00
Julkisten varojen rajakustannus	0,71
HYÖDYT (+) JA HAITAT (-)	
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	0,54
Radan kunnossapito ja käyttö	0,45
Julkisten varojen rajakustannus	0,09
Jäännösarvo	-1,58
Rakentamisen aikaiset haitat	0,05
HYÖDYT JA HAITAT YHTEENSÄ (H)	-0,99
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)	< 0
NETTONYKYARVO	-6,50

3.5 Täydentävä arviointi

3.5.1 Liikennöintikustannukset

Liikennöintikustannusten osalta ei tunnisteta muutoksia seuraavan 10 vuoden aikana, mikäli hankkeeseen sisältyviä toimenpiteitä ei toteuteta. Kantasataman raitteiston osalta tehostetulla kunnossapidolla varmistetaan liikennöinnin sujuvuus ja turvallisuus eli tehostetun kunnossapidon taso on lähtökohtaisesti sellainen, ettei

liikenteeseen kohdistu rajoitteita. Kokkolanjoen ratasillan osalta asiantuntija-arvion mukaan sillan rakenteiden mahdolliset muutokset seuraavan 10 vuoden aikana eivät vaikuta raiteisiin, jolloin niillä ei myöskään ole vaikutusta liikennöintiin.

3.5.2 Liikenneturvallisuus

Peruskorjaustoimenpiteiden siirtäminen 10 vuoden päähän vaikeuttaa radan pitämistä nykyistä vastaavassa kunnossa ja siten lisää radan huonosta kunnosta johtuvien liikenneonnettomuuksien, kuten suistumisten riskiä. Päälysrakenteen huono kunto altistaa esimerkiksi hellekäyrien syntymiselle. Kantasataman alueella suistumisonnettomuus voisi lisätä merkittävän ympäristövahingon riskiä, koska alueen kuljetukset on luokiteltu VAK-statuksella. Näin ollen hankevaihtoehdon Ve 1 arvioidaan kokonaisuutena parantavan liikenneturvallisuutta hieman verrattuna vertailuvaihtoehtoon Ve 0-, joskaan riskitason muutoksen suuruutta on erittäin vaikea arvioida luotettavasti. Onnettomuuksien syntymiseen on yleensä useita taustatekijöitä; esimerkiksi radan huono kunto itsessään ei aiheuta onnettomuuksia, mikäli puutteet havaitaan ajoissa. Toisaalta myös tehostetun kunnossapidon tavoitteena on turvata liikennöinti siten, ettei riski onnettomuuksien syntymiselle kasvaisi.

3.5.3 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Kantasataman raiteisto palvelee sekä Kokkolan sataman toimintoja että alueella toimivaa teollisuutta. Lähtökohtana töiden toteuttamiselle on, että kulkuyhteydet tulee turvata työn aikana tai mahdolliset liikennekatkot on suunniteltava sataman ja teollisuuden prosessien aikataulujen mukaisesti. Nämä reunaehdot on siis otettava huomioon työvaiheistusta suunniteltaessa. Näin ollen voidaan olettaa, että työstä ei aiheudu alueen liikenteelle haittaa.

Kokkolan ratapihan itäpäässä sijaitseva Kokkolanjoen ratasilta sijoittuu kokonaisuudessaan yhdeksän raiteen alle, joista kahdeksan sijaitsee uusittavien osien 1–4 alueella. Kahdeksasta raiteesta yksi on pääraide ja seitsemän on sivuraiteita. Tarkempaa työvaiheistusta sillan uusimisen toteuttamisesta ei ole laadittu, mutta lähtökohtana voidaan pitää sillan rakentamista useassa osassa. Rakentaminen voisi esimerkiksi olla mahdollista toteuttaa apusiltoja hyödyntäen, jolloin liikennöinti olisi mahdollista samaan aikaan rakentamisen kanssa. Kaikki Kokkolan läpi kulkeva sekä Ykspihlajan suunnan liikenne kulkee sillan yli, jolloin lähtökohtana liikennöinnin sujumuuden kannalta voidaan pitää, että riittävä määrä raiteita on kulloinkin liikenteen käytössä. Näiden lähtökohtien perusteella voidaan tässä vaiheessa olettaa, ettei junaliikenteelle aiheudu sillan uusimisesta rakentamisen aikaista haittaa.

3.6 Toteutettavuuden arviointi

Peruskorjaustoimenpiteiden osalta arviointiin liittyy paljon epävarmuuksia, mikäli toimenpiteiden toteuttamista siirretään tulevaisuuteen. Kunnossapitotarpeen muutos ja sen myötä syntyvä lisäkustannus perustuu asiantuntija-arvioon, jolloin laskennassa hyödynnettävät tiedot riippuvat kyseisen henkilön kokemuksesta ja näkemyksistä. Lisäksi toimenpiteen laajuus vaikuttaa arviointiin. Esimerkiksi tässä hankearvioinnissa arvioitava toimenpide Kantasataman raiteiston uusimisesta on laaja kokonaisuus, jolloin arvion tekeminen alueen kunnossapitokustannusten muutoksesta on haastavaa.

Toisaalta tässä hankearvioinnissa kannattavuus jää selvästi negatiiviseksi, jolloin mahdolliset pienet vaihtelut esimerkiksi kunnossapitokustannuksessa eivät vaikuta lopputulokseen.

3.7 Yhteenveto

Tässä hankearvioinnissa arvioidaan niiden lähivuosille esitettyjen peruskorjaustoimenpiteiden kannattavuutta, joiden toteuttaminen ei sisälly muihin suunnitteilla oleviin hankkeisiin. Tarkasteltava hankekokonaisuus sisältää Ykspihlajassa Kantasataman raiteiston päällysrakenteen uusimisen sekä Kokkolan ratapihalla Kokkolankojoen ratasillan uusimisen. Kantasataman uusittavaan raiteistoon sisältyy sekä Väyläviraston että yksityisessä omistuksessa olevia raiteita. Vertailuvaihtoehdossa Ve 0- toimenpiteiden toteuttamista siirretään 10 vuotta eteenpäin. Hankevaihtoehdossa Ve 1 toimenpiteet toteutetaan esitetyn mukaisesti eli vuoteen 2024 mennessä.

Hankkeen keskeisimmät vaikutukset ovat kunnossapitokustannusten kasvu, mikäli hankkeen toteuttamista siirretään vertailuvaihtoehdon mukaisesti. Kunnossapitokustannukset kasvavat tehostetun kunnossapidon myötä, kun rata pidetään liikennöitävässä kunnossa. Toisaalta tehostetun kunnossapidon myötä liikenteen sujuvuus ei kärsi eikä siten synny liikennöintikustannuksia.

Hankevaihtoehdon Ve 1 hyöty-kustannussuhde jää negatiiviseksi, jolloin hanke ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Hanke suositellaan toteutettavaksi vertailuvaihtoehdon Ve 0- mukaisesti, missä hankkeeseen sisältyvien peruskorjaustoimenpiteiden toteuttamista siirretään 10 vuotta eteenpäin.

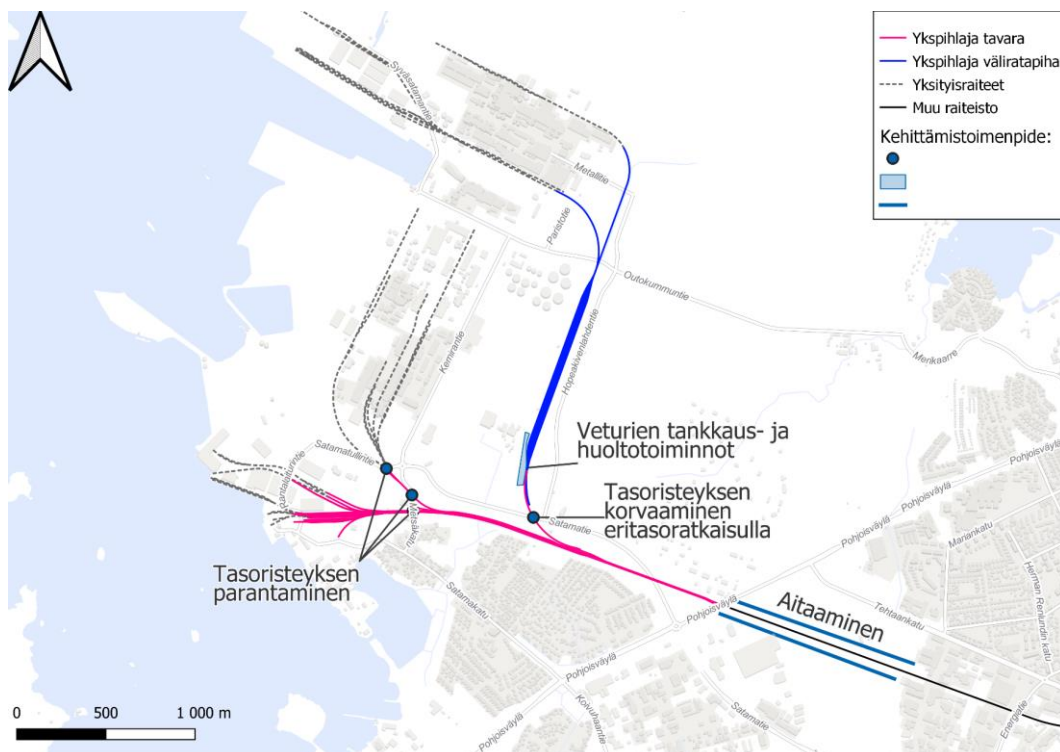
4 Kokkola–Ykspihlaja kehittäminen

4.1 Hankkeen sisältö

Kokkola–Ykspihlaja kehittämishanke muodostuu kolmesta toimenpidekokonaisuudesta, jotka on määritetty alueen tarveselvityksessä. Toimenpidekokonaisuudet toimivat tässä hankearvioinnissa kehittämishankevaihtoehtojen lähtökohtana. Toimenpiteiden määrä on kokonaisuudessaan laaja ja lisäksi toimenpidekokonaisuuksien määrittämisessä on pyritty huomioimaan toimenpiteiden toteuttamisen kiireellisyys. Näin ollen hankevaihtoehtoja on muodostunut tähän arviointiin useita, jotta eri toimenpidekokonaisuuksien priorisointia voidaan arvioida ja määrittää kokonaisuudesta kannattavimmat toimenpiteet.

Ensimmäisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet on tarveselvityksessä todettu keskeisimmiksi ja niiden toteuttamisen tarpeellisuus ei ole riippuvainen juna-liikenteen kehittymisestä alueella. Toimenpiteillä tavoitellaan erityisesti liikenneturvallisuuden parantamista tasoristeyksiin kohdistuvien muutosten myötä sekä aitaamalla luvattomia radan ylityspaikkoja. Satamatien tasoristeyksen korvaaminen ylikulkusillalla linkittyy veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtoon Satamatien tietratkaisujen osalta, jolloin toimenpiteiden toteutus on järkevää samanaikaisesti.

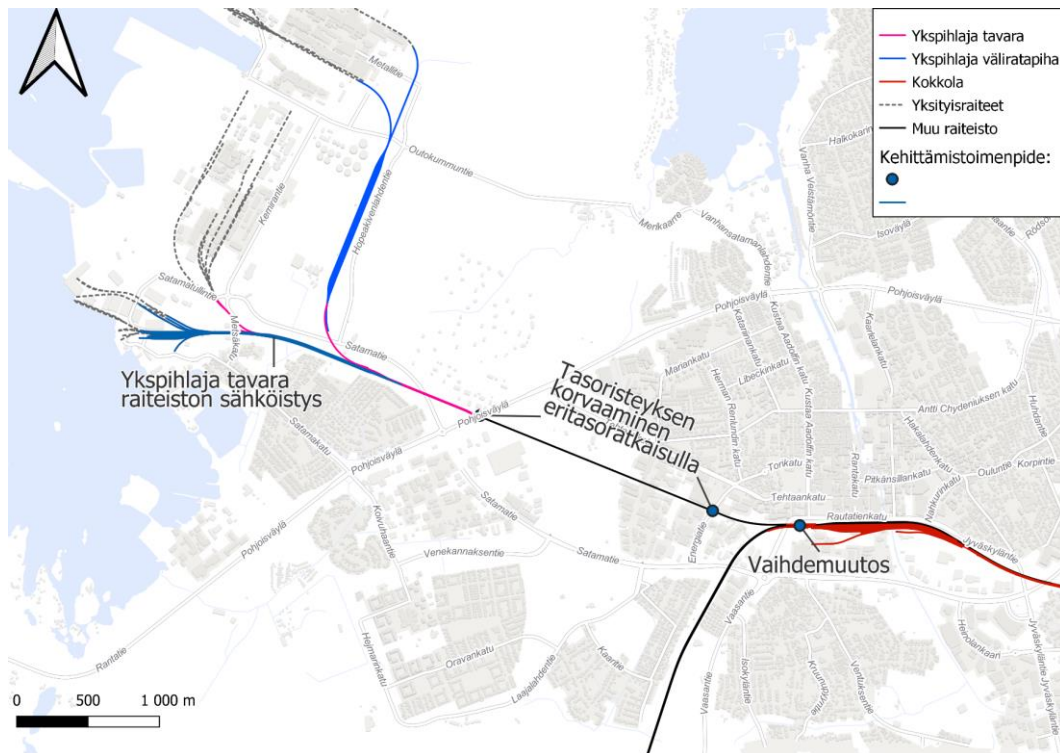
Lisäksi kokonaisuuteen kuuluva veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtäminen nykyisestä sijainnista Kokkolan ratapihalta Ykspihlajaan vähentää linjavetureiden siirtoajoja Ykspihlajan ja Kokkolan välillä sekä mahdollistaa maankäytön kehittämistä Kokkolan asema-alueella. Toisaalta toimenpiteen osalta tarvitaan vielä tarkempaa suunnittelua toimenpiteen toteutuslaajuudesta. Kuvassa 10 on esitetty kartalla ensimmäiseen toimenpidekokonaisuuteen sisältyvät toimenpiteet.



Kuva 10. Ensimmäiseen toimenpidekokonaisuuteen sisältyvät toimenpiteet.

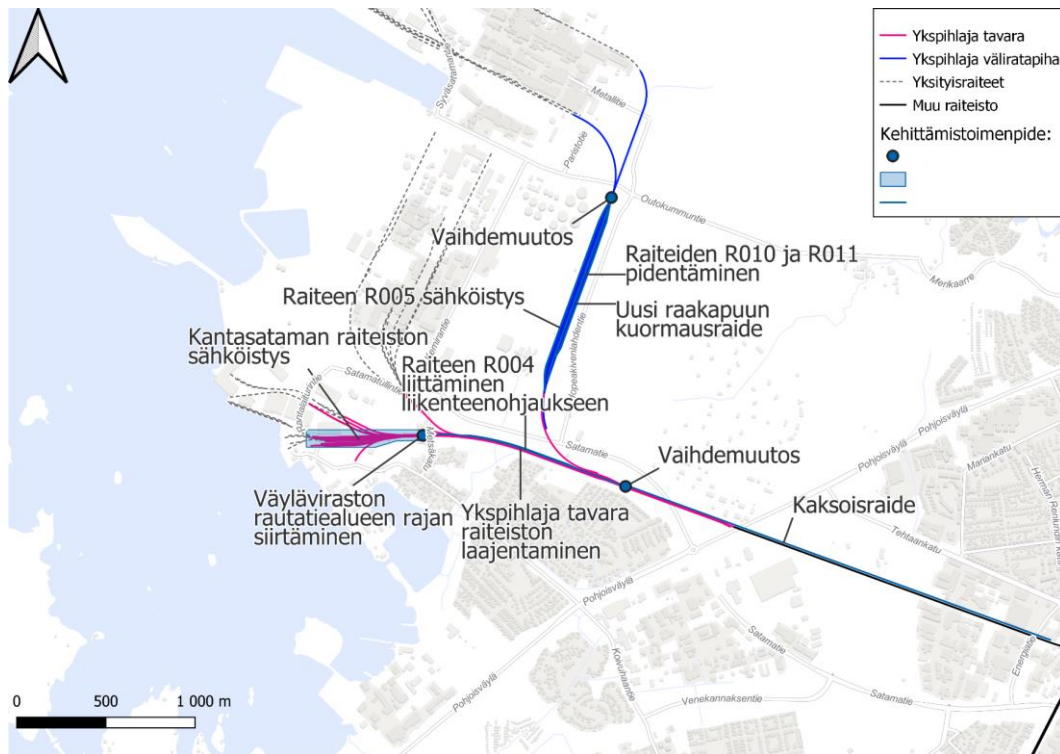
Toisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteitä ei ole tarveselvityksessä arvioitu yhtä kriittiseksi kuin ensimmäisen toimenpidekokonaisuuden ja niiden toteutuksen tarpeellisuus riippuu myös liikenteen kehittymisestä tulevaisuudessa. Kokonaisuuteen sisältyvien tasoristeysten poistaminen parantaa liikenneturvallisuutta ja lisää tieliikenteen sujuvuutta, mutta tasoristeyksissä on nykytilanteessakin puomein varustetut varoituskäytökset, jolloin kohteet eivät ole turvallisuuden kannalta yhtä keskeisiä kuin ensimmäiseen toimenpidekokonaisuuteen kuuluvat tasoristeyskohteet. Toiseen toimenpidekokonaisuuteen kuuluva Varikon tasoristeuksen poistaminen on suunniteltu toteutettavaksi yli- ja alikulusillalla, missä ylikulkusilta palvelee Pohjoisväylän ajoneuvoliikennettä ja alikulku jalankulku- ja pyöräliikennettä. Energia- ja sijaitseva Laajalahdentien tasoristeys on suunniteltu poistettavaksi alikulusil- taratkaisulla.

Ykspihlaja tavarantoimituksen sähköistäminen nähdään tarpeellisenä vasta liikennemäärien kasvaessa, jolloin toimenpide sujuvoittaa liikennöintiä Ykspihlajan alueella ja vapauttaa raidekapasiteettia Ykspihlaja väliratapihalla. Lisäksi toimenpidekokonaisuuden osana on tarkasteltu Kokkolan ratapihalla sijaitsevien, kunnossapidollisesti haastavien KRV-vaihteiden korvaamista YV-vaihteilla. Tarkasteluiden perusteella toimenpiteen toteuttaminen vaatii raiteeseen kohdistuvia geometriamuutoksia laajemmalle alueelle. Tarkasteluissa vaihdemuutoksella on todettu päällekkäisyyttä Kokkolan aseman alikulun yhteyteen suunniteltujen raiteistomuutosten kanssa, jolloin tässäkin esitetty vaihdemuutos on järkevää toteuttaa samanaikaisesti muiden alueen raiteistomuutosten yhteydessä. Toisaalta alikulun hanke toteutuessaan vähentää nykyisten KRV-vaihteiden kuormitusta, jolloin vaihdemuutoksen toteuttaminen ei ole välttämättä tarpeen. Vaihdemuutos on kuitenkin jätetty tässä hankearvioinnissa tarkastelematta ja se arvioidaan osana Kokkolan aseman alikulun hankearviointia. Kuvassa 11 on esitetty toiseen toimenpidekokonaisuuteen sisältyvät toimenpiteet.



Kuva 11. Toiseen toimenpidekokonaisuuteen sisältyvät toimenpiteet.

Kolmannen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet edellyttävät liikenteen kasvua valtakunnallisesta liikenne-ennusteesta poiketen. Toimenpiteiden avulla saavutetaan lisää raidekapasiteettia sekä Kokkola–Ykspihlaja-rataosuudella että Ykspihlajan liikennepaikan eri osissa. Toimenpiteet keskittyvät jossain määrin myös Ykspihlaja väliratapihan hyödyntämiseen ensisijaisena ratapihana Ykspihlajassa, joten liikenteen kasvaessa myös liikennöintimallit vaikuttavat toimenpiteiden tarpeellisuuteen. Myös Kantasataman sähköistyksen tarpeeseen vaikuttaa mahdollisen lisäliikenteen suuntautuminen sataman eri osiin. Kuvassa 12 on esitetty kolmanteen toimenpidekokonaisuuteen kuuluvat toimenpiteet.



Kuva 12. Kolmanteen toimenpidekokonaisuuteen sisältyvät toimenpiteet.

4.2 Vertailuasetelma

4.2.1 Vertailuvaihtoehto Ve 0

Vertailuasetelma on laadittu muodostamalla hankevaihtoehtoiksi viisi hankekokoisuutta kolmeen toimenpidekokonaisuuteen perustuen. Vertailuvaihtoehtona on peruskorjattu nykytila Ve 0, missä mahdolliset peruskorjaustoimenpiteet oletetaan toteutuneeksi. Peruskorjaustoimenpiteet tarkasteltiin luvussa kolme esitetyssä hankearvioinnissa, jolloin niiden vaikutuksia ei ole tarpeen tarkastella kehittämissuunnitelman yhteydessä.

4.2.2 Hankevaihtoehto Ve 1

Hankevaihtoehdossa Ve 1 toteutetaan ensimmäisen toimenpidekokonaisuuden mukaiset toimenpiteet. Toimenpiteillä parannetaan sekä tie- että rautatieliikenteen turvallisuutta ja mahdollistetaan Kokkolan asema-alueen maankäytön kehittäminen suunnitellun mukaisesti. Hankevaihtoehto sisältää Ykspihlajassa sijaitsevien tasoristeysten parantamisen tai poistamisen sekä Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuuden

aitaamisen rata-alueella liikkumisen rajoittamiseksi. Lisäksi hankevaihtoehdo sisältää veturien tankkaus- ja huoltoraiteiden siirtämisen Ykspihlajaan Kokkolan ratapihalta. Hankevaihtoehdon Ve 1 kustannusarvio on 10,0 M€ (MAKU 145, 2020=100).

4.2.3 Hankevaihtoehdo Ve 2

Toisen hankevaihtoehdon Ve 2 sisältö on määritetty alustavien laskelmien perusteella siten, että laskennallisesti eniten hyötyjä tuottavat toimenpiteet muodostavat hankekokonaisuuden. Tähän hankevaihtoehdoon kuuluu ensimmäinen toimenpidekokonaisuus sekä toisesta toimenpidekokonaisuudesta Ykspihlaja tavaranteiston sähköistys. Toiseen toimenpidekokonaisuuteen sisältyviä tasoristeysten poistoja ei ole sisällytetty tähän hankevaihtoehdoon, koska niissä kohteissa rakentamisen aikaiset haitat kasvavat hyötyjä suuremmiksi tai investointikustannus on niin suuri, ettei hyötyjä saada tarpeeksi siihen nähden. Kustannusarvio tälle hankevaihtoehdolle on 11,1 M€ (MAKU 145, 2020=100).

4.2.4 Hankevaihtoehdo Ve 3

Hankevaihtoehdon Ve 3 muodostavat pelkästään toisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet. Kaksi Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuuden tasoristeystä poistetaan ja korvataan eritasoratkaisuilla. Lisäksi Ykspihlaja tavaranteisto sähköistetään. Kustannusarvio toimenpiteille on 13,6 M€ (MAKU 145, 2020=100).

4.2.5 Hankevaihtoehdo Ve 4

Hankevaihtoehdo Ve 4 sisältää sekä ensimmäisen että toisen toimenpidekokonaisuuden mukaiset toimenpiteet. Hankevaihtoehdo sisältää Ykspihlajan alueella neljään tasoristeykseen kohdistuvia toimenpiteitä ja lisäksi kahden Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuudella sijaitsevan tasoristeuksen korvaamisen eritasoratkaisulla. Lisäksi hankevaihtoehdo sisältää veturien tankkaus- ja huoltoapaikan siirtämisen, Ykspihlaja tavara -ratapihan sähköistyksen sekä radan aitaamista Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuudella. Hankevaihtoehdon Ve 4 kustannusarvio on 23,6 M€ (MAKU 145, 2020=100).

4.2.6 Hankevaihtoehdo Ve 5

Hankevaihtoehdossa Ve 5 toteutetaan kaikki kolme toimenpidekokonaisuutta. Kolmannen toimenpidekokonaisuuden tarkastelua omana hankevaihtoehdona ei nähdä tarpeellisena, koska toimenpiteet edellyttävät merkittäviäkin, valtakunnallisesta liikenne-ennusteesta poikkeavia liikenteellisiä muutoksia alueella. Lisäksi kolmannen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteissä on riippuvuuksia ensimmäisen ja toisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteisiin, jolloin sen toteuttaminen kokonaisuutena ei ole mahdollista ennen muiden toimenpiteiden toteuttamista.

Ensimmäisen ja toisen toimenpidekokonaisuuden lisäksi hankevaihtoehdo Ve 5 sisältää Kokkola–Ykspihlaja-välin kaksoisraiteen, joka jatkuu Ykspihlaja väliratapihalle asti. Lisäksi tarkastellaan Ykspihlaja tavaranteiston laajentaminen ja Ykspihlaja tavaranteiston R004 liittäminen liikenteenohjaukseen. Hankevaihtoehdoon kuuluu myös Kantasataman raiteiston sähköistäminen sekä väliratapihan kehittäminen uudella raakapuun kuormausraiteella, pidentämällä raiteita R010–R011 ja sähköistämällä raide R005. Hankevaihtoehdoon Ve 5 kuuluu myös Ykspihlaja tava-

rassa ja väliratapihalla Väyläviraston hallinnoiman alueen pienentäminen eli raiteiston muuttaminen osittain yksityisraiteiksi. Hankevaihtoehdon Ve 5 kustannusarvio on 53,1 M€ (MAKU 145, 2020=100).

4.2.7 Yhteenveto

Kaikkien kolmen toimenpidekokonaisuuden mukaiset toimenpiteet sekä niiden sisältäminen eri hankevaihtoehtoihin on esitetty kootusti taulukossa 8.

Taulukko 8. Yhteenveto hankekokonaisuuden toimenpiteistä sekä niiden sisällyttämisestä eri hankevaihtoehtoihin. Kustannusarviot on esitetty tasossa MAKU 145 (2020=100).

Toimenpide	Kustannusarvio [M€]	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4	Ve 5
Tasoristeyksen parantaminen (Lastenkoti)	0,4	x	x		x	x
Tasoristeyksen parantaminen (Kemira Oy tuloraide)	0,4	x	x		x	x
Tasoristeyksen parantaminen (Satamatullintie)	0,4	x	x		x	x
Tasoristeyksen poistaminen (Satamatie)	2,3	x	x		x	x
Veturien tankkaus- ja huolto- paikan siirtäminen	6,2	x	x		x	x
Radan aitaaminen	0,2	x	x		x	x
Tasoristeyksen poistaminen (Laajalahdentie)	3,1			x	x	x
Tasoristeyksen poistaminen (Varikko)	9,3			x	x	x
Ykspihlaja tavara raiteiston sähköistys	1,2		x	x	x	x
Kokkola–Ykspihlaja kaksois-raide	12,4					x
Vaihdemuutokset (Ykspihlaja väliratapiha)	1,1					x
Uusi raakapuun kuormausraide	2,1					x
Raiteiden R010 ja R011 pidentäminen	3,9					x
Raiteen R005 sähköistys	0,4					x
Raiteen R004 lisääminen liikenteenohjaukseen	0,3					x
Kantasataman raiteiston sähköistys	3,3					x

Toimenpide	Kustannusarvio [M€]	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4	Ve 5
Väyläviraston rautatiealueen rajan siirtäminen	-					x

4.3 Vaikutukset

Hankearvioinnissa on sovellettu Väyläviraston ohjeita hankearviointien laatimisesta ja arvioinneissa käytettävistä yksikköarvoista sekä hyödynnetty soveltuvin osin referenssejä. Laskennassa käytetyt lähtöarvot esitetään taulukossa 9.

Taulukko 9. Lähtöarvotaulukko.

Lähtöarvo		
Nopeudet		
<i>Kävelynopeus</i>	5	km/h
<i>Pyöräilynopeus</i>	15	km/h
Matka-ajan arvot		
<i>Jalankulku, sekaliikenne</i>	17,32	€/h
<i>Pyöräily, sekaliikenne</i>	13,67	€/h
<i>Moottoriajoneuvo</i>	18,8	€/h
<i>Tavaran ajan arvo</i>	0,04	€/h/t
<i>Liikennöintikustannukset (aika)</i>		
<i>Veturi (Sähkö)</i>	180	€/h
<i>Veturi (Diesel)</i>	133	€/h
<i>Vaunu</i>	2,2	€/h
<i>Vaihtotyönjohtaja</i>	40	€/h
<i>Ratapihatyöntekijä</i>	33	€/h
<i>Liikennöintikustannukset (etäisyys)</i>		
<i>Moottoriajoneuvo</i>	0,129	€/km
<i>Veturi (Sähkö)</i>	1,24	€/km
<i>Veturi (Diesel)</i>	2,14	€/km
<i>Vaunu (Sähkö)</i>	0,08	€/km
<i>Vaunu (Diesel)</i>	0,13	€/km

4.3.1 Radan kunnossapitokustannukset

Radan ylläpitokustannukset on arvioitu Ratapihahankkeiden arviointiohjeiden mukaisilla yksikköarvoilla raidekilometrin, sähköistyksen, vaihteen sekä turvalaitteiden vuosittaisille ylläpitokustannuksille. Tietoja on täydennetty Turku–Uusikaupunkiradan hankearvioinnissa käytetyllä arviolla tasoristeyksen ylläpitokustannuksista.

Tasoristeyksen ylläpitokustannukseksi on Turku–Uusikaupunki-radan hankearvioinnissa arvioitu 500 € vuodessa, samaa arvoa on käytetty Kustavintien hankearvioinnissa (Väylävirasto, 2023c).

Radanpidon kustannukset nousevat kaikissa hankevaihtoehdoissa (taulukko 10). Suurin kasvu on hankevaihtoehdossa Ve 5, joka sisältää kaikki esitetyt toimenpiteet. Merkittävimpiä radan ylläpitokustannuksiin vaikuttavia toimenpiteitä ovat veturien uusi huoltopaikka raiteistoineen, Kokkola–Ykspihlaja tavara- ja Ykspihlaja tavara–Ykspihlaja väliratapiha -kaksoisraideosuudet sekä Ykspihlaja tavarajonon ja Kantasataman sähköistykset. Itse huoltopaikan rakennusten ja laitteiden ylläpitokustannuksia ei ole huomioitu tässä laskelmassa. Laskelmassa ei ole myöskään huomioitu mahdollisia muutoksia teiden ja katujen ylläpitokustannuksissa, sillä näiden oletetaan olevan vähäisiä uusien eritasoratkaisujen korvattessa nykyisiä tieyhetyksiä. Siltarakenteiden pitoaika puolestaan ylittää laskenta-ajan, jolloin merkittäviä ylläpitotöitä ei ole odotettavissa laskenta-ajalta.

Taulukko 10. Radan kunnossapitokustannukset 30 vuoden laskenta-ajalta.

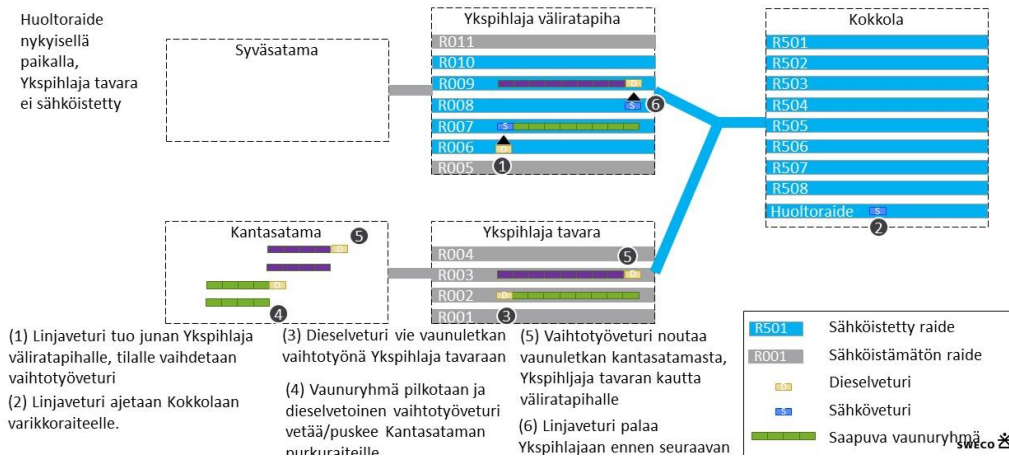
Väylänpitäjän kustannusmuutokset (milj. €)	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4	Ve 5
Radan kunnossapito ja käyttö	-1,03	-1,32	-0,28	-1,31	-2,87

4.3.2 Liikennöintikustannukset

Työn puitteissa on laadittu liikennöintimalli, joka kattaa tavarajunien kulun Kokkolan ratapihan sekä Ykspihlajan ratapihojen välillä. Lisäksi huomioidaan vaunuryhmien siirrot vaihtotyönä lastaus- ja purkupaikkoihin sekä veturisiirrot huoltoraiteelle ja tankkauspaikalle. Hankevaihtoehtojen toimenpiteet pyrkivät parantamaan Ykspihlajan liikennöinnin tehokkuutta lyhentämällä matkoja huoltoraiteille sekä vähentämällä vaihtotyön määrää, erityisesti Ykspihlaja väliratapihan ja Ykspihlaja tavarajonon välillä. Seuraavassa kuvataan yksinkertaistetusti Ykspihlajan liikennöintiperiaatteet (kuvat 13 ja 14). Liitteessä 1 havainnollistetaan liikennöintiperiaatteet myös hankevaihtoehdoille Ve 1, Ve 3 ja Ve 5.

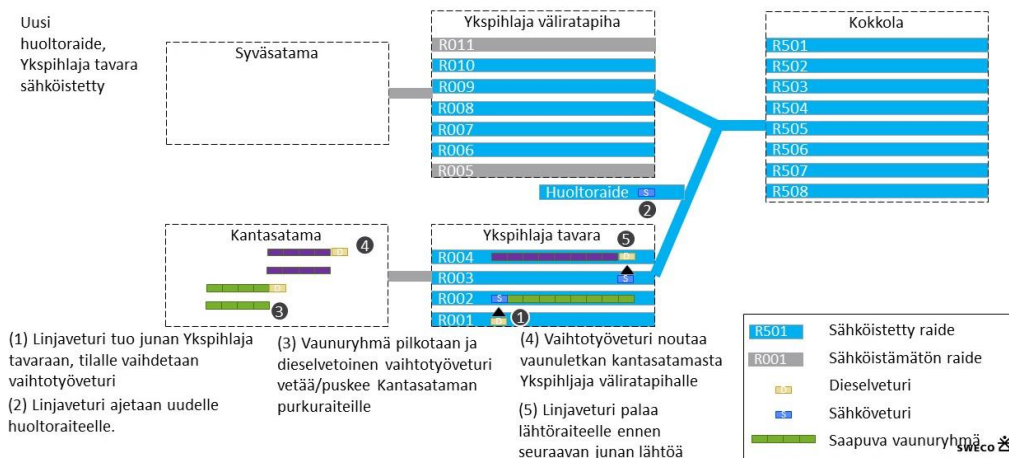
Nykykäytäntönä on, että linjaveurit vievät vaunut Ykspihlajan väliratapihalle, jonka jälkeen päivystävä vaihtotyöveturi vie vaunuston joko Ykspihlaja tavarajonon kautta Kantasatamaan tai suoraan Ykspihlaja väliratapihalta Syväsatamaan purkutai lastausraiteille. Koska seuraava paluujuna yleensä ei ole lähdessä heti, linjavehuri palaa Kokkolan huoltoraiteelle. Myös vaihtotyöveturit käyvät 1–2 kertaa viikossa Kokkolassa tankkaamassa. Hankevaihtoehtoihin Ve 1, Ve 2, Ve 4 ja Ve 5 sisällytetty tankkauspaikan siirto vapauttaa Kokkolan ratapihalla huoltoraiteen muuhun käyttöön sekä lyhentää vetureiden ajosuoritetta.

Vertailuvaihtoehdon toimintamalli



Kuva 13. Vertailuvaihtoehdossa käytetty liikennöintiperiaate.

Hankevaihtoehdon Ve 2 ja Ve 4 toimintamalli



Kuva 14. Hankevaihtoehdoissa Ve 2 ja Ve 4 käytetty liikennöintiperiaate.

Hankevaihtoehdot Ve 2, Ve 4 ja Ve 5 sisällytetty Ykspihlaja tavaratilan sähköistys sekä hankevaihtoehdot Ve 5 sisällytetty Kantasataman raiteiston sähköistys vähentävät vaihtotyön tarvetta, kun Kantasatamaan suuntautuvat kuljetukset voidaan liikennöidä suoraan Ykspihlaja tavaratilaan ja edelleen Kantasatamaan käymättä Ykspihlaja väiliratapihan kautta. Iisalmi–Ylivieska-rataosuuden sähköistyksen valmistuttua vuoden 2023 lopulla oletetaan, että linjaveureiden osalta siirrytään yhä enemmän sähkövetoon, mikä osaltaan mahdollistaa sähköistystoimenpiteiden hyödyntämisen. Nykytilanteessa vaunusto yleensä vie Ykspihlaja väiliratapihalle myös tilanteissa, joissa vaunusto on lopulta menossa Kantasatamaan. Näissä tilanteissa Ykspihlaja tavaratilan ja myöhemmin Kantasataman raiteiston sähköistys vähentäisi vaihtotyön määrää.

Vaihtotyön määrän väheneminen edellä kuvatulla tavalla vähentää liikennöintikustannuksia, sillä vaihtotyö on verrattain työvoimaintensiivistä ja se myös sitoo ylläpidettävää kalustoa ja ratapihakapasiteettiä. Työssä liikennöintikustannuksista on huomioitu vaihtotyönä suoritettavien kuljetusten kilometri- ja aikakustannukset ka-

luston ja henkilöstön osalta (taulukko 11). Vaihtotyöpäivävystyksen tarve tulee ainakin lyhyellä tähtämellä säilymään, joten työssä ei oleteta työvoiman tai kaluston määrän vähentämisestä syntyviä säästöjä. Dieselapumoottorilla varustetut sähköveturit saattavat toimia omatoimisesti myös sähköistämättömillä osuuksilla. Tätä mahdollisuutta ei ole huomioitu peruslaskelmassa. Dieselapumoottoareiden käyttö on verrattain uutta, joten niiden käytöstä ja kustannusrakenteesta ei ole vielä tarkkoja tietoja.

Taulukko 11. Vuosikohtaiset yhteenlasketut suoritemuutokset junakalustolle, laskenta-ajan kustannussäästö sekä liikennöintikustannuksiin vaikuttavien toimenpiteiden rakennuskustannukset.

Suoritemuutokset ja liikennöinnin kustannussäästöt	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4	Ve 5
Aika (min)	-26000	-46000	-23000	-46000	-46000
Etäisyys (km)	-13000	-19000	-8000	-19000	-19000
Kustannussäästö (milj. €)	0,88	2,07	1,31	2,07	2,13
Investoinnin suuruus (milj. €, 2018 hintataso)	5,80	6,90	1,10	6,90	10,00

4.3.3 Liikenneturvallisuusvaikutukset

Tasoristeystoimenpiteiden vaikutuksia on arvioitu TarvaLC:n käyttämän tasoristeysonnettomuuksien ennustemallin avulla. TarvaLC perustuu tilastolliseen ennustemalliin, jossa tasoristeyksen ominaisuusdatan avulla selitetään tasoristeyksen ylittävän moottoriajoneuvon riskiä joutua tasoristeysonnettomuuteen. TarvaLC antaa ennusteen seuraavan 10 vuoden ajalle tapahtuville tasoristeysonnettomuuksille yhdistämällä tilastomallin tulokset kymmenen edellisvuoden toteumiin. TarvaLC:n ennustemalli sisältää ainoastaan tasoristeykset, jossa on tilastoitua junaliikennettä. Näin ollen vaihtotyöliikenteen käytössä olevat Kemira Oy tuloraide ja Satamatullintie -nimiset tasoristeykset ovat jääneet mallin ulkopuolelle. TarvaLC:n ennustemalli ei myöskään huomioi junaliikenteen ennustettua kehitystä. TarvaLC:n tuloksia ei siis suoraan voitu soveltaa selvityksessä, sillä:

- Vaihtotyö on merkittävässä osassa tasoristeysten liikenteestä.
- Hankevaihtoehtojen toimenpiteet vaikuttavat tasoristeyskäyttöön ohittaviin juna ja vaihtotyömääriin.
- Junamäärien ennustetaan vähenevän.

Näiden TarvaLC:stä puuttuvien tasoristeysten osalta ennuste on laadittu soveltamalla TarvaLC:n kertoimia sekä kunkin tasoristeyksen onnettomuushistoriaa. Satamatullintien osalta puuttuu myös arvio keskivuorokausiliikenteestä (KVL). Tasoristeystoimenpiteiden vaikutuksia onnettomuusriskiin kuvataan toimenpidekertomella, joka kuvaa toimenpiteen jälkeisen tilanteen riskin suhdetta nykytilanteeseen. Hankearvioinnissa käytetyt kertoimet on esitetty taulukossa 12. Tasoristeysonnettomuuden oletetaan aiheuttavan yhteiskunnalle keskimäärin noin 765 200 euron kustannukset. Tasoristeysonnettomuusennusteessa sovelletaan liikennöintikustannuslaskennassa käytettyä liikennemallia.

Hankevaihtoehtojen toimenpiteiden vaikutukset tasoristeysonnettomuuksien määrään ja niistä aiheutuviin kustannuksiin on esitetty taulukossa 13. Hankevaihtoehtoissa Ve 1 ja Ve 2 huomioidaan sekä parantunut tasoristeysturvallisuus puomilaitoksilla varustettavissa tasoristeyksissä että uuden huoltoraiteen myötä vähentyneen Kokkola–Ykspihlaja-välin junaliikennesuoritteen vaikutus onnettomuusriskiin Laajalahdentien ja Varikon tasoristeyksissä. Hankevaihtoehtojen Ve 3 toimenpiteet eivät ole tarkastelun perusteella yhtä tehokkaita tasoristeysonnettomuuksien vähentämisessä sillä riskitaso puomilaitoksellisessa tasoristeyksessä on jo melko matala ja tarvittavat investoinnit näissä kohteissa ovat suuremmat.

Taulukko 12. Tasoristeykset sekä näihin esitetyt toimenpiteet.

Tasoristeys	Katu	Nykyinen varustelu	Toimenpide	Kerroin	Hankevaihtoehto
Lastenkoti	Metsäkatu	Varoitusmerkit	Varoituslaitos	0,3	Ve 1
Kemira Oy tulo-raide	Kemirantie	Varoitusmerkit	Varoituslaitos	0,3	Ve 1
Satamatullintie	Satamatullintie	Varoitusmerkit	Varoituslaitos	0,3	Ve 1
Laajalahdentie	Energiatie	Varoituslaitos	Alikulkusilta	0	Ve 2
Varikko	Pohjoisväylä (st 749)	Varoituslaitos	Yli- ja alikulkusillat	0	Ve 2
Satamatie	Satamatie (st 756)	Varoituslaitos	Ylikulkusilta	0	Ve 1

Taulukko 13. Tasoristeysonnettomuuksien ennustettu määrä vuoden 2022 liikennemäärillä, 30 vuoden laskenta-ajan kustannussäästöt verrattuna vertailuvaihtoehtoon sekä hankevaihtoehtojen tasoristeyksiin liittyvien toimenpiteiden rakennuskustannukset.

Liikenneturvallisuus	Ve 0	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4	Ve 5
Tasoristeysonnettomuuksien ennustettu määrä, 2022 (kpl/vuosi)	0,19	0,10	0,10	0,14	0,06	0,06
Kustannussäästö (milj. €)	-	1,20	1,20	0,79	2,33	2,33
Investoinnin suuruus (milj. €, 2018 hintataso)	-	3,50	3,50	11,70	15,20	15,20

4.3.4 Vaikutukset tieliikenteen sujuvuuteen

Tasoristeykset vaikuttavat tieliikenteen sujuvuuteen katkaisemalla liikennevirran junan tai vaihtotyöyksikön kulun ajaksi. Puomilaitoksella varustetussa tasoristeyksessä varoaika varoitusvalojen syttymisestä junan saapumiseen on vähintään 30 sekuntia ja puomit pysyvät suljettuna, kunnes juna on ohittanut tasoristeyksen.

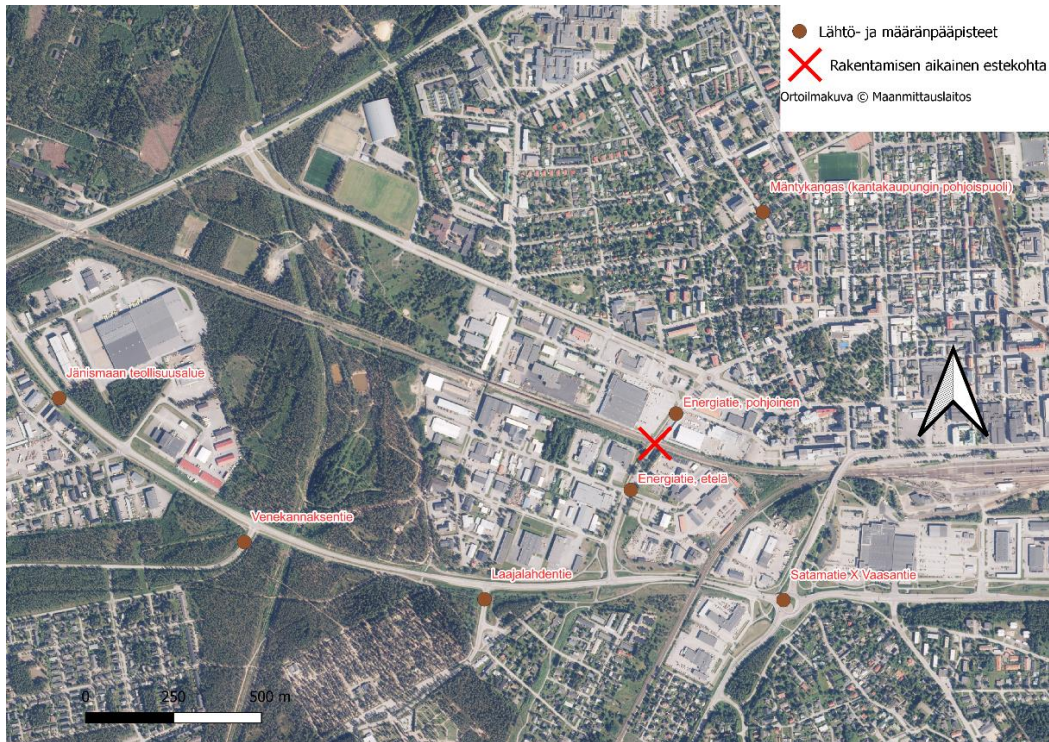
Junan tasoristeyksessä oleva aika riippuu junan pituudesta ja nopeudesta. Tavara-
junien oletetaan olevan tässä tarkastelussa 400 metriä pitkiä ja kulkevan rata-
osan aikataulun mukaista keskinopeutta 26 km/h. Junan keskimääräinen pituus on
määritetty vuoden 2020 toteuman mukaan huomioiden aineistosta ainoastaan suo-
malainen tavaraliikenne. Vaihtotyöletkojen osalta pituutena on käytetty 200 metriä
ja nopeutena 15 km/h sekä veturisiirtojen pituutena 20 metriä ja nopeutena
29 km/h. Tasoristeykset ilman puomilaitosta on varustettu pysähtymiseen velvoit-
tavilla stop-merkeillä. Työssä oletetaan, että puomittomissakin tasoristeyksissä
kuljettajat jäävät odottamaan lähestyvää junaa 30 sekuntia ennen junan saapu-
mista, sillä stop-merkin eteen pysähtyminen todennäköisesti mahdollistaa junan
havaitsemisen tässä tilanteessa.

Kaikkien ajoneuvojen kuljettajien oletetaan pysähtyvän 2 sekunniksi stop-merkein
varustetuissa tasoristeyksissä. Jalankulkijoille oletetaan 2 sekunnin viive puomitto-
missa tasoristeyksissä, mutta ei viivettä puomillisissa tasoristeyksissä. Jalankulki-
joiden keskimäärin hidas liikkumisnopeus mahdollistaa havaintojen teon liikkeessä,
mutta varoituslaitteettoman tasoristeyksen oletetaan lisäävän jalankulkijoiden ha-
lua tarkempaan tarkkailuun. Oletusajoneuudeksi oletetaan moottoriajoneuvojen
osalta kadun nopeusrajoitus ja pyöräilijöille 15 km/h.

4.3.5 Rakentamisen aikaiset haitat

Työssä on oletettu, että pääosa toimenpiteistä voidaan toteuttaa ilman, että mille-
kään liikennemuodolle syntyy merkittävää laskennallista haittaa. Nykyisillä tavara-
junamäärillä voidaan merkittäviäkin toimenpiteitä toteuttaa normaalien huoltokat-
kojen aikana sekä osittamalla rakennusvaiheita niin, että liikenteen käytössä on
jatkuvasti riittävä määrä raiteita. Tasoristeyksiin kohdistuvista toimenpiteistä Ener-
giatiellä sijaitsevan Laajalahdentien tasoristeyksen korvaaminen alikulkusillalla on
tunnistettu haastavaksi. Kyseinen tasoristeys sijaitsee kaupunkirakenteen sisällä ja
lähistöllä on useita liikerakennuksia. Työn puitteissa on arvioitu, että alikulkusiltaa
ei voida toteuttaa ilman kadun katkaisua rakentamisen ajaksi. Katkon pituudeksi
on arvioitu vuosi, jolloin kiertoreittien käytöstä aiheutuu tieliikenteelle ylimääräisiä
aika- ja ajoneuvokustannuksia, yhteensä noin 1,2 miljoonaa euroa, josta valtaosa
on moottoriajoneuvoliikenteen matka-aikakustannuksia. Junaliikenteen mahdolli-
set liikennekatkot työsiltojen asentamiseksi sovitetaan aikatauluihin eikä näin ollen
junille oleteta syntyvän rakentamisen aikaista haittaa.

Tieliikenteen osalta laskelmassa huomioidaan jalankulku- ja pyöräliikenteen sekä
moottoriajoneuvoliikenteen aikakustannukset ja ajoneuvokustannukset oletetun
kiertoreitin ja lähtötilanteen välisen erotuksen kautta. Kiertoreitit ja oletusreitit on
määritelty 7 mittauspisteen välillä, josta 2 sijaitsee radan pohjoispuolella ja 5 ete-
läpuolella (kuva 15). Matkojen suuntautumisiksi on arvioitu kiinteä 10 % osuus
radan vastapuolelta Energiatien radan eteläpuoliselle ja pohjoispuoliselle osuu-
delle. Energiatien pohjoispuolen ja eteläpuolen matkojen välisten matkojen osuu-
deksi on arvioitu 1 %. Loput matkoista oletetaan suuntautuvan suhteessa etelä-
puolen kohteiden tieosuuskien keskivuorokausiliikenteeseen. Samaa jakaumaa so-
velletaan kaikkiin liikennemuotoihin. Viiveiden osalta ei huomioida esimerkiksi
mahdollisia ruuhkautumisesta johtuvia lisäviiveitä. Arvio on siis karkea, mutta
suuntaa antava.



Kuva 15. Rakentamisen aikaisten haittojen laskennassa käytetyt lähtö- ja määränpääpisteet.

4.4 Kannattavuuslaskelma

4.4.1 Lähtökohdat

Kannattavuuslaskelmassa lasketaan hankkeen toteuttamisen hyödyt vertaamalla hankevaihtoehtoja Ve 1–5 vertailuvaihtoehtoon Ve 0. Kannattavuuslaskelmassa huomioitavat hyödyt rahaksi muutettuna huomioidaan 30 vuoden ajalta hankkeen valmistumisvuodesta lähtien ja valmistumisvuoteen diskontattuna. Laskelmissa käytetään rakennuskustannusten ja lähtöarvojen osalta vuoden 2018 hintatasoa, MAKU=103,9 (2015=100). Diskonttauskorkona käytetään 3,5 prosenttia. Lisäksi kuluttajien arvostuksiin liittyvissä hyötyerissä, kuten ajan arvossa ja onnettomuus-kustannuksissa sovelletaan yksikköarvojen korotuskerrointa, jonka vuosittaiseksi kasvuksi oletetaan 1,5 prosenttia. Julkisten varojen rajakustannukseksi arvioidaan 20 % osuutta julkisesti rahoitetuista rakentamiskustannuksista, rakentamisen aikaisista koroista sekä radan kunnossapitokustannuksista. Hankevaihtoehdon Ve 1 valmistumisvuodeksi arvioidaan vuosi 2027 sisältäen kahden vuoden rakennusajan. Muiden vaihtoehtojen valmistumisvuodeksi arvioidaan vuosi 2028 rakennusajan ollessa kolme vuotta.

Peruslaskelmassa hankevaihtoehtojen kannattavuus on laskettu perusoletuksiin, soveltamalla viimeisintä, vuoden 2022 valtakunnallista liikenne-ennustetta sekä aiemmissa suunnitteluvaiheissa esitettyjä rakennuskustannusarvioita. Peruslaskelmaa täydennetään herkkyystarkasteluilla, joiden laskenta perustuu peruslaskennasta poikkeaviin taustaoletuksiin. Herkkyystarkastelun tarkoituksena on antaa parempi käsitys hankevaihtoehtojen kannattavuuden mahdollisesta vaihteluvälistä ja eri muuttujien vaikutuksesta hankkeen kannattavuuteen.

Herkkyystarkastelut on laadittu seuraavat lähtökohdat ja muuttujat huomioiden:

- rakennuskustannusten 20 % ylitys ja alitus nyt arvioidusta kustannustasosta
- rakennuskustannusten huomioiminen ainoastaan niiden toimenpiteiden osalta, jotka tuottavat laskennallisia hyötyjä
- liikenteen skenaario, missä oletetaan tavaraliikenteen säilyvän vuoden 2022 tasolla
- liikenteen kasvuskenaario, missä oletetaan tavaraliikenteen kasvavan samalle tasolle ennen vuoden 2022 liikennemäärien merkittävää laskua
- tieliikenteen hidastuminen myös varoituslaitoksin varustetuissa tasoristeyksissä
- dieselapumoottoreiden käyttö sähkökalustossa.

4.4.2 Peruslaskelma

Alla olevan peruslaskelman perusteella mikään hankevaihtoehto ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Hankkeen merkittävimmät hyödyt syntyvät matka-aikahyödyistä, liikennöintikustannussäästöistä sekä onnettomuuskustannussäästöistä. Suurimmat haittaerät liittyvät rakentamisen aikaisiin haittoihin sekä kunnossapitokustannusten kasvuun. Taulukossa 14 on esitetty hankkeen peruslaskelma. Hyöty-kustannussuhteet vaihtelevat 0,06:n ja 0,32:n välillä siten, että Ve 5 on vähiten kannattava ja Ve 2 näistä vaihtoehdoista kannattavin.

Taulukko 14. Peruslaskelman mukainen kannattavuuslaskelma.

2018 hintataso,
MAKU 103,9 (2015=100)

	Ve1 (M€)	Ve2 (M€)	Ve3 (M€)	Ve4 (M€)	Ve5 (M€)
KUSTANNUKSET (K)	8.4	9.6	11.8	20.3	46.0
Rakentamiskustannukset	6.9	7.7	9.5	16.4	37.0
Korko rakentamisen ajalta	0.1	0.3	0.4	0.6	1.6
Julkisten varojen rajakustannus	1.4	1.5	1.9	3.3	7.4
HYÖDYT (+) JA HAITAT (-)					
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Radan kunnossapito ja käyttö (sis. julkisten varojen rajakustannus)	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Kuluttajan ylijäämän muutos	0.9	0.9	0.3	1.1	1.1
Tieliikenne	0.9	0.9	0.3	1.1	1.1
Matka-aikahyödyt (moottoriajoneuvot)	0.7	0.7	0.3	1.0	1.0
Nykyiset jalankulkijat ja pyöräilijät	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2
Matka-aikahyödyt (pyöräily)	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
Kuljetuskustannusten muutos	0.9	2.3	1.5	2.3	2.4
Liikennöintikustannusten muutos	0.9	2.1	1.3	2.1	2.1
Ratamaksujen muutos	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2
Matka-aikahyödyt (tavara)	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Onnettomuuskustannusten muutos	1.2	1.2	0.8	2.3	2.3
Tasoristeysonnettomuudet	1.2	1.2	0.8	2.3	2.3
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
Jäännösarvo	0.1	0.1	0.8	1.0	1.0
Rakentamisen aikaiset haitat	0.0	0.0	-1.2	-1.2	-1.2
HYÖDYT JA HAITAT YHTEENSÄ (H)	2.1	3.1	1.8	4.1	2.6
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)	0.25	0.32	0.15	0.20	0.06
NETTONYKYARVO	-6.3	-6.5	-10.0	-16.2	-43.4

4.4.3 Herkkyystarkastelut

4.4.3.1 Rakennuskustannusten ylitys ja alitus

Tässä herkkyystarkastelussa on tutkittu rakentamistoimenpiteiden kustannusylytysten ja -alituksen vaikutuksia hankevaihtoehtojen kannattavuuteen. Monen toimenpiteen osalta kustannusarviot ovat karkeita, joten kustannusarvioiden muutoksia suunnittelun tarkentuessa voi pitää todennäköisinä. Kustannusarvion alentaminen 20 prosentilla parantaa parasta HK-suhdetta tasoon 0,40. Herkkyystarkastelun tulokset eri hankevaihtoehtoissa on esitetty taulukossa 15.

Taulukko 15. Hankevaihtoehtojen hyöty-kustannussuhde ja nettonykyarvo perustilanteessa sekä 20 % kustannusalituksessa ja -ylityksessä.

Hankevaihtoehto	Hyöty-kustannussuhde			Nettonykyarvo (milj. €)		
	-20 % kustannustaso	Perustilanne	+20 % kustannustaso	-20 % kustannustaso	Perustilanne	+20 % kustannustaso
Ve 1	0,31	0,25	0,21	-4,66	-6,35	-8,03
Ve 2	0,40	0,32	0,27	-4,61	-6,53	-8,45
Ve 3	0,19	0,15	0,13	-7,63	-9,99	-12,35
Ve 4	0,25	0,20	0,17	-12,15	-16,20	-20,25
Ve 5	0,07	0,06	0,05	-34,24	-43,44	-52,65

4.4.3.2 Kannattavuus ilman toimenpiteitä, joiden hyötyjä ei ole pystytty arvioimaan

Tarveselvityksen toimenpidekokonaisuuksiin sisältyy runsaasti toimenpiteitä, joiden hyötyjä ei hankearvioinnin puitteissa voitu arvioida laskennallisesti. Näitä ovat esimerkiksi ensimmäiseen toimenpidekokonaisuuteen sisältyvä Kokkola-Ykspihlaja-välin rata-alueen aitaaminen (Ve 1, Ve 2, Ve 4, Ve 5) sekä kolmannen toimenpidekokonaisuuden linjaosuuksien ja ratapihojen kapasiteettia lisäävät toimenpiteet (Ve 5). Hankevaihtoehtojen Ve 4 ja Ve 5 eroksi toimenpiteiden suhteen jää tässä vertailussa Kantasataman sähköistys. Erityisesti hankevaihtoehdon Ve 5 kannattavuus paranee tässä tarkastelussa, kun kustannustaso lähes puolittuu. Taulukossa 16 on esitetty herkkyystarkastelun tulokset.

Taulukko 16. Hankevaihtoehtojen kustannukset, hyöty-kustannussuhde ja nettonykyarvo perustilanteessa sekä tilanteessa, jossa hankkeen rakennuskustannuksista on vähennetty toimenpiteet, joille ei ole kannattavuuslaskelmassa pystytty laskemaan hyötyjä.

Hankevaihtoehto	Kustannukset		Hyöty-kustannussuhde		Nettonykyarvo (milj. €)	
	Kaikki toimenpiteet	Laskennallisia hyötyjä tuottavat toimenpiteet	Kaikki toimenpiteet	Laskennallisia hyötyjä tuottavat toimenpiteet	Kaikki toimenpiteet	Laskennallisia hyötyjä tuottavat toimenpiteet
Ve 1	8,43	8,25	0,25	0,25	-6,35	-6,17
Ve 2	9,59	9,41	0,32	0,33	-6,53	-6,34
Ve 3	11,80	11,80	0,15	0,15	-9,99	-9,99
Ve 4	20,26	20,08	0,20	0,20	-16,20	-16,02
Ve 5	46,01	23,05	0,06	0,17	-43,44	-19,14

4.4.3.3 Tavaraliikenne vuoden 2022 tasolla

Tässä herkkyyystarkastelussa oletetaan tavaraliikenteen säilyvän samalla tasolla kuin vuonna 2022. Muu liikenne oletetaan toteutuvan peruslaskelman mukaisesti. Koska peruslaskelma pohjautuu valtakunnallisen liikenne-ennusteen kuljetusmäärän ja junamäärän laskevaan trendiin, ovat tässä herkkyyystarkastelussa lasketut kannattavuudet kauttaaltaan huomattavasti suuremmat kuin peruslaskelmassa, ja parhaan hankevaihtoehdon HK-suhde nousisi tasoon 0,56. Tavaraliikenne vuoden 2022 tasolla -herkkyyystarkastelun mukainen kannattavuuslaskelma on esitetty taulukossa 17.

Taulukko 17. Tavaraliikenne vuoden 2022 tasolla -herkkyystarkastelun mukainen kannattavuuslaskelma.

2018 hintataso, MAKU 103,9 (2015=100)					
	Ve1	Ve2	Ve3	Ve4	Ve5
	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)	(M€)
KUSTANNUKSET (K)	8.4	9.6	11.8	20.3	46.0
Rakentamiskustannukset	6.9	7.7	9.5	16.4	37.0
Korko rakentamisen ajalta	0.1	0.3	0.4	0.6	1.6
Julkisten varojen rajakustannus	1.4	1.5	1.9	3.3	7.4
HYÖDYT (+) JA HAITAT (-)					
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Radan kunnossapito ja käyttö (sis. julkisten varojen rajakustannus)	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Kuluttajan ylijäämän muutos	1.0	1.0	0.6	1.5	1.5
Matka-aikahyödyt (moottoriajoneuvot)	0.8	0.8	0.6	1.3	1.3
Matka-aikahyödyt (pyöräily)	0.1	0.1	0.0	0.2	0.2
Matka-aikahyödyt (kävely)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kuljetuskustannusten muutos	1.8	4.5	3.0	4.5	4.7
Liikennöintikustannusten muutos	1.7	4.1	2.6	4.1	4.2
Ratamaksujen muutos	0.0	0.3	0.3	0.3	0.3
Matka-aikahyödyt (tavara)	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Onnettomuuskustannusten muutos	1.3	1.3	0.9	2.5	2.5
Tasoristeysonnettomuudet	1.3	1.3	0.9	2.5	2.5
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	0.0	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3
Jäännösarvo	0.1	0.1	0.8	1.0	1.0
Rakentamisen aikaiset haitat	0.0	0.0	-1.2	-1.2	-1.2
HYÖDYT JA HAITAT YHTEENSÄ (H)	3.1	5.3	3.6	6.7	5.3
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)	0.37	0.56	0.30	0.33	0.11
NETTONYKYARVO	-5.3	-4.2	-8.2	-13.6	-40.7

4.4.3.4 Kasvuskenaario

Kasvuskenaariossa oletetaan perusskenaariosta poiketen, että Ykspihlajaan suuntautuva tavaraliikenne tulee kasvamaan kuljetetussa tavaramäärässä mitattuna reilun neljän miljoonan tonnin vuositason vuoteen 2050 mennessä. Kuljetusmäärä vastaa tilannetta ennen vuotta 2022, jolloin liikennemäärät Ykspihlajassa vähenivät merkittävästi. Kasvuskenaariossakaan kuljetusten ei nähdä palaavan vastaavanlaisina kuin ennen vuotta 2022, vaan mahdollinen kasvu voisi syntyä uudensuunnitelluista kuljetusvirroista ja -reiteistä. Tavaramäärä on perusskenaariossa käytettyyn valtakunnalliseen liikenne-ennusteeseen verrattuna noin kolminkertainen. Kasvuskenaarioon liittyvät oletukset on kuvattu tarkemmin Kokkola–Ykspihlaja tarveselvityksessä (Väylävirasto, 2023a). Lisäksi oletetaan tieliikennemäärien kehittyvän Kokkolan kaupungin liikenne-ennusteen mukaisesti, moottoriajoneuvoliikenteen osalta kasvua noin 12 %, polkupyöräliikenteelle 5 % ja jalankulkioliikenteelle 2 %.

Kasvuskenaarion kannattavuuslaskelma on esitetty taulukossa 18. Kasvuskenaariossa kaikki höytyerät ovat huomattavasti peruslaskelmaa ja nollakasvuskenaariota suuremmat, johtuen kasvavista tavarajuna- ja tieliikennemääristä. Mikään hankevaihtoehdoista ei kuitenkaan ylitä kannattavuusrajaa, mutta hankevaihtoehdon Ve 2 HK-suhde nousisi tasoon 0,79.

Taulukko 18. Kasvuskenaarion kannattavuuslaskelma.

2018 hintataso,

MAKU 103,9 (2015=100)

	Ve1 (M€)	Ve2 (M€)	Ve3 (M€)	Ve4 (M€)	Ve5 (M€)
KUSTANNUKSET (K)	8.4	9.6	11.8	20.3	46.0
Rakentamiskustannukset	6.9	7.7	9.5	16.4	37.0
Korko rakentamisen ajalta	0.1	0.3	0.4	0.6	1.6
Julkisten varojen rajakustannus	1.4	1.5	1.9	3.3	7.4
HYÖDYT (+) JA HAITAT (-)					
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Radan kunnossapito ja käyttö (sis. julkisten varojen rajakustannus)	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Kuluttajan ylijäämän muutos	1.2	1.2	1.0	2.0	2.0
Matka-aikahyödyt (moottoriajoneuvot)	1.0	1.0	0.9	1.8	1.8
Matka-aikahyödyt (pyöräily)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Matka-aikahyödyt (kävely)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kuljetuskustannusten muutos	2.6	6.7	4.4	6.7	6.9
Liikennöintikustannusten muutos	2.5	6.1	3.8	6.1	6.3
Ratamaksujen muutos	0.0	0.4	0.4	0.4	0.4
Matka-aikahyödyt (tavara)	0.0	0.2	0.2	0.2	0.2
Onnettomuuskustannusten muutos	1.3	1.3	0.9	2.6	2.6
Tasoristeystonnettomuudet	1.3	1.3	0.9	2.6	2.6
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	0.0	-0.4	-0.4	-0.4	-0.4
Jäännösarvo	0.1	0.1	0.8	1.0	1.0
Rakentamisen aikaiset haitat	0.0	0.0	-1.2	-1.2	-1.2
HYÖDYT JA HAITAT YHTEENSÄ (H)	4.1	7.6	5.4	9.3	8.0
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)	0.49	0.79	0.45	0.46	0.17
NETTONYKYARVO	-4.3	-2.0	-6.4	-10.9	-38.0

4.4.3.5 Tieliikenteen hidastuminen tasoristeyksissä

Tässä herkkyytarkastelussa oletetaan, että myös varoituslaitteilla varustettu tasoristeys aiheuttaa pieniä viiveitä jokaiselle tasoristeuksen ylittävälle ajoneuvolle. Tieliikennelaki edellyttää erityistä varovaisuutta ja nopeutta, jonka voidaan olettaa tarkoittavan raiteiden eteen pysähtymistä. Myös tasoristeuksen varolaitteet ja mahdolliset epätasaisuudet saattavat luonnostaan alentaa ajonopeuksia tasoristeuksen kohdalla. Työssä oletetaan, että puomilla varustetuissa tasoristeyksissä moottoriajoneuvojen kuljettajat alentavat ajonopeutta 15 kilometriä tunnissa nopeusrajoituksen mukaisesta ja pyöräilijät alentavat nopeutta 15 km/h oletusnopeudestaan 10 km/h nopeuteen.

Tasoristeysten kohdalla hidastamisen vaikutuksen huomioiminen vaikuttaa kaikkiin hankevaihtoehtoihin positiivisesti (taulukko 19). Suurin vaikutus on erityisesti tasoristeystoimenpiteitä sisältävän hankevaihtoehdon Ve 3 kohdalla: sen hyöty-kustannussuhde on peruslaskelmassa 0,15 ja tässä herkkyytarkastelussa 0,22.

Taulukko 19. Kannattavuuslaskelma, jossa huomioidaan alemmat ajonopeudet myös varoituslaitoksella varustetun tasoristeyksen kohdalla.

2018 hintataso,

MAKU 103,9 (2015=100)

	Ve1 (M€)	Ve2 (M€)	Ve3 (M€)	Ve4 (M€)	Ve5 (M€)
KUSTANNUKSET (K)	8.4	9.6	11.8	20.3	46.0
Rakentamiskustannukset	6.9	7.7	9.5	16.4	37.0
Korko rakentamisen ajalta	0.1	0.3	0.4	0.6	1.6
Julkisten varoien rajakustannus	1.4	1.5	1.9	3.3	7.4
HYÖDYT (+) JA HAITAT (-)					
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Radan kunnossapito ja käyttö (sis. julkisten varojen rajakustannus)	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Kuluttajan ylijäämän muutos	0.9	0.9	1.1	1.9	1.9
Matka-aikahyödyt (moottoriajoneuvot)	0.8	0.8	1.1	1.8	1.8
Matka-aikahyödyt (pyöräily)	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
Matka-aikahyödyt (kävely)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kuljetuskustannusten muutos	0.9	2.3	1.5	2.3	2.4
Liikennöintikustannusten muutos	0.9	2.1	1.3	2.1	2.1
Ratamaksujen muutos	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2
Matka-aikahyödyt (tavara)	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Onnettomuuskustannusten muutos	1.2	1.2	0.8	2.3	2.3
Tasoristeysonnettomuudet	1.2	1.2	0.8	2.3	2.3
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	-0.2
Jäännösarvo	0.1	0.1	0.8	1.0	1.0
Rakentamisen aikaiset haitat	0.0	0.0	-1.2	-1.2	-1.2
HYÖDYT JA HAITAT YHTEENSÄ (H)	2.1	3.1	2.6	4.9	3.4
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)	0.25	0.32	0.22	0.24	0.07
NETTONYKYARVO	-6.3	-6.5	-9.2	-15.4	-42.6

4.4.3.6 Diesalapumootoreiden käyttö sähkökalustossa

Herkkyystarkastelun avulla pyritään arvioimaan diesalapumootoreiden mahdollisen käytön vaikutuksia hankevaihtoehtojen kannattavuuksiin. Diesalapumoottori mahdollistaa sähköveturikaluston käytön sähköistämättömillä rataosuuksilla Ykspihlaja tavarassa ja Kantasataman alueella, jolloin sähköistyksestä saatava hyöty pienenee. Koska diesalapumootoreiden käytön kustannusrakenteesta ei ole tarkempaa tietoa, oletetaan että kustannusrakenne aikakustannusten osalta vastaa sähkökalustoa, kun taas kilometrikustannukset lasketaan dieselkaluston mukaisesti. Lisäksi herkkyytarkastelussa oletetaan, että kaikki Ykspihlaja tavarahan suuntautuva sähköveturikalusto on varustettu diesalapumootorein, jolloin määritellään diesalapumootoreiden käytön maksimivaikutus.

Herkkyystarkastelussa kaikkien hankevaihtoehtojen kannattavuus on pienempi kuin peruslaskelmassa (taulukko 20). Liikennöintikustannuksia vähentäisi ainoastaan Ykspihlajan ja Kokkolan välisen veturiliikenteen väheneminen. Hankevaihtoehto Ve 1 nousisi tässä vertailussa kannattavimmaksi HK-suhteella 0,22, mutta myös sen kannattavuus olisi varsin heikko.

Taulukko 20. Kannattavuuslaskelma, jossa oletettu, että sähköveturikaluston dieselapumoottorit vähentävät sähköistyksestä saatavaa hyötyä.

2018 hintataso,

MAKU 103,9 (2015=100)

	Ve1 (M€)	Ve2 (M€)	Ve3 (M€)	Ve4 (M€)	Ve5 (M€)
KUSTANNUKSET (K)	8.4	9.6	11.8	20.3	46.0
Rakentamiskustannukset	6.9	7.7	9.5	16.4	37.0
Korko rakentamisen ajalta	0.1	0.3	0.4	0.6	1.6
Julkisten varojen rajakustannus	1.4	1.5	1.9	3.3	7.4
HYÖDYT (+) JA HAITAT (-)					
Väylänpitäjän kustannusmuutokset	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Radan kunnossapito ja käyttö (sis. julkisten varojen rajakustannus)	-1.0	-1.3	-0.3	-1.3	-2.9
Kuluttajan ylijäämän muutos	0.8	0.9	0.3	1.1	1.1
Matka-aikahyödyt (moottoriajoneuvot)	0.7	0.7	0.3	0.9	0.9
Matka-aikahyödyt (pyöräily)	0.1	0.1	0.0	0.1	0.1
Matka-aikahyödyt (kävely)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Kuljetuskustannusten muutos	0.7	0.8	0.1	0.9	0.9
Liikennöintikustannusten muutos	0.7	0.8	0.0	0.8	0.8
Ratamaksujen muutos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Matka-aikahyödyt (tavara)	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1
Onnettomuuskustannusten muutos	1.2	1.2	0.7	2.2	2.2
Tasoristeysonnettomuudet	1.2	1.2	0.7	2.2	2.2
Julkistaloudellisten verojen ja maksujen muutos	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Maankäyttöhyödyt	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Jäännösarvo	0.1	0.1	0.8	1.0	1.0
Rakentamisen aikaiset haitat	0.0	0.0	-1.2	-1.2	-1.2
HYÖDYT JA HAITAT YHTEENSÄ (H)	1.9	1.7	0.4	2.6	1.1
HYÖTY-KUSTANNUSSUHDE (H/K)	0.22	0.18	0.03	0.13	0.02
NETTONYKYARVO	-6.5	-7.9	-11.4	-17.6	-44.9

4.5 Täydentävä arviointi

4.5.1 Vaikutukset maankäyttöön

Hankevaihtoehtoihin Ve 1, Ve 2, Ve 4 ja Ve 5 sisältyvä huoltoraiteen siirto Kokkolan ratapihalta Ykspihlajaan vapauttaa Kokkolan keskustan ja rautatieaseman alueelta tilaa muuhun maankäyttöön ja tuo näin hyötyjä Kokkolan kaupungille sekä maanomistajille. Erityisesti Kokkolan ratapihan eteläpuolella sijaitsevan Kosilan alueen kehittämiseksi Kokkolan kaupungilla on jo suunnitelmia. Suunnitelmat liittyvät vahvasti myös Kokkolan aseman uuden alikulkuyhteyden toteuttamiseen. Muilta osin merkittäviä maankäytöllisiä vaikutuksia ei ole havaittu. Toimenpiteet sijoittuvat nykyisille tie- ja rautatiealueille ja pääosin tiiviin kaupunkirakenteen ulkopuolelle.

4.5.2 Liikenteenhoidolliset vaikutukset

Monet esitetyistä toimenpiteistä tähtäävät Ykspihlajan liikennepaikan kapasiteetin lisäämiseen ja niiden tausta on muutamien vuosien takaisessa tilanteessa, jossa kuljetusmäärät olivat nykyisiä merkittävästi suuremmat. Ykspihlajan ratapihan nykyiset liikennemäärät eivät edellytä kapasiteetin lisäämistä, joten ehdotetut toimenpiteet voidaan nähdä varautumisena kasvuskenaarion mukaiseen tilanteeseen, jossa kuljetusmäärät kasvavat nykyisestä merkittävästi.

Yleisesti puutteellinen ratapihakapasiteetti lisää myöhästymisten määriä ja hankaloittaa viiveistä elpymistä. Myöhästely puolestaan lisää liikennöintikustannuksia.

Puutteellinen kapasiteetti ratapihalla saattaa myös tuottaa pakkopisteitä aikataulurakenteeseen, joka vähentää aikataulurakenteen joustavuutta laajemmalti rataverkolla. Näiden vaikutusten suuruuden arviointi ratapihojen osalta esimerkiksi simuloimalla on haastavaa, joten tässä kohteessa vaikutuksia on päädytty arviomaan yleispiirteisesti. Taulukossa 21 on kuvattu tässä hankearvioinnissa tarkasteltavien toimenpiteiden liikenteenhoidollisia vaikutuksia.

Taulukko 21. Kuvaus ehdotettujen toimenpiteiden liikenteenhoidollisista vaikutuksista.

Toimenpide	Liikenteenhoidollinen vaikutus
Aitaaminen	Ehkäisee asiattonta liikkumista rata-alueella ja henkilövahinkoja, mikä vähentää myös mahdollisia liikenteelle aiheutuvia viiveitä
Tasoristeystoimenpiteet	Ehkäisee tasoristeysonnettomuuksia ja läheltäpiti-tilanteita, jotka mahdollisia viiveiden aiheuttajia
Veturien huoltoraiteisto	Vapauttaa kapasiteettia Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuudella
Ykspihlaja tavaransähköistys	Vapauttaa kapasiteettia Ykspihlajan väliratapihalla sekä väliratapihan ja Ykspihlaja tavaransähköistysosuudelta vaihtotyötarpeen vähentyessä
Kokkola Ykspihlaja kaksoisraide	Lisää Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuuden kapasiteettia
Ykspihlaja tavara-> väliratapiha kaksoisraide	Lisää Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuuden kapasiteettia
Ykspihlaja tavaransähköistys laajennus	Lisää Ykspihlaja tavaransähköistys ja liikennöinnin joustavuutta
Kantasataman raiteiston sähköistys	Lisää kapasiteettia ja liikennöinnin joustavuutta vaihtotyötarpeen vähentyessä
Vaihteen V037 keskittäminen ja raiteen R004 liittäminen liikenteenohjaukseen	Lisää Ykspihlaja tavaransähköistys ja liikennöinnin joustavuutta
Uusi raakapuun kuormausraide	Lisää Ykspihlaja väliratapihan kapasiteettia ja joustavuutta
Raiteiden R010 ja R011 pidentäminen	Lisää Ykspihlaja väliratapihan kapasiteettia ja joustavuutta
Raiteen R005 sähköistys	Lisää Ykspihlaja väliratapihan joustavuutta

Tasoristeyksiin liittyvät toimenpiteet sekä Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuuden aitaaminen ehkäisevät onnettomuuksia ja läheltäpiti-tilanteita, joista aiheutuu liikennöinnille viiveitä. Onnettomuustapauksissa liikennehäiriöt yleensä ovat pitkäkestoisia, mutta riskitaso on varsin pieni. Liikenteenhoidollisesti vaikutus kaikissa hankevaihtoehdoissa on arvioitu pieneksi, kuitenkin huomioiden toimenpiteiden laajuudesta johtuvat aste-erot: vaikutus on suurin hankevaihtoehdoissa Ve 4 ja Ve 5,

jotka sisältävät kaikki tasoristeysparannukset ja pienin vaihtoehdossa Ve 3, jossa odotettu onnettomuuksien vähenemä on pienin.

Kokkolan ja Ykspihlajan välisen linjaosuuden kapasiteettia lisätään kaksoisraiteella hankevaihtoehdossa Ve 5 ja toisaalta kapasiteettia vapautetaan veturien huolto-raitteen siirtämisellä sekä Ykspihlaja tavarán sähköistyksellä, kun rataosan vaihtotyö- ja veturiliikennettä voidaan vähentää. Hankevaihtoehdon Ve 5 osalta vaikutus on suurin, sillä tämä sisältää kaikki Kokkola–Ykspihlaja-osuuden kapasiteettia lisäävät tai vapauttavat toimenpiteet. Hankevaihtoehdot Ve 2 ja Ve 4 sisältävät kaikki ratakapasiteettia vapauttavat toimenpiteet, joten näillä saavutetaan kapasiteetin osalta seuraavaksi suurin vaikutus.

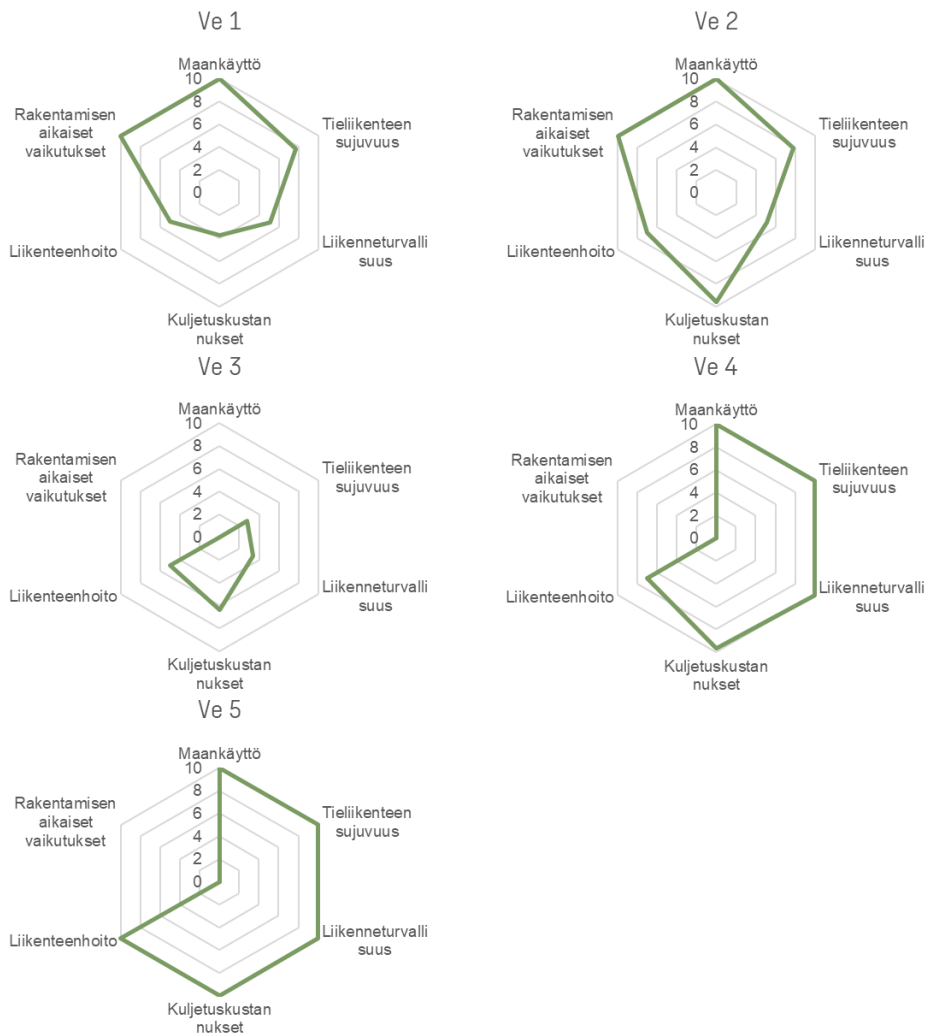
Ratapihojen osalta toimenpiteillä lisätään sekä joustavuutta että kapasiteettia. Raidepituuksien kasvattaminen ja kulkutieraitteiden määrän lisääminen lisäävät niin ikään ratapihan käytön joustavuutta. Ratapihojen kapasiteetin ja joustavuuden osalta hankevaihtoehdon Ve 5 arvioidaan olevan vaikutuksiltaan suurin, sillä se sisältää kaikki toimenpiteet. Hankevaihtoehtoihin Ve 2, Ve 3 ja Ve 4 sisältyvällä Ykspihlaja tavarán sähköistyksellä arvioidaan olevan lähinnä ratapihan joustavuutta lisäävä vaikutus. Hankevaihtoehdolla Ve 1 vaikutukset ratapihoihin ovat rajalliset.

4.5.3 Vaikutukset luonnonympäristöön

Kokkola–Ykspihlaja-rataosuuden aitaaminen vaikuttaa negatiivisesti luonnoneläinten, erityisesti suurehkojen nisäkkäiden liikkumiseen Kokkolan kantakaupungin länsipuolella sijaitsevaa etelä-pohjoissuuntaista viherkäytävää pitkin.

4.6 Yhteenveto vaikutuksista

Kannattavuuslaskelman ja täydentävän arvioinnin vaikutuksista on koostettu yhteenvetovertilu pisteyttämällä vaikutukset asteikolla nollasta kymmeneen (Kuva 16). Kannattavuuslaskelmaan sisältyneiden vaikutusten osalta pisteytys on skaalattu peruslaskelman mukaisesti niin että suurin kokonaishyöty vastaa lukuarvoa 10 ja 0 vastaa tilannetta, jossa nykytilaan ei tule muutosta. Rakentamisen aikaisten haittojen osalta pisteytys on kuitenkin käännetty niin että 10 vastaa tilannetta, jossa ei synny haittoja ja 0 tilannetta, jossa haittoja syntyy eniten. Täydentävän arvioinnin osatekijöiden arvosanat perustuvat hankearvioinnin laatijoiden asiantuntija-arvioon.



Kuva 16. Hankevaihtoehtojen vaikutusprofiilit.

Hankearviointiin sisältyvien vaikutusalueiden osalta tieliikenteen sujuvuus on skaalattu kuluttajien ylijäämän muutoksen (moottoriajoneuvojen kuljettajat, pyöräilijät ja jalankulkijat) mukaan. Liikenneturvallisuus perustuu onnettomuuskustannusten muutokseen, kuljetuskustannukset kuljetuskustannusten muutokseen ja rakentamisen aikaiset vaikutukset puolestaan vastaavat kannattavuuslaskennan rakentamisen aikaisia haittoja.

Maankäyttö-osiossa arvioidaan hankevaihtoehdon maankäytöllisiä vaikutuksia. Kaikki ehdotetut toimenpiteet pysyvät pääosin jo varatuilla liikennealueilla, jolloin vaikutukset maankäyttöön jäävät pieniksi. Merkittävin toimenpide maankäytön suhteen on huoltoraiteen siirto Kokkolan ratapihalta Ykspihlajaan, joka vapauttaa maata muuhun käyttöön Kokkolan keskustassa. Toimenpiteen osalta maankäytön hyöty joko toteutuu (10 pistettä) tai ei toteudu (0 pistettä). Ainoa vaihtoehto, johon huoltoraiteen siirto ei sisälly, on hankevaihtoehto Ve 3.

Liikenteenhoito-osiossa on arvioitu hankevaihtoehdon kykyä lisätä Kokkola–Ykspihlaja-osuudella ja ratapihoilla käytettävissä olevaa kapasiteettia sekä lisäämällä näiden käytön joustavuutta. Kapasiteetin osalta on huomioitu sekä tilanteet, joissa kapasiteettia lisätään, että toimenpiteet, joilla tehdään tarpeettomaksi nykyistä liikennettä kuten vaihtotyötä ja veturisiirtoja. Liikenteenhoidollisesti paras vaihtoehto on hankevaihtoehto Ve 5, johon sisältyy kaikki kapasiteettia ja joustavuutta

parantavat toimenpiteet. Muihin vaihtoehtoihin sisältyy Ykspihlaja tavarán sähköistys ja huoltoraiteen siirto, jotka vähentävät Kokkola–Ykspihlaja-välin sekä Ykspihlajan kahden ratapihan välistä liikennettä. Kumpikin toimenpide sisältyy hankevaihtoehtoon Ve 2 ja Ve 4, jolloin näiden arvioidaan olevan liikenteenhoidon osalta vaikuttavuudeltaan parempia kuin hankevaihtoehdot Ve 1, joka liikenteenhoitoon suoraan vaikuttavista toimenpiteistä sisältää huoltoraiteen siirron sekä Ve 3 joka vastaavasti sisältää Ykspihlaja tavarán sähköistuksen. Arvosana tässä osiossa korreloi vahvasti hankevaihtoehtoon sisällytettyihin, liikenteenhoitoon vaikuttavien toimenpiteiden määrän kanssa.

Vaikuttavuuden arvioinnin perusteella hankevaihtoehto Ve 5 vastaa parhaiten tavoitteita lukuun ottamatta rakentamisen aikaisia vaikutuksia. Myös hankevaihtoehdot Ve 1, Ve 2 ja Ve 4 ovat vaikuttavuudeltaan laaja-alaisia, kun taas hankevaihtoehdon Ve 3 arvioidaan olevan vaikuttavuudeltaan heikoin.

4.7 Toteutettavuuden arviointi

Pääosa toteutettavista toimenpiteistä sijoittuvat asemakaavan tai asemakaavan puuttuessa yleiskaavan mukaisille rautatielle varatuille alueille. Uuden huoltoraiteen alueella on laadinnassa uusi asemakaava, joka on tällä hetkellä (syyskuu 2023) kaavaehdotusvaiheessa.

Pääosa tarkastelluista toimenpiteistä on esitetty Kokkolan ja Ykspihlajan alueille laaditussa yleissuunnitelmassa, mikä on valmistunut vuonna 2012. Yleissuunnitelma on pääosin jo vanhentunut, jolloin siinä esitettyjä ratkaisuja tulee tarkastella uudestaan. Erityisesti tasoristeyskohteiden osalta ja myös niihin suunniteltujen eritasoratkaisujen osalta on jossain määrin tehty jatkosuunnittelua. Ykspihlajassa sijaitsevien kolmen vartioimattoman tasoristeyskohteen osalta on tehty viime vuosina vaihtoehtotarkasteluja, mutta varsinaista toimenpide-esitystä ei ole laadittu. Tässä hankearvioinnissa näihin tasoristeyskohtiin on oletettu toteutettavaksi puomilliset varoituskäytökset, mutta tarkemmin toimenpide ja sen kustannusarvio selviää jatkosuunnittelussa.

Sekä tasoristeyskohteet että merkittävät raiteistomuutokset vaativat lähtökohtaisesti ratasuunnitelman. Erityisesti tasoristeysten osalta vaaditaan vielä mahdollisesti myös vaihtoehtotarkasteluja tarkempien vaikutusten arvioimiseksi ennen ratasuunnitelman laatimista. Pienemmät infraan kohdistuvat toimenpiteet, kuten vaihdeuutokset tai rata-alueen aitaaminen on mahdollista toteuttaa ilman ratasuunnitelmaa.

Eri hankevaihtoehtoihin sisältyviä toimenpiteitä on mahdollista toteuttaa myös yksittäisinä toimenpiteinä. Tässä hankearvioinnissa arvioidut kunkin toimenpiteen hyödyt toteutuvat pääosin täysimääräisinä myös yksittäisen toimenpiteen toteutuksen yhteydessä. Ainoat ristikkäisvaikutukset syntyvät tilanteissa, joissa toteutetaan toimenpiteitä, jotka vaikuttavat tasoristeyskohteen kohdalla kulkeviin junamääriin. Junamäärät vaikuttavat tasoristeyskohteen riskitasoon ja tasoristeystoimenpiteiden laskennalliseen kannattavuuteen.

4.8 Yhteenveto

Kokkola-Ykspihlaja kehittämishankkeen hankearvioinnissa on muodostettu kolme toimenpidekokonaisuutta alueelle laaditun tarveselvityksen pohjalta. Toimenpiteet on tarveselvityksessä jaettu kokonaisuuksiin ottaen huomioon erityisesti liikenteen kehittyminen alueella, liikenneturvallisuus sekä maankäytön kehittyminen. Näiden kolmen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteistä on tässä hankearvioinnissa muodostettu viisi hankevaihtoehtoa. Hankevaihtoehto Ve 1 on kustannuksiltaan edullisin ja sisältää ensimmäisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet. Hankevaihtoehtoon Ve 2 on valittu toimenpiteet, joista on saatu laskennallisesti suurimmat hyödyt suhteessa investoinnin kustannuksiin. Hankevaihtoehto Ve 3 sisältää toisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet ja hankevaihtoehto Ve 4 sekä ensimmäisen että toisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet. Hankevaihtoehto Ve 5 sisältää kaikki kolme toimenpidekokonaisuutta. Kolmatta toimenpidekokonaisuutta ei ole tässä yhteydessä arvioitu omana hankevaihtoehtona, koska sen toteuttamista omana kokonaisuutenaan ei nähdä mahdollisena.

Hanke tuottaa matka-aikahyötyjä tieliikenteelle, kun tasoristeyksiä korvataan eritasoratkaisuilla. Lisäksi tasoristeysten poistaminen sekä niiden parantaminen varoituslaitosten avulla tuo tasoristeysonnellomuuksien vähentymisen kautta hyötyjä. Junaliikenteen liikennöintikustannuksiin syntyy säästöä sähköistystoimenpiteiden sekä veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtämisen myötä.

Täydentävien vaikutusten osalta korostuvat erityisesti maankäyttöhyödyt. Veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtäminen nykyisestä sijainnista Ykspihlajaan mahdollistaa Kokkolan asemanseudun kehittämisen. Maankäyttösuunnitelmien toteutuminen on kuitenkin sidoksissa myös alueelle suunniteltuun uuteen alikulkuyhteyteen, jolloin toimenpiteen toteuttaminen ei yksin mahdollista maankäytön suunnitelmien toteutumista.

Eniten haittaa syntyy infran määrän lisääntymisen myötä kunnossapitokustannusten kasvusta. Erityisesti Kokkola–Ykspihlaja-välille toteutettava kaksoisraideosuus lisää kunnossapidettäviä raidekilometrejä. Myös sähköistys lisää kunnossapidettäviä infraa. Kunnossapitokustannusten lisäksi haittaa syntyy rakentamisen aikaisista vaikutuksista tasoristeyskohteissa, joissa silta toteutetaan nykyisen tasoristeyksen kohdalle.

Hankevaihtoehtoista Ve 2, mihin on valittu kannattavimpia toimenpiteitä, on selvästi kannattavin vaihtoehto. Kuitenkin hyöty-kustannussuhde jää myös tässä hankevaihtoehdossa tasolle 0,32, jolloin hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton. Hankevaihtoehto Ve 5 on selvästi kannattamattomin hyöty-kustannussuhteen ollessa 0,06. Hankevaihtoehto Ve 5 sisältää selvästi eniten toimenpiteitä, joille ei ole laskennallisesti määritettävissä hyötyjä ja näin ollen ne heikentävät kyseisen vaihtoehdon hyöty-kustannussuhdetta. Muiden hankevaihtoehtojen Ve 1, Ve 3 ja Ve 4 hyöty-kustannussuhde on tasolla 0,15–0,25.

Herkkyystarkasteluissa korostuvat rautatieliikenteen kasvuun liittyvät muutokset. Mikäli tavaraliikenteen määrä pysyy vuoden 2022 tasolla, parantaa se hankkeen kannattavuutta huomattavasti. Hankevaihtoehdon Ve 2 hyöty-kustannussuhde nousee tasolle 0,56. Mikäli liikenteen kasvun osalta tarkastellaan maksimiskenääriota, missä rautatiekuljetusten määrä nousee samalle tasolle kuin se on ollut ennen vuotta 2022, hankkeen kannattavuus nousee edelleen. Kuitenkin myös näissä

tarkasteluissa kannattavuus jää edelleen alle yhden, jolloin hanke ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Lisäksi hankevaihtoehto Ve 2, mihin on koottu eniten hyötyjä saavuttavat toimenpiteet, korostuu selvästi muihin hankevaihtoehtoihin verrattuna.

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä työssä on laadittu kaksi hankearviointia Kokkolan ja Ykspihlajan liikennepaikoille kohdistuvista toimenpidekokonaisuuksista. Toisessa hankearvioinnissa on arvioitu peruskorjaustoimenpiteiden vaikutuksia ja toisessa hankearvioinnissa on otettu huomioon ainoastaan esitettyjen kehittämistoimenpiteiden vaikutukset.

5.1 Peruskorjaushanke

Peruskorjaushankkeen hankearvioinnissa arvioidaan niiden toimenpiteiden vaikutuksia, jotka on esitetty toteutettavaksi seuraavan kymmenen vuoden aikana. Sen jälkeen toteutettavaksi esitettyjä toimenpiteitä ei ole tässä yhteydessä arvioitu vaan niiden vaikutukset tulee tarkastella myöhemmin, lähempänä esitettyä toteutusaikataulua. Tässä työssä tarkastellut hankkeen toimenpiteitä on lisäksi rajattu muiden alueella käynnissä olevien hankkeiden mukaisesti, mikäli peruskorjaustoimenpiteitä voidaan perustellusti esittää kuuluvaksi näihin hankkeisiin.

Tässä hankearvioinnissa hankkeen muodostavat Ykspihlajassa sijaitsevan Kantasataman raiteiston päällysrakenteen uusiminen sekä Kokkolan ratapihalla sijaitsevan Kokkolan ratasillan uusiminen. Kantasataman raiteiston uusiminen sisältää sekä Väyläviraston että yksityisessä omistuksessa olevaa raidetta. Kokonaisuudessaan uusittavaa raiteistoa on yli kahdeksan kilometriä. Kokkolanjoen ratasilta koostuu viidestä osasta, joista uusimista on esitetty osille 1–4. Näiden toimenpiteiden muodostaman hankevaihtoehdon kokonaiskustannus on 23,6 M€ (MAKU 140, 2015=100).

Vertailuvaihtoehtona on Ve 0-, missä peruskorjaustoimenpiteitä siirretään 10 vuotta eteenpäin. Hankevaihtoehdossa Ve 1 toimenpiteet toteutetaan esitetyn mukaisesti vuosina 2023–2024. Toimenpiteiden toteuttamisen ajankohdan siirtämisen arvioidaan vaikuttavan ainoastaan kunnossapitokustannuksiin raiteiston uusimisen osalta. Mikäli toimenpidettä siirretään 10 vuotta, lisää se vuosittaisia kunnossapitokustannuksia. Kasvaneiden kunnossapitokustannusten avulla radan oletetaan pysyvän liikennöitävässä kunnossa siten, ettei liikennöintiin kohdistu vaikutuksia tarkasteluaikana. Kokkolanjoen ratasillan osalta kunnossapitokustannusten tason oletetaan säilyvän nykytilanteen mukaisena vielä seuraavat 10 vuotta eikä siltaan arvioida kohdistuvan muita vaikutuksia.

Peruskorjaushankevaihtoehdon hyöty-kustannussuhde muodostuu negatiiviseksi, koska jäännösarvosta johtuva haitta on hyötyjä suurempi. Hyötyjen arviointiin liittyy paljon epävarmuuksia, mutta toisaalta hyötyjen ja haittojen summa jää nyt selvästi negatiiviseksi, jolloin pelkästään kunnossapidon kustannuksia muuttamalla arvioinnin lopputulos ei kuitenkaan muutu. Hankkeen siirtämisellä pitäisi olla muita, merkittäviä haittoja, jotta hyöty-kustannussuhde muodostuisi edes positiiviseksi.

Hankearvioinnin perusteella peruskorjaustoimenpiteiden siirtäminen ainakin 10 vuotta eteenpäin on kannattavaa. Radan päällysrakenteen osalta tehostettu kunnossapito on todennäköisesti mahdollista tämän jälkeenkin, mutta kunnossapitokustannukset todennäköisesti kasvavat. Sillan osalta kunto tulee arvioida myöhemmin uudestaan ja sillan uusiminen on kuitenkin tarpeen jollakin aikavälillä.

5.2 Kehittämishanke

Kehittämistoimenpiteet on esitetty kolmessa toimenpidekokonaisuudessa, jotka on muodostettu ennen hankearviointia laaditussa Kokkola–Ykspihlaja tarveselvityksessä. Toimenpidekokonaisuuksien muodostamisessa lähtökohtana on ollut liikenteelliset tarpeet, liikenneturvallisuus ja maankäytön kehittyminen. Näiden tekijöiden perusteella kokonaisuudet on muodostettu siten, että ensimmäinen toimenpidekokonaisuus nähdään kiireellisimpänä toteuttaa. Toimenpidekokonaisuuksista on muodostettu tässä hankearvioinnissa viisi hankevaihtoehtoa.

Vertailuvaihtoehtona arvioinnissa on käytetty nykytilaa Ve 0, missä oletetaan tarvittavat peruskorjaustoimenpiteet toteutuneeksi. Hankevaihtoehto Ve 1 sisältää ensimmäisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet eli veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtämisen Ykspihlajaan, yhteensä neljään tasoristeykseen kohdistuvia toimenpiteitä sekä radan aitaamista Kokkola–Ykspihlaja-rataosalla. Hankevaihtoehto Ve 2 on muodostettu toimenpiteistä, joista saatavat hyödyt ovat suhteessa kustannuksiin suurimmat. Tämä vaihtoehto on muodostettu ensimmäisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteistä ja lisäksi se sisältää Ykspihlaja tavarankäytön sähköistykseen. Hankevaihtoehto Ve 3 sisältää toisen toimenpidekokonaisuuden mukaiset toimenpiteet eli Ykspihlaja tavarankäytön sähköistykseen, kahden tasoristeyksen korvaamisen eritasoratkaisulla Kokkola–Ykspihlaja-linjaosuudella sekä vaihdemuutoksia Kokkolan ratapihalla. Hankevaihtoehto Ve 4 on muodostettu ensimmäisen ja toisen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteistä ja hankevaihtoehto Ve 5 sisältää kaikki kolmen toimenpidekokonaisuuden toimenpiteet. Hankevaihtoehtojen kustannusarviot kustannustasossa MAKU 145 (2020=100) on esitetty taulukossa 22.

Taulukko 22. Hankevaihtoehtojen investointikustannukset (MAKU 145, 2020=100).

	Ve 1	Ve 2	Ve 3	Ve 4	Ve 5
Kustannusarvio [M€]	10,0	11,1	13,6	23,6	53,1

Kehittämishankkeen myötä syntyy matka-aikahyötyjä ajoneuvoliikenteelle, kävelijöille sekä pyöräliikenteelle, kun tasoristeyksiä korvataan eritasoratkaisulla. Lisäksi tasoristeysten poistaminen sekä niiden parantaminen varoituslaitosten avulla vähentää tasoristeysonnettomuuksia ja siten tuo säästöjä onnettomuuskustannuksiin. Junaliikenteen liikennöintikustannukset vähenevät sähköistystoimenpiteiden sekä veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtämisen myötä.

Veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtäminen nykyisestä sijainnista Ykspihlajaan mahdollistaa Kokkolan asemansuodun kehittämisen ja tuo siten maankäyttöhyötyjä, jotka eivät kuitenkaan näy kannattavuuslaskelmassa. Asema-alueen kehittäminen on kuitenkin laajempi hankekokonaisuus eikä tässä esitetty toimenpide yksinään mahdollista alueen kehittämistä.

Keskeisimmät haitat syntyvät kunnossapitokustannusten kasvusta sekä rakentamisen aikaisista haitoista. Uutta infrastruktuuria toteutettaessa myös laskennalliset kunnossapitokustannukset kasvavat. Erityisesti Kokkola–Ykspihlaja-välille toteutettava kaksoisraideosuus lisää kunnossapidettävää infrastruktuuria. Rakentamisen aikaiset haitat syntyvät ainoastaan Laajalahdentien tasoristeyksessä, missä taso-

risteys korvataan alikulkusillalla ja oletuksena on, että tieliikenne katkaistaan rakentamistöiden ajaksi. Muiden kohteiden osalta on oletettu, että työt voidaan toteuttaa liikenteen ehdoilla siten, ettei merkittävää haittaa synny.

Hankevaihtoehdot Ve 2 on selvästi kannattavin, mutta sen hyöty-kustannussuhteen ollessa 0,32 ei sekään yllä yhteiskuntataloudellisesti kannattavaksi hankkeeksi. Hankevaihtoehto Ve 5 on selvästi kannattamattomin hyöty-kustannussuhteen ollessa 0,06. Muiden hankevaihtoehtojen Ve 1, Ve 3 ja Ve 4 hyöty-kustannussuhde on tasolla 0,15–0,25.

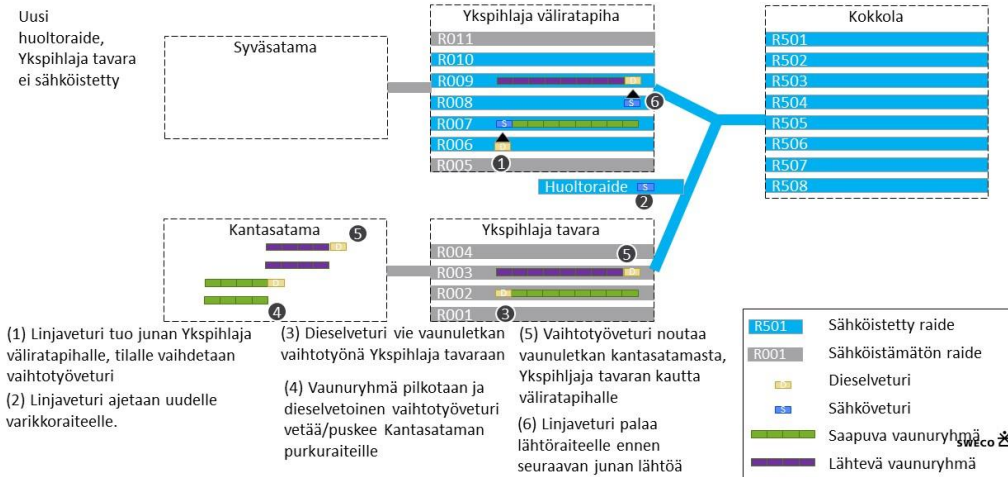
Herkkyystarkasteluiden avulla on todettu erityisesti junaliikenteen liikennemäärien kehittymisen vaikuttavan hankkeen hyöty-kustannussuhteeseen. Mikäli junaliikenne palautuisi ennen vuotta 2022 vallinneelle tasolle, on hankevaihtoehto Ve 2 hyvin lähellä yhteiskuntataloudellisesti kannattavan hankkeen rajaa hyöty-kustannussuhteen ollessa 0,79. Toisaalta hankkeeseen liittyy myös muita vaikutuksia, jotka eivät näy kannattavuuslaskelmassa. Erityisesti veturien tankkaus- ja huoltopaikan siirtäminen nykyisestä sijainnista Kokkolan ratapihalta tuo merkittävää hyötyä alueen maankäytön kehityksen näkökulmasta ja toimenpiteen toteuttaminen on jopa edellytys sille, että maankäyttö voi toteutua suunnitellusti.

Lähdeluettelo

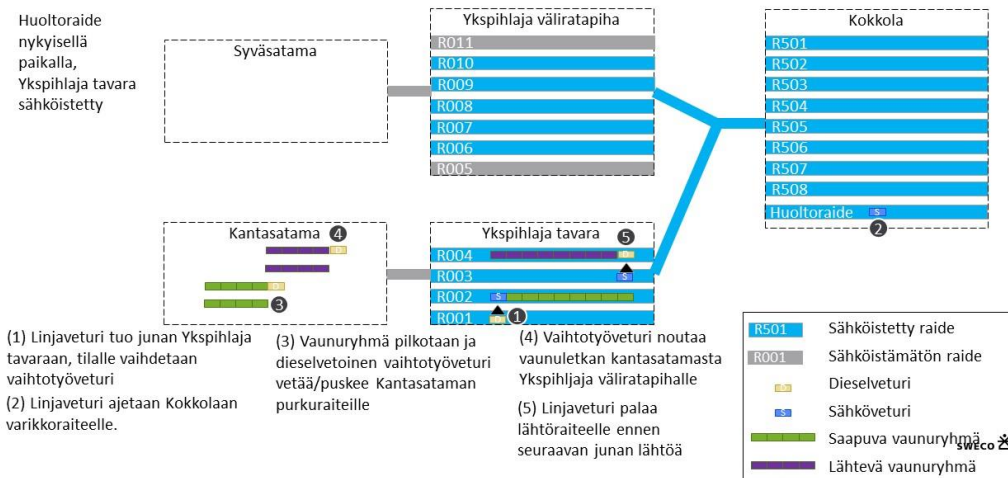
- /1/ Kokkolan kaupunki 2021a. Kokkolan liikennemallin päivitystyö. Loppuraportti 3/2021. Julkaisematon aineisto.
- /2/ Kokkolan kaupunki 2021b. Kokkolan pyöräliikenteen edistämishjelma 2040. Saatavilla:
<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/file/Kokkolan%20py%C3%B6r%C3%A4liikenteen%20edist%C3%A4mishjelma%202040.pdf>. Viitattu 13.10.2023.
- /3/ Traficom 2022. Valtakunnalliset liikenne-ennusteet. Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 6/2022. Saatavilla:
<https://www.traficom.fi/sites/default/files/media/publication/VLE%20Oraportti%202022.pdf>. Viitattu 25.9.2023.
- /4/ Väylävirasto 2022a. Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohje, Päivitys 1.4.2022. Väyläviraston ohjeita 36/2020. Saatavilla:
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-36_liikennevaylien_hankearvioinnin_web.pdf. Viitattu 14.9.2023.
- /5/ Väylävirasto 2022b. Ratahankkeiden arviointiohje. Päivitys 1.4.2022. Väyläviraston ohjeita 39/2020. Saatavilla:
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-39_ratahankkeiden_arviointiohje_web.pdf. Viitattu 14.9.2023.
- /6/ Väylävirasto 2022c. Ratapihujen hankearviointiohje. Väyläviraston ohjeita 37/2022. Saatavilla:
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-37_ratapihujen_hankearviointiohje.pdf. Viitattu 14.9.2023.
- /7/ Väylävirasto 2022d. Rataverkon korjaushankkeiden arviointiohje. Väyläviraston ohjeita 10/2022. Saatavilla:
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-10_rataverkon_korjaushankkeiden_arviointiohje_web.pdf. Viitattu 29.9.2023.
- /8/ Väylävirasto 2022e. Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018. Päivitys 1.4.2022. Väyläviraston ohjeita 40/2020. Saatavilla:
https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-40_tie-rautatieliikenteen_yksikkoarvot_web.pdf. Viitattu 14.9.2023.
- /9/ Väylävirasto 2022f. Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvojen määrittäminen vuodelle 2018. Päivitys 1.4.2022. Saatavilla:
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/179995/vj_2020-48_tie_ja_rautatieliikenteen_hankearvioinnin_yksikkoarvojen_web.pdf?sequence=4&isAllowed=y. Viitattu 14.9.2023.
- /10/ Väylävirasto 2023a. Tarveselvitys Kokkola-Ykspihlaja. Väyläviraston julkaisuja xx/2023. Saatavilla: . Viitattu 10.10.2023.
- /11/ Väylävirasto 2023b. Tasoristeys.fi -karttapalvelu. Saatavilla:
<https://vayla.fi/vaylista/rataverkko/tasoristeykset/tasoristeyspalvelu>. Viitattu 27.9.2023
- /12/ Väylävirasto 2023c. Mt 192 Kustavintien silta, Hankearviointi. Väyläviraston julkaisuja 43/2023. Saatavilla:
https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/187617/vj_2023-43_978-952-405-082-1.pdf. Viitattu 14.9.2023

Liikennöintimallit

Hankevaihtoehdon Ve 1 toimintamalli

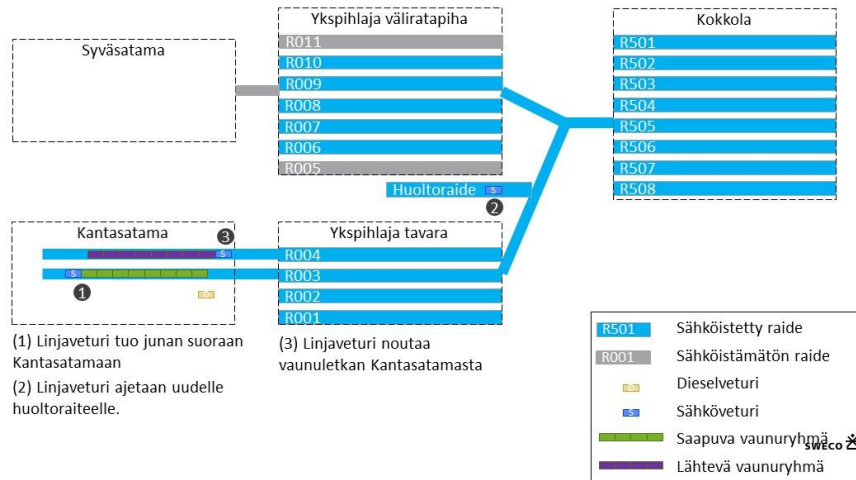


Hankevaihtoehdon Ve 3 toimintamalli



Hankevaihtoehdon Ve 5 toimintamalli

Uusi huoltoraide, Ykspihlaja tavara ja Kantasatama sähköistetty





Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-150-7
www.vayla.fi