



Väylävirasto
Trafikledsverket

Väyläviraston julkaisu
43/2023

Mt 192 Kustavintien silta

Hankearviointi

Kalle Syrjäläinen, Teemu Tontti, Jukka Ristikartano

Mt 192 Kustavintien silta

Hankearviointi

Väyläviraston julkaisuja 43/2023

Verkkajulkaisu pdf (www.vayla.fi)

ISSN 2490-0745

ISBN 978-952-405-082-1

Dokumentin sisältö ei ole kaikilta osin saavutettava.

Väylävirasto
PL 33
00521 HELSINKI
puh. 0295 343 000

Kalle Syrjäläinen, Teemu Tontti, Jukka Ristikartano: Mt 192 Kustavintien silta - Hankearviointi. Väylävirasto Helsinki 2023. Väyläviraston julkaisuja 43/2023. 46 sivua. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-082-1.

Avainsanat: Hankearviointi, tasoristeys

Tiivistelmä

Tässä hankearvioinnissa on tarkasteltu Kustavintien (seututie 192) ja Turku–Uusikaupunki-radon nykyisen tasoristeyksen korvaamista radan ylittävällä siltayhteydellä. Hankearvioinnissa on käsitelty hankkeesta laaditun esiselvityksen mukaisia toteutusvaihtoehtoja VE1, VE2, VE3A ja VE3B.

Vaihtoehtojen kustannusarviot ovat noin 25,9 M€ (VE1), 23,9 M€ (VE2), 22,6 M€ (VE3A) ja 25,7 M€ (VE3B) MAKU-indeksin kustannustasossa 140 (2015 = 100).

Hankkeen merkittävimmät hyödyt kohdistuvat paikalliselle autoliikenteelle. Rahaääräisesti suurimmat hyödyt muodostuvat tarkastelujen perusteella henkilöauto liikenteen aika- ja ajoneuvokustannussäästöistä. Kuljetusten aika- ja ajoneuvokustannukset ovat myös merkittäviä hyötyeriä.

Hankkeen turvallisuushyödyt koostuvat sekä tasoristeysonnettomuuden riskin poistumisesta että muiden tasoristeyksestä aiheutuvien onnettomuuksien poistumisesta. Turvallisuushyödyt jäävät kokonaisuudessaan suhteellisen vähäisiksi, johon junaliikenteen vähäisestä määrästä Turku–Uusikaupunki-rataosalla sekä hankkeen myötä nostettavasta nopeusrajoituksesta, mikä heikentää turvallisuustilannetta osaltaan.

Kannattavuuslaskelman perusteella hankkeen toteuttaminen ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattavaa vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hyöty-kustannussuhteiden ollessa 0,4 ja vaihtoehtojen VE3A ja VE3B hyöty-kustannussuhteiden 0,3. Hankevaihtoehtoista kannattavuudeltaan parhaat ovat VE1 ja VE2. Vaihtoehtoilla VE3A ja VE3B ei puolestaan ole liikenteellisesti eroa keskenään. Vaihtoehtojen väliset erot liikenteellisissä vaikutuksissa ja kannattavuudessa johtuvat vaihtoehtojen välisistä eroista tiepituuksissa, jotka vaikuttavat liikennesuoritteen määrään.

Hankkeen yhteiskuntataloudellinen kannattavuus edellyttäisi tässä työssä käytettyä maksimiennustetta suurempaa liikennemäärien kasvua sekä suurempaa junaliikenteen (sekä tavara- että henkilöliikenne) volyyymia. Hankkeen toteutettavuuteen liittyy riskejä, joista merkittävimmät liittyvät puutteellisiin pohjatutkimuksiin, luontoon ja ympäristöön liittyviin selvityksiin, lunastus- ja kaavamutostarpeisiin sekä junaliikenteen kysyntään.

Kalle Syrjäläinen, Teemu Tontti, Jukka Ristikartano: Lv 192 Gustavsvägens bro - Projektutvärdering. Trafikledsverket. Helsingfors 2023. Trafikledsverkets publikationer 43/2023. 46 sidor. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-082-1.

Sammanfattning

I denna projektutvärdering granskas ersättandet av den nuvarande plankorsningen på Gustavsvägen (regionalväg 192) och Åbo–Nystad-banan med en broförbindelse över banan. Projektutvärderingen har behandlat implementeringsalternativen ALT1, ALT2, ALT3A och ALT3B i enlighet med den förstudie som utarbetats för projektet.

Kostnadsberäkningarna för alternativen var cirka 25,9 M€ (ALT1), 23,9 M€ (ALT2), 22,6 M€ ALT3A) och 25,7 M€ (ALT3B) i MAKU-indexets kostnadsnivå 140 (2015 = 100).

De viktigaste fördelarna med projektet riktar sig mot den lokala biltrafiken. Baserat på granskningarna består de största ekonomiska fördelarna av tids- och fordonskostnadsbesparingarna i personbilstrafiken. Tids- och fordonskostnaderna för transporter är också betydande nyttoposter.

Säkerhetsfördelarna med projektet utgörs av att såväl risken för en plankorsningsolycka som risken för andra olyckor som orsakas av plankorsningen elimineras. De totala säkerhetsfördelarna är relativt små på grund av den låga tågtrafikvolymen på banavsnittet Åbo–Nystad och den hastighetsbegränsning som höjs till följd av projektet, vilket bidrar till att försvaga säkerhetsläget.

Baserat på lönsamhetsberäkningen är genomförandet av projektet inte samhällsekonomiskt lönsamt, eftersom alternativen ALT1 och ALT2 har nytto-kostnadsförhållanden på 0,4 och alternativen ALT3A och ALT3B har nytto-kostnadsförhållanden på 0,3. De bästa projekialternativen i fråga om lönsamhet är ALT1 och ALT2. Alternativ ALT3A och ALT3B har däremot inga trafikmässiga skillnader sinsemellan. Skillnaderna mellan alternativen när det gäller trafikpåverkan och lönsamhet beror på skillnaderna i väglängderna mellan alternativen, vilket påverkar volymen på trafikprestationen.

Om projektet ska få samhällsekonomisk bärkraft krävs en större ökning av trafikvolymerna än den maximiprognos som använts i detta arbete, liksom en större volym på järnvägstrafiken (både gods- och persontrafik). Projektets genomförbarhet är förknippat med risker, av vilka de viktigaste hänför sig till bristfälliga grundundersökningar, natur- och miljöutredningar, behov av inlösen och planändringar samt efterfrågan på tågtrafik.

Kalle Syrjäläinen, Teemu Tontti, Jukka Ristikartano: National road 192 Kustavintie bridge - Project appraisal. Finnish Transport Infrastructure Agency Helsinki 2023. Publications of the FTIA 43/2023. 46 pages. ISSN 2490-0745, ISBN 978-952-405-082-1.

Abstract

This project appraisal has examined the replacement of the current level crossing on Kustavintie (national road 192) and the Turku–Uusikaupunki railway with a bridge connection over the railway. The discussion in the project appraisal covered implementation options VE1, VE2, VE3A and VE3B proposed in accordance with the preliminary study prepared for the project.

The cost estimates for the options are approximately MEUR 25.9 (VE1), MEUR 23.9 (VE2), MEUR 22.6 (VE3A) and MEUR 25.7 (VE3B) at the MAKU index (cost index of civil engineering works) cost level 140 (2015 = 100).

The most significant benefits of the project are directed at local car traffic. Based on the analyses, the greatest monetary benefits consist of time and vehicle cost savings in passenger car traffic. Transport time and vehicle costs are also significant benefits.

The project's safety benefits consist of both the elimination of the risk of level-crossing accidents and the elimination of other accidents caused by level crossings. The overall safety benefits will be relatively minor due to the low volume of train traffic on the Turku–Uusikaupunki railway section and the speed limit that will be raised as a result of the project, which will contribute to the weakening of the safety situation.

Based on the profitability calculation, the implementation of the project is not socio-economically viable as options VE1 and VE2 have a benefit-cost ratio of 0.4 and options VE3A and VE3B have a benefit-cost ratio of 0.3. The best project options in terms of profitability are VE1 and VE2. Options VE3A and VE3B, on the other hand, have little difference in terms of traffic aspects. The differences between the options in terms of traffic impacts and profitability are due to differences in road lengths between the options, which affect the distance travelled.

The socio-economic viability of the project would require a higher increase in traffic volumes than the maximum prediction used in this study, as well as a higher volume of rail traffic (both freight and passenger traffic). The feasibility of the project involves risks, the most significant of which are related to inadequate ground surveys, studies related to nature and the environment, and expropriation and zoning change needs, as well as the demand for train transport.

Esipuhe

Tässä hankearvioinnissa tarkasteltu hanke liittyy Turku–Uusikaupunki-radan perusparannukseen ja siitä on laadittu erillinen suunnitelma *Mt192 Kustavintien esiselvitys Turku-Uusikaupunki rataosalla km 211+818 Kustavintien tasoristeyksen kohdalla*.

Hankearvioinnissa on tarkasteltu esiselvityksen mukaisia hankevaihtoehtoja VE1, VE2, VE3A ja VE3B. Hankearvioinnissa on noudatettu Tiehankkeiden arviointiohjetta (Väyläviraston ohjeita 37/2020, päivitys 1.4.2022) sekä vuoden 2018 yksiköarvoja (Väyläviraston ohjeita 20/2020, päivitys 1.4.2022).

Hankearviointi on laadittu Väyläviraston toimeksiannosta Ramboll Finland Oy:ssä. Väylävirastossa työn tilaajana on toiminut Erkki Mäkelä, ja työtä on ohjannut Taneli Antikainen. Hankearvioinnin laadinnasta ovat vastanneet Kalle Syrjäläinen, Teemu Tontti ja Jukka Ristikartano Ramboll Finland Oy:stä. Hankkeen ratasuunnittelun osalta asiantuntijoina työhön ovat osallistuneet Mika Pyykölä MP Infra Oy:stä ja Hannele Vartia Arkos Oy:stä.

Helsingissä kesäkuussa 2023

Väylävirasto
Hankkeet / Projektien toteutus, etelä

Sisältö

1	LÄHTÖKOHTIEN KUVAUS.....	9
1.1	Suunnittelualueen nykytila	9
1.1.1	Tieverkko.....	9
1.1.2	Liikennemäärät.....	10
1.1.3	Rautatieliikenne.....	12
1.1.4	Joukkoliikenne.....	13
1.1.5	Erikoiskuljetukset	13
1.1.6	Jalankulku ja pyöräily.....	13
1.1.7	Liikenneturvallisuus	14
1.1.8	Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne	15
1.1.9	Ihmisten elinolot ja ympäristö.....	18
1.2	Suunnitteluhistoria	18
1.3	Hankkeen kuvaus.....	19
1.3.1	Ongelmat ja tavoitteet	19
1.3.2	Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailuasetelma	19
1.3.3	Kustannusarvio.....	21
1.4	Liikenne-ennuste.....	21
1.4.1	Ajoneuvoliikenteen ennuste.....	21
1.4.2	Junaliikenteen ennuste.....	23
1.5	Herkkyystarkastelujen tarpeet	23
2	HANKKEEN VAIKUTUKSET	25
2.1	Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat	25
2.2	Vaikutukset tienkäyttäjien	25
2.2.1	Tasoristeyksen vaikutus tien liikennöintiin.....	25
2.2.2	Ajoneuvoliikenne	26
2.2.3	Joukkoliikenne.....	26
2.2.4	Erikoiskuljetukset	26
2.3	Liikenneturvallisuusvaikutukset.....	27
2.4	Vaikutukset ihmisten elinolosuhteisiin ja liikkumiseen	28
2.4.1	Melu.....	28
2.4.2	Kävely ja pyöräily	28
2.5	Ympäristövaikutukset	29
2.5.1	Liikenteen päästöt	29
2.5.2	Luonto.....	29
2.5.3	Pinta- ja pohjavedet	29
2.5.4	Maisema ja kulttuuriympäristö	30
2.6	Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittämiseen	30
2.7	Muut vaikutukset.....	30
2.7.1	Julkinen talous	30
2.7.2	Rakentamisen aikaiset vaikutukset.....	31
3	VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI.....	33
3.1	Vaikuttavuusmittarit	33
3.2	Liikenteellinen palvelutaso.....	34
3.3	Liikenneturvallisuus	35
3.4	Ympäristö.....	35
3.5	Yhteenveto vaikuttavuuksista	36
4	KANNATTAVUUSLASKELMA.....	38

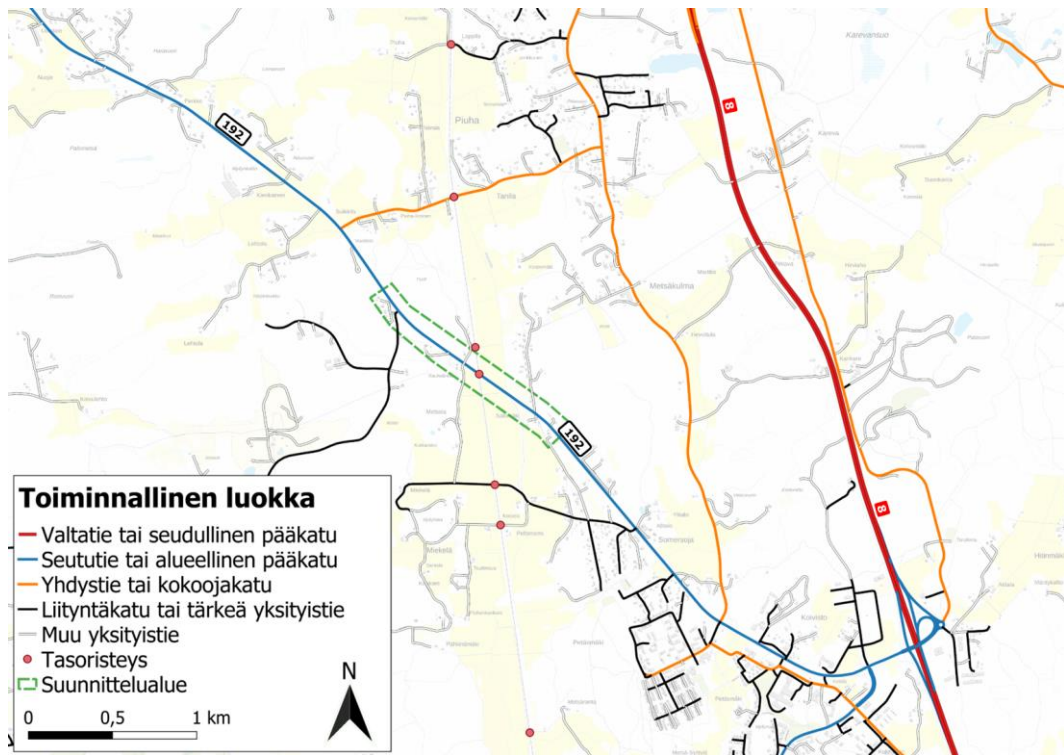
4.1	Kannattavuuslaskelman perusteet.....	38
4.2	Kannattavuuslaskelman yhteenveto	38
4.3	Herkkyystarkastelut.....	40
5	TOTEUTETTAVUUS JA PÄÄTELMÄT	42
5.1	Suunnitelma- ja kaavatilanne	42
5.2	Toteutettavuus	42
5.3	Vaiheittain toteuttaminen.....	43
5.4	Päätelmät.....	43
6	SEURANTA JA JÄLKIARVIOINTI.....	45
7	DOKUMENTOINTI	46

1 Lähtökohtien kuvaus

1.1 Suunnittelun alueen nykytila

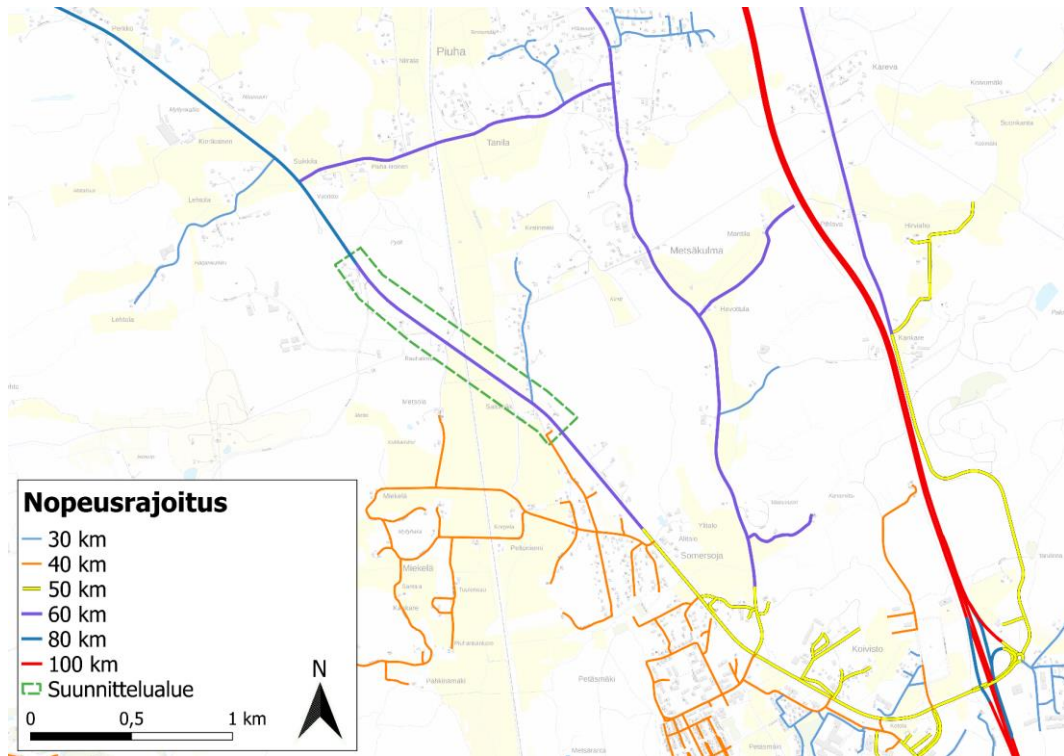
1.1.1 Tieverkko

Kustavintie eli seututie 192 on kaksikaistainen seututie Raision ja Kustavin välillä. Se liittyy idässä valtatiehen 8. Suunnittelualue on noin 1,2 km osuus, joka risteää tasossa Turku–Uusikaupunki-radankanssa. Tasoristeys on varustettu puomeilla. Suunnittelualueen läheisyydessä on myös useita muita tasoristeyskohtia. Tieverkon toiminnalliset luokat ja tasoristeyskohtat suunnittelualueen läheisyydessä on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Liikenneverkon toiminnalliset luokat ja tasoristeyskohtat (lähde: Digiroad).

Kustavintien nopeusrajoitus on itäpäässä 50 km/h. Ennen tasoristeyskohtaa nopeusrajoitus nousee 60 kilometriin tunnissa. Tasoristeyskohtien länsipuolella nopeusrajoitus nousee 80 kilometriin tunnissa. Nopeusrajoitukset suunnittelualueen läheisyydessä on esitetty kuvassa 2.

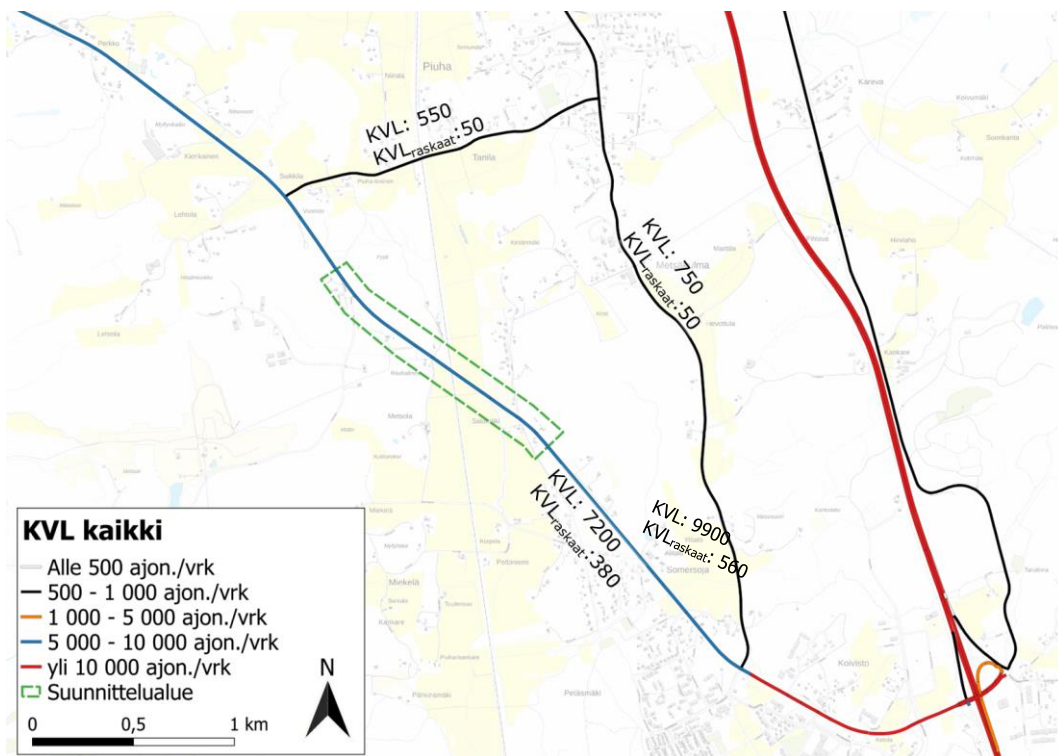


Kuva 2. Nopeusrajoitukset suunnittelualan läheisyydessä (lähde: Digiroad).

Kustavintie on seututieksi huomattavan vilkasliikenteinen, sillä Kustavin ja Taivasalon seutu on suosittua kesäasutusalueita, ja lisäksi tie muodostaa yhdessä seututeiden 194 ja 196 kanssa vaihtoehdoisen reitin Turusta Uuteenkaupunkiin. Kustavintie on osa Turun saariston kiertävää Saariston rengastie -nimistä matkailutietä.

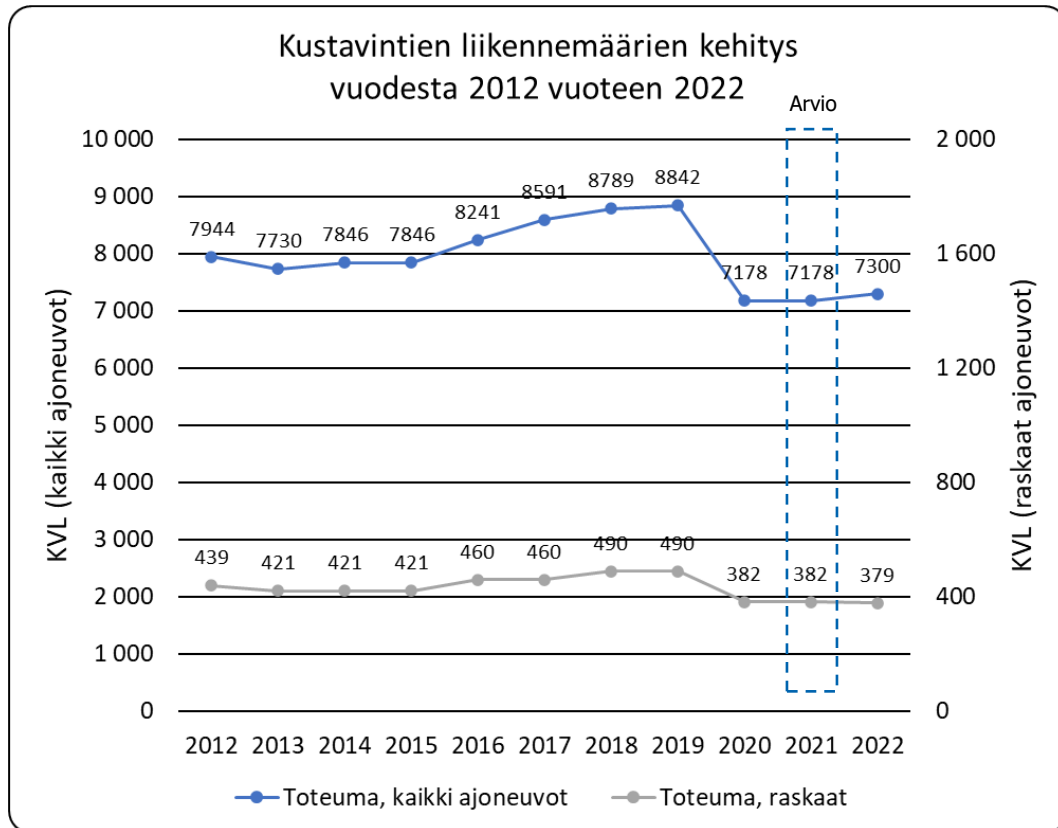
1.1.2 Liikennemäärät

Kuvassa 3 on esitetty tarkastelualan keskimääräiset vuorokausiliikennemäärät tierekisterin vuotta 2021 kuvaavien tietojen perusteella. Kustavintiellä keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KVL) on noin 7200 ajoneuvoa vuorokaudessa, joista noin 380 raskaita ajoneuvoja. Liikennemäärätiedot eivät perustu kaikilta osin laskentatietoihin, mikä voi aiheuttaa niihin epätarkkuuksia, esimerkiksi Kustavintiellä vuoden 2021 vastaavat vuoden 2022 tietoja. Keskimääräinen arkivuorokausiliikennemäärä (KAVL) vastaa suunnittelualueella keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää. Kesän keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä (KKVL) on puolestaan noin 15 % koko vuoden keskimääräistä vuorokausiliikennemäärää korkeampi.



Kuva 3. Vuoden 2021 keskimääräiset vuorokauden liikennemäärät ja raskaan liikenteen määrät (lähde: Väylävirasto).

Kuvassa 4 on esitetty liikennemäärien kehitys Kustavintien tarkasteluosuudella vuodesta 2012 vuoteen 2021 tierekisterin tietojen perustella, sekä arvio vuoden 2022 liikennemääristä. Liikennemäärät eivät kaikkien vuosien osalta ole laskentatietoja, mikä on huomioitava niitä tarkasteltaessa.



Kuva 4. Liikennemäärien kehitys Kustavintiellä vuodesta 2012 vuoteen 2022.

Kustavintien liikennemäärä kasvoi vuodesta 2012 vuoteen 2019 noin 11 prosenttia 7 900 ajoneuvosta vuorokaudessa 8 800 ajoneuvon vuorokaudessa. Myös raskas liikenne kasvoi noin 11 prosenttia 440 ajoneuvosta 490 ajoneuvon vuorokaudessa. Koronaviruspandemia pienensi liikennemäärää 7 200 ajoneuvon vuorokaudessa vuonna 2020. Raskaan liikenteen määrä pieneni 380 ajoneuvon vuorokaudessa. Vuotta 2022 koskeva arvio on muodostettu perustuen Kustavintien eteläpäästä saatavilla olleisiin liikennemäärien päivitystietoihin, joissa osuuden keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vuonna 2022 oli noin 10 000 ajon/vrk.

1.1.3 Rautatieliikenne

Suunnittelualueen poikki pohjois-eteläsuunnassa kulkee Turku–Uusikaupunki-rata, joka on yksiraiteinen sähköistetty rata. Rataosuus on noin 65 kilometriä pitkä ja sillä sijaitsee 117 tasoristeyttä, joista suurimmassa osassa ei ole varoitulaitteita.

Turku–Uusikaupunki-rataosalla kulkee nykyisin vain tavaraliikennettä, jotka ovat Uudenkaupungin Hangonsaaren ja Siilinjärven Ruokosuon lannoitetehtaiden välisiä happojen, lannoitteiden ja ammoniakkin kuljetuksia. Kuljetuksia on molempiin suuntiin. Happojen ja lannoitteiden kuljetuksissa käytetään päivittäistä junaparia (yksi juna päivällä ja yksi juna yöllä) ja ammoniakkin kuljetuksissa viisi kertaa viikossa kulkevaa junaparia. Tämä hetkisen aikataulun mukaan Ruokosuolta tuleva juna lähtee Turusta 3.06 ja saapuu Hangonsaareen 4.50. Ruokosuolle lähtee juna 15.49 ollen Turussa 17.32.

Happojen ja lannoitteiden kuljetuksissa käytettävät junat muodostuvat keskimäärin noin 35 vaunusta, joista kaksiakselisia vaunuja on noin kolmannes (junapituus

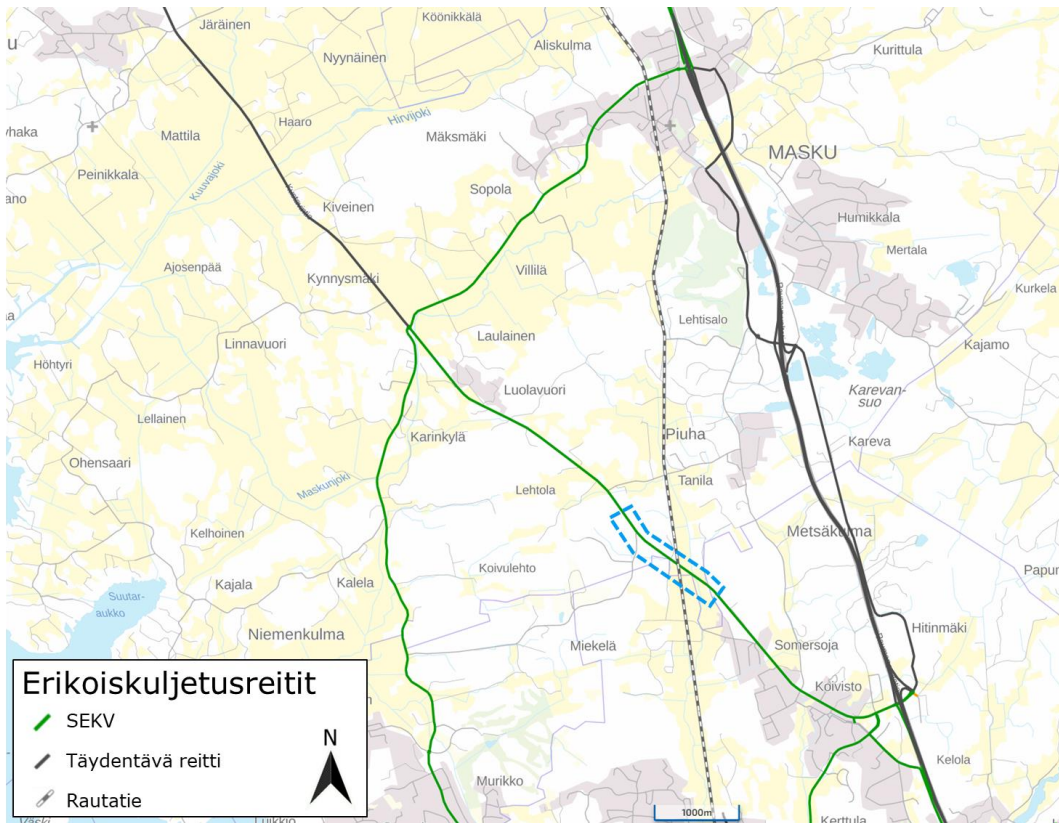
vaihtelee päivittäin). Junien keskimääräinen pituus on noin 470 metriä. Ammoniakin kuljetuksissa käytettävä junapituus on 14–15 vaunua.

1.1.4 Joukkoliikenne

Kustavintietä kulkee joukkoliikenteen linja Turun ja Uudenkaupungin välillä. Yhteensä molempiin suuntiin kulkee noin 20 linja-autoa vuorokaudessa. Suunnittelualueella on kolme pysäkkiparia. Yksi pysäkkipari on heti tasoristeyksen itäpuolella. Kaksi muuta sijaitsee suunnittelualueen päissä asutuksen läheisyydessä.

1.1.5 Erikoiskuljetukset

Kustavintie kuuluu suunnittelualueella suurten erikoiskuljetusten tavoiteverkkoon. Reitti on mitoitettu 7x7x40 metrin kuljetuksille. Erikoiskuljetusreitit suunnittelualueen läheisyydessä on esitetty kuvassa 5.

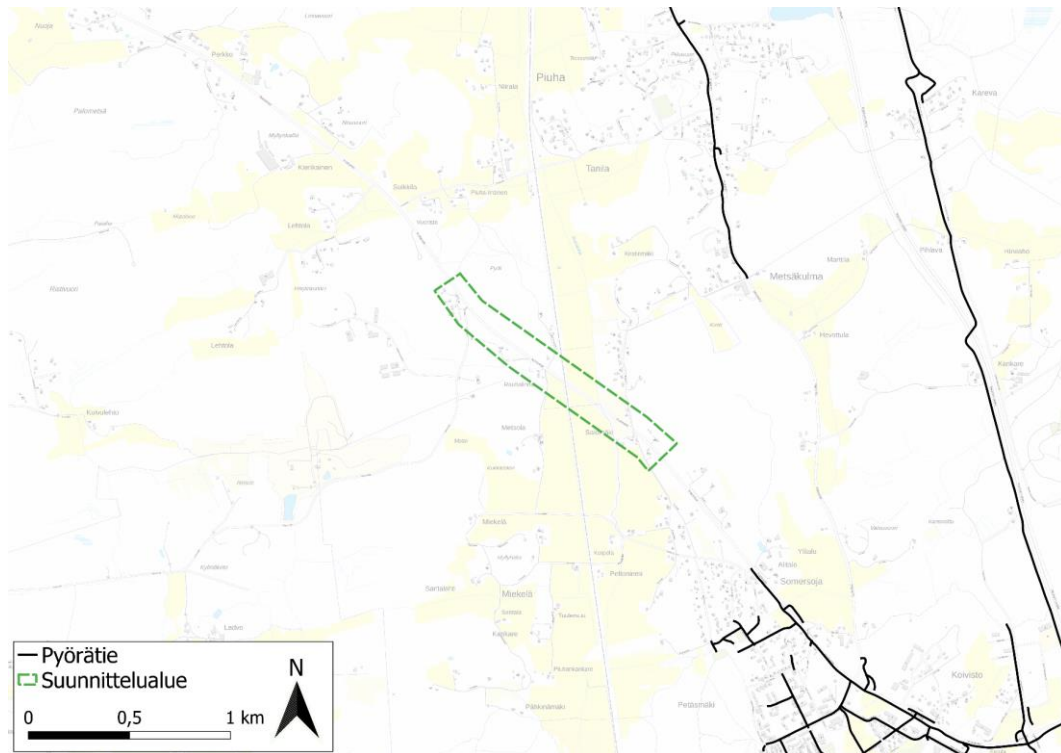


Kuva 5. Suurten erikoiskuljetusten reitit suunnittelualueen läheisyydessä.

Reitillä kuljetetaan 7x7x40 metrin talopaketteja sekä murskainkuljetuksia Naantalisiin. Vuoden 2017 jälkeen reitille on myönnetty 542 erikoiskuljetuslupaa.

1.1.6 Jalankulku ja pyöräily

Suunnittelualueella ei ole jalkakäytäviä ja pyöräteitä, vaan jalankulku ja pyöräily tapahtuu pientareella. Nykyiset jalankulku- ja pyörätiet suunnittelualueen läheisyydessä on esitetty kuvassa 6.

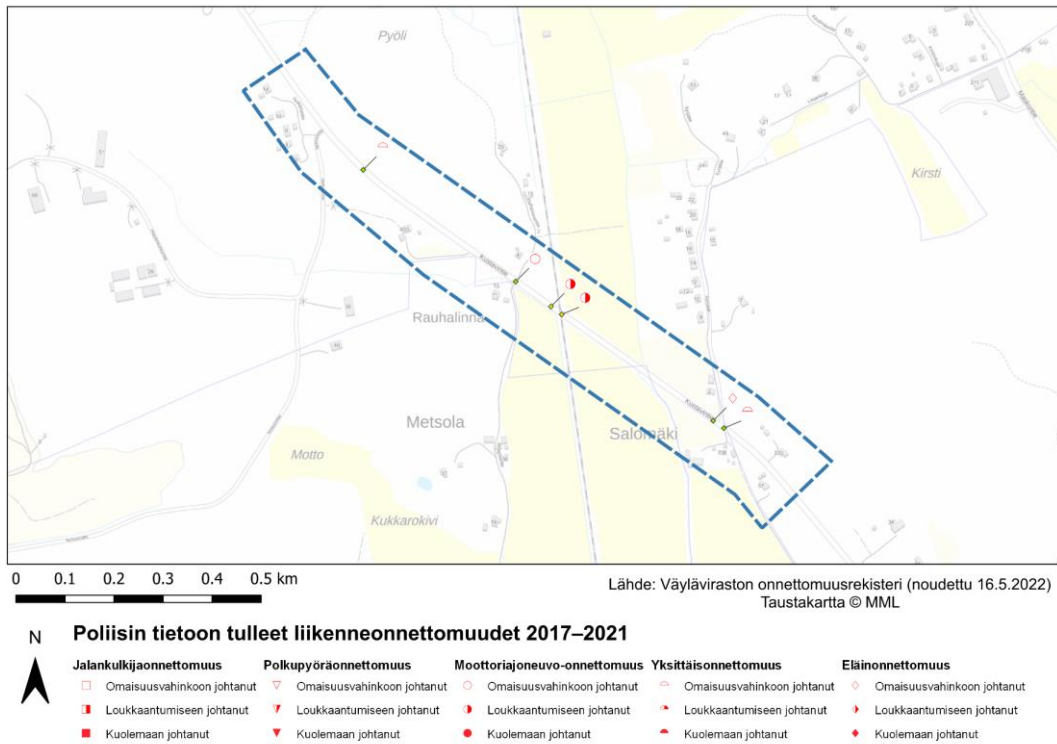


Kuva 6. Pyörätiet suunnittelualueen läheisyydessä (lähde: Digiroad).

1.1.7 Liikenneturvallisuus

Vuosina 2010–2016 suunnittelualueella on tapahtunut 18 liikenneonnettomuutta, joista neljä on johtanut henkilövahinkoon. Yksi henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista on ollut peräänajo tasoristeyksen kohdalle pysähtyneeseen ajoneuvoon.

Suunnittelualueella on vuosina 2017–2021 tapahtunut kuusi liikenneonnettomuutta, joista kaksi on johtanut henkilövahinkoon. Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ovat tapahtuneet tasoristeyksen kohdalla ja ovat olleet peräänajoja pysähtyneeseen ajoneuvoon. Suunnittelualueella tapahtuneet poliisin tietoon tulleet liikenneonnettomuudet vuosina 2017–2021 on esitetty kuvassa 7. Tasoristeyksessä ei ole tarkastelujaksolla tapahtunut tasoristeysonnettomuuksia.



Kuva 7. Suunnittelualueella tapahtuneet poliisin tietoon tulleet liikenneonnettomuudet vuosina 2017–2021.

1.1.8 Maankäyttö ja yhdyskuntarakenne

1.1.8.1 Maakuntakaava

Alueella on voimassa Varsinais-Suomen maakuntakaava, joka on laadittu seudullisena, minkä lisäksi sitä on täydennetty teemakohtaisilla vaihemaakuntakaavoilla. Voimassa on merkintöjä yhteensä seitsemästä kaavasta. Kaavakarttaa on päivitetty 3.2.2023. Kaavassa on esitetty sekä Kustavintie että Turku–Uusikaupunki rautayhteys. Ote kaavayhdistelmästä on esitetty kuvassa 8.

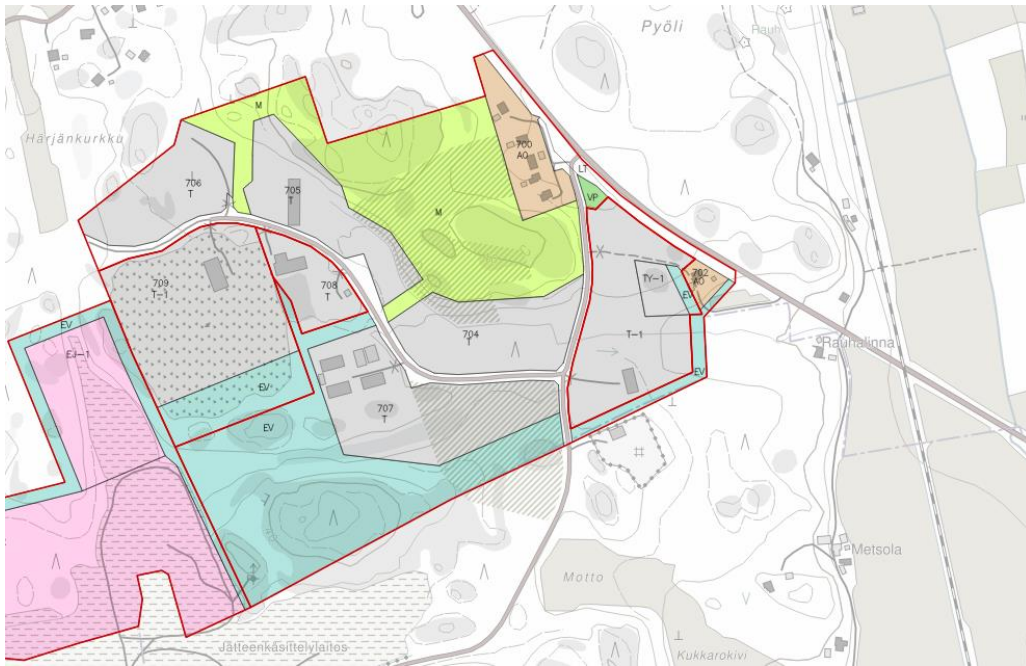
Raision yleiskaava 2020 on voimassa pienellä osalla suunnittelualuetta. Kaavassa on esitetty suunnittelualueen itäosaan liito-oravan elinalueita, jotka perustuvat vuonna 2003 tehtyyn havaintoon. Ote kaavasta on esitetty kuvassa 10.



Kuva 10. Ote Raision yleiskaavasta 2020.

1.1.8.3 Asemakaavat

Suunnittelualueen länsiosassa on voimassa Isosuon rakennuskaava, joka on hyväksytty vuonna 1991 ja siitä on laadittu vuonna 2013 asemakaavamuuotos. Asemakaavassa on esitetty Kustavintien varteen asutusta nykyisten rakennusten kohdalle ja teollisuutta muille alueille. Ote kaavasta on esitetty kuvassa 11.



Kuva 11. Ote Isosuon asemakaavasta.

1.1.9 Ihmisten elinot ja ympäristö

Suunnittelualueella on muutamia asuinkiinteistöjä tien läheisyydessä. Kustavintiehen liittyy useita yksityisteitä, joiden varrella on asutusta. Lähimmät asuinkiinteistöt sijaitsevat välittömästi suunnittelualueen länsipuolella Metsolantien ja Piuhanrinttien yksityisteiden varrella.

Raision yleiskaavassa on esitetty havaintoja liito-oravasta vuodelta 2003. Maskun kunnan puolella on pohjakartassa merkinnät suojelluista puista ja muinaishaudoista. Tasoristeyksen kohdalla ei ole tehty havaintoja uhanalaisista kasveista tai eläimistä.

1.2 Suunnitteluhistoria

Turku–Uusikaupunki-radan peruskorjaus ja tasoristeysten parantaminen/poisto muodostaa yhdessä Raisio–Naantali-rataosuuden sisältämien investointitarpeiden kanssa hankekokonaisuuden, joka sisältyy Väyläviraston investointiohjelmaan vuosille 2023–2030. Hankekokonaisuudesta on käynnissä ratasuunnittelu.

Raisio–Naantali ratahanke käsittää Raisio–Naantali-rataosan peruskorjauksen, tasoristeysten poiston ja Helsinki–Turku-kaukoliikenteen Naantaliin jatkamisen edellyttämät toimenpiteet kuten sähköistyksen, turvalaitteiden laajentamisen ja laiturirakenteiden rakentamisen. Hankkeesta ollaan laatimassa hankearviointia, jonka vertailuvaihtoehdossa tehtiin oletus, että Turku–Raisio-rataosa olisi peruskorjattu. Väylävirastossa on katsottu tarpeelliseksi laatia myös Turku–Uusikaupunki-rataosaa ja koko hankekokonaisuutta koskevat arvioinnit sekä tarkastella erilaisia hankekokonaisuuteen sisältyviä vaihtoehtoja mm. niiden ajoituksen ja sisällön suhteen.

Edellä mainittuihin selvityksiin liittyen on laadittu esiselvitys *Mt192 Kustavintien esiselvitys Turku-Uusikaupunki rataosalla km 211+818 Kustavintien tasoristeyksen kohdalla*, jonka yhteydessä on suunniteltu vaihtoehtoisia ratkaisuita Kustavintien tasoristeyksen korvaamiseksi sillalla. Aiempia tätä hanketta koskevia suunnitelmia ei ole tiedossa.

Jalankulun ja pyöräilyn väylän toteuttamisesta hankealueelle on laadittu vuonna 2020 alustava esiselvitys *Mt 192, Somersoja-Seikelä, jalankulun ja pyöräilyn väylä, Masku*.

1.3 Hankkeen kuvaus

1.3.1 Ongelmat ja tavoitteet

1.3.1.1 Ongelmat

Kustavintien ja Turku–Uusikaupunki-radan tasoristeys on vartioitu, mutta se aiheuttaa ongelmia liikenneturvallisuuden ja liikenteen sujuvuuden näkökulmasta. Kustavintien nopeusrajoitus on jouduttu tasoristeyksestä johtuen alentamaan 60 kilometriin tunnissa ja ajoneuvoliikenne joutuu väistämään radalla kulkevaa junaa. Risteyksessä on tapahtunut myös useampia peräänajoja pysähtyneeseen ajoneuvoon. Tasoristeykset hidastavat liikennettä myös rautatiellä, mutta yksittäisen risteyksen poistamisella ei ole käytännössä vaikutusta radan liikennöintiin.

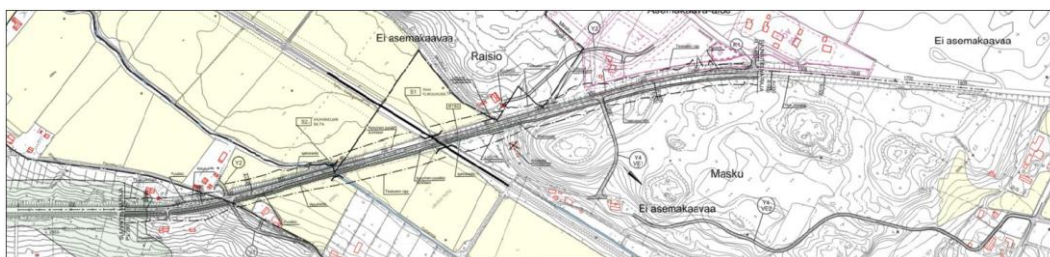
1.3.1.2 Hankkeelle asetetut tavoitteet

Hankkeen tavoitteena on poistaa tasoristeys ja parantaa näin liikenneturvallisuutta sekä liikenteen sujuvuutta. Hanke mahdollistaa nykyisen 60 km/h nopeusrajoituksen nostamisen 80 km/h tasolle. Esiselvityksen yhteydessä hankkeelle ei ole asetettu tarkempia tavoitteita.

1.3.2 Vaihtoehtojen kuvaus ja vertailuasetelma

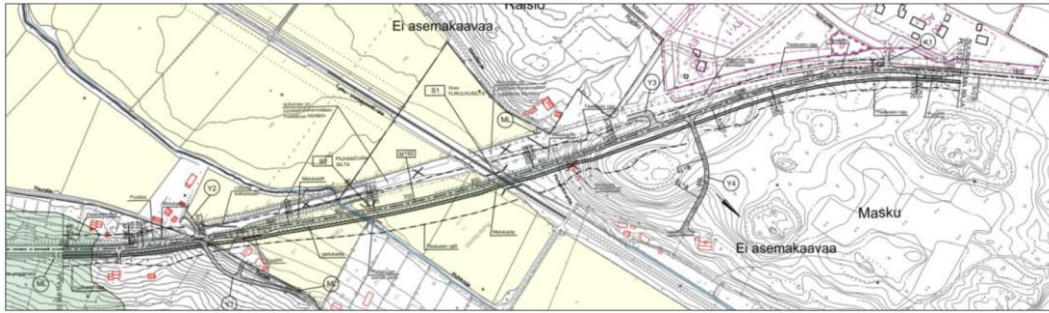
Hankearviointi on tehty esiselvityksen mukaisille vaihtoehdoille. Vaihtoehtoja on yhteensä 3, joista vaihtoehdosta VE3 on kaksi alavaihtoehtoa. Kaikissa vaihtoehdoissa tasoristeys korvataan rautatien ylittävällä sillalla.

Vaihtoehdossa VE1 tie parannetaan nykyiselle paikalleen kuvan 12 mukaisesti.



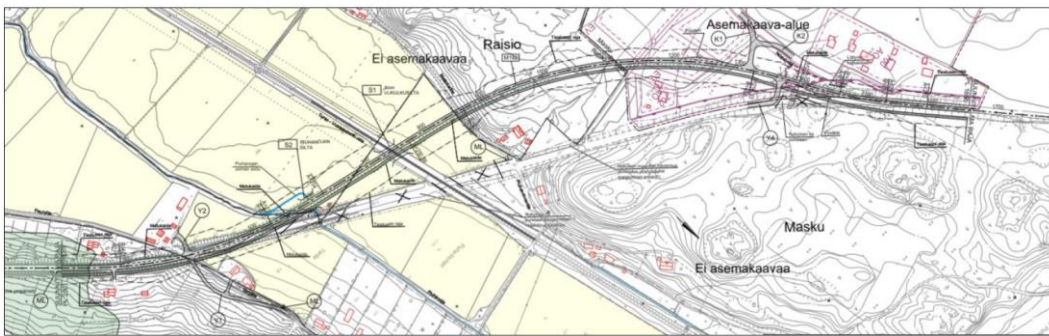
Kuva 12. Suunnitelmaportti vaihtoehdosta VE1.

Vaihtoehdossa VE2 tie linjataan hieman nykyisen tielinjan pohjoispuolelle kuvan 13 mukaisesti.



Kuva 13. Suunnitelmapaketti vaihtoehdosta VE2.

Vaihtoehdossa VE3 tie linjataan nykyisen tielinjauksen eteläpuolelle kuvassa 14 esitetysti. Vaihtoehdossa VE3A toteutetaan uusi silta rautatien yli ja toinen silta Piuhanojan yli vaihtoehtoja VE1 ja VE2 vastaavasti. Vaihtoehdossa VE3B toteutetaan vain yksi pitkä silta, joka ylittää sekä rautatien että Piuhanojan.



Kuva 14. Suunnitelmapaketti vaihtoehdoista VE3A ja VE3B.

Tieliikenteen kannalta kyseessä on nykyisen tien parantaminen nykyiselle paikalleen, eikä hankkeesta aiheudu merkittäviä liikenteen siirtymiä. Hanke vastaa hankearviointiohjeen mukaista arviointitapausta 1. Vertailuvaihtoehtona VE0 on käytetty nykytilan liikenneverkkoa, jossa tasoristeystä ei ole poistettu. Kaikissa hankevaihtoehdoissa nykyinen 60 km/h nopeusrajoitus nostetaan 80 km/h tasolle.

Tarkasteluissa käytetty IVAR3-ohjelmisto ei sisällä tasoristeyskuvaavia malleja, joten nykytilannetta on tarkasteluissa käsitelty kahtena erillisenä verkkona. Toinen verkko kuvaa tilannetta, jossa tieliikenteelle ei aiheudu tasoristeyksestä viivytystä (puomit ylhäällä). Toinen verkko kuvaa puolestaan tilannetta, jossa Kustavintien autoliikenne joutuu pysähtymään tasoristeykseen saapuessaan (puomit alhaalla). Nykytilannetta kuvaavan vertailutilanteen tuloksina on käytetty edellä mainittujen verkkojen tuloksia siinä suhteessa, jossa tasoristeuksen puomien on keskimäärin arvioitu olevan alhaalla. Menettely on kuvattu luvussa 2.2.1.

Hankevaihtoehdoista IVAR3-ohjelmistoon on kuvattu kunkin vaihtoehdon vaikutus tien pysty- ja vaakageometriaan. Nykyisen tasoristeuksen poistumisen vaikutus tieliikenteen onnettomuuksiin on kuvattu poistamalla tasoristeyksestä aiheutuneet peräänajo-onnettomuudet (ei junaa osallisena) hankeverkkoista. Tasoristeysongnettomuuden (juna osallisena, ml. omaisuusvahinko-onnettomuudet) riskin poistuminen on arvioitu ja sisällytetty kannattavuuslaskelmaan muista turvallisuusvaikutuksista eriteltynä luvussa 2.3 esitetysti.

1.3.3 Kustannusarvio

Vaihtoehtojen kustannusarviot on laadittu maarakennuskustannusindeksin tasossa 125,31 (2015=100). Kustannusarviot on muunnettu kustannustasoon 140 (2015=100) ja esitetty taulukossa 1. Kaikkiin vaihtoehtoihin sisältyy tasoristeyksen poistamisesta aiheutuvat kustannukset. Vaihtoehdon VE1 kustannuksissa on erikseen huomioitu työn aikaisena kiertoreittinä käytettävän Tanilantien parantaminen (muissa vaihtoehdoissa liikenne voidaan säilyttää työn aikana Kustavintiellä).

Taulukko 1. Hankkeen kustannusarviot kustannustasossa 140 (MAKU, 2015=100).

	VE1	VE2	VE3A	VE3B
Kustavintien suunniteltu uusi linjaus	19 900 000 €	20 600 000 €	19 700 000 €	22 400 000 €
Pohjanvahvistukset	10 900 000 €	11 100 000 €	9 900 000 €	2 900 000 €
Siltarakenteet	3 000 000 €	3 000 000 €	3 000 000 €	13 500 000 €
Muut rakenteet	5 900 000 €	6 500 000 €	6 800 000 €	5 900 000 €
Tanilantien parantaminen	2 700 000 €	-	-	-
Tilaaajatehtävät	3 300 000 €	3 000 000 €	2 900 000 €	3 300 000 €
Suunnittelutehtävät	1 600 000 €	1 500 000 €	1 400 000 €	1 700 000 €
Rakennuttamis- ja omistajatehtävät	1 600 000 €	1 500 000 €	1 500 000 €	1 700 000 €
Yhteensä	25 900 000 €	23 600 000 €	22 600 000 €	25 700 000 €

1.4 Liikenne-ennuste

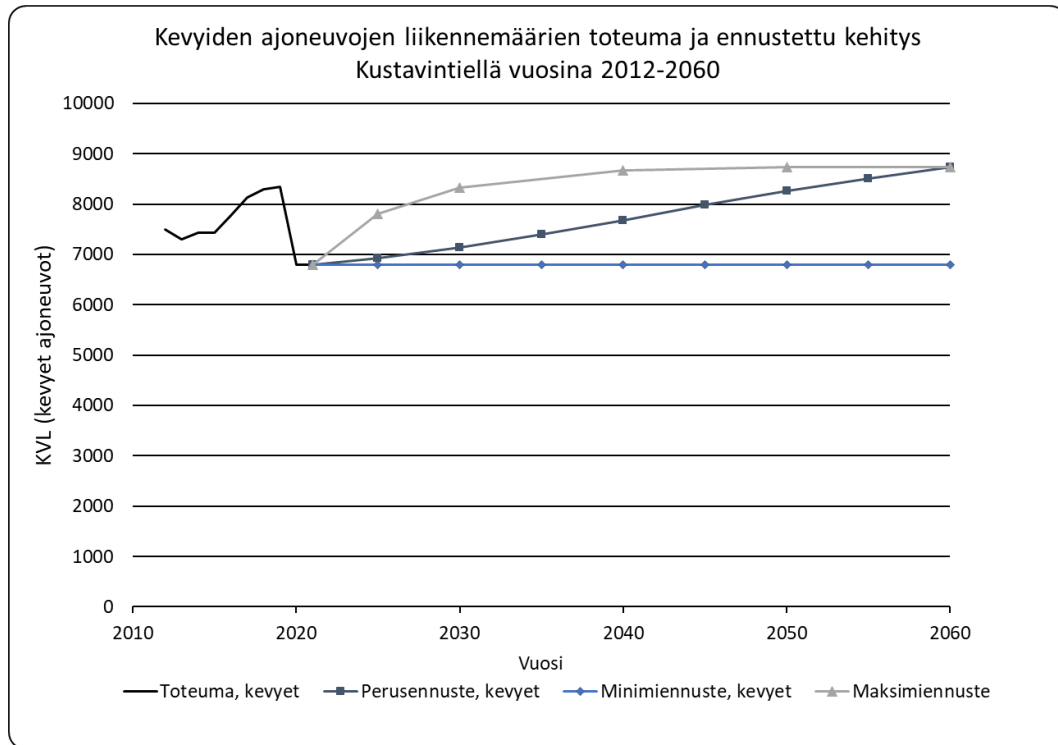
1.4.1 Ajoneuvoliikenteen ennuste

Liikenne-ennuste on laadittu vuoden 2022 valtakunnallisen tieliikenne-ennusteiden mukaisilla kasvukertoimilla. Ennusteena on käytetty Varsinais-Suomen seututeiden kasvukertoimia. Perusennusteena käytetyt kasvukertoimet on esitetty taulukossa 2.

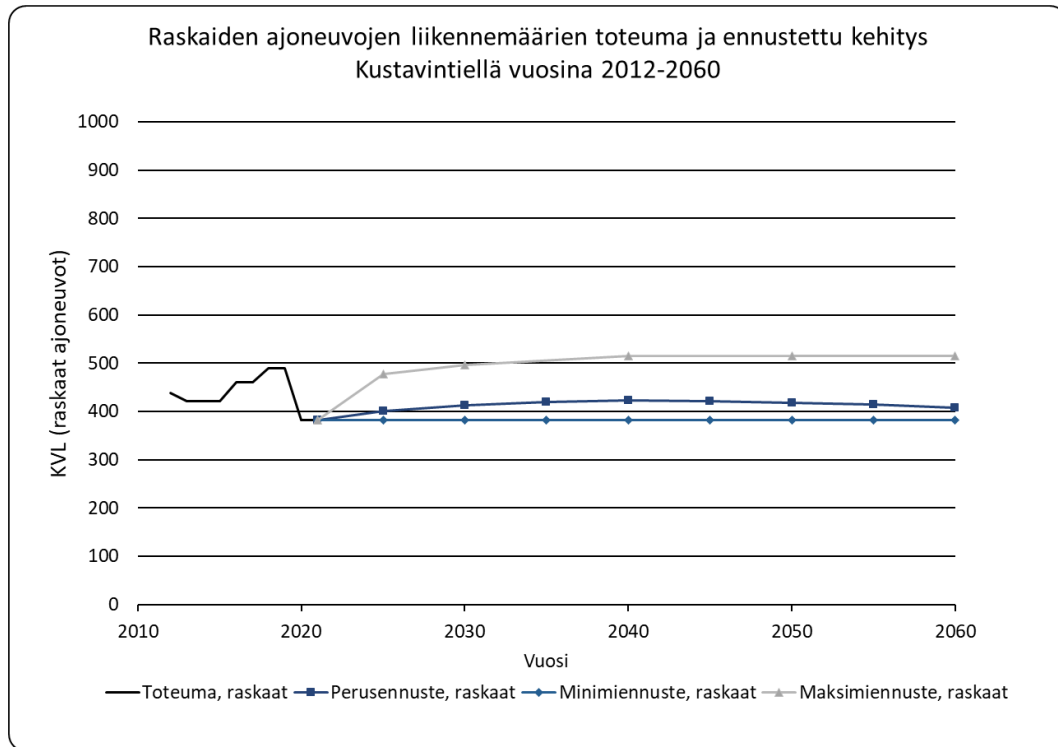
Taulukko 2. Perusennusteena käytetyt valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaiset kasvukertoimet vuosille 2021–2060.

Vuosi	Kevyet	Raskaat ja yhdistelmät
2021	1,000	1,000
2025	1,020	1,051
2030	1,050	1,080
2040	1,129	1,107
2050	1,216	1,094
2060	1,285	1,069

Maksimiennuste on laadittu vastaamaan tilannetta, jossa liikennemäärät nousevat vuoteen 2030 mennessä koronapandemiaa edeltäneelle tasolle. Henkilöautoliikenteen (kevyet ajoneuvot) osalta vuoden 2060 liikennemäärä vastaa perusennusteen mukaista kasvua, raskaan liikenteen kasvun ollessa selvästi perusennusteen mukaista voimakkaampaa. Minimiennusteena käytetään hankearviointiohjeen mukaisesti nollakasvua, jolloin liikennemäärät säilyvät vuoden 2021 tasolla. Liikennemäärien kehitys vuosina 2012–2021 ja liikennemäärien kehitys eri ennusteilla vuosina 2021–2060 on esitetty kevyille ajoneuvoilla kuvassa 15 ja raskaille ajoneuvoille kuvassa 16.



Kuva 15. Kevyiden ajoneuvojen liikennemäärän ennustettu kehitys vuodesta 2021 vuoteen 2060.



Kuva 16. Raskaiden ajoneuvojen liikennemäärän ennustettu kehitys vuodesta 2021 vuoteen 2060.

1.4.2 Junaliikenteen ennuste

Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan tavaraliikenne Turku–Uusikaupunki-rataosalla ei lisäänty merkittävästi nykytilanteesta. Ennustettu kuljetusmäärä on vuosina 2025–2050 noin 0,8 miljoonaa tonnia vuodessa. Tämä tarkoittaa 1250 junaa vuodessa (keskimäärin 3,4 junaa päivässä).

Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaan rataosalle ei ennusteta henkilöliikennettä. Turun ja Uudenkaupungin välille on kuitenkin visioitu lähijunaliikennettä, jonka toteutuessa radalla kulkisi korkeintaan 27 henkilöliikennejunaa päivällä ja 4 junaa yöllä.

1.5 Herkkyystarkastelujen tarpeet

Merkittävimmät hankkeen kannattavuuteen vaikuttavat tekijät ovat hankkeen rakennuskustannukset sekä Kustavintien liikennemäärä. Myös junaliikenteen määrällä on vaikutus sekä tasoristeyksen onnettomuusriskiin sekä tasoristeyksestä tie-liikenteelle aiheutuviin liikennekatkoihin. Herkkyystarkasteluilla tarkastellaan näiden tekijöiden vaikutusta hankkeen hyöty-kustannussuhteeseen.

Liikennemäärien vaikutusta on arvioitu luvussa 1.4 kuvatuilla liikenne-ennusteen maksimi- ja minimiennusteilla. Kustannusarvion ylittymisen tai alittumisen vaikutusta tarkasteltiin kasvattamalla kustannusarviota 25 % ja pienentämällä sitä 10 %. Kustannusarvion alittuminen 10 %:lla kattaa esimerkiksi hankkeeseen kuuluvien meluntorjuntarakenteiden osuuden hankkeen kustannuksista. Jalankulku- ja

pyörätien osuus ei puolestaan ole selkeästi eroteltavissa hankkeen kustannusarvioista. Lisäksi herkkyystarkasteluna tarkasteltiin henkilöjunaliikenteen aloittamisen (ns. junaliikenteen maksimiennuste) vaikutusta hankkeen kannattavuuteen.

2 Hankkeen vaikutukset

2.1 Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat

Liikenteellisiä vaikutuksia, liikenneturvallisuusvaikutuksia ja vaikutuksia liikenteen päästöihin on tarkasteltu IVAR3-ohjelmiston versiolla 3.0.0. Lähtökohdiana ovat olleet vuoden 2021 liikennemäärä- ja onnettomuustiedot. Tasoristeysonnettomuuksien riski on huomioitu erikseen Tarva LC -ohjelmistolla suoritettuun tarkasteluun perustuen. Muita kuin liikenteellisiä vaikutuksia on kuvattu esiselvityksen tietojen perusteella. Vaikutukset on arvioitu vuoden 2040 tilanteessa.

Kustannusten yksikköarvot ovat julkaisun Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018 (Väyläviraston ohjeita 40/2020) mukaiset ja arvioinnissa on noudatettu Tiehankkeiden arviointiohjetta (Väyläviraston ohjeita 37/2020, päivitys 1.4.2022).

2.2 Vaikutukset tienkäyttäjiin

2.2.1 Tasoristeyksen vaikutus tien liikennöintiin

Tarkasteltava tasoristeys on varustettu puomeilla, jotka sulkeutuvat ennen junan saapumista, ja avautuvat junan viimeisen vaunun ylitettyä tasoristeysalueen. Junan saapumisesta aiheutuvan liikennekatkon pituus on arvioitu junien pituuksien ja ajonopeuksien sekä varoituslaitoksen toiminnan perusteella. Perusennusteen mukaisten tavarajunien aiheuttaman liikennekatkojen pituudeksi on arvioitu 75 sekuntia, sisältäen junan saapumista edeltävän varoitusajan. Henkilöliikenteen junilla ajaksi on arvioitu vastaavasti 35 sekuntia.

Arvioitujen liikennekatkojen pituuksien ja junamäärien perusteella on arvioitu keskimääräisestä vuorokaudesta osuudet, joina tieliikenne on tasoristeyksen kohdalta katkaistuna. Arvioidut junamäärät perustuvat luvussa 1.4.2 esitettyihin ennusteisiin. Arviot on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Tasoristeyksestä Kustavintien liikennöintiin aiheutuvat katkot.

	Perus- ennuste	Mahdollinen henkilö- liikenne	Perusennuste ja henkilölii- kenne yht.
Junien määrä/vrk	4	31	
Junan aiheuttama liikennekatko (s)	75	35	
Liikennekatkot yhteensä/vrk (min)	5	18	23
Liikennekatkot yhteensä/vrk	0,35 %		1,6 %

Vuorokauden sisällä tapahtuvaa liikenteen vaihtelua ei ole selvitetty eikä huomioitu tämän tarkastelun yhteydessä, vaan arviot perustuvat vuorokauden keskimääräiseen tilanteeseen.

2.2.2 Ajoneuvoliikenne

Hankkeen vaikutuksia ajoneuvoliikenteeseen on tarkasteltu kevyiden ja raskaiden moottoriajoneuvojen keskimääräisen matka-ajan perusteella. Matka-aikaa on tarkasteltu Kustavintieellä välillä Kankaantie–Seikeläntie.

Nykytilassa matka-aika on kevyillä ajoneuvoilla 6 minuuttia 9 sekuntia ja raskailla ajoneuvoilla 6 minuuttia 30 sekuntia. Vuoteen 2040 liikennemäärien kasvu ei vaikuta merkittävästi matka-aikaan, joka pitenee kevyillä ja raskailla ajoneuvoilla vain noin yhdellä sekunnilla.

Tasoristeyksen poisto ja sen mahdollistama nopeusrajoituksen nosto lyhentävät matka-aikaa kaikissa vaihtoehdoissa. Eniten matka-aika lyhenee vaihtoehdossa VE1, jossa kevyiden ajoneuvojen matka-aika lyhenee 21 sekuntia ja raskaiden 23 s. Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 matkan pituus kasvaa hieman, jolloin matka-aika lyhenee vaihtoehtoa VE1 vähemmän. Vaihtoehdossa VE2 matka-aika lyhenee kevyillä ajoneuvoilla 16 sekuntia ja raskailla 19 sekuntia. Vaihtoehdossa VE3 kevyiden ajoneuvojen matka-aika lyhenee 10 sekuntia ja raskaiden 12 sekuntia. Vaihtoehtojen VE3A ja VE3B välillä ei ole eroa matka-ajassa. Pääsuunnan matka-aika eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 4.

Taulukko 4. Pääsuunnan matka-aika eri vaihtoehdoissa kevyillä ja raskailla ajoneuvoilla.

	VE0 2021	VE0 2040	VE1 2040	VE2 2040	VE3A 2040	VE3B 2040
Pääsuunnan (Kustavintie) keskimääräinen matka-aika kevyille ajoneuvoille (min:s)	06:09	06:10	05:49 (-21 s)	05:54 (-16 s)	06:00 (-10 s)	06:00 (-10 s)
Pääsuunnan (Kustavintie) keskimääräinen matka-aika raskailla ajoneuvoilla (min:s)	06:30	06:31	06:08 (-23 s)	06:12 (-19 s)	06:19 (-12 s)	06:19 (-12 s)

2.2.3 Joukkoliikenne

Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta joukkoliikenteeseen. Liikenteen sujuvoituminen ja turvallisuuden paraneminen hyödyttävät myös Kustavintien linja-autoliikennettä. Junaliikenteeseen Kustavintien tasoristeyksen poistumisen vaikutukset ovat vähäiset, sillä rataosalla sijaitsee useita muita tasoristeyksiä, jotka rajoittavat ajonopeuksia edelleen yhden tasoristeyksen poistumisesta huolimatta.

Kaikissa vaihtoehdoissa tasoristeyksen lähellä oleva linja-autoliikenteen pysäkki-pari poistuu. Sen välittömässä läheisyydessä ei kuitenkaan ole asutusta. Matka kahdelta kiinteistöltä pysäkillä pitenee noin 200 metristä noin 500 metriin. Osassa vaihtoehdoista toinen näistä kiinteistöistä lunastetaan. Muut pysäkit säilyvät lähellä nykyisiä sijainteja.

2.2.4 Erikoiskuljetukset

Varsinais-Suomen ELY-keskus on määritellyt ylikulkusillan aukko vaatimukseksi 7x7x40 metriä, mikä mahdollistaisi erikoiskuljetusreitin säilymisen nykyisellään.

2.3 Liikenneturvallisuusvaikutukset

Hankkeen olennaisimmat liikenneturvallisuusvaikutukset koostuvat seuraavista tekijöistä:

- tasoristeysonnettomuusriskin poistuminen (juna osallisena)
- muiden tasoristeyksestä johtuvien onnettomuuksien (esimerkiksi peräänajo pysähtyneeseen ajoneuvoon) poistuminen
- nopeusrajoituksen nostaminen.

Hankkeen liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi perustuu IVAR3-ohjelmistolla tehtyihin laskelmiin, joita on täydennetty tasoristeysonnettomuuksien osalta erillisenä arviona Tarva LC-ohjelman tuloksiin perustuen.

IVAR-mallinnus huomioi turvallisuusvaikutuksista tasoristeyksestä aiheutuvat onnettomuudet, joissa juna ei ole osallisena, sekä nopeusrajoitusmuutoksen vaikutuksen. Tasoristeyksessä on tapahtunut viiden vuoden aikana 2 henkilövahinkoon johtanutta peräänajo-onnettomuutta, joissa ajoneuvo on törmännyt pysähtyneeseen ajoneuvoon. Näiden vaikutus huomioitiin tarkastelussa poistamalla peräänajo-onnettomuudet tasoristeyksen kohdalta Kustavintien onnettomuushistoriasta.

Taulukossa 5 on esitetty IVAR3-ohjelmistolla arvioidut henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet ja liikenteessä kuolleiden tai vakavasti loukkaantuneiden määrät. Taulukon luvuissa ei ole mukana tasoristeysonnettomuuksia.

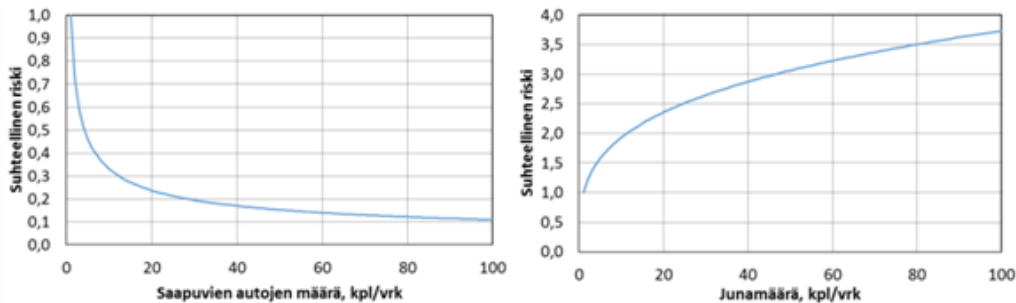
Taulukko 5. IVAR-ohjelmistolla arvioitu henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä ja liikenneonnettomuudessa kuolleiden tai vakavasti loukkaantuneiden määrä eri vaihtoehdoissa.

	VE0 2021	VE0 2040	VE1 2040	VE2 2040	VE3A 2040	VE3B 2040
Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet Kustavintiellä (hvjo/vuosi)	0,77	0,62	0,53 (-0,09)	0,53 (-0,09)	0,55 (-0,07)	0,55 (-0,07)
Liikenneonnettomuudessa kuolleiden tai vakavasti loukkaantuneiden määrä (henk./vuosi)	0,116	0,093	0,084 (-0,009)	0,086 (-0,007)	0,089 (-0,005)	0,089 (-0,005)

Tasoristeyksen poisto parantaa Kustavintien liikenneturvallisuutta. Henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia tapahtuu vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 vuonna 2040 noin 0,09 vähemmän kuin vertailuvaihtoehdossa ja vaihtoehdossa VE3 noin 0,07 vähemmän kuin vertailuvaihtoehdossa. Hanke vähentää myös vakavia henkilövahinkoja, mutta niiden määrän vähenemät jäävät määrällisesti vähäisiksi nykytilan vakavien onnettomuuksien vähäisestä määrästä johtuen.

Tarva LC -ohjelman mallinnus ottaa huomioon onnettomuushistorian, tasoristeykseen saapuvien autojen ja kulkevien junien määrät vuorokaudessa (kuva 17) sekä

tasoristeyksen olosuhdetekijät ja niiden väliset mahdolliset vuorovaikutukset. Tasoristeyksen poistuessa tasoristeysonnettomuuden riski poistuu kokonaisuudessaan.



Kuva 17. Autojen ja junien vuorokautisen lukumäärän vaikutus suhteelliseen onnettomuusriskiin Tarva LC – ohjelman käyttämässä mallissa.

Tarva LC-ohjelmalla arvioitu tasoristeysonnettomuuksien määrä on 0,15 tasoristeysonnettomuutta 10 vuodessa. Näistä noin 0,035 onnettomuutta on niin sanottuja ERA-vahinkoja (Euroopan unionin rautatieviraston määritelmän mukaisia merkittäviä onnettomuuksia).

Tasoristeysonnettomuusriskin poistumisen laskennallinen vaikutus on 0,015 tasoristeysonnettomuutta vuodessa. Yhdestä tasoristeysonnettomuudesta aiheutuu tilastollisesti keskimäärin 0,2 kuolemaa ja 0,1 vakavaa loukkaantumista, jolloin laskennallinen liikennekuolemien ja vakavien loukkaantumisten vähenemä on 0,045 kpl/vuosi.

2.4 Vaikutukset ihmisten elinolosuhteisiin ja liikkumiseen

2.4.1 Melu

Hankkeen vaikutuksia liikenteestä aiheutuvaan meluun ei ole tarkasteltu tässä hankkearviointissa. Hanketta koskevan erillisen meluselvityksen on määrä valmistua syksyn 2023 aikana.

2.4.2 Kävely ja pyöräily

Kaikissa vaihtoehdoissa Kustavintien pohjoispuolelle rakennetaan yhdistetty jalkakäytävä ja pyörätie, mikä parantaa kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita. Pyörätie on tarkoitus yhdistää erillisellä suunnitelmalla pohjoisessa Tanilantien ja Seikeläntien välille suunniteltuun yhdistettyyn jalkakäytävään ja pyörätiehen. Etelässä Kustavintien varressa on jalkakäytävä ja pyörätie Somersojantiehen saakka, johon jalkankulku- ja pyörätie yhdistyisi niin ikään erillisellä suunnitelmalla.

2.5 Ympäristövaikutukset

2.5.1 Liikenteen päästöt

Liikenteestä aiheutuvia päästöjä on arvioitu IVAR-ohjelmistolla. Hankkeesta on lisäksi selvitetty rakentamisesta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä, jotka on kuvattu luvussa 2.7.2.

Merkittävin liikenteestä aiheutuva päästö on hiilidioksidi. Nykytilassa Kustavintien liikenteestä aiheutuu noin 3 170 tonnia hiilidioksidipäästöjä vuodessa. Liikennemäärien kasvaessa vuonna 2040 liikenteestä aiheutuu noin 170 tonnia hiilidioksidipäästöjä vuodessa enemmän kuin nykytilassa. Kaikki vaihtoehdot vähentävät liikenteestä aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen määrää. Suurin vaikutus on vaihtoehdolla VE1, jossa päästöt vähenevät noin 200 tonnilla vuodessa verrattuna vertailuvaihtoehtoon. Vaihtoehdossa VE2 päästöt pienenevät 180 tonnilla ja vaihtoehdossa VE3 90 tonnilla.

Hankkeella ei ole merkittävää vaikutusta muihin päästöihin. Liikenteestä aiheutuvat päästöt eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Liikenteestä aiheutuvat päästöt päästölajeittain eri vaihtoehdoissa.

	VE0 2021	VE0 2040	VE1 2040	VE2 2040	VE3A 2040	VE3B 2040
Hiilidioksidipäästöjen määrä (1000 tonnia/vuosi)	3,17	3,34	3,14 (-0,2)	3,16 (-0,18)	3,25 (-0,09)	3,25 (-0,09)
NO _x -päästöt (tonnia/vuosi)	4,4	4,5	4,5 (0)	4,5 (0)	4,6 (+0,1)	4,6 (+0,1)
HC-päästöt (tonnia/vuosi)	0,14	0,14	0,15 (+0,01)	0,15 (+0,01)	0,15 (+0,01)	0,15 (+0,01)
CO-päästöt (tonnia/vuosi)	3,1	3,1	3,0 (-0,1)	3,1 (0)	3,1 (0)	3,1 (0)
Hiukkaspäästöt (tonnia/vuosi)	0,06	0,06	0,06 (0)	0,06 (0)	0,06 (0)	0,06 (0)

2.5.2 Luonto

Suunnittelualueella ei ole tehty luontoselvitystä. Alueen itäosassa on liito-oraville soveltuvaa ympäristöä. Vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen ei ole esiselvityksen yhteydessä arvioitu.

2.5.3 Pinta- ja pohjavedet

Piuhanojan sillan uusimisen yhteydessä uoma siirretään kaikissa vaihtoehdoissa. Uoman siirron vaikutuksia ei ole arvioitu.

2.5.4 Maisema ja kulttuuriympäristö

Silta aiheuttaa merkittävän muutoksen nykyiseen peltomaisemaan. Tarkempia vaikutuksia maisemaan ja kulttuuriympäristöön ei ole esiselvityksen yhteydessä selvitetty.

2.6 Vaikutukset yhdyskuntarakenteeseen ja alueiden kehittymiseen

Vaihtoehdossa VE1 joudutaan lunastamaan yksi omakotitalo ja piharakennus tiealueen levenemisen seurauksena. Lisäksi joudutaan tekemään vähäisiä maa-alueiden lunastuksia. Vaihtoehdossa tarvitaan myös kaavamuuos.

Vaihtoehdossa VE2 joudutaan lunastamaan yksi omakotitalo sekä jonkin verran maa-alueita ja peltoa. Vaihtoehto ei vaadi kaavamuuosia.

Vaihtoehdossa VE3A ei tarvitse lunastaa rakennuksia, mutta maa- ja peltoalueita joudutaan lunastamaan enemmän kuin muissa vaihtoehdoissa. Maantien uusi linjaus vaatii myös kaavamuuoksen.

Myöskään vaihtoehdossa VE3B ei lunasteta rakennuksia. Maa-alueita joudutaan lunastamaan paljon. Pitkä silta mahdollistaa viljelyn jatkamisen sillan alla, jolloin peltoa ei tarvitse lunastaa yhtä paljon kuin vaihtoehdossa VE3A. Myös vaihtoehto VE3B:n uusi linjaus vaatii kaavamuuoksen.

2.7 Muut vaikutukset

2.7.1 Julkinen talous

Hanke vaikuttaa julkiseen talouteen investointikustannusten lisäksi tienpitäjän lisääntyvinä kunnossapitokustannuksina sekä tienkäyttäjien hyötyihin sisältyvinä veroina, maksuina ja subventioina. Taulukossa 7 on esitetty hankkeen kustannusarvio kannattavuuslaskelmassa (luku 4) käytettävässä kustannustasossa 103,9 (MAKU, 2015=100). Tilaajatehtävät sisältävät suunnittelukustannukset sekä rakennuttamis- ja omistajatehtävät.

Taulukko 7. Hankkeen kustannusarviot kustannustasossa 103,9 (MAKU, 2015=100).

	VE1 2040	VE2 2040	VE3A 2040	VE3B 2040
Rakennuskustannus	14,8 M€	15,3 M€	14,6 M€	16,6 M€
Tanilantien parantaminen	2,0 M€	-	-	-
Tilaajatehtävät	2,4 M€	2,3 M€	2,2 M€	2,5 M€
Yhteensä	19,2 M€	17,5 M€	16,8 M€	19,1 M€

Tasoristeyksen kunnossapitokustannuksista ei ollut saatavilla toteumatietoa. Turku–Uusikaupunki-radon hankearvioinnin yhteydessä yhden tasoristeyksen keskimääräiseksi kunnossapitokustannukseksi on arvioitu 500 euroa/tasoristeys (vuoden 2018 kustannustaso), jota on käytetty tasoristeyksen poistumisen vaikutuksena kunnossapitokustannuksiin. Tien kunnossapitovaikutuksina on käytetty IVAR3-ohjelmiston kunnossapitomallien mukaisia kustannuksia, jotka eivät erikseen huomio siltojen kunnossapitokustannuksia.

Tienkäyttäjien ajoneuvokustannuksiin sisältyy kaikkien ajoneuvojen osalta polttoaineveroja sekä kevyiden ajoneuvojen osalta myös arvonlisäveroja. Vuoden 2040 liikennemäärillä näiden verojen arvioidaan vähenevän hankkeen vaikutuksesta liikenteen sujuvuuden paranemisen laskiessa erityisesti ajoneuvojen polttoaineenkulutusta. Polttoaine- ja arvonlisäverojen kertymä vaihtoehdoissa vuonna 2040 on esitetty taulukossa 8.

Taulukko 8. Polttoaine- ja arvonlisäverojen kertymän muutokset vuoden 2040 tilanteessa (€/vuosi).

	VE1	VE2	VE3A	VE3B
Verokertymä	-93 000 €	-85 000 €	-44 000 €	-44 000 €

2.7.2 Rakentamisen aikaiset vaikutukset

Rakentamisen aikaiset haitat on arvioitu erillisiin IVAR3-ohjelmistolla suoritettuihin laskentoihin perustuen. Vaihtoehdossa VE1 Kustavintien liikenne kierrätetään työn aikana Tanilantien kautta, mistä aiheutuu liikenteelle enemmän haittaa kuin muiden vaihtoehtojen työmaatilanteesta, jossa Kustavintien liikenne on hidastettu työmaan alueella (30 km/h työmaarajoitus). Arvioidut rakentamisen aikaiset haitat on esitetty taulukossa 9, arviot perustuvat yhden vuoden pituiseen rakentamisaikaan.

Taulukko 9. Rakentamisen aikaiset haitat (kustannustasossa 103,9, 2015=100).

	VE1	VE2	VE3A	VE3B
Rakentamisen aikainen haitta (M€)	-1,8	-0,6	-0,6	-0,6

Rakentamisesta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä on arvioitu kustannusarvion laatimisen yhteydessä Fore-ohjelmistolla, jonka mukaiset hiilidioksidipäästöjen määrät eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 10. Lisäksi vaihtoehtojen VE3A ja VE3B välisestä erosta laadittu erilliset hiilijalanjälkitarkastelut (paaluvälille 615–715). Päästöarviointien laadinnassa käytetään erilaisia oletuksia ja päästökertoimia, Väyläviraston menetelmäohje rakentamispäästöjen arvioinnista julkaistaan syksyllä 2023, eikä sitä ole ollut käytettävissä tätä arviointia laadittaessa. Arvioinnissa käytetty päästölaskelma ei näin ollen ole suoraan vertailukelpoinen muista hankkeista laadittujen päästölaskelmien kanssa.

Taulukko 10. Rakentamisesta aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen määrä vaihtoehdoissa.

	VE1	VE2	VE3A	VE3B
Rakentamisesta aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen määrä (1000 tonnia)	1,14	1,15	1,29	1,14

Eniten päästöjä aiheutuu vaihtoehdosta VE3A ja vähiten vaihtoehdoista VE1 ja VE3B, vaihtoehtojen VE1 ja VE2 päästöjen ollessa hyvin lähellä VE3B:n tasoa. Hiilidioksidipäästöt ovat vähäiset, kun niitä verrataan hankkeella saavutettavaan liikenteestä aiheutuvien hiilidioksidipäästöjen vähenemään. Vaihtoehdoissa VE1 ja VE2 rakentamisesta aiheutuvat hiilidioksidipäästöt ovat noin 6 kertaa suuremmat kuin hankkeella saavutettava hiilidioksidipäästöjen vähenemä vuodessa. Voidaan siis arvioida, että rakentamisesta aiheutuneet päästöt hyvitetään noin 6 vuodessa. Vastaavasti vaihtoehdossa VE3A hyvittämiseen menee noin 14 vuotta ja vaihtoehdossa VE3B noin 13 vuotta. Laskelmat ovat suuntaa antavia ja riippuvaisia esimerkiksi autokannan kehitymisestä.

Hiilijalanjälkitarkastelussa vaihtoehdon VE3A mukaisen penkereen hiilijalanjälki on arvioitu kolminkertaiseksi vaihtoehdon VE3B sillan hiilijalanjälkeen verrattuna. Vaihtoehdon VE3A paaluvälin hiilijalanjäljeksi arvioidaan 2 140 tonnia. Vaihtoehdossa VE3B vastaava hiilijalanjälki on noin 680 tonnia. Vaihtoehdossa VE3A toteutettava massiivinen penger vaatii laajan paalulaatan ja paljon paaluja, joiden massa on jo yksistään suurempi kuin siltaan vaadittavat massat. Lisäksi penger-täyttö vaatii runsaasti kuljetuksia.

3 Vaikuttavuuden arviointi

3.1 Vaikuttavuusmittarit

Vaikuttavuuden arvioinnissa tarkastellut mittarit on valittu ottaen huomioon käytössä oleva lähtö- ja suunnitteluaineisto, laskentaohjelmistoista saatavissa olevat tulokset, mittareiden käyttökelpoisuus tavoitteiden kuvaamisessa sekä mittareiden vertailukelpoisuus muiden hankkeiden kanssa. Vaikuttavuuden arviointi on tehty kaikkien mittareiden osalta vuodelle 2040 ennustetuilla liikennemäärillä. Melua koskevaa vaikuttavuusmittaria ei ole muodostettu, sillä hanketta koskevia melumallinnuksia ei ollut käytettävissä hankearviointia laadittaessa.

Vaikuttavuuden arvioinnilla on kuvattu hankevaihtoehtojen eroa ennusteliikennemäärillä nykyiseen liikenneverkkoon. Jokaiselle vaikutukselle on määritetty vaikutusakseli. Hankkeessa kaikkien tarkasteltujen vaikutusten tavoiteltava suunta on vaikutusten minimointi, jolloin akselin huonoin arvo on vaikutuksen suurin mahdollinen arvo ja paras arvo vastaavasti pienin mahdollinen arvo. Huonoimman ja parhaan arvon välinen erotus, eli vaikutusakselin pituus, osoittaa hankkeen vaikutuspotentiaalin.

Vaikuttavuus asettuu kussakin vaikutuksessa välille 0–100 %. Vaikuttavuuden arvo 0 % kuvaa huonointa esiintynyttä tilannetta, ja vaikuttavuuden arvo 100 % vastaavasti parasta tässä hankkeessa mahdollista tilannetta. Mittareiden skaalaus huonoimman ja parhaimman arvon välillä on tehty käytettävissä olleiden lähtötietojen, laskentatulosten ja määriteltyjen tavoitearvojen perusteella. Sujuvuutta koskeville mittareille tavoitearvot on muodostettu nopeusrajoitusten perusteella. Turvallisuudelle ja ympäristölle tavoitearvot on määritelty kansallisten tavoitteiden pohjalta hankearviointiohjeen mukaisesti. Vaikuttavuuden arvioinnissa käytetyt mittarit ja niiden tavoitearvot on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Vaikuttavuuden arvioinnissa käytetyt mittarit ja niiden tavoitearvot.

Mittari	Tavoite
Pääsuunnan (Kustavintie) keskimääräinen matka-aika kevyille ajoneuvoille (minuuttia ja sekuntia)	Nopeusrajoituksen 80 km/h mukainen viivyttyä matkaa 6 minuuttia 1 sekuntia.
Pääsuunnan (Kustavintie) keskimääräinen matka-aika raskaille ajoneuvoille (minuuttia ja sekuntia)	Nopeusrajoituksen 80 km/h mukainen viivyttyä matkaa 6 minuuttia 1 sekuntia.
Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet Kustavintiellä (onnettomuutta vuodessa)	50 prosenttia vähemmän henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia nykytilaan verrattuna eli 0,38 onnettomuutta vuodessa.
Hiilidioksidipäästöjen määrä (1000 tonnia vuodessa)	40 prosenttia liikenteestä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä vähemmän nykytilaan verrattuna eli 1 920 tonnia vuodessa.

3.2 Liikenteellinen palvelutaso

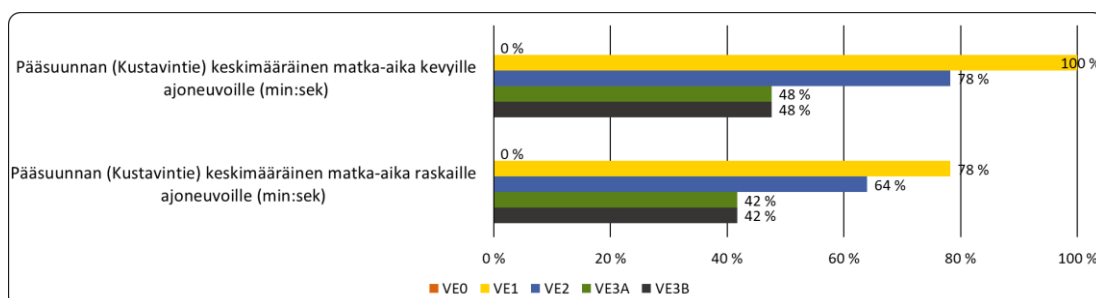
Liikenteellisen palvelutason vaikuttavuutta on arvioitu pääsuunnan matka-aikaa kuvaavilla mittareilla. Tavoitearvona on käytetty laskennallista nopeusrajoituksen mukaista matka-aikaa 6 minuuttia 1 sekuntia. Paras arvo on kevyillä ajoneuvoilla vaihtoehdon VE1 matka-aika ja raskailla ajoneuvoilla tavoitteen mukainen matka-aika. Huonoin arvo on vertailuvaihtoehdossa, jossa kevyiden ajoneuvojen matka-aika on 6 minuuttia 10 sekuntia ja raskaiden 6 minuuttia 31 sekuntia.

Kevyillä ajoneuvoilla kaikki vaihtoehdot ylittävät tavoitteen. Tavoitetta lyhyemmät matka-ajat johtuvat sujuvasta liikennetilanteesta, jossa keskimääräiset ajonopeudet nousevat hieman nopeusrajoituksen mukaista korkeammiksi. Vaihtoehdossa VE1 matka-aika on kevyillä ajoneuvoilla 5 minuuttia 49 sekuntia ja raskailla 6 minuuttia 8 sekuntia. Vaihtoehdossa VE2 kevyiden ajoneuvojen matka-aika on 5 minuuttia 54 sekuntia ja raskaiden 6 minuuttia 12 sekuntia. Vaihtoehdossa VE3 matka-aika on kevyillä ajoneuvoilla 6 minuuttia ja raskailla 6 minuuttia 19 sekuntia. Vaihtoehtojen väliset erot johtuvat eroista tiepituuksissa, eivätkä ne ole erityisen merkittäviä. Liikenteellistä palvelutasoa kuvaavien mittareiden arvot eri vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 12.

Taulukko 12. Liikenteellistä palvelutasoa kuvaavien mittareiden arvot eri vaihtoehdoissa.

Mittari	Paras/ Tavoite	VE0	VE1	VE2	VE3A	VE3B	Huonoin
Kevyiden ajoneuvojen matka-aika Kustavintieellä (min:sek)	05:49	06:10	05:49	05:54	06:00	06:00	06:10
Raskaiden ajoneuvojen matka-aika Kustavintieellä (min:sek)	06:01	06:31	06:08	06:12	06:19	06:19	06:31

Kuvassa 18 on esitetty vaihtoehtojen vaikuttavuus liikenteelliseen palvelutason. Parhaiten liikenteellisen palvelutason tavoitetta toteuttaa vaihtoehto VE1, jonka vaikuttavuus on kevyiden ajoneuvojen matka-aikaan 100 % ja raskaiden ajoneuvojen matka-aikaan 78 %. Vaihtoehdon VE2 vaikuttavuus kevyiden ajoneuvojen matka-aikaan on 78 % ja raskaiden ajoneuvojen matka-aikaan 64 %. Heikoin vaikuttavuus on vaihtoehdossa VE3, jonka vaikuttavuus kevyiden ajoneuvojen matka-aikaan on 48 % ja raskaiden ajoneuvojen matka-aikaan 42 %.



Kuva 18. Vaihtoehtojen vaikuttavuus liikenteelliseen palvelutason.

Liikenteellisen palvelutason kannalta vaihtoehdot VE1 ja VE2 ovat vaikuttavuudeltaan vaihtoehtoa VE3 parempia, erot vaikuttavuuksissa johtuvat pääasiassa vaihtoehtojen välisistä eroista tiepituuksissa.

3.3 Liikenneturvallisuus

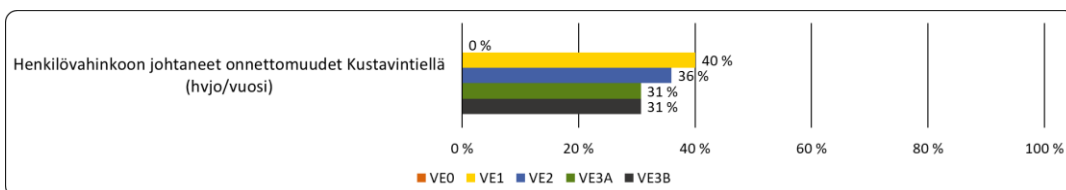
Hankkeen vaikuttavuutta liikenneturvallisuuteen on arvioitu henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrää kuvaavalla mittarilla. Tavoitearvona käytetään 50 prosenttia nykytilaa pienempää henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrää, jolloin onnettomuuksia tapahtuisi vuodessa 0,38.

Vaikutusakselin paras arvo on tavoitteen mukainen onnettomuuksien määrä. Huonoin arvo on vertailuvaihtoehdon 0,62 onnettomuutta vuodessa. Vähiten henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia tapahtuu vaihtoehdossa VE1, noin 0,52 onnettomuutta vuodessa. Vaihtoehdossa VE2 tapahtuu noin 0,53 onnettomuutta vuodessa ja vaihtoehdossa VE3 noin 0,55 onnettomuutta vuodessa. Liikenneturvallisuutta kuvaavan mittarin arvot vaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 13.

Taulukko 13. Liikenneturvallisuutta kuvaavan mittarin arvot vaihtoehdoissa.

Mittari	Paras/ Tavoite	VE0	VE1	VE2	VE3A	VE3B	Huonoin
Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet Kustavintiellä (hvjo/vuosi)	0,38	0,62	0,52	0,53	0,55	0,55	0,62

Vaihtoehtojen vaikuttavuus liikenneturvallisuuteen on esitetty kuvassa 19. Vaihtoehto VE1 parantaa liikenneturvallisuutta eniten, sen vaikuttavuus on 40 %. Vaihtoehdon VE2 vaikuttavuus on 36 % ja vaihtoehdon VE3 vaikuttavuus 31 %.



Kuva 19. Vaihtoehtojen vaikuttavuus liikenneturvallisuuteen.

Liikenneturvallisuuden kannalta hankkeen vaikuttavuus on kohtalainen ja vaihtoehtojen väliset erot vaikuttavuudessa vähäisiä.

3.4 Ympäristö

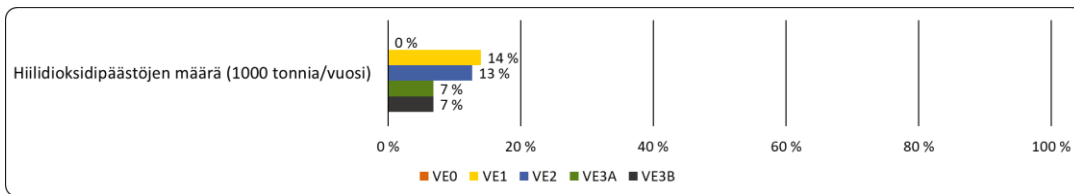
Hankkeen vaikuttavuutta ympäristöön on arvioitu liikenteestä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä kuvaavalla mittarilla. Tavoitteena on, että liikenteestä aiheutuvat hiilidioksidipäästöt vähenevät 40 prosenttia nykytilaan verrattuna, jolloin päästöjä aiheutuu 1920 tonnia vuodessa.

Vaikutusakselin paras arvo on tavoitteen mukainen päästöjen määrä. Huonoin arvo on vertailuvaihtoehdon 3340 tonnia vuodessa. Vaihtoehdoista pienimmät hiilidioksidipäästöt on vaihtoehdossa VE1, jolloin liikenteestä aiheutuu hiilidioksidipäästöjä 3140 tonnia vuodessa. Vaihtoehdossa VE2 liikenteestä aiheutuu 3160 tonnia päästöjä vuodessa ja vaihtoehdossa VE3 3250 tonnia vuodessa. Ympäristövaikutuksia kuvaavan mittarin arvot on esitetty taulukossa 14.

Taulukko 14. Ympäristövaikutuksia kuvaavan mittarin arvot vaihtoehdoissa.

Mittari	Paras/ Tavoite	VE0	VE1	VE2	VE3A	VE3B	Huonoin
Hiilidioksidipäästöjen määrä (1000 tonnia / vuosi)	1,92	3,34	3,14	3,16	3,25	3,25	3,34

Vaihtoehtojen vaikuttavuus ympäristöön on esitetty kuvassa 20. Vaihtoehto VE1 vähentää hiilidioksidipäästöjä eniten, sen vaikuttavuus on 14 %. Vaihtoehdon VE2 vaikuttavuus on 13 % ja vaihtoehdon VE3 vaikuttavuus 7 %.

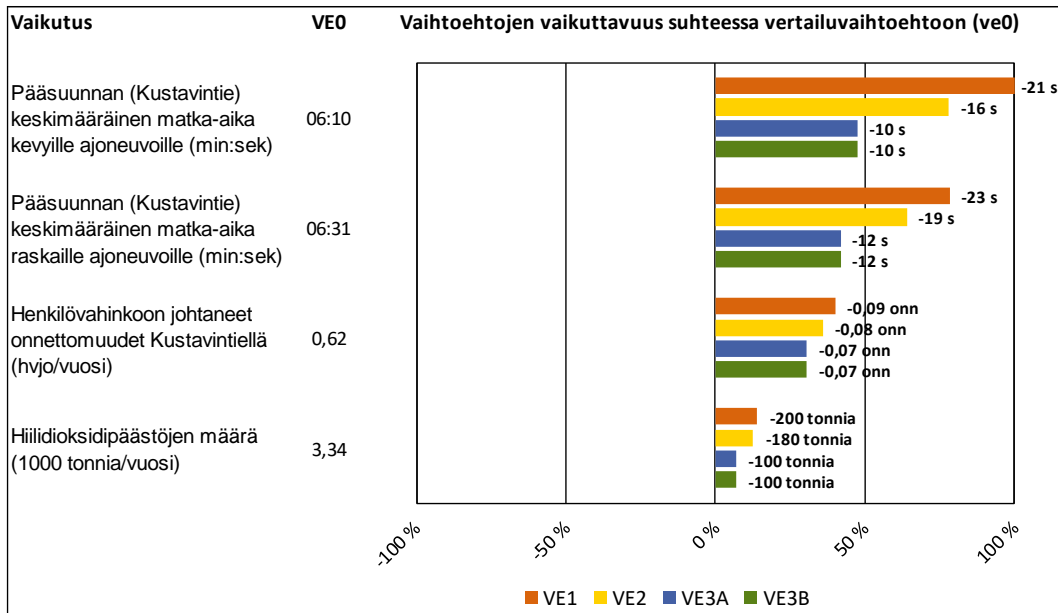


Kuva 20. Vaihtoehtojen vaikuttavuus ympäristöön.

Hiilidioksidipäästöjen kannalta hankkeen vaikuttavuus jää vähäiseksi, vaihtoehtojen VE1 ja VE2 vaikuttavuuden ollessa hieman vaihtoehtoa VE3 suurempi.

3.5 Yhteenveto vaikuttavuuksista

Tarkastelluista mittareista kaikilla paras vaikuttavuus on vaihtoehdolla VE1 ja puolestaan heikoin vaikuttavuus on vaihtoehdolla VE3, vaihtoehdon VE2 sijoittuessa niiden välin. Vaihtoehtojen VE3A ja VE3B välillä ei ole eroa vaikuttavuusmittareissa. Kaikkien vaihtoehtojen vaikuttavuus kaikilla mittareilla mitattuna on parempi kuin vertailuvaihtoehdossa. Vaihtoehtojen vaikuttavuus verrattuna vertailuvaihtoehtoon on esitetty kuvassa 21.



Kuva 21. Vaihtoehtojen vaikuttavuus verrattuna vertailuvaihtoehtoon (VE0).

4 Kannattavuuslaskelma

4.1 Kannattavuuslaskelman perusteet

Hankkeen hyöty-kustannuslaskelma on laadittu IVAR3-ohjelmiston versiolla 3.0.0. Ohjelmiston malleilla on arvioitu ajoneuvo-, aika-, onnettomuus-, päästö- ja kunnossapitokustannukset. Tuloksia on täydennetty erikseen arvioiduilla luvussa 2.7.1 esitetyillä tasoristeyksen kunnossapitokustannuksilla luvussa sekä tasoristeysonnettomuushyödyillä. Hankkeen investointikustannuksiin sisältyvät rakennuskustannukset, rakentamisen aikaiset korot sekä julkisten varojen rajakustannus. Suunnittelukustannukset sisältyvät kustannusarviossa tilaajatehtäviin, joten niitä ei ole huomioitu kannattavuuslaskelmassa erillisenä eränä.

Kannattavuuslaskelmassa on noudatettu Tiehankkeiden arviointiohjetta (Väyläviraston ohjeita 37/2020, päivitys 1.4.2022) ja käytetyt yksikkökustannukset ovat julkaisun Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018 (Väyläviraston ohjeita 40/2020) mukaisia. Laskentatulokset sekä investointikustannukset on esitetty vuoden 2018 yksikköarvojen tasolla (Maku 2015 -indeksin pisteluku 103,9). Diskonttokorkona on käytetty 3,5 %, ja hankkeen avaamisvuotena vuotta 2030.

Kustannusarvio on esitetty luvussa 1.3.3. Rakennuskustannusten lisäksi hankkeen investointikustannuksiin sisältyy rakentamisen aikainen korko (rakennusaika 1 vuotta) sekä hankearviointiohjeessa määritelty julkisen talouden rajakustannus, joka lasketaan verokertoimella 1,2. Rakentamisen aikaisten haittojen suuruus on luvussa 2.7.2 esitetysti.

Edellä mainitut kustannuserät on IVAR-ohjelmistossa muutettu hankearvioinnin yksikköarvojen kustannustasoon 103,9 (MAKU 2015=100). Kustannukset on jaettu pitoajan mukaisesti. Liikenneväylien pitoaika on 30 vuotta. Siltojen ja pohjanvahvistusten pitoaika on 50 vuotta.

4.2 Kannattavuuslaskelman yhteenveto

Taulukossa 15 on esitetty perusennusteen mukainen kannattavuuslaskelma hankevaihtoehtoittain. Vertailuvaihtoehtona on nykyverkko, jolle ei tehdä vaihtoehtoisia investointeja.

Taulukko 15. Kannattavuuslaskelma

Kannattavuus	Vertailu- verkko	Muutos			
		VE1	VE2	VE3A	VE3B
KUSTANNUS	0	23,705	21,625	20,690	23,543
Suunnittelukustannukset	0	0,000	0,000	0,000	0,000
Hankkeen rakennuskustannukset	0	19,192	17,508	16,751	19,061
Rakentamisen aikainen korko	0	0,675	0,615	0,589	0,670
Julkisten varojen rajakustannus	0	3,838	3,502	3,350	3,812
Välilliset ja vältetyt investoinnit	0	0,000	0,000	0,000	0,000
HYÖDYT	187,983	9,373	8,953	5,695	6,126
Väylänpitäjän kustannukset	3,008	0,011	-0,013	-0,045	-0,045
Kunnossapitokustannukset	2,498	0,000	-0,020	-0,047	-0,047
Tasoristeyksen kunnossapitokustannukset	0,009	0,009	0,009	0,009	0,009
Julkisten varojen rajakustannus	0,501	0,002	-0,002	-0,008	-0,008
Tienkäyttäjien matkakustannukset	160,131	8,174	6,890	4,008	4,008
Aikakustannukset	94,713	4,498	3,518	2,142	2,142
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	65,418	3,676	3,372	1,866	1,866
Kuljetusten kustannukset	41,257	1,603	1,286	0,674	0,674
Henkilöiden aikakustannukset	20,518	0,983	0,803	0,523	0,523
Tavaran aikakustannukset	4,784	0,231	0,190	0,125	0,125
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	15,956	0,388	0,294	0,026	0,026
Turvallisuusvaikutukset	10,354	1,081	0,931	0,736	0,736
Tasoristeyksen onnettomuuskustannukset	0,354	0,354	0,354	0,354	0,354
Tieliikenteen onnettomuuskustannukset	10,354	0,726	0,577	0,382	0,382
Ympäristövaikutukset	7,824	0,408	0,369	0,198	0,198
Päästökustannukset	7,824	0,408	0,369	0,198	0,198
Melukustannukset	-	-	-	-	-
Vaikutukset julkiseen talouteen	34,580	-1,787	-1,624	-0,850	-0,850
Polttoaine- ja arvonlisäverot	34,580	-1,787	-1,624	-0,850	-0,850
Jäännösarvo	0,000	1,690	1,705	1,566	1,997
Jäännösarvo tarkasteluajan lopussa	0,000	1,690	1,705	1,566	1,997
Rakentamisen aikaiset haitat		-1,806	-0,592	-0,592	-0,592
		-1,806	-0,592	-0,592	-0,592
Hyöty-Kustannussuhde (H/K)		0,40	0,41	0,28	0,26
Investoinnin nykyarvo (M€)		-14,3	-12,7	-15,0	-17,4

MAKU 103,9 (2015=100)

Kannattavuuslaskelman perusteella hankkeen toteuttaminen ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattavaa vaihtoehtojen hyöty-kustannussuhteiden ollessa välillä 0,3 – 0,4. Merkittävin vaikutus aiheutuu nopeusrajoituksen muutoksesta, mikä lyhentää matka-aikoja ja vähentää polttoaineen (energian) kulutusta ajonopeuden vaihtelun vähentyessä. Myös tasoristeyksen aiheuttaman pysähtymistarpeen poistumisella on vastaavat vaikutukset, mutta niiden merkitys on vähäisempi junaliikenteen määrän ollessa vähäistä. Kuljetusten (raskaan liikenteen) hyödyt ovat

henkilöautoliikenteen hyötyjen kanssa samansuuntaiset, mutta hankkeen kannattavuuden kannalta selvästi vähäisemmät.

Turvallisuushyötyjä muodostuu tasoristeysonnettomuusriskin poistumisen lisäksi myös tieliikenteelle, mutta niitä vähentää osaltaan nopeusrajoituksen nostaminen, mikä poistaa osan tasoristeyksen poistamisella saavutettavista onnettomuushyödyistä. Turvallisuusvaikutukset ovat kokonaisuutena positiiviset, mutta niiden rahamääräiset vaikutukset jäävät suhteellisen vähäisiksi.

Polttoaineenkulutuksen vähentyminen näkyy positiivisina päästökustannushyötyinä ja vastaavasti negatiivisina vaikutuksina julkiseen talouteen polttoaine- ja arvonlisäverotulojen vähentyessä. Rakentamisen aikaiset haitat ovat merkittävät erityisesti vaihtoehdolla VE1. Silta- ja pohjanvahvistusrakenteista muodostuva jäänösarvo muodostaa puolestaan kokonaishyötyihin nähden merkittävän hyötyerän.

Vaihtoehtojen VE3A ja VE3B aika- ja ajoneuvokustannushyödyt jäävät vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hyötyjä vähäisemmiksi. Ero johtuu pääasiassa vaihtoehtojen VE3A ja VE3B mukaisesta pidemmästä tiepituudesta ja sen myötä kasvavasta liikennesuoritteiden määrästä. Vaihtoehtojen VE1 ja VE2 keskinäinen ero johtuu niin ikään eroista liikennesuoritteissa.

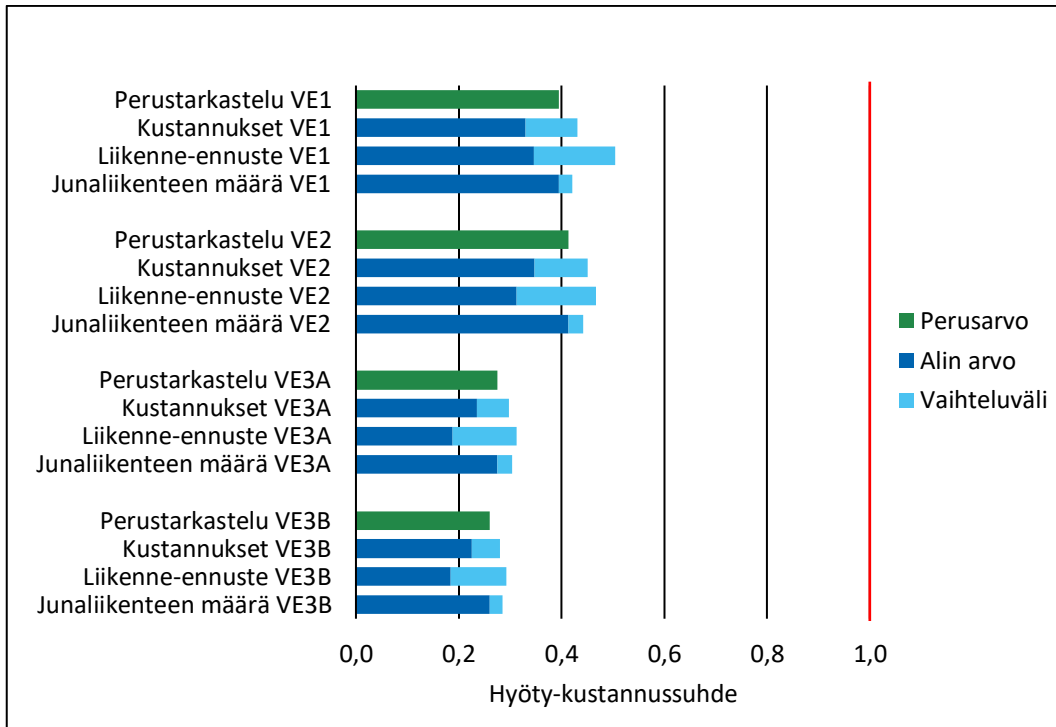
4.3 Herkkyystarkastelut

Herkkyystarkasteluina on perusennusteen lisäksi arvioitu kannattavuutta luvussa 1.4 kuvatuilla liikenteen minimi- ja maksimiennusteilla. Liikenne-ennusteiden lisäksi kannattavuutta on tarkasteltu luvussa 1.5 kuvatuilla vaihtoehtoisilla kustannuksilla, jotka kuvastavat kustannusten arviointiin liittyvää epävarmuutta, sekä mahdollisen henkilöjunaliikenteen vaikutusta hankkeen kannattavuuteen. Junaliikenteen määrää koskevassa tarkastelussa on huomioitu vaikutukset sekä autoliikenteen sujuvuuteen, että tasoristeyksen onnettomuusriskiin luvussa 2.2.1 arvioidulla junaliikenteen määrällä.

Herkkyystarkasteluiden hyöty-kustannussuhteet on esitetty taulukossa 16 ja yhteenvedo niistä kuvassa 22.

Taulukko 16. Herkkyystarkasteluiden mukaiset hyöty-kustannussuhteet.

	VE1	VE2	VE3A	VE3B
Perustarkastelu	0,40	0,41	0,28	0,26
Kustannukset +25 %	0,33	0,35	0,24	0,23
Kustannukset -10 %	0,43	0,45	0,30	0,28
Maksimiennuste	0,50	0,47	0,31	0,29
Minimiennuste	0,35	0,31	0,19	0,18
Junaliikenteen määrä	0,42	0,44	0,30	0,29



Kuva 22. Vaihtoehtojen hyöty-kustannussuhteiden vaihteluvälit herkkyystarkasteluissa.

Suurin vaikutus hankkeen kannattavuuteen on tieliikenteen määrällä, maksimien-
nusteen mukaisella liikennemäärien kasvulla hankkeen kannattavuus on vaihtoeh-
doilla VE1 ja VE2 noin 0,5, jääden selvästi 1,0 mukaisesta kannattavuusrajasta.

5 Toteutettavuus ja päätelmät

5.1 Suunnitelma- ja kaavatilanne

Hankevaihtoehdoista on hanketta koskevan esiselvityksen yhteydessä laadittu tarkkuudeltaan toimenpidesuunnitelmaa vastaavat suunnitelmat. Hankkeen seuraava suunnitteluvaihe on tie-/ratasuunnitelman laatiminen.

Esiselvityksen yhteydessä ei ole laadittu ympäristöön ja luontoon liittyviä vaikutusarviointeja. Myöskään Piuhanojan uoman siirron vaikutuksia eikä vesilain mukaisen luvan tarvetta Tarvittavat luontoselvitykset ja vaikutusten arvioinnit tulee laatia mahdollisen jatkosuunnittelun yhteydessä.

Turku–Uusikaupunki-radon peruskorjaus sisältyy Väyläviraston investointiohjelmaan vuosille 2024–2031. Hankkeesta on käynnissä ratasuunnittelu.

Asemakaavan muutostarpeet tulee tehdä ja asemakaava tulee hyväksyä ennen kuin tie-/ratasuunnitelma voidaan hyväksyä.

5.2 Toteutettavuus

Kohteessa on tehty pohjatutkimuksia vain radan kohdalta ja sen vierestä. Sillan ja siihen liittyvien penkereiden perustamistapojen tarkempi suunnittelu vaatisi pohjatutkimusten suorittamista. Sillan tulopenkereet ja vaihtoehdon VE3 osalta myös osa suunnitellusta tielinjasta sijaitsee savipehmeiköllä, mikä aiheuttaa hankkeen teknisen toteutettavuuden kannalta olennaisen riskin. Happamien sulfaattimaiden esiintyminen kohteessa on myös mahdollista.

Jatkosuunnittelun aikana on laadittava tarvittavat luontoselvitykset uhanalaisista lajeista ja Piuhanojan uoman siirrosta, meluselvitys sekä arkeologiset selvitykset. Selvityksissä esille tulevat seikat voivat muodostaa riskin hankkeen toteutukselle. Eri hankevaihtoehdoilla on toisistaan eroavia vaikutuksia maan ja kiinteistöjen lunastus- sekä kaavamutostarpeisiin, jotka voivat muodostaa riskejä hankkeen hyväksyttävyydelle ja aikataululle.

Hankevaihtoehdoista VE1 eroaa muista vaihtoehdoista työnaikaisten järjestelyiden osalta siten, että Kustavintien liikenne on suunniteltu ohjattavaksi Tanilantien kautta kiertävälle reitille. Esiselvityksen yhteydessä Tanilantien on arvioitu vaativan parantamista, jotta kiertoreitti voidaan toteuttaa. Tanilantie toimisi rakentamisen aikana myös erikoiskuljetusten reittinä, mikä tulee huomioida riittävänä aukkovaatimuksena reitillä sekä Tanilantien tasoristeyksessä. Tanilantien tasoristeystä ei ole varustettu puomeilla, mikä aiheuttaa riskin myös liikenneturvallisuuden kannalta.

Hankkeeseen liittyvä kysyntäriski koskee erityisesti junaliikennettä. Turku–Uusikaupunki-rataosan palvelee nykyisin ainoastaan yhden toimijan kuljetuksia Uudenkaupungin Hangonsaaren ja Siilinjärven Ruokosuon lannoitetehtaiden välillä. Rataosan tavaraliikenteessä ei ole valtakunnallisen ennusteen eikä toimijan oman arvon mukaan tiedossa merkittäviä muutoksia. Kuljetusten kysyntä riippuu kyseisten tehtaiden liiketoiminnasta, ja junamäärät voivat jäädä myös arvioitua pienemmiksi.

Kuljetusten päättyminen tekisi hankkeesta nykytilanteessa tarpeettoman. Mahdollisesta Uudenkaupungin ja Turun välisestä henkilöjunaliikenteestä ei ole tehty päätöksiä. Liikenne ei välttämättä ole markkinaehtoisesti kannattavaa, vaan voi vaatia valtion tai kuntien tukia.

Tavaraliikenteen junat ovat tyypillisesti huomattavan pitkiä, jolloin niistä tasoristeyksissä tieliikenteelle aiheutuvat katkot ovat kestoltaan suhteellisen pitkiä. Henkilöliikenteen junat puolestaan ovat suhteellisen lyhyitä, mikä vähentää niistä tieliikenteelle aiheutuvat katkon pituutta. Tavaraliikenteen kuljetusten ajankohdat ovat riippuvaisia tuotantolaitosten aukioloajoista sekä Uudenkaupungin ja Siilinjärven välisen reitin aikataulusuunnittelusta, mistä johtuen niitä ei välttämättä kyetä ajoittamaan tieliikenteen kannalta hiljaisimpiin ajankohtiin. Henkilöliikenteen junien voimakkain kysyntä puolestaan painottuu tyypillisesti tieliikenteen kannalta vilkkaisiin aamun- ja illan huipputunteihin sekä päiväaikaan.

5.3 Vaiheittain toteuttaminen

Hanketta ei ole sen toimenpiteistä johtuen suunniteltu vaiheittain toteutettavaksi.

5.4 Päätelmät

Hankkeen ensisijainen tavoite on nykyisen tasoristeyksen poistaminen korvaamalla se radan ylittävällä maantiesillalla. Näin ollen hankkeen tärkeimpinä liikenteellisinä tavoitteina voidaan pitää liikenneturvallisuuden ja tieliikenteen sujuvuuden parantamista. Tasoristeyksen poistuksessa tasoristeysonnettomuuden ja myös muiden tasoristeyksestä aiheutuvien liikenneonnettomuuksien, kuten tasoristeyksen läheisyydessä tapahtuvien peräänajojen riski poistuu. Tältä osin hanke täyttää tavoitteensa. Toisaalta nykyisen 60 km/h nopeusrajoituksen nosto 80 km/h tasolle kasvattaa muiden onnettomuuksien vakavuutta, jolloin hankkeen liikenneturvallisuusvaikutukset eivät ole pelkästään positiivisia. Hanke parantaa Kustavintien liikenteen sujuvuutta ja ennakoitavuutta, sekä lyhentää ajoaikoja. Hanke parantaa kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita ja turvallisuutta. Sekä sujuvuus- että turvallisuusvaikutukset jäävät kuitenkin määrällisesti arvioituna suhteellisen vähäisiksi.

Hanke vähentää tieliikenteestä aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä, mutta vähenemä on hankevaihtoehdoista riippumatta hyvin vähäinen verrattuna hankkeen rakentamisesta aiheutuviin päästöihin. Hankevaihtoehdoista eniten päästöjä aiheuttaa vaihtoehto VE3A. Vaihtoehdot VE3A ja VE3B ovat myös liikenteen päästöjen vähentämisen kannalta muita vaihtoehtoja heikompia. Liikenteen päästöjen mallintamiseen ja ajoneuvokannan kehittymiseen liittyy myös huomattavaa epävarmuutta. Hankkeen muita ympäristövaikutuksia sekä meluvaikutuksia ei ole selvitetty.

Hanke ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava vaihtoehtojen VE1 ja VE2 hyötökustannussuhteiden ollessa 0,4 ja vaihtoehtojen VE3A ja VE3B hyötökustannussuhteiden 0,3. Hankkeen merkittävimmät hyödyt kohdistuvat paikalliselle autoliikenteelle. Rahamääräisesti suurimmat hyödyt muodostuvat tarkastelujen perusteella henkilöautoliikenteen aika- ja ajoneuvokustannussäästöistä. Kuljetusten

aika- ja ajoneuvokustannukset ovat myös merkittäviä hyötyeriä. Vaikka tasoristeysonnettomuusriskin poistuminen onkin hankkeen olennainen tavoite, jäävät hankkeen turvallisuusvaikutukset kokonaisuudessaan suhteellisen vähäisiksi, johtuen junaliikenteen vähäisestä määrästä Turku–Uusikaupunki-rataosalla.

Hankevaihtoehtoista kannattavuudeltaan parhaat ovat VE1 ja VE2, jotka ovat kannattavuudeltaan toisiaan vastaavat. Vaihtoehtoilla VE3A ja VE3B ei puolestaan ole liikenteellisesti eroa keskenään. Vaihtoehtojen väliset erot liikenteellisissä vaikutuksissa ja kannattavuudessa johtuvat vaihtoehtojen välisistä eroista tiepituuksissa. Pidentyvän tiepituuden myötä pidentyvät ajomatkat kasvattavat liikennesuorituksen määrää, mikä heikentää puolestaan kannattavuutta. Vaikuttavuuden arvioinnin tulokset tukevat kannattavuuslaskelman tuloksia.

Suoritetuissa herkkyystarkasteluissa hankkeen kannattavuus vaihtelee välillä 0,2–0,5 Herkkyystarkasteluiden perusteella merkittävin vaikutus hankkeen kannattavuudelle on liikenne-ennusteella.

Hankkeeseen sisältyy jalankulku- ja pyöräily-yhteyden toteuttaminen, mille ei ole määritettävissä rahamääräisiä hyötyjä. Myöskään hankkeen meluvaikutukset eivät sisälly kannattavuuslaskelman hyötyihin.

Vuorokauden sisällä tapahtuvaa liikenteen vaihtelua ei ole selvitetty eikä huomioitu tarkemmin tämän tarkastelun yhteydessä, vaan arviot perustuvat vuorokauden keskimääräiseen tilanteeseen. Junaliikenteen aiheuttamien katkojen ajoittuminen hiljaisemman liikenteen aikoihin aiheuttaa tieliikenteelle keskimääräistä tilannetta vähemmän haittaa, ja huipputunteihin ajoittuvat katkot puolestaan merkittävästi enemmän haittaa.

Tasoristeyksen poistaminen poikkeaa tiehankkeiden tyypillisistä toimenpiteistä, eikä arvioinnissa käytetty IVAR3-ohjelmisto suoraan sisällä tasoristeystä koskevia malleja, mikä kasvattaa hankkeen vaikutusten arviointiin liittyvää epävarmuutta.

6 Seuranta ja jälkiarviointi

Hankkeen kannalta olennaisimmat seurattavat asiat liittyvät liikenneturvallisuuteen ja liikennemääriin, sekä tie- että junaliikenne huomioiden. Seuranta on hyödyllistä tehdä myös ennen hankkeen mahdollista toteuttamista, sillä erityisesti junaliikenteen määrissä tapahtuvilla muutoksilla on olennainen merkitys hankkeen vaikutusten ja tarpeen kannalta.

Jos jatkosuunnittelussa tulee esille ympäristön kannalta oleellisia seurattavia asioita, on ne otettava myös huomioon seurannassa ja mahdollisessa jälkiarvioinnissa. Jälkiarviointi voi olla tarkoituksenmukaista kytkeä mahdolliseen Turku–Uusi-kaupunki-ratahankkeen jälkiarviointiin.

7 Dokumentointi

Hankkeen IVAR 3 -ohjelmistolla tehdyt laskelmat ovat Väyläviraston IVAR 3 -tietokannassa. Hankkeen suunnitelmätiedot ovat seuraavat:

Id = 36777823

Nimi = Kustavintien sillan hankearviointi

Laji = ESI

Lisätietoja = Hankearviointi 2023

Suunnittelija = Syrjäläinen Kalle – LX646276

ELY = 2-VAR.

Vertailussa käytetyt perusennusteita koskevien tarkasteluiden numerot ovat 1-4 (tasoristeys huomioitu) ja 11-14 (ei tasoristeystä). Työnaikaisia tarkasteluita koskevien vertailuiden numerot ovat 101 ja 102.

IVAR-laskelmissa saadut tulokset sekä niiden avulla tehdyt vaikuttavuutta ja kannattavuutta koskevat yhdistelmätaulukot sekä muut hankearvioinnissa esitetyt kuvat ja taulukot lähtöarvoineen on tallennettu projektin suunnitteluaineistoon arkistoitavaksi



Väylävirasto
Trafikledsverket

ISSN 2490-0745
ISBN 978-952-405-082-1
www.vayla.fi