

MT355 MERITUULENTIEN YLEISSUUNNITELMA HANKEARVIOINTI



MT355 MERITUULENTIEN YLEISSUUNNITELMA HANKEARVIOINTI

Tarkastus
Päivämäärä
Laatija
Tarkastaja
Hyväksyjä
Kuvaus

Ramboll
PL 25
Säterinkatu 6
02601 ESPOO
P +358 20 755 611
F +358 20 755 6201
www.ramboll.fi

ESIPUHE

Tässä hankearvioinnissa on tarkasteltu Kotkan Merituulentien (mt 355) kehittämismahdollisuuksien vaikutuksia ja yhteiskuntataloudellista kannattavuutta. Hankearviointi on osa Merituulentien yleissuunnitelmaa. Siinä on noudatettu Liikenneviraston Tiehankkeiden arviointiohjetta (Liikenneviraston ohjeita 13/2013) sekä vuoden 2013 yksikköarvoja (Liikenneviraston ohjeita 1/2015). Hankearvioinnin ovat laatineet Tuomo Lapp ja Jukka Ristikartano Ramboll Finland Oy:stä. Liikenne-ennusteesta ja liikenteen toimivuustarkasteluista ovat vastanneet Riku Nevala ja Matti Keränen Trafifix Oy:stä. Lisäksi hankearviointia on täydennetty kuorma-autoliikenteen VEMOSIM-simuloinneilla, joista on vastannut Olavi H. Koskinen. Kaakkois-Suomen ELY-keskuksessa työtä on ohjannut Juha Laamanen.

Kouvolassa marraskuussa 2016

Kaakkois-Suomen Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Liikenne ja infrastruktuuri

SISÄLTÖ

1.	LÄHTÖKOHTIEN KUVAUS	1
1.1	Hankkeen tausta	1
1.2	Hankkeen tavoitteet	1
1.3	Nykyinen liikennemäärä ja liikenteen toimivuus	3
1.4	Liikenne-ennuste	4
1.5	Toimenpidetarve ennustetilanteessa	5
1.6	Liikenneturvallisuus	6
1.7	Hankkeen sisältö	6
2.	HANKEARVIOINNIN TOTEUTUS	9
2.1	Vertailuasetelma	9
2.2	Herkkyystarkastelujen tarve	9
3.	VAIKUTUSTEN KUVAUS	10
3.1	Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat	10
3.2	Vaikutukset tienkäyttäjiiin	10
3.3	Liikenneturvallisuusvaikutukset	14
3.4	Ympäristövaikutukset	16
4.	VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI	18
4.1	Liikenteellinen palvelutaso	18
4.2	Liikenneturvallisuus	20
4.3	Ympäristövaikutukset	21
4.4	Yhteenveto vaikuttavuuksista	23
5.	KANNATTAVUUSLASKELMA	25
5.1	Hyöty-kustannuslaskelma	25
5.2	Herkkyystarkastelut	26
5.3	Päätelmät	27
6.	YLEISSUUNNITELMARATKAISUN ARVIOINTI	28
6.1	Yleissuunnitelmavaihtoehdon valinta	28
6.2	Vaikutusten arviointi	29
6.3	Vaikuttavuuden arviointi	31
6.4	Hyöty-kustannuslaskelma	37
6.5	Herkkyystarkastelut	37
6.6	Toteutettavuuden arviointi	38
6.7	Seuranta- ja jälkiarviointitarpeet	38
6.8	Päätelmät	39

1. LÄHTÖKOHTIEN KUVAUS

1.1 Hankkeen tausta

HaminaKotkan satama on yksi Suomen suurimmista ja tärkeimmistä satamista. Satamalla on suuri merkitys myös Kymenlaakson elinkeinoelämälle ja aluekehitykselle. Vuonna 2013 valmistuneessa selvityksessä HaminaKotkan sataman maaliikenneyhteydet – kehittämistoimenpiteiden vaikutusten arviointi¹ tunnistettiin kehittämishankkeet, joiden toteuttamisella voidaan tehokkaimmin parantaa sataman maaliikenteen yhteyksiä. Merituulentien (Mt 355) parantaminen oli toinen tieliikenteen tehokkaimmiksi arvioiduista toimenpiteistä.

Merituulentie on nykyisin maantie, ja sen toiminnallinen luokka on seututie. Tie alkaa Mussalon satamasta ja liittyy Kotkansaaressa Haukkavuoren liittymässä valtatiehen 15 (Hyväntuulentie). Tie on kaksikaistainen ja vilkkaimmin liikennöidyn jakson Haukkavuori–Mussalontie liittymät (3 kpl) ovat valo-ohjattuja. Mussalontien ja sataman välillä liittymät ovat valo-ohjaamattomia. Tien nopeusrajoitus on 50 km/h.

Merituulentien varrella kulkee erillinen jalankulku- ja pyöräilyväylä. Jalankulku ja pyöräily risteävät Merituulentietä osin tasossa valo-ohjatuilla ja valo-ohjaamattomilla suojateillä. Jalankulun ja pyöräilyn alikulkuja on kaksi, joista toinen on Hirssaareen tultaessa, jalankulku- ja pyöräilyväylän siirtyessä tien eteläpuolelta pohjoispuolelle, ja toinen Mussalontien liittymässä. Norssalmen sillalla jalankulku- ja pyöräilyväylä on erotettu ajoradasta ainoastaan reunakivellä.

Merituulentiestä aiheutuu ympäröivälle maankäytölle ja asutukselle estevaikutus ja meluongelmia. Melusuojausta on toteutettu vain sataman päässä Takakylän kohdalla. Suojaamattomia asuinalueita on varsijalankulun ja pyöräilynnkin Hirssaaressa tien pohjoispuolella. Tien eteläpuolella ratapenger suojaa asuinalueita tieliikenteen melulta.

Raskaan liikenteen osuus ja määrä on Merituulentienillä huomattavan suuri, mikä yhdessä tien mäkisyyden kanssa aiheuttaa ongelmia varsinkin valo-ohjatuissa liittymissä. Tie toimii samalla ympäröivän maankäytön ja asuinalueiden yhteytenä Kotkan keskustan suuntaan. Keskeisin ongelma on sataman raskaan liikenteen sekä paikallisen ja seudullisen henkilöliikenteen yhteensovittaminen. Teiden nykyinen taso ei vastaa suuren liikennemäärään ja korkean raskaan liikenteen osuuden tarpeita, minkä seurauksena tiellä on liikenneturvallisuus- ja toimivuusongelmia.

1.2 Hankkeen tavoitteet

Merituulentien yleissuunnitelmassa on etsitty keinoja alueen maankäytön, paikallisliikenteen ja satamaliikenteen yhteensovittamiseksi. Lisäksi on tutkittu mahdollisuuksia raskaan liikenteen olosuhteiden parantamiseksi pienehköillä toimenpiteillä.

Hankkeen keskeiset tavoitteet ovat:

- raskaan liikenteen (pitkänmatkaiset kuljetukset) taloudellisuuden ja sujuvuuden parantaminen välillä Haukkavuori – Mussalon satama
- henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien vähentäminen
- henkilöautoliikenteen (työmatkaliikenne) sujuvuuden parantaminen
- jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden parantaminen
- tieliikenteen päästöjen vähentäminen

¹ Kivari, M., Berg, I. HaminaKotkan sataman maaliikenneyhteydet – kehittämistoimenpiteiden vaikutusten arviointi. Liikennevirasto 2013.

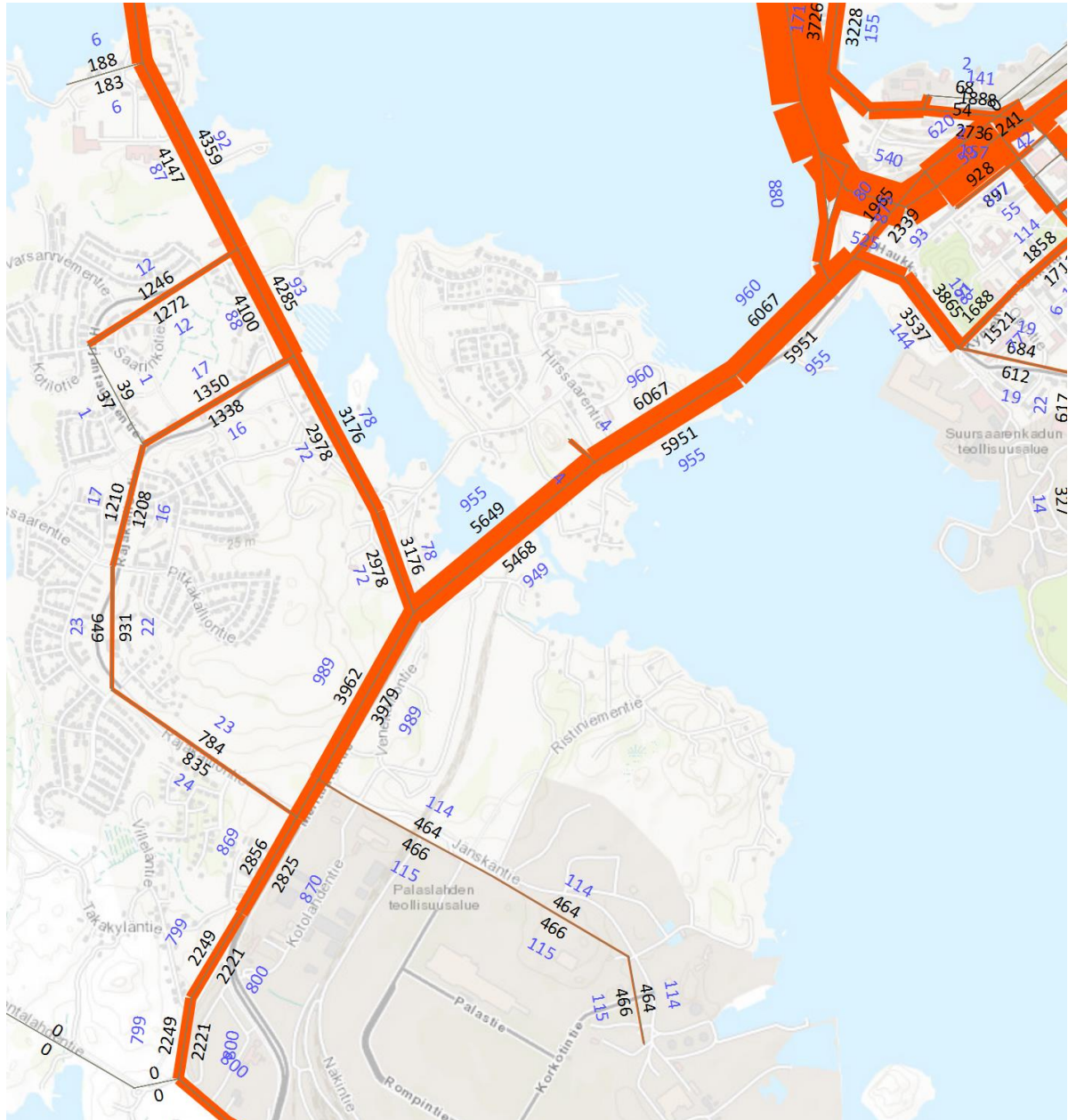
- tieliikenteen melulle altistuvien asukkaiden määrän vähentäminen
- tien estevaikutuksen vähentäminen.



Kuva 1. Hankkeen sijainti.

1.3 Nykyinen liikennemäärä ja liikenteen toimivuus

Suunnittelualueen keskimääräinen arkivuorokausiliikenne vuonna 2015 on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 2. Suunnittelualueen keskimääräinen arkivuorokausiliikenne vuonna 2015 (kokonaisliikenne mustalla, raskaan liikenteen määrät sinisellä).

Merituulentien keskimääräinen arkivuorokausiliikenne (KAVL) on vilkkaimmin liikennöidyllä jaksolla (Mussalontien liittymä - Haukkavuoren liittymä) 11 000 – 12 000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Näistä raskaita ajoneuvoja on noin 1 900, eli raskaan liikenteen osuus on 16–17 %. Merituulentien nykyinen aamuhuipputunti on kello 7–8 välillä ja iltahuipputunti kello 16–17 välillä. Raskaan liikenteen osuus on myös ruuhka-aikoina suuri:

- 10–20 % välillä Hyväntuulentie–Mussalontie
- 20–30 % välillä Mussalontie–Rajakalliontie
- 30–50 % välillä Rajakalliontie–satama.

Kokonaisliikennemäärät ovat suurimmillaan 500–600 ajon/h/suunta. Kokonaisliikennemäärä on melko suuri kaksikaistaisen tien tai valo-ohjattujen liittymien teoreettiseen välityskykyyn nähden, ja suuri raskaan liikenteen osuus lisää kuormitusta huomattavasti.

Aikaisemmissa selvityksissä havaitut nykyiset ongelmat liittyvät pääosin raskaan liikenteen pysähdyksiin liittymissä sekä liittymien haastavaan pystygeometriaan (liikkeellelähdet ylämäkeen). Raskaan liikenteen hidastava vaikutus näkyy myös muun liikenteen ja liittymien toimivuudessa. Yksittäisenä ongelmana on mainittu myös Hyväntuulentien rampilta Merituulentielle johtavan liittymiskaistan lyhyys ja sen päättyminen ylämäessä.

1.4 Liikenne-ennuste

Yleissuunnitelman lähtökohtana on vuonna 2013 laadittu liikenne-ennuste (HaminaKotka Sataman tieliikenneyhteydet Kotkassa, Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen raportteja 40/2013). Vuodelle 2030 laaditussa liikenne-ennusteessa merkittävin toteutunut hanke on valtatie 7 rakentaminen moottoritieksi välillä Koskenkylä–Kotka.

Kotkan kaupungilla ei ole merkittäviä maankäyttösuunnitelmia, jotka lisäisivät paikallisliikennettä tarkastelualueella. Koska yksittäisiä liikennettä merkittävästi lisääviä hankkeita ei ole tiedossa, vuoden 2040 henkilöautoliikenteen ennuste on muodostettu vuoden 2030 ennusteesta liikenteen kasvukertoimien pohjalta. Henkilöautoliikenteen kasvu perustuu Valtakunnalliseen tieliikenne-ennusteeseen 2030 (Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 13/2014).

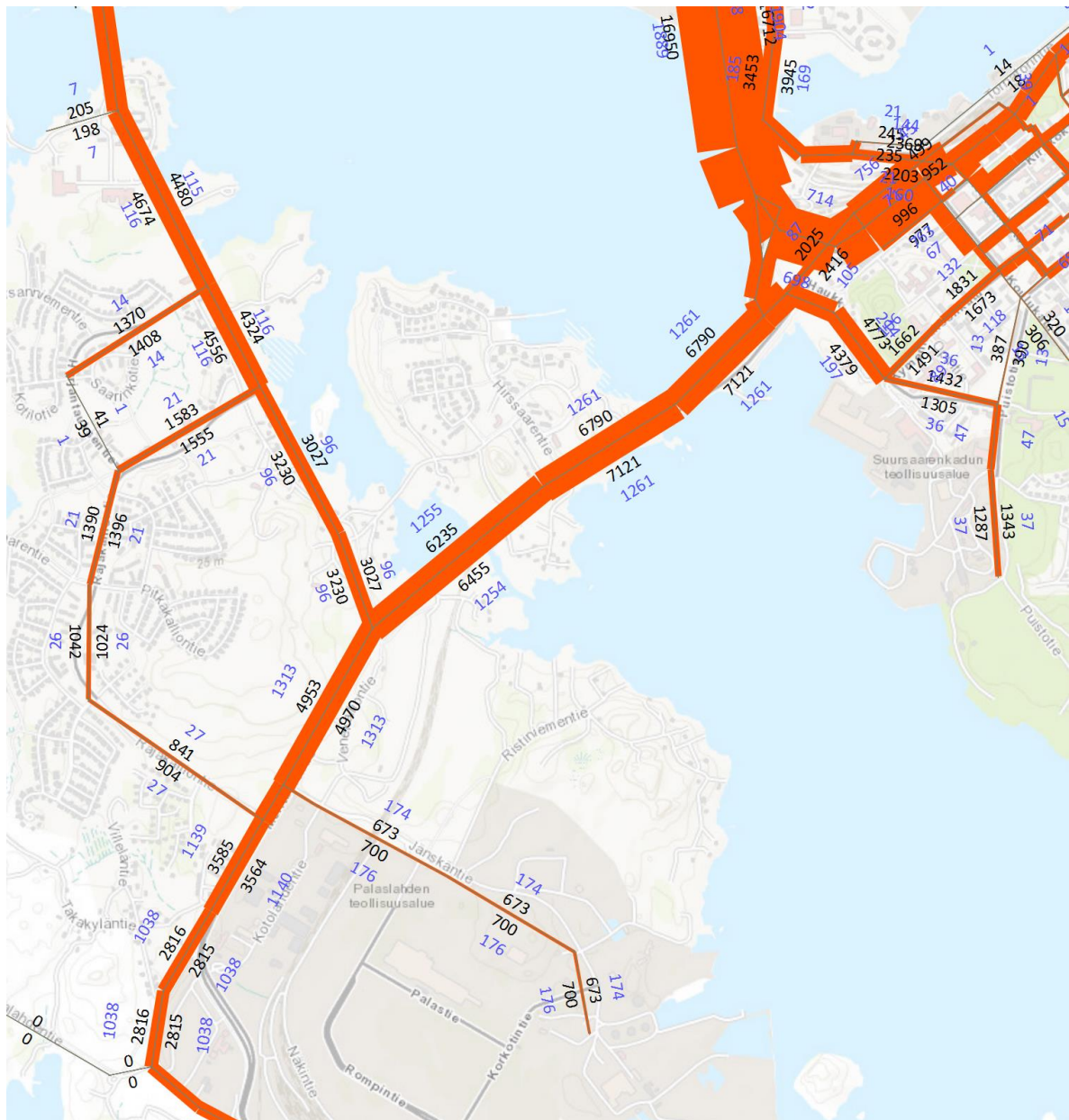
Sataman raskaan liikenteen ennustetta tarkistettiin hankearvioinnin yhteydessä vastaamaan paremmin toimintaympäristössä tapahtuneita muutoksia. Aikaisempi ennuste, jossa raskaan liikenteen kasvu oli noin 80 % vuoteen 2040 mennessä, perustui oletuksiin transitoliikenteen voimakkaan kasvun jatkumisesta sekä sataman kokonaisliikenteen kasvusta vuoteen 2040 mennessä sataman nykyisen kapasiteetin tasolle. Erityisesti transitoliikenteen arvioitua 150 % kasvua vuoteen 2030 mennessä voidaan viimeisten kymmenen vuoden kehityksen perusteella pitää ylimitoitettuna. Venäjä on investoinut viime vuosina voimakkaasti uuteen satamakapasiteettiin Suomenlahdella ja maan liikennestrategian tavoitteena on ulkomaankaupan kuljetusten siirtäminen sen omiin satamiin. Tämä on jo vähentänyt transitoliikenteen määrää Suomen ja Baltian maiden satamissa. Esimerkiksi autojen tuonti Suomen kautta, joka aikaisemmin muodosti huomattavan tavaravirran, on loppunut lähes kokonaan.

Transitoliikenteen maltillisemmasta kasvuennusteesta huolimatta Mussalon sataman kehitysnäkymät ovat hyvät. Satama on keskittynyt pääasiassa konttiliikenteeseen, jonka arvioidaan kasvavan kun Euroopan ulkopuolisten maiden osuus Suomen viennistä kasvaa.

Hankearvioinnin yhteydessä laadittu uusi raskaan liikenteen ennuste perustuu Liikenneviraston laatiman Suomen ja ulkomaiden välisen meriliikenteen ennusteessa (Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 51/2014) arvioituun kasvuun sekä HaminaKotkan sataman näkemyksiin liikenteen kehitymisestä. Uudessa ennusteessa raskas liikenne kasvaa 30 % vuoteen 2040 mennessä.

Liikenteen sijoittelut on tehty EMME-ohjelmalla erikseen vertailuvaihtoehdolle ja vaihtoehdolle 1, jossa sataman liikenne ja paikallisliikenne erotellaan toteuttamalla uusi maantieyhteys kaduksi muuttuvan nykyisen tien rinnalle. Liikenteen kokonaisuudessa ei ole merkittäviä eroja vertailuvaihtoehdon ja hankevaihtoehtojen välillä. Etukylän ja Rajakalliontien liikenne keskustaan suuntautuu kaikissa vaihtoehdoissa Merituulentielle ja toisaalta pohjoisempien asuntoalueiden (Karhuvuori, Langinkoski) Hyväntuulentielle. Ennusteiden perusteella Merituulentie ei ole merkittävässä määrin vaihtoehtoinen reitti, jolle siirtyisi lisää liikennettä muilta reiteiltä sen välityskyvyn parantua. Siirtyvää liikennettä rajoittavat tulevaisuudessa myös Hyväntuulentien sujuvuutta parantavat toimenpiteet, jotka pitävät Mussalontien varren pohjoisempien alueiden liikenteen Langinkoskentie–Hyväntuulentie-reitillä. Toisaalta Rajakalliontien pohjoispään liikennettä valtatie 7

suuntaan voi siirtyä ennustettua enemmän Mussalontieltä Merituulentielle ja Hyväntuulentielle, jos Mussalontien sujuvuus heikkenee ennustettua enemmän.



Kuva 3. Suunnittelualueen ennustettu arkivuorokausiliikenne vuonna 2040 (perusverkko, kokonaisliikenne mustalla, raskaan liikenteen määrät sinisellä).

1.5 Toimenpidetarve ennustetilanteessa

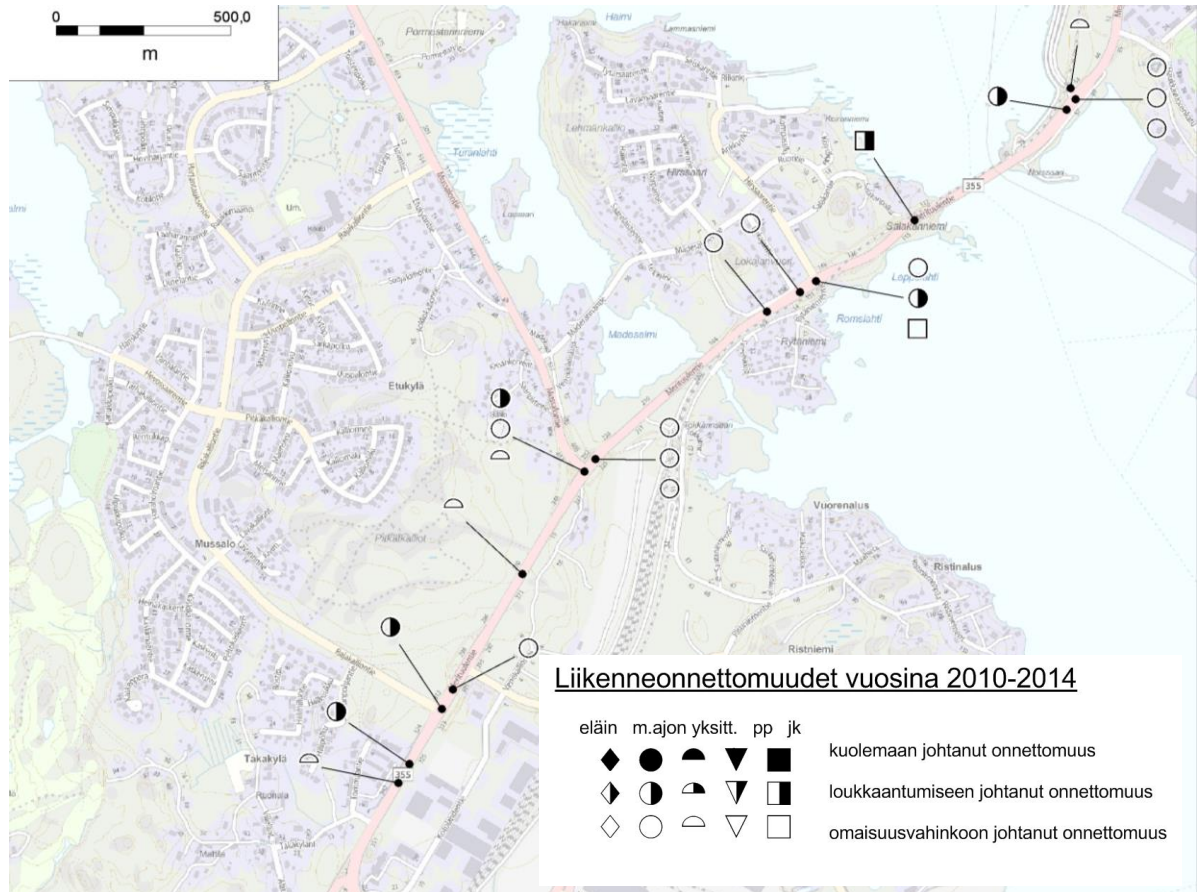
Ennustetilanteen kokonaisliikennemäärät eivät yksin edellytä Merituulentien muuttamista 2+2-kaistaiseksi, jos näkökulmana käytetään pelkästään kapasiteetin riittävyyttä. Hyvään palvelutason on kuitenkin vaikea päästä kaikilla ajosuunnilla. Liikenteen toimivuus 1+1-kaistaisena edellyttää, että nykyisten liikennevaloliittymien toimintaa parannetaan. Toimenpiteitä ovat lisäkaistat liittymissä, liittymäohitukset, ohjauksen tehostaminen, kiertoliittymät, eritasoratkaisut tai valittujen kääntymissuuntien kiellot.

Raskaan liikenteen suuri osuus, geometriaongelmat sekä toimintavarmuuden parantamistarpeet ajokelistä johtuvissa häiriötilanteissa ja onnettomuustilanteissa edellyttäisivät kuitenkin laajempia

toimenpiteitä erityisesti välillä Mussalontie–Hyväntuulentie. Lisäksi verkollisena tavoitteena on parantaa Merituulentien toimivuutta, jotta Mussalontielle ei ohjautuisi raskasta liikennettä.

1.6 Liikenneturvallisuus

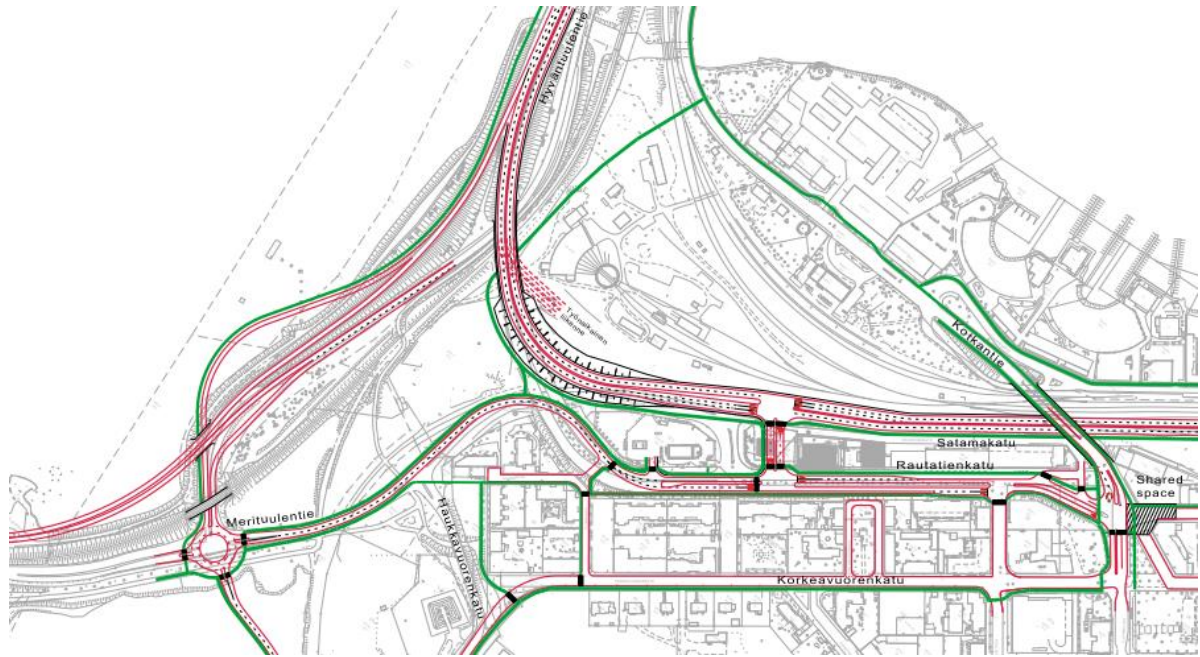
Liikenneviraston onnettomuusrekisterin mukaan vuosien 2010–2014 välisenä aikana suunnittelualueella (mt 355) on tapahtunut 22 poliisin rekisteröimää onnettomuutta. Onnettomuuksista loukkaantumiseen johti 6 ja niissä loukkaantui yhteensä 9 henkilöä. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia ei ole tapahtunut tarkasteluvuosina. Onnettomuudet on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Suunnittelualueella tapahtuneet onnettomuudet vuosina 2010–2014.

1.7 Hankkeen sisältö

Suunnittelussa on laadittu Merituulentielle kolme hankevaihtoehtoa. Näistä kaksi sisältää raskaampia toimenpiteitä ja yksi on ns. kevennetty hankevaihtoehto. Suunnittelun aikana vaihtoehtoihin tuli muutostarpeita Kotkan kaupungin käynnistämän Kotkansaaren sisääntulotien suunnittelun vuoksi. Kuvassa 5 on esitetty Kotkansaaren sisääntuloväylien todennäköisin suunnitelmaratkaisu Haukkavuoressa.



Kuva 5. Kotkansaaren sisääntulotien todennäköisin suunnitelmaratkaisu Haukkaavuoressa.

Merituulentien suunnitelmia on hankealueen itäpäässä muutettu siten, että ne huomioivat Kotkansaaren sisääntuloväylien suunnitelmavaihtoehdot mahdollisimman hyvin. Kaikki hankevaihtoehdot eivät kuitenkaan sovi yhtä hyvin yhteen Kotkansaaren sisääntuloväylien ratkaisujen kanssa.

Hankearviointi on tehty näiden muutettujen vaihtoehtojen mukaan. Vaihtoehtoihin 1 ja 3 lisätyn Katariinan mereen pengerrerettävän katuyhteyden hyötyjä ja kustannuksia ei ole huomioitu kannattavuuslaskelmassa, koska ne eivät sisälly tähän hankkeeseen. Hankevaihtoehtojen sisältöä on kuvattu tarkemmin seuraavassa. Kuvat hankevaihtoehtoista ovat raportin liitteenä.

Vaihtoehto 1 (Ve 1)

Vaihtoehdossa 1 toteutetaan uusi maantieyhteys nykyisen tien pohjoispuolelle palvelemaan erityisesti satamaan suuntautuvaa pitkämatkaista liikennettä. Nykyinen tie muutetaan paikallisen liikenteen kaduksi. Uusi maantieyhteys ulottuu Haukkaavuoren liittymästä Rajakalliontien liittymään saakka, josta se jatkuu nykyisellään Mussalon satamaan. Mussalontien valo-ohjattu tasoliittymä muutetaan eritasoliittymäksi. Rajakalliontien, Jänskäntien ja Takakyläntien nykyiset yhteydet Merituulentielle katkaistaan ja liikenne ohjataan rinnakkaiskaduilla uuteen Mussalontien eritasoliittymään, johon myös kaduksi jäävä nykyinen Merituulentie liitetään. Uuden maantien nopeusrajoitus on Hyväntuulentien rampin ja vanhan Rajakalliontien liittymän välisellä osuudella 80 km/h. Nykyinen tie jää paikallisliikenteen käyttöön ja sen nopeusrajoitus on 50 km/h. Katariinan alueen yhteyksien kehittämiseksi Hyväntuulentieltä toteutetaan nykyiselle tielle mereen pengertämällä uusi ramppi, jonka päähän nykyisen liikennevalo-ohjatun liittymän tilalle toteutetaan kierto liittymä.

Vaihtoehdon 1 toteutuskustannuksiksi on arvioitu 23,9 milj. € (MAKU 107,2; 2010 = 100).

Vaihtoehto 2 (Ve 2)

Vaihtoehdossa 2 nykyinen maantie säilyy kaksikaistaisena, ja sataman ja Hyväntuulentien välistä liikennettä parannetaan muilla toimenpiteillä. Haukkaavuoren ramppliittymässä Merituulentien ja Hyväntuulentien välinen suunta muutetaan pääsuunnaksi ja rampilta vasemmalle kaupungin suuntaan kääntyminen kielletään. Katariinan alueen yhteyksien kehittämiseksi Hyväntuulentieltä

toteutetaan nykyisen rampin, jalankulku- ja pyöräilyväylän ja radan yli uusi ramppi, jonka päähän nykyisen tien ja ratakäytävän risteyskohtaan toteutetaan kiertoliittymä. Hirssaarentien ja Rytäniementien liittymät muutetaan suuntaisliittymiksi. Näiden länsipuolelle rakennetaan uusi Merituulentien alittava katuyhteys, jolloin muodostuu hajautettu eritasoliittymä (ei vasemmalle kääntymisiä). Hirssaaren ja Kotkansaaren välille Norssalmeen rakennetaan uusi jalankulku- ja pyöräily silta. Mussalontien valo-ohjattu tasoliittymä muutetaan eritasoliittymäksi. Rajakalliontien, Jänskäntien ja Takakyläntien nykyiset yhteydet Merituulentielle katkaistaan ja liikenne ohjataan katuverkossa uuteen Mussalon eritasoliittymään kuten vaihtoehdossa 1. Merituulentien nopeusrajoitus on Hyväntuulentieltä sataman suuntaan 60 km/h ja Hyväntuulentien liittymän kohdalla 50 km/h.

Vaihtoehdon 2 toteutuskustannuksiksi on arvioitu 21,4 milj. € (MAKU 107,2; 2010 = 100).

Vaihtoehto 3 (Ve 3)

Vaihtoehdossa 3 eli ns. kevennetyssä hankevaihtoehdossa liikenteen sujuvuutta parannetaan kevyemmällä toimenpiteillä. Haukkavuoren ramppiliittymään toteutetaan kiertoliittymä ja Hyväntuulentieltä saapuvalla suunnalla lisätään vapaa oikea, joka jatkuu omana kaistana sataman suuntaan. Vaihtoehtoon 3 on lisätty Katariinan katuyhteys kuten vaihtoehdossa 1. Hirssaarentien ja Rytäniementien liittymä muutetaan kiertoliittymäksi. Mussalontien nykyinen valo-ohjattu tasoliittymä muutetaan ns. "lokkiliittymäksi" ja Takakyläntien yhteys Merituulentielle katkaistaan korvaamalla se yhteydellä Soukanpohjantielle. Merituulentien nopeusrajoitus säilyy nykyisenä 50 km/h.

Vaihtoehdon 3 toteutuskustannuksiksi on arvioitu 4,1 milj. € (MAKU 107,2; 2010 = 100).

2. HANKEARVIOINNIN TOTEUTUS

Hankearvioinnin tavoitteena on muodostaa näkemys hankekokonaisuuden vaikutuksista, kannattavuudesta ja toteutettavuudesta. Siinä on noudatettu Liikenneviraston Tiehankkeiden arviointiohjetta (Liikenneviraston ohjeita 13/2013) sekä vuoden 2013 yksikköarvoja (Liikenneviraston ohjeita 1/2015). Hankkeen toteutusvuotena on käytetty vuotta 2025.

2.1 Vertailuasetelma

Hankkeen vertailuvaihtoehtona käytetään nollavaihtoehtoa (Ve 0), joka vastaa nykytilannetta. Hankkeelle on muodostettu myös vaihtoehto 0+, jossa raskaan liikenteen kulkua nopeutetaan liikennevaloetuuksilla. Tämä lyhentää raskaan liikenteen matka-aikaa sataman ja Hyväntuulentien välillä noin 10–15 sekuntia, mutta samalla sivusuuntien viivytykset kasvavat. IVAR-ohjelmalla tällaista liikennevaloetuuksia ei pystytä mallintamaan, jonka vuoksi hankearvioinnissa vertailuvaihtoehtona on käytetty nykyverkkoa. Raskaan liikenteen VEMOSIM-simuloinneissa vertailuvaihtoehdon liikennevaloetuuksien mukana.

2.2 Herkkyystarkastelujen tarve

Liikenne-ennusteessa käytetty raskaan liikenteen kasvuarvio on noin 30 %. Alkuperäisessä ennusteessa raskaan liikenteen kasvu oli noin 80 %. Ennuste perustui oletuksiin transitoliikenteen voimakkaasta kasvusta sekä sataman kokonaisliikenteen kasvusta vuoteen 2040 mennessä sataman nykyisen kapasiteetin tasolle. Herkkyystarkasteluna on tutkittu tämän ennusteen toteutumista. Lisäksi on tutkittu perusennustetta maltillisempaa raskaan liikenteen ennustetta, jossa raskas liikenne kasvaa 17 %. Maltillisempi ennuste perustuu arvioon, jonka mukaan Suomen ja ulkomaiden välisen meriliikenteen ennusteessa arvioitu kasvu jakautuu tasan HaminaKotkan ja Vuosaaren satamille, sekä edelleen HaminaKotkan sataman eri osille Kotkassa.

Henkilöautoliikennettä voi siirtyä arvioitua enemmän Mussalontieltä Merituulentien ja Hyväntuulentien kautta kulkevalle reitille, jos Mussalontie ruuhkautuu tai sen houkuttelevuutta pyritään rajoittamaan liikenteenohjauksellisin tai teknisin toimenpitein. Näiden mahdollisten muutosten vaikutusta on arvioitu EMME-tarkastelujen pohjalta ja lisähyödyt on otettu kannattavuuslaskennassa huomioon siirtyvän liikenteen hyötyinä, jolloin tälle liikenteelle lasketaan keskimäärin puolet siitä aika- ja ajoneuvokustannusten hyödystä, mikä nykyiselle liikenteelle hankkeen eri vaihtoehtoisissa ko. välillä saavutetaan.

Hankevaihtoehtojen vaikutuksia raskaan liikenteen matka-aikoihin ja polttoainekulutukseen on tutkittu VEMOSIM-simuloinneilla, ja IVAR-ohjelmalla saatuja tuloksia on korjattu näiden perusteella. Herkkyystarkasteluna on tutkittu kannattavuutta tilanteessa, jossa korjausta ei ole tehty.

Näiden lisäksi on tehty herkkyystarkastelut investointikustannusten muutosten suhteen (20 % suuremmat tai 10 % pienemmät investointikustannukset). Vaihtoehdon 2 kannattavuutta on tutkittu tilanteessa, jossa jalankulun ja pyöräilyn siltaa Norssalmeen ei toteuteta.

3. VAIKUTUSTEN KUVAUS

3.1 Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat

Vaikutusten arvioinnin liikenteelliset tarkastelut on tehty IVAR3-ohjelmistolla. Lähtökohtana ovat olleet vuoden 2014 tierekisterin liikennemäärätiedot. Myös liikenteen onnettomuuksien ja päästöjen arviointi perustuu IVAR3-ohjelmiston laskelmiin. Tarkasteluja on täydennetty raskaan liikenteen VEMOSIM-simuloinneilla. Suunnittelualueen melutarkastelut on tehty Soundplan 6.4 -melulaskentaohjelmalla.

3.2 Vaikutukset tienkäyttäjiin

Palvelutasotavoitteet

Henkilöautoliikenne

- vilkkaimpien liittymien (Hirssaarentie, Mussalontie, Rajakalliontie) palvelutaso paranee tai vähintään säilyy nykytilanteen tasolla normaaleina ruuhka-aikoina ja hiljaisten sivu- ja kääntymissuuntien liikennevaloista pääsee läpi yhdellä pysähdyksellä ja palvelutaso on vähintään D
- matka-aika ei kasva nykytilanteesta

Raskas liikenne

- raskaan liikenteen ei tarvitse pysähtyä
- keskimääräinen matka-aika lyhenee yli 30 %
- polttoaineenkulutus pienenee 20 %

Ve 0

Merituulentien liikenteen toimivuus heikkenee selvästi vuoteen 2040 mennessä. Toimivuus heikkenee varsinkin Hirssaarentien liittymässä, jossa liittymän sivusuuntien palvelutasot laskevat luokkaan E. Satamaan päin suoraan menevä suunta jonoutuu ruuhka-aikoina usein pitkältä matkalta ja pääsuunnan palvelutaso liittymässä jää luokkaan C. Myös muissa liittymissä varsinkin sivusuuntien palvelutasot laskevat nykytilanteesta.

Sataman raskaan liikenteen sujuvuus heikkenee muun liikenteen mukana. Erityisesti liittymien aiheuttamien pysähdysten lisääntyminen on ongelmallista. Raskaan liikenteen pysähdykset lisääntyvät selvästi liikennemäärän kasvaessa.

Ve 1

Vaikutukset sataman raskaaseen liikenteeseen

Raskaan liikenteen pysähdyksiä ei esiinny uudella tieyhteydellä, ja riskit muun liikenteen aiheuttamista pysähdyksistä tai voimakkaista hidastumisista ovat pienemmät kuin Ve 2:ssa ja Ve 3:ssa. Uusi tieyhteys parantaa huomattavasti myös erikoiskuljetusten kulkumahdollisuuksia ja vähentää niiden muulle liikenteelle aiheuttamia häiriöitä.

Sataman raskaan liikenteen pysähtymisten vähentämistavoitteet täyttyvät Ve 1:ssa.

Uuden satamayhteyden nopeusrajoituksen nosto 80 kilometriin tunnissa ja häiriöiden vähäisyys lyhentävät sataman raskaan liikenteen matka-aikaa noin 1,5 minuutilla (noin 30 %).

Sataman raskaan liikenteen matka-ajan lyhentämisen tavoitteet saavutetaan Ve 1:ssa.

Raskaan liikenteen polttoaineenkulutus pienenee vaihtoehdossa 1 noin 15 % vertailuvaihtoehdon määrystä.

Polttoaineenkulutuksen vähentämisen tavoitetta ei täysin saavuteta vaihtoehdossa 1.

Vaikutukset paikallisliikenteeseen (henkilöautoliikenne)

Kaduksi muuttuvan nykyisen Merituulentien liittymien toimivuus paranee verrattuna vertailuvaihtoehtoon ja tasoliittymävaihtoehtoon Ve 3, koska liikennemäärät ja erityisesti raskaan liikenteen määrät vähenevät selvästi.

Hyväntuulentien ja vanhan Merituulentien liittymässä toimivuus paranee vertailuvaihtoehtoon verrattuna (palvelutaso A).

Hirssaarentien liittymän liikennevalo-ohjaus toimii tyydyttävästi. Suojateiden vaatima vihreä aika ja vaihtumisaika pidentävät jonkin verran ajoneuvoliikenteen viiveitä, mikä laskee tulosuuntien palvelutason tasolle B–D liikennevalo-ohjatun liittymän palvelutasokriteereillä mitattuna. Todellisuudessa viiveet ovat lyhyemmät ja palvelutaso on parempi, jos suojatiet varustetaan painonapeilla (jolloin jalankulkijat eivät saa automaattisesti vihreää jokaisessa kierrossa).

Mussalontien eritasoliittymä toimii hyvin. Liittyminen ja erkaneminen uudelle väylälle sujuvat hyvin. Vanhan tien keskustasta Mussalontielle ja Rajakallion uudelle rinnakkaiskadulle suuntautuva liikenne on suhteellisen vilkasta, ja koko paikallisliikenne kiertää molempien ramppien yläpäiden kiertoliittymien kautta. Tämä jonouttaa paikallisliikennettä hetkittäin kiertoliittymien välissä. Ramppien päiden kiertoliittymien palvelutaso on kuitenkin A lukuun ottamatta pohjoisen kiertoliittymän etelästä saapuvaa tulosuuntaa, jonka palvelutaso on B.

Uudella tiellä kulkeva henkilöautoliikenne sujuu häiriöttä.

Liittymäkohtaiset palvelutasotavoitteet saavutetaan paikallisliikenteen osalta Ve 1:ssä.

Paikallisen henkilöautoliikenteen matka-ajat Hirssaaresta keskustan suuntaan lyhenevät jonkin verran vertailuvaihtoehtoon verrattuna.

Ajoaika Mussalontieltä keskustan suuntaan Haukkavuorentien liittymän kohdalle ei lyhene, koska reitti kulkee Mussalontien uuden eritasoliittymän molempien ramppien kiertoliittymien kautta. Reitillä olevien liittymien lisääntymisen lisäksi ajomatka pidentyy ramppien ja rinnakkaiskatujärjestelyjen vuoksi 200–300 metrillä. Lisäksi keskustan suunnan paikallisliikenteen nopeusrajoitus säilyy vertailuvaihtoehdon tasolla. Nämä tekijät vähentävät paikallisliikenteen matka-aikahyötyjä kaduksi jäävällä vanhalla tiellä, vaikka liikenne vähenee. Sama vaikutus näkyy Rajakallion suunnan ajoajoissa, jotka kasvavat 10–20 s.

Paikallisliikenteen matka-aikatavoitteet täyttyvät Hirssaaren ja Rytäniemen osalta. Mussalontien ja Rajakalliontien suunnilla paikallisliikenteen matka-aikojen lyhenemisen tavoite ei täyty.

Ve 2

Vaikutukset sataman raskaaseen liikenteeseen

Mussalontien eritasoliittymän, Hirssaaren liittymä- ja katujärjestelyjen sekä Hyväntuulentien rampin pääsuunnan käynnön jälkeen Merituulentien pääsuunta on etuajo-oikeutettu Hyväntuulentie–satama–välillä. Sataman raskaan liikenteen pysähdyksiä ei käytännössä ole välillä Hyväntuulentie–satama lukuun ottamatta mahdollisia yksittäisiä häiriöitä (esim. bussipysäkit).

Sataman raskaan liikenteen pysähtymisten vähentämistavoitteet täyttyvät Ve 2:ssa.

Merituulentien nopeusrajoituksen nosto 60 kilometriin tunnissa ja liittymien aiheuttamien häiriöiden väheneminen lyhentävät sataman raskaan liikenteen matka-aikaa vajaalla minuutilla (10–15 %).

Sataman raskaan liikenteen matka-ajan lyhentämisen tavoitetta ei saavuteta Ve 2:ssa.

Raskaan liikenteen polttoaineenkulutus pienenee vaihtoehdossa 2 noin 7 % vertailuvaihtoehdon määrästä.

Polttoaineenkulutuksen vähentämisen tavoitetta ei saavuteta vaihtoehdossa 2.

Vaikutukset paikallisliikenteeseen (henkilöautoliikenne)

Pääsuunnalla henkilöautoliikenne hyötyy vastaavasti kuten sataman raskas liikenne. Pysähdyksiä ei ole ja nopeusrajoitus on vertailuvaihtoehtoa korkeampi. Merituulentielle liittyminen ja erkaneminen Hirssaaressa ja Mussalon eritasoliittymässä sujuvat hyvin.

Hyväntuulentien rampin liittymässä keskustasta tuleva suunta muuttuu väistämisvelvolliseksi, kun pääsuunta käännetään Hyväntuulentielle. Suunnan viivytykset ja palvelutaso paranevat kuitenkin vertailuvaihtoehdosta, kun valo-ohjaus poistuu, ja viivytykset vastaavat Ve 3:n kiertoliittymää.

Mussalontien eritasoliittymän ramppien päiden liittymät toimivat hyvin. Keskustasta Mussalontielle johtava ramppi on vilkas, ja sen yläpään kiertoliittymään syntyy hetkittäin jonoja. Rampin päiden liittymien palvelutaso on A.

Liittymäkohtaiset palvelutasotavoitteet saavutetaan paikallisliikenteen osalta Ve 2:ssa.

Paikallisliikenteen matka-ajat lyhenevät jonkin verran Maderannantien liittymän kohdalta Mussalontieltä keskustaan. Ajoaika keskustan suuntaan Haukkavuorentien liittymän kohdalle lyhenee vain hieman (10–20 s), vaikka nopeusrajoitus nousee Merituulentielle vertailuvaihtoehdosta. Mussalon eritasoliittymän keskustan suuntaan vievä ramppi lisää ajomatkaa jonkin verran. Lisäksi pohjoisen rampin pään kiertoliittymä hidastaa liikennettä. Keskustasta Mussalontielle ajoaika lyhenee noin 20 sekuntia.

Hirssaaren yhteys keskustan suuntaan kiertää uuden kadun kautta Rytäniemen puolelle ja sieltä edelleen Merituulentielle. Tämä kierto lisää ajomatkaa nykyiseen verrattuna Madesalmentien liittymästä mitattuna noin 650 metriä. Ruuhka-ajan ajoaika keskustan suuntaan (Katariinan liittymän kohdalle) kasvaa vertailuvaihtoehtoon verrattuna noin 20 sekuntia. Paluumatka Hirssaareen lyhenee saman verran, koska kiertoa ei tule ja Merituulentien nopeusrajoitus nousee.

Hirsaari–keskusta-yhteyden lisäksi yhteydet sataman suunnasta Hirssaareen, Rytäniemestä sataman suuntaan ja keskustasta Rytäniemeen aiheuttavat kierron uuden katuyhteyden kautta. Näiden liikennevirtojen yhteydet heikkenevät ja ajoajat pidentyvät. Liikennemääriltään selvästi suurin kiertomatkastasta kärsivistä liikennevirroista on Hirsaari–keskusta. Myös satama–Hirsaari-suunnalla on suhteellisen paljon liikennettä. Rytäniemen suunnat ovat hiljaisia.

Ajoajat Rajakalliontielle rinnakkaiskadun ja eritasoliittymän ramppien kautta säilyvät suurin piirtein vertailuvaihtoehdon tasolla.

Paikallisliikenteen matka-aikatavoitteet täyttyvät Mussalon ja Rajakalliontien suunnilla ja osassa Hirssaaren ja Rytäniemen yhteyksistä. Osalla Hirssaaren ja Rytäniemen suunnista palvelutasotavoite ei täyty.

Ve 3

Vaikutukset sataman raskaaseen liikenteeseen

Täysin pysähtymään joutuvien kuorma-autojen osuus pienenee vertailuvaihtoehdosta, mutta käytännössä kaikki joutuvat laskemaan selvästi ajonopeutta Hirssaaren ja Hyväntuulentien kiertoliittymissä. Molemmista kiertoliittymistä joudutaan kiihdyttämään uudestaan ylämäkeen tai rampille. Tämän vuoksi Ve 3 ei käytännössä täytä asetettuja tavoitteita pysähtymisten (ja kiihdytysten) vähentämiseksi Hirssaaren ja Hyväntuulentien kohdalla. Mussalontien liittymässä pysähtymisten vähentämiseen liittyvät tavoitteet täyttyvät.

Kokonaisuutena raskaan liikenteen pysähtymisten vähentämistavoitteet eivät täyty Ve 3:ssa. Kiertoliittymien osalta vaikutukset ovat osittain palvelutasotavoitteen vastaisia.

Sataman raskaan liikenteen matka-ajat kasvavat vaihtoehdossa 3 noin 20 sekunnilla. Tämä johtuu kuorma-autojen ajonopeuksien selvästä hidastumisesta kiertoliittymissä.

Vaihtoehdon 3 vaikutus sataman raskaan liikenteen matka-aikaan on palvelutavoitteen vastainen.

Raskaan liikenteen polttoainenkulutus kasvaa vaihtoehdossa 3 noin 8 % vertailuvaihtoehdon määrästä.

Vaihtoehdon 3 vaikutus raskaan liikenteen polttoainenkulutukseen on palvelutavoitteen vastainen.

Vaikutukset paikallisliikenteeseen (henkilöautoliikenne)

Paikallisen henkilöautoliikenteen ja sivusuuntien näkökulmasta Hirssaarentien ja Hyväntuulentien rampin kiertoliittymät parantavat toimivuutta vertailuvaihtoehtoon verrattuna. Sivusuuntien ja kääntyvien suuntien palvelutaso paranee luokkaan B. Pääsuunnilla liittymien palvelutasot säilyvät vertailuvaihtoehdon tasolla tai paranevat hieman (C→B). Hirssaaren kiertoliittymässä iltaruuhkassa pääsuunnille kertyy yksittäisiä pitkiä jonoja.

Mussalon ns. loki-liittymän palvelutaso viivytyksillä mitattuna paranee.

Liittymäkohtaiset palvelutasotavoitteet saavutetaan paikallisliikenteen osalta Ve 3:ssa.

Paikallisliikenteen keskimääräisissä matka-ajoissa Ve 3:n toimenpiteet eivät kuitenkaan käytännössä näy. Kiertoliittymät hidastavat jokaisen ajoneuvon ajonopeutta Hyväntuulentien ja Hirssaaren liittymien kohdalla.

Paikallisliikenteen matka-aikatavoitteet saavutetaan vaivoin Ve 3:ssa.

Yhteenveto matka-aikamuutoksista

Vaihtoehtojen vaikutukset pääsuunnan (Hyväntuulentie – Mussalon satama) matka-aikaan sekä paikallisliikenteen matka-aikoihin Hirssaarentieltä, Mussalontieltä ja Rajakalliontieltä keskustan suuntaan on esitetty taulukossa 1. Kokonaisuutena suurimmat säästöt matka-ajoissa saavutetaan vaihtoehdossa 1.

Taulukko 1. Yhteenveto matka-aikamuutoksista eri yhteysväleillä.

	Nykyverkko	Ve 1	Ve 2	Ve 3
Kevyiden autojen pääsuunnan matka-aika (Hyväntuulentie - Mussalon satama)	5 min 50 s	3 min 30 s	4 min 52 s	5 min 36 s
Raskaiden autojen pääsuunnan matka-aika (Hyväntuulentie - Mussalon satama)	5 min 28 s	3 min 59 s	4 min 38 s	5 min 48 s
Kevyiden ajoneuvojen matka-aika välillä Hirssaarentie - keskusta	3 min 55 s	3 min 31 s	4 min 8 s	3 min 55 s
Kevyiden ajoneuvojen matka-aika välillä Mussalontie - keskusta	5 min 15 s	5 min 16 s	4 min 54 s	5 min 10 s
Kevyiden ajoneuvojen matka-aika välillä Rajakalliontie - keskusta	6 min 12 s	6 min 30 s	6 min 8 s	6 min 6 s

3.3 Liikenneturvallisuusvaikutukset

Palvelutasotavoitteet

- henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä vähenee 30 %
- Tieliikenteessä kuolleiden määrä vähenee 30 %

Liikenneturvallisuusvaikutuksia on tässä ja jäljempänä vaikuttavuuden arvioinnissa tarkasteltu parannettavan maantien 355 ja sen liittymien osalta. Mukana eivät ole sivusuunnat; vaihtoehdossa 1 on kuitenkin mukana myös uusi tieyhteys. Tarkastelemalla pelkästään parannettavan osuuden liikenneonnettomuuksia on saatu paremmin esille eri vaihtoehtojen liikenneturvallisuusvaikutusten erot. Onnettomuusmäärissä on otettu huomioon yleisen turvallisuustilanteen ennustettu paraneminen, joka on henkilövahinko-onnettomuuksissa 2,5 % vuodessa vuoteen 2030 saakka ja tieliikenteessä kuolleissa 4,5 % vuodessa vuoteen 2030 saakka.

Mussalontien liittymään suunniteltu lokkiliittymä ei ole mukana IVAR3-ohjelman liittymämalleissa. Ruotsalaisen tutkimuksen² mukaan lokkiliittymän toteuttaminen kolmeen liittymään vähensi liikenneonnettomuuksia keskimäärin noin 50 %. Tämän perusteella hankevaihtoehdossa 3 on käytetty Mussalontien liittymässä kyseistä parantamisprosenttia. Ruotsalaisessa tutkimuksessa tarkastellut liittymät olivat lähtötilanteessa valo-ohjaamattomia, kun taas Mussalontien liittymä on nykyisin valo-ohjattu. Tällä ei kuitenkaan ole merkitystä, koska vähennys koskee ainoastaan hankevaihtoehdon onnettomuusmäärää.

Ve 0

Tarkastelualueen nykyinen henkilövahinko-onnettomuusmäärä on 2,36 onnettomuutta vuodessa. Vuoteen 2040 mennessä määrä vähenee 1,83 onnettomuuteen vuodessa yleisen turvallisuustilanteen kehittymisen (mm. ajoneuvoteknologian kehittyminen) ansiosta. Tieliikenteessä kuolleiden määrä on nykyisin 0,107 kuollutta vuodessa ja se pienenee 0,060 kuolleeseen vuodessa vuoteen 2040 mennessä.

² Bergqvist, C., Engman, O. Utvärdering av alternativ korsningsutformning, korsning i plan med vänsterpåsvängskörfält. Lunds tekniska högskola, Lunds universitet 2010.

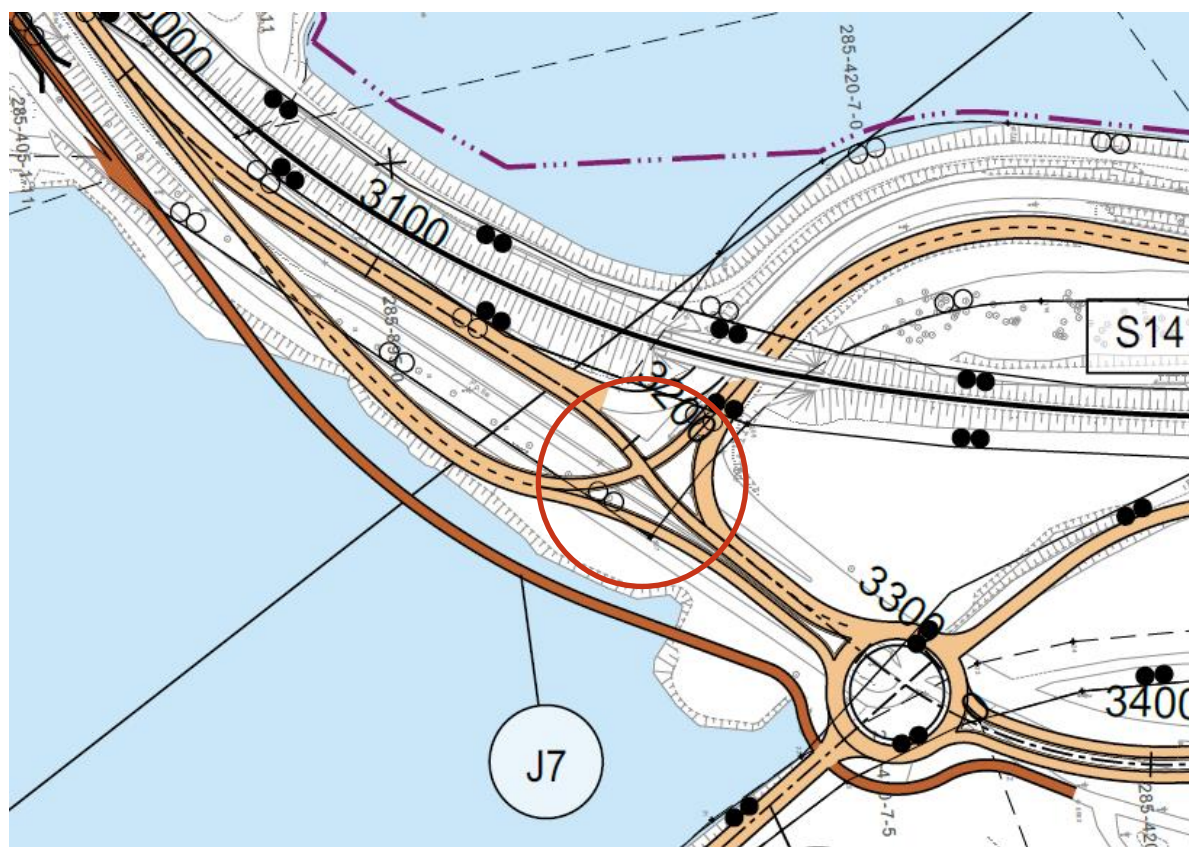
Ve 1

Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä laskee 1,34 onnettomuuteen vuodessa, eli vähenemä on 27 % vertailuvaihtoehdon onnettomuusmäärästä. Tieliikenteessä kuolleiden määrä laskee 0,047 kuolleeseen vuodessa, eli vähenemä on 22 % vertailuvaihtoehdon määrästä.

Ve 2

Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä laskee 1,38 onnettomuuteen vuodessa, eli vähenemä on 25 % vertailuvaihtoehdon onnettomuusmäärästä. Tieliikenteessä kuolleiden määrä laskee 0,044 kuolleeseen vuodessa, eli vähenemä on 27 % vertailuvaihtoehdon määrästä. Tieliikenteessä kuolleiden määrän vähenemä on vaihtoehdossa 2 suurempi kuin vaihtoehdossa 1, koska jälkimmäisessä uuden tieyhteyden nopeusrajoitus on korkeampi, mikä lisää onnettomuuksien vakavuutta.

Haukkavuoren liittymässä Merituulentieltä sataman suunnasta Hyväntuulentielle kääntyvä suunta ja idästä Merituulentietä sataman suuntaan jatkava suunta risteävät tasossa (kuva 5). Sataman suunnasta Hyväntuulentielle kääntyvä suunta on liittymässä etuoikeutettu, mikä voi aiheuttaa liikenneturvallisuusriskin. Poikkeuksellisen ratkaisun onnettomuusastetta ei pystytä laskennallisesti analysoimaan, jonka vuoksi myöskään IVAR-ohjelma ei sitä pysty huomioimaan. Tämä epävarmuus on huomioitava vaihtoehdon 2 onnettomuusmääriä tarkasteltaessa.



Kuva 6. Haukkavuoren liittymä vaihtoehdossa 2.

Ve 3

Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä laskee 1,67 onnettomuuteen vuodessa, eli vähenemä on 9 % vertailuvaihtoehdon onnettomuusmäärästä. Tieliikenteessä kuolleiden määrä laskee 0,054 kuolleeseen vuodessa, eli vähenemä on 10 % vertailuvaihtoehdon määrästä.

Palvelutasotavoitetta (hvj-onnettomuuksien määrä vähenee 30 %) ei täysin saavuteta missään hankevaihtoehdossa, mutta vaikutukset onnettomuuksien määrään ovat kuitenkin huomattavia. Suurin henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemä saavutetaan vaihtoehdossa 1 ja tieliikenteessä kuolleiden vähenemä vaihtoehdossa 2.

Taulukko 2. Yhteenveto liikenneturvallisuusvaikutuksista.

	Nykyverkko	Ve 1	Ve 2	Ve 3
Henkilövahinko-onnettomuudet (onnettomuutta/vuosi)	1,83	1,34	1,38	1,67
Tieliikenteessä kuolleet (kuolleita/vuosi)	0,060	0,047	0,044	0,056

3.4 Ympäristövaikutukset

Palvelutasotavoitteet

- Tieliikenteen yli 55dB melulle ei altistu asukkaita
- Päästöjen (pienhiukkaset, typen oksidit ja hiilidioksidi) määrä vähenee 20 % nykytilasta
- Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet paranevat nykyisestä

Meluvaikutukset

Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuu vertailuvaihtoehdossa 43 asukasta. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 toteutettavilla melusuojuuksilla vähennetään meluhaittoja siten, ettei melualueilla asu ihmisiä. Vaihtoehdossa 3 ei toteuteta melusuojuuksia, ja melulle altistuu 43 asukasta.

Tieliikenteen melun osalta palvelutasotavoite saavutetaan vaihtoehdoissa 1 ja 2. Vaihtoehdossa 3 ei toteuteta melusuojuuksia.

Päästövaikutukset

Hanke vähentää liikenteen päästöjä kaikissa hankevaihtoehdoissa. Päästöt vähenevät eniten vaihtoehdossa 1, koska siinä pääsuunnan raskaan liikenteen pysähdykset poistuvat ja myös riskit muun liikenteen aiheuttamista pysähdyksistä ovat pienempiä.

Päästömäärän lisäksi päästöjen haitallisuuteen vaikuttaa se, kuinka lähellä häiriintyviä kohteita päästöjen lähde on. Vaihtoehdossa 1 raskas liikenne ja jalankulku ja pyöräily erotetaan selkeimmin toisistaan, mikä pienentää terveyden kannalta haitallisten pienhiukkasten aiheuttamaa riskiä. Vaihtoehdossa 2 Norssalmeen toteutetaan uusi jalankulun ja pyöräilyn silta, mutta Hirssaarentien ja Mussalon eritasoliittymän välillä jalankulku- ja pyöräilyväylä kulkee nykyiseen tapaan pääosin ajoradan vieressä. Vaihtoehdossa 3 tilanne ei muutu nykytilanteesta merkittävästi.

Päästöhaittoja mitataan ilman päästöpitoisuuksilla. Päästöistä aiheutuvien haittojen riski on suurin Hirssaareissa, jossa jalankulun ja pyöräilyn lisäksi asutus on lähellä tietä. Pitoisuuksiin vaikuttavat tuulet ja ilman vaihtuminen. Meren läheisyydessä ilma vaihtuu luontaisesti hyvin, eikä korkeita pitoisuuksia pääse niin helposti syntymään. Suunnittelun aikana ei ole tehty pitoisuusmittauksia eikä vaihtoehdoille ole laadittu päästöjen leviämismalleja. Päästömäärät eri hankevaihtoehdoissa on esitetty taulukossa 3.

Taulukko 3. Yhteenvedo päästövaikutuksista.

	Nykyverkko	Ve 1	Ve 2	Ve 3
Nox (t/v)	14,2	7,5	11,1	13,1
HC (t/v)	5,2	3,9	4,6	5,0
CO (t/v)	23,3	18,2	20,9	22,5
Hiukkaset (t/v)	0,6	0,5	0,6	0,6
CO ₂ (1 000 t / vuosi)	10,0	7,3	8,9	9,2

Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn

Vaihtoehdossa 1 Kivisalmen raitti alikulkukäytävineen Merituulentien ja Liitulahdentien välillä puretaan ja Hyväntuulentien länsipuolelle rakennetaan rantaan uusi raitti. Haukkavuoren liittymän ja Hirssaarentien välisellä osuudella jalankulku- ja pyöräilyväylä kulkee kaduksi jäävän vanhan Merituulentien etelälaidassa. Hirssaarentien ja Mussalon eritasoliittymän välisellä osuudella jalankululle ja pyöräilylle toteutetaan uusi väylä uuden tieyhteyden pohjoispuolelle. Mussalon eritasoliittymässä jalankulun ja pyöräilyn yhteys kulkee Merituulentien yli uutta siltaa pitkin. Nykyisen Jänskäntien liittymän kohdalle rakennetaan uusi alikulku.

Hirssaarentien valo-ohjatussa liittymässä jalankulku- ja pyöräilyväylä risteää edelleen tasossa rinnakkaistieksi jäävän vanhan tieyhteyden kanssa, mutta turvallisuus kuitenkin paranee kun liikenne vähenee. Myös Hirssaaren ja Haukkavuoren välisellä osuudella jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet paranevat kun raskas liikenne erotetaan omalle väylälleen.

Vaihtoehdossa 2 jalankululle ja pyöräilylle toteutetaan Norssalmeen uusi silta nykyisen tien eteläpuolelle. Hirssaarentien ja Mussalon eritasoliittymän välisellä osuudella jalankulku- ja pyöräilyväylä kulkee nykyiseen tapaan tien pohjoispuolella. Mussalon eritasoliittymässä jalankulun ja pyöräilyn yhteys kulkee Merituulentien yli uutta siltaa pitkin. Nykyisen Jänskäntien liittymän kohdalle rakennetaan uusi alikulku. Hirssaaren toteutetaan uusi alikulku, jonka kautta jalankululla ja pyöräilyllä on yhteys keskustan suuntaan. Yhteys Hirssaaresta keskustan suuntaan on edelleen myös radan pohjoispuolella kulkevaa jalankulku- ja pyöräilyväylää pitkin.

Vaihtoehdossa 3 jalankululle ja pyöräilylle rakennetaan uusi alikulku nykyisen Jänskäntien liittymän kohdalle. Mussalontien nykyiset alikulkuyhteydet säilyvät. Hirssaaresta jalankulku ja pyöräily risteävät tasossa Merituulentien kanssa, mutta yhteys Hirssaaresta keskustan suuntaan on edelleen myös radan pohjoispuolella kulkevaa jalankulku- ja pyöräilyväylää pitkin. Hirssaaren ja Haukkavuoren eritasoliittymän välisellä osuudella jalankulku- ja pyöräilyväylä kulkee nykyiseen tapaan Merituulentien vierellä, joten koetun turvallisuuden tunne ei tältä osin parane.

Kokonaisuutena jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet paranevat selvästi vaihtoehdoissa 1 ja 2. Vaihtoehdossa 2 jalankululle ja pyöräilylle ei jää tasoyliityksiä ajoneuvoliikenteen kanssa, mutta toisaalta vaihtoehdossa 1 jalankulku- ja pyöräilyväylät erotetaan selkeämmin ajoneuvoliikenteestä. Vaihtoehdossa 1 Haukkavuoreissa rantaan siirrettävä myös raitti lisää yhteyden viihtyvyyttä ja parantaa mahdollisuuksia kehittää jalankulku- ja pyöräilyverkkoa nykyistä houkuttelevammaksi. Vaihtoehdossa 3 jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet paranevat hieman, mutta kuitenkin vähemmän kuin muissa vaihtoehdoissa.

4. VAIKUTTAVUUDEN ARVIOINTI

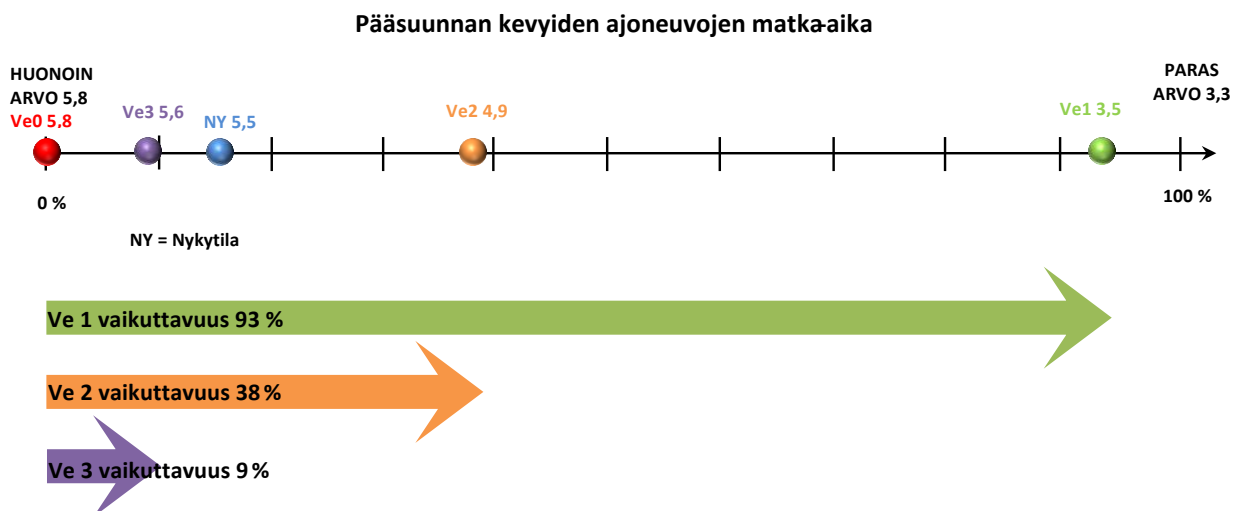
4.1 Liikenteellinen palvelutaso

Liikenteellisen palvelutason mittareina on käytetty kevyiden ja raskaiden ajoneuvojen pääsuunnan matka-aikaa sekä kevyiden ajoneuvojen matka-aikaa sivusuunnilta keskustan suuntaan. Kevyiden ajoneuvojen matka-ajat on laskettu huipputunnilta. Raskaan liikenteen matka-ajat on laskettu keskimääräisinä, koska raskas liikenne jakautuu tasaisemmin koko vuorokaudelle.

Pääsuunnan kevyiden ajoneuvojen huipputunnin matka-aika

Pääsuunnalla tarkoitetaan yhteyttä valtatieltä 15 Merituulentien suunnittelualueen etelärajalle. Matka-ajat on laskettu IVAR-ohjelman tulosten perusteella. Kevyiden ajoneuvojen paras matka-aika on laskettu sillä oletuksella, että nopeusrajoitus on koko matkalla 80 km/h (vaihtoehdon 1 teoriassa mahdollistama matka-aika) lukuun ottamatta Merituulentien sataman päätä, jossa nopeusrajoitus laskee. Vastaavasti huonoin arvo perustuu nykyisen yhteyden matka-aikaan ennustetilanteen 2040 liikennemäärillä.

Laskennallinen keskimääräinen matka-aika on nykytilanteessa 5,5 minuuttia. Vuoteen 2040 mennessä matka-aika kasvaa ilman toimenpiteitä 5,8 minuuttiin. Hankevaihtoehdossa 1 matka-aika putoaa 3,5 minuuttiin (vaikuttavuus 93 %) ja hankevaihtoehdossa 2 4,9 minuuttiin (vaikuttavuus 38 %). Kevennetyssä hankevaihtoehdossa (Ve 3) matka-aika on 5,6 minuuttia (vaikuttavuus 9 %). Vaihtoehdon 1 vaikuttavuus kevyiden ajoneuvojen matka-aikaan on selvästi suurin, koska nopeustaso nousee 80 kilometriin tunnissa ja liikenne pääsee kulkemaan Hyväntuulentien ja sataman välisen osuuden käytännössä ilman pysähdyksiä. Kevennetyssä hankevaihtoehdossa (Ve 3) nopeutuminen tapahtuu pääasiassa Haukkavuoren ramppiliihtymän vapaan oikean ansios- ta.

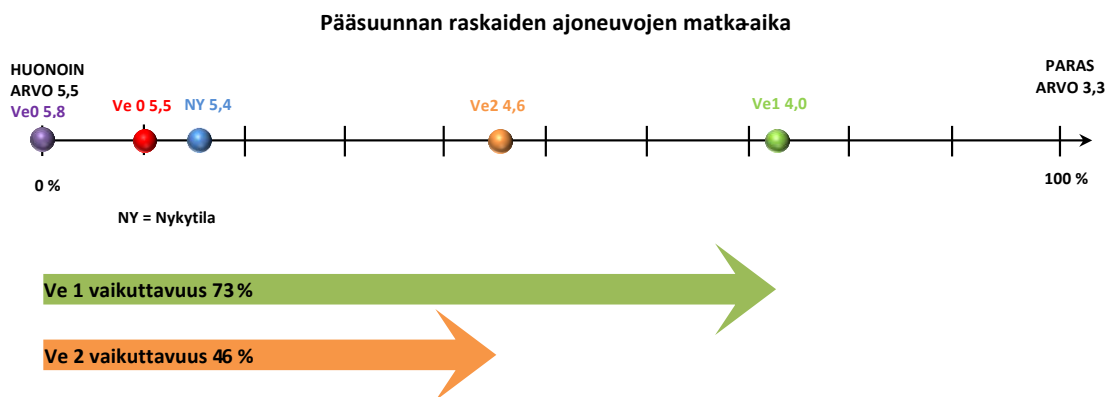


Kuva 7. Hankkeen vaikuttavuus kevyiden autojen matka aikaan.

Pääsuunnan raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen matka-aika

Pääsuunnan raskaan liikenteen keskimääräisen matka-ajan parhaan arvon (3,3 min) laskennassa on noudatettu samoja laskentaperiaatteita kuin kevyiden ajoneuvojen laskennassa. Huonoimpana arvona on käytetty vaihtoehdon 3 matka-aikaa. Keskimääräinen matka-aika on nykytilanteessa 5,4 minuuttia ja se kasvaa vuoteen 2040 mennessä 5,5 minuuttiin. Hankevaihtoehdossa 1 matka-aika putoaa 4,0 minuuttiin (vaikuttavuus 73 %) ja hankevaihtoehdossa 2 4,6 minuuttiin (vai-

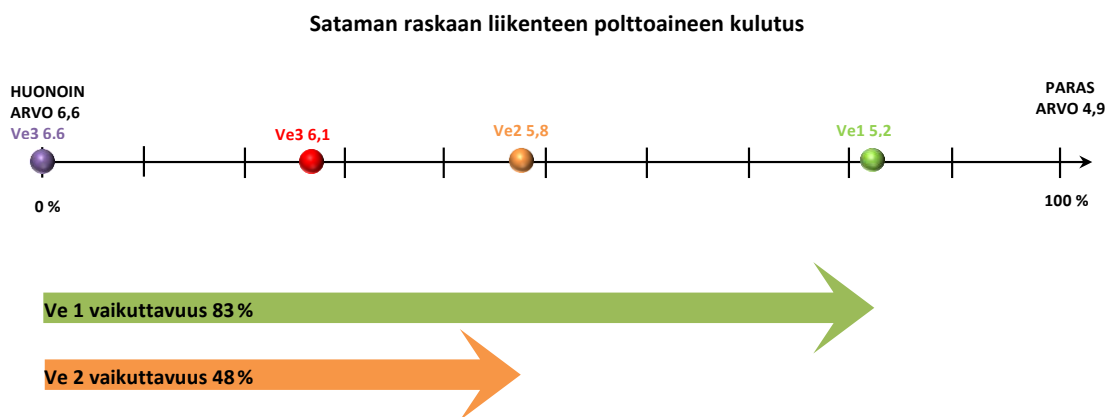
kuttavuus 46 %). Myös raskailla ajoneuvoilla selvästi paras vaikuttavuus saavutetaan vaihtoehdossa 1.



Kuva 8. Hankkeen vaikuttavuus raskaiden ajoneuvojen matka aikaan.

Pääsuunnan raskaiden ajoneuvojen polttoaineenkulutus

Arvio hankevaihtoehtojen vaikutuksesta sataman raskaan liikenteen polttoaineenkulutukseen perustuu IVAR-ohjelman laskelmiin, joita on korjattu VEMOSIM-simulointien perusteella. Parhaana arvona on käytetty vertailuvaihtoehdon kulutuksen (6 100 litraa/vrk) vähentämistä 20 %. Huonoimpana arvona on käytetty vaihtoehdon 3 kulutusta 6 600 litraa/vrk. Hankevaihtoehdossa 1 kulutus putoaa 5 200 litraan/vrk, jolloin vaikuttavuus on 83 %. Vaihtoehdossa 2 kulutus on 5 800 litraa/vrk ja vaikuttavuus 48 %.



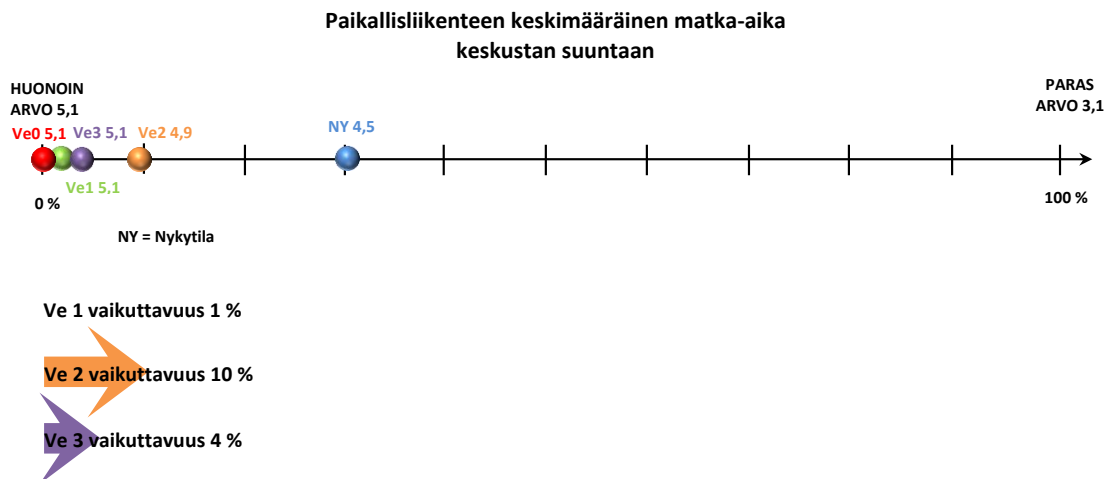
Kuva 9. Hankkeen vaikuttavuus raskaan liikenteen polttoaineen kulutukseen.

Paikallisliikenteen keskimääräinen matka-aika keskustan suuntaan huipputunnin aikana

Paikallisliikenteen matka-aikaa tarkasteltiin laskemalla huipputunnin matka-ajat Hirssaarentieltä, Mussalontieltä ja Rajakalliontieltä Merituulentien ja Rautatienkadun liittymään (jolloin paikallisliikenne käyttää vaihtoehdossa 1 kaduksi muuttuvaa nykyistä tietä) ja muodostamalla näistä liikennemäärän perusteella painotettu keskiarvo. Matka-ajat on laskettu IVAR-tulosten perusteella. Paras matka-aika on laskettu sillä oletuksella, että nopeusrajoitus on kaikilla yhteysväleillä 50 km/h. Huonoimpana arvona on käytetty vertailuvaihtoehdon matka-aikaa.

Laskennallinen keskimääräinen matka-aika on nykytilanteessa 4,5 minuuttia. Vuoteen 2040 mennessä matka-aika kasvaa ilman toimenpiteitä 5,1 minuuttiin. Hankevaihtoehdossa 1 keski-

määräinen matka-aika on käytännössä sama kuin vertailuvaihtoehdossa. Vaihtoehdossa matka-aika lyhenee Hirssaaresta, mutta kasvaa Rajakalliontieltä. Hankevaihtoehdossa 2 keskimääräinen matka-aika putoaa 4,9 minuuttiin (vaikuttavuus 10 %). Kevennytyssä hankevaihtoehdossa (Ve 3) matka-aika on 5,1 minuuttia (vaikuttavuus 4 %).

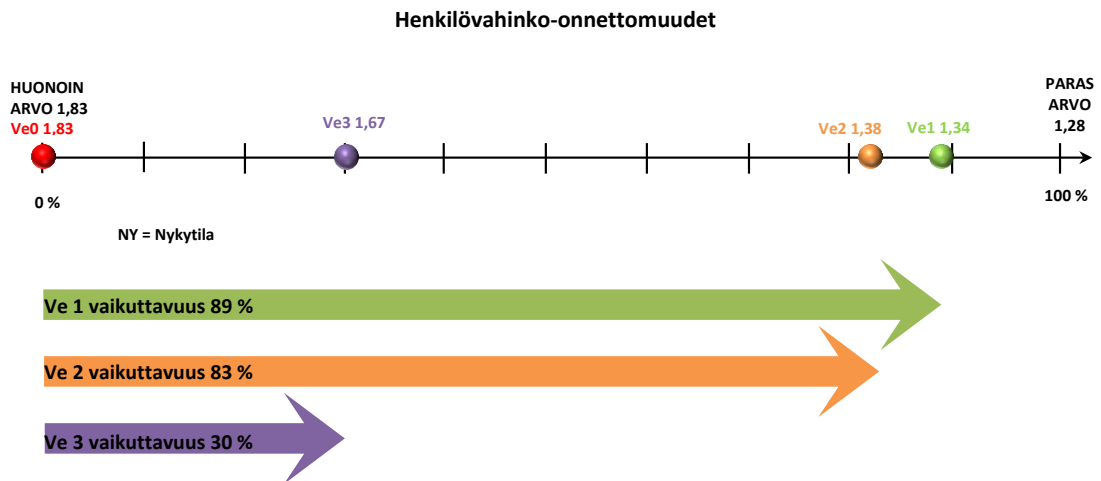


Kuva 10. Hankkeen vaikuttavuus paikallisliikenteen keskimääräiseen matka-aikaan keskustan suuntaan.

4.2 Liikenneturvallisuus

Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet

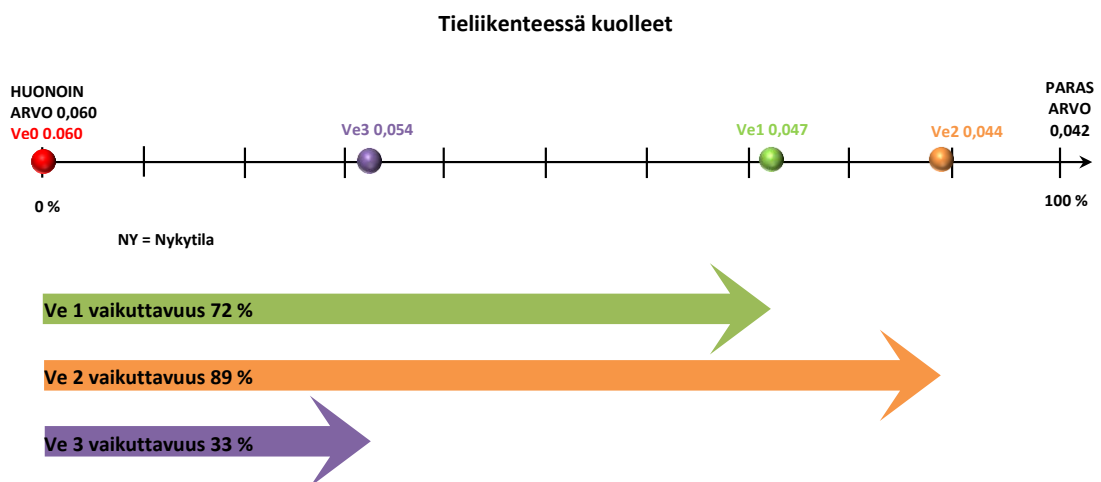
Liikenneturvallisuutta kuvataan vaikuttavuuden arvioinnissa henkilövahinko-onnettomuuksien ja tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden määrää kuvaavilla mittareilla. Henkilövahinko-onnettomuuksien tavoitearvon (1,28 onnettomuutta vuodessa) lähtökohtana on vertailuvaihtoehdon onnettomuusmäärän (1,83 onnettomuutta vuodessa) vähentäminen 30 %. Huonoimpana arvona on käytetty henkilövahinko-onnettomuuksien määrää vertailutilanteessa vuonna 2040. Onnettomuusmäärissä on otettu huomioon yleisen turvallisuustilanteen ennustettu paraneminen, joka on 2,5 % vuodessa vuoteen 2030 saakka. Hankevaihtoehdossa 1 onnettomuuksien määrä putoaa 1,34 onnettomuuteen vuodessa (vaikuttavuus 89 %) ja hankevaihtoehdossa 2 1,38 onnettomuuteen vuodessa (vaikuttavuus 83 %). Vaihtoehdossa 3 onnettomuusmäärä on 1,67 onnettomuutta vuodessa (vaikuttavuus 30 %).



Kuva 11. Hankkeen vaikuttavuus henkilövahinko-onnettomuuksien määrään.

Tieliikenteessä kuolleet

Tieliikenteessä kuolleiden määrän tavoitearvon (0,042 kuollutta vuodessa) lähtökohtana on henkilövahinko-onnettomuuksien tapaan vertailuvaihtoehdon onnettomuusmäärän (0,060 kuollutta vuodessa) vähentäminen 30 % vuoden 2040 tilanteessa. Myös tieliikenteessä kuolleiden määrässä on otettu huomioon yleisen turvallisuustilanteen ennustettu paraneminen, joka on 4,5 % vuodessa vuoteen 2030 saakka. Paras vaikuttavuus saavutetaan vaihtoehdossa 2, jossa tieliikenteessä kuolleiden määrä putoaa 0,044 kuolleeseen vuodessa (vaikuttavuus 89 %). Vaihtoehdossa 1 määrä putoaa 0,047 kuolleeseen vuodessa (vaikuttavuus 72 %) ja vaihtoehdossa 3 0,056 kuolleeseen vuodessa (vaikuttavuus 22 %). Keskeinen syy vaihtoehdon 2 vaihtoehtoa 1 parempaan vaikuttavuuteen on uuden tieyhteyden suurempi ajonopeus vaihtoehdossa 1, joka lisää onnettomuuksien vakavuutta.



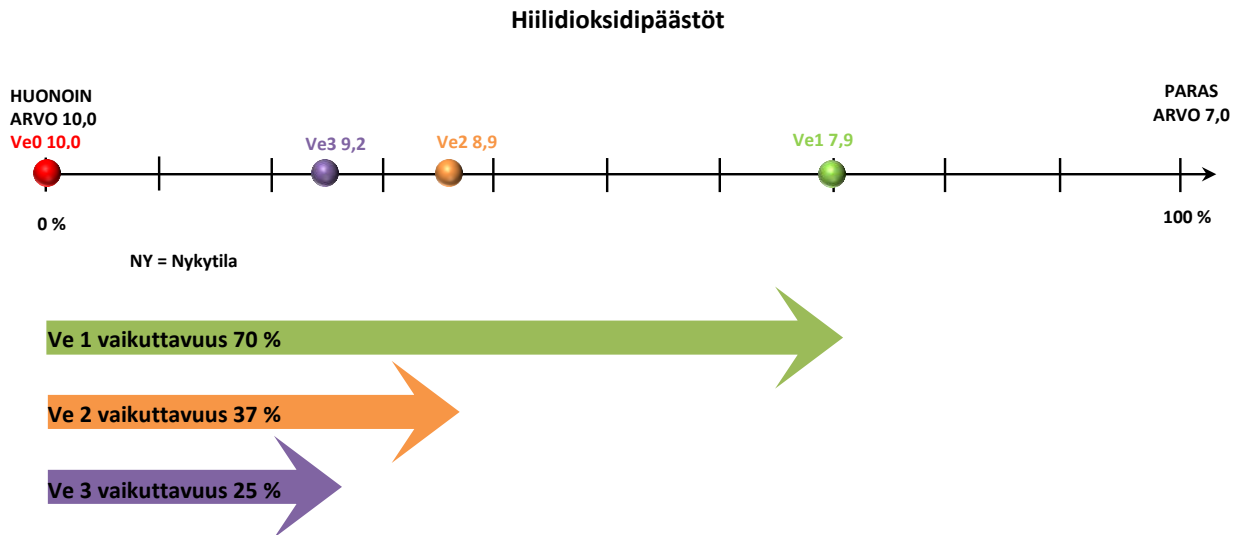
Kuva 12. Hankkeen vaikuttavuus tieliikenteessä kuolleiden määrään.

4.3 Ympäristövaikutukset

Hiilidioksidipäästöt

Hiilidioksidipäästöjen tavoitearvon lähtökohtana on vertailuvaihtoehdon päästömäärän (10 000 tonnia/vuosi) vähentäminen 30 %. Suurin vaikuttavuus saavutetaan vaihtoehdossa 1,

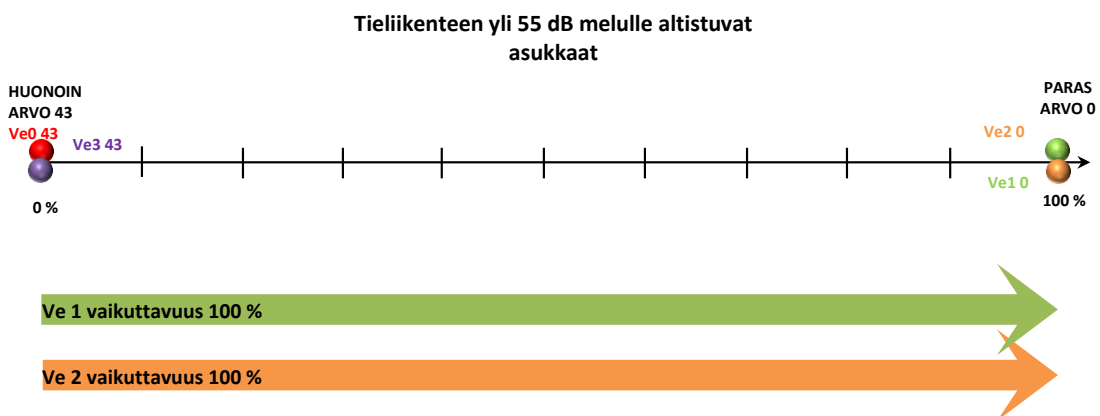
jossa päästöjen määrä putoaa 7 900 tonniin vuodessa (vaikuttavuus 70 %). Vaihtoehdossa 2 määrä putoaa 8 900 tonniin vuodessa (vaikuttavuus 37 %) ja vaihtoehdossa 3 9 200 tonniin vuodessa (vaikuttavuus 25 %).



Kuva 13. Hankkeen vaikuttavuus hiilidioksidipäästöjen määrään.

Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat asukkaat

Vertailuvaihtoehdossa melulle altistuu 43 asukasta. Hankevaihtoehdoissa 1 ja 2 toteutetaan melusuojuuksia, joiden avulla yli 55 dB melulle ei altistu lainkaan asukkaita. Näiden vaihtoehtojen vaikuttavuus on siten 100 %. Vaihtoehdossa 3 ei toteuteta melusuojuuksia, joten sen vaikuttavuus on 0 %.



Kuva 14. Hankkeen vaikuttavuus tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvien asukkaiden määrään.

4.4 Yhteenveto vaikuttavuuksista

Hankevaihtoehdoista parhaiten hankkeelle asetettuja tavoitteita saavutetaan vaihtoehdossa 1. Vaikuttavuudet pääsuunnan matka-aikaan ja raskaan liikenteen polttoaineen kulutukseen ovat siinä suuria. Myös liikenneturvallisuuden osalta vaikuttavuudet ovat vaihtoehdossa 1 suuria.

Vaihtoehdossa 2 vaikuttavuudet matka-aikaan ja raskaan liikenteen polttoaineen kulutukseen ovat pienempiä kuin vaihtoehdossa 1, mutta turvallisuuden osalta vaikuttavuudet ovat yhtä suuria. Tieliikenteessä kuolleiden määrän osalta vaikuttavuus on vaihtoehdossa 2 suurempi kuin vaihtoehdossa 1.

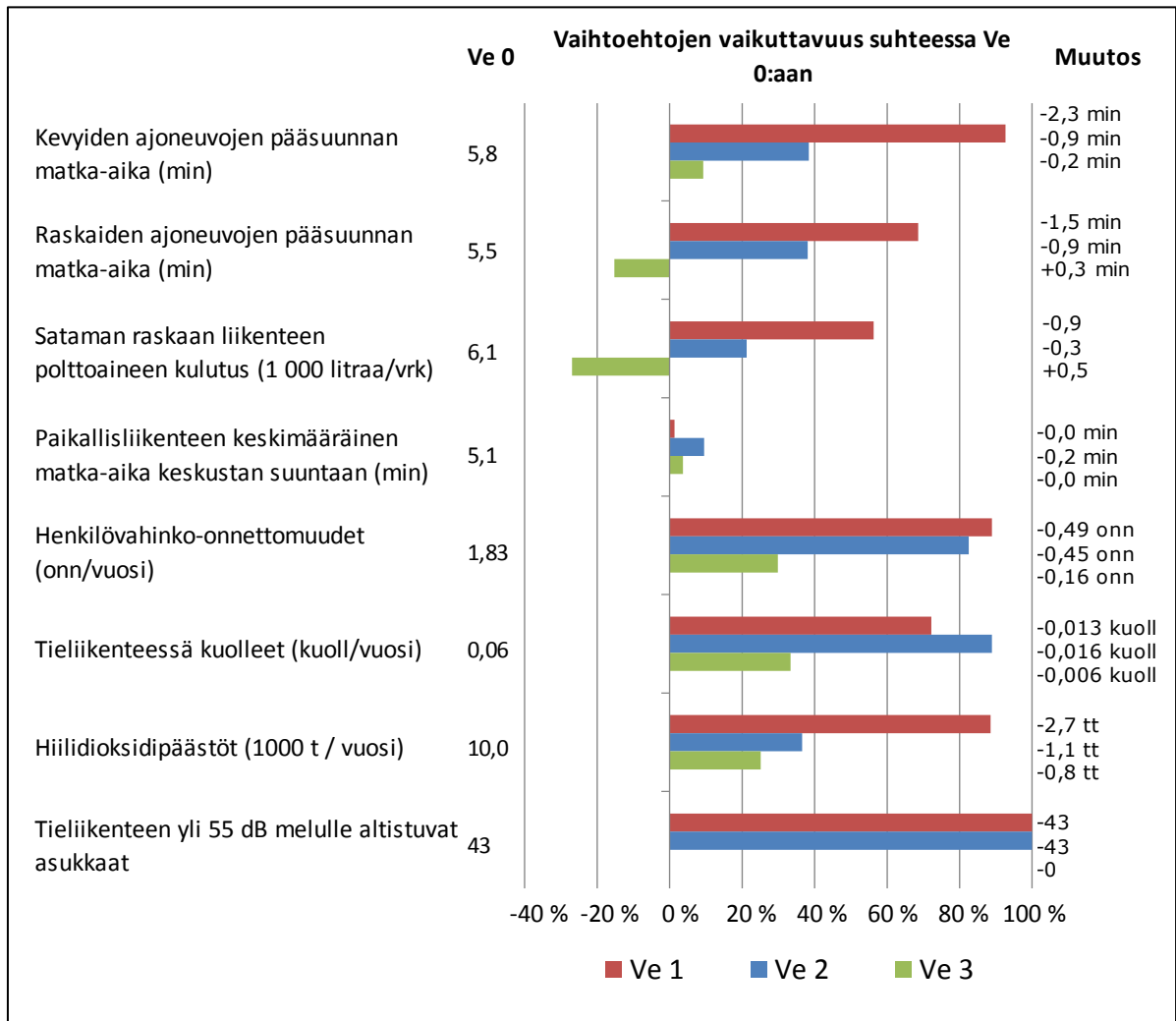
Hankevaihtoehtojen vaikuttavuudet paikallisliikenteen matka-aikoihin jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Matka-ajat lyhenevät joillain yhteysväleillä, mutta vastaavasti kasvavat toisilla. Vaihtoehdossa 2 keskimääräinen vaikuttavuus paikallisliikenteen matka-aikoihin on hieman muita vaihtoehtoja parempi.

Vaikuttavuus hiilidioksidipäästöjen määrään on suurin vaihtoehdossa 1. Vaihtoehdoissa 1 ja 2 melualueelle ei myöskään jää asukkaita.

Vaihtoehdossa 3 vaikuttavuudet jäävät kokonaisuutena vähäisiksi. Hankevaihtoehdon avulla ei merkittävästi saavuteta hankkeelle asetettuja tavoitteita.

Taulukko 4. Yhteenveto vaikuttavuuksista.

Vaikuttavuuden mittari	Vaikutus akseli						Vaikuttavuus [%]			
	Paras	Ve0	Ve1	Ve2	Ve3	Huonoin	Ve 0	Ve1	Ve2	Ve3
Kevyiden ajoneuvojen pääsuunnan matka-aika (min)	3,3	5,8	3,5	4,9	5,6	5,8	0 %	93 %	38 %	9 %
Raskaiden ajoneuvojen pääsuunnan matka-aika (min)	3,3	5,5	4,0	4,6	5,8	5,8	13 %	73 %	46 %	0 %
Sataman raskaan liikenteen polttoaineen kulutus (1 000 litraa/vrk)	4,9	6,1	5,2	5,8	6,6	6,6	27 %	83 %	48 %	0 %
Paikallisliikenteen keskimääräinen matka-aika keskustan suuntaan (min)	3,2	5,1	5,1	4,9	5,1	5,1	0 %	1 %	10 %	4 %
Henkilövahinko-onnettomuudet (onn./vuosi)	1,28	1,83	1,34	1,38	1,67	1,83	0 %	89 %	83 %	30 %
Tieliikenteessä kuolleet (kuolleita/vuosi)	0,042	0,060	0,047	0,044	0,054	0,060	0 %	72 %	89 %	33 %
Hiilidioksidipäästöt (1 000 t / vuosi)	7,0	10,0	7,3	8,9	9,2	10,0	0 %	89 %	37 %	25 %
Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat asukkaat	0	43	0	0	43	43	0 %	100 %	100 %	0 %



Kuva 15. Vaikuttavuuserot suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

5. KANNATTAVUUSLASKELMA

5.1 Hyöty-kustannuslaskelma

Hankevaihtoehtojen hyöty-kustannuslaskelma on tehty IVAR3-ohjelmistolla. Ohjelmiston malleilla on arvioitu ajoneuvo-, aika-, päästö-, turvallisuus- ja kunnossapitokustannukset. Rakentamisen aikaisten vaikutusten arvioinnissa on käytetty uudessa hankearviointiohjeessa esitettyä menetelmää, joka perustuu työnaikaisten liikennejärjestelyjen ja liikennehaittojen yhteiskustannusten arviointiin sekä työnaikaisten liikennejärjestelyjen tehokkuuteen. Vaihtoehdossa 1 rakentamisen aikaisten haittojen määräksi on arvioitu 15 % investointikustannuksesta. Muissa vaihtoehdoissa määräksi on arvioitu 20 %. Suunnittelukustannuksiksi on arvioitu vaihtoehdossa 1 1,4 milj. €, vaihtoehdossa 2 1,2 milj. € ja vaihtoehdossa 3 0,3 milj. €.

Taulukko 5. Hankevaihtoehtojen rahamääräiset hyödyt ja kustannukset (milj. €).

	Ve 1	Ve 2	Ve 3
KUSTANNUS	26,2	23,3	4,4
Suunnittelukustannukset	1,4	1,2	0,3
Hankkeen rakennuskustannukset	23,9	21,4	4,1
Rakentamisen aikainen korko	0,9	0,7	0,0
Väiilliset ja vältetyt investoinnit	0,0	0,0	0,0
HYÖDYT	34,5	21,7	-1,4
Väylänpitäjän kustannukset	-0,6	-0,4	0,0
Kunnossapitokustannukset	-0,6	-0,4	0,0
Tienkäyttäjien matkakustannukset	12,6	11,3	4,3
Aikakustannukset	6,2	6,4	1,7
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	6,3	4,8	2,6
Kuljetusten kustannukset	24,9	12,5	-7,5
Aikakustannukset	11,3	5,9	-2,5
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	13,6	6,6	-5,0
Turvallisuusvaikutukset	3,7	4,1	2,0
Onnettomuuskustannukset	3,7	4,1	2,0
Ympäristövaikutukset	2,4	1,3	0,6
Päästökustannukset	2,3	1,1	0,6
Melukustannukset	0,1	0,1	0,0
Vaikutukset julkiseen talouteen	-5,8	-3,6	0,0
Polttoaine- ja arvonlisäverot	-5,8	-3,6	0,0
Jäännösarvo	0,9	0,8	0,1
Jäännösarvo tarkasteluajan lopussa	0,9	0,8	0,1
Rakentamisen aikaiset haitat	-3,6	-4,3	-0,8
HK-suhde	1,32	0,93	-0,31

Vaihtoehdoissa 1 ja 2 hankkeen suurimmat hyödyt syntyvät kuljetusten kustannusten säästöistä, jotka koostuvat aika- ja ajoneuvokustannuksista³. Hanke nopeuttaa merkittävästi kuljetuksia erityisesti vaihtoehdossa 1, jossa Merituulentien nopeusrajoitus nousee nykyisestä 50 kilometrisestä tunnissa 80 kilometriin tunnissa ja pysähtymiset liittymissä poistuvat. Vaihtoehdossa 3 kulje-

³ Ajoneuvokustannuksilla kuvataan ajosuorituksen mukaan määräytyviä käyttökustannuksia sekä raskaan kaluston pääomakustannuksia. Käyttökustannuksiin kuuluvat polttoainekustannukset sekä korjaus-, huolto- ja rengaskustannukset. Raskaiden ajoneuvojen pääomakustannus muodostuu kaluston kulumisesta ja rahoituskoroista.

tusten matka-aika Merituulentielle kasvaa, jonka vuoksi hyödyt jäävät kokonaisuutena negatiivisiksi.

5.2 Herkkyystarkastelut

Herkkyystarkasteluna tutkittiin kannattavuutta seuraavissa tilanteissa:

- investointikustannukset laskevat 10 %
- investointikustannukset nousevat 20 %
- raskaan liikenteen määrä kasvaa 80 % vuoteen 2040 mennessä (perusennusteessa kasvu 30 %)
- raskaan liikenteen määrä kasvaa 17 % vuoteen 2040 mennessä
- Mussalontieltä siirtyy ennustettua enemmän liikennettä Merituulentien ja Hyväntuulentien kautta kulkevalle reitille
- kuljetusten kustannuksille sekä polttoaine- ja arvonlisäveroille ei tehdä VEMOSIM-tarkistusta
- vaihtoehdossa 2 ei ole mukana jalankulun ja pyöräilyn silta.

Mussalontien siirtyvän liikenteen tarkastelussa käytetty ennuste laadittiin sillä oletuksella, että Mussalontien nopeusrajoitusta lasketaan nykyisestä 50 kilometristä tunnissa 40 kilometriin tunnissa. Siirtyvän liikenteen hyötyjen laskennassa on käytetty puolikkaan sääntöä.

Kuljetusten kustannusten laskennassa ei ole suoraan käytetty IVAR-tuloksia, koska näitä olisi joka tapauksessa jouduttu korjaamaan, jotta ne olisivat vastanneet paremmin todellisuutta. Herkkyystarkastelussa on arvioitu, että kuljetusten kustannusten sekä polttoaine- ja arvonlisäverojen säästöt olisivat ilman VEMOSIM-korjausta karkeasti vastanneet IVAR- ja VEMOSIM-tulosten keskiarvoa.

Herkkyystarkastelujen tulokset on esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Herkkyystarkastelujen tulokset.

	Ve 1	Ve 2	Ve 3
10 % pienemmät investointikustannukset	1,46	1,04	-0,33
20 % suuremmat investointikustannukset	1,09	0,75	-0,30
Raskaan liikenteen kasvu 80 %	1,65	1,12	-0,67
Raskaan liikenteen kasvu 17 %	1,23	0,88	-0,18
Ennustettua suurempi siirtymä Merituulentielle	1,35	0,93	-0,31
Kuljetusten kustannukset IVAR-tuloksista	1,67	1,04	1,04
Ve 2 ilman kevyen liikenteen siltaa		1,04	

VEMOSIM-korjauksen poisjättämisellä on suhteellisen suuri merkitys varsinkin vaihtoehtojen 1 ja 3 kustannuksiin. VEMOSIM-simuloinnissa on huomioitu raskaan liikenteen liikennevaloetuedet, joita IVAR-ohjelmalla ei pystytä huomioimaan. Toisaalta VEMOSIM-tarkasteluissa nykyverkon ja vaihtoehdon 3 liittymäratkaisujen erot ovat raskaiden ajoneuvojen aika- ja ajoneuvokustannuksissa erittäin suuret. Näitä eroja ei IVAR-tarkasteluissa selvitetty, koska se olisi edellyttänyt laskentamallien muuttamista. IVAR-ohjelman laskentamalleilla linjaosuuksilla saavutetut säästöt perustuvat varsinkin pystygeometrian osalta keskimääräisiin lähtötietoihin, jolloin yksittäisten nousu- ja laskuosuuksien vaikutusta ei saada selville. Vaikutus korostuu vaihtoehdon 1 säästöissä, joissa liittymien häiriöt päätien raskaille ajoneuvoille poistuvat lähes kokonaan.

Myös raskaan liikenteen ennusteella on huomattava vaikutus vaihtoehdon 1 kannattavuuteen, koska suurin osa vaihtoehdon hyödyistä syntyy pääsuunnan matka-ajan lyhenemisestä. Vaihtoehdossa 2 vaikutus on vähäisempi. Arvioitua suuremman liikenteen siirtymän vaikutus hanke-

vaihtoehtojen kannattavuuteen on vähäinen. Jalankulun ja pyöräilyn sillan pois jättäminen vaihtoehdossa 2 nostaa hyöty-kustannussuhdetta noin kymmenyksellä.

5.3 Päätelmät

Hankkeen tärkeimpiä tavoitteita ovat raskaan liikenteen sujuvuuden ja taloudellisuuden parantaminen välillä Haukkavuoren eritasoliittymä – Mussalon satama, henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien vähentäminen, henkilöautoliikenteen sujuvuuden parantaminen sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden parantaminen.

Raskaan liikenteen sujuvuuden osalta hankkeelle asetetut tavoitteet saavutetaan vaihtoehdossa 1, mutta muissa hankevaihtoehdoissa tavoitteeseen ei päästä. Vaihtoehdossa 1 raskaalle liikenteelle toteutetaan nykyisen tien pohjoispuolelle uusi tieyhteys, jonka nopeusrajoitus on 80 km/h nykyisen 50 km/h sijasta ja raskas liikenne pääsee kulkemaan Hyväntuulentien ja sataman välisen osuuden ilman pysähdyksiä. Tämän vuoksi vaikutus matka-aikaan on suuri.

Liikenneturvallisuuden osalta hankkeelle asetettuja tavoitteita ei täysin saavuteta, mutta hankevaihtoehtojen 1 ja 2 vaikuttavuus henkilövahinko-onnettomuuksien määrään on kuitenkin hyvä.

Liittymäkohtaiset palvelutasotavoitteet saavutetaan kaikissa hankevaihtoehdoissa. Vaikutukset paikallisliikenteen matka-aikaan ovat kuitenkin osin palvelutasotavoitteiden vastaisia. Vaihtoehdossa 1 paikallisliikenteen matka-ajat Rajakalliontieltä Kotkan keskustan suuntaan kasvavat ja vastaavasti vaihtoehdossa 2 matka-ajat Hirssaaresta keskustan suuntaan kasvavat.

Kävelyn ja pyöräilyn olosuhteet paranevat eniten vaihtoehdoissa 1 ja 2. Tasoylitysten väheneminen ja jalankulun ja pyöräilyn erottaminen nykyistä selkeämmin raskaasta liikenteestä parantavat turvallisuutta ja turvallisuuden tunnetta. Hankevaihtoehdot eivät myöskään lisää Merituulentien estevaikutusta.

Vaihtoehdossa 1 sekä Hyväntuulentieltä tuleva ramppi että Katariinan katuyhteys voidaan toteuttaa Kotkansaaren sisääntulotien suunnitelman mukaisesti. Vaihtoehdossa 2 tämä ei ole mahdollista, vaan ramppi täytyy tuoda maankäytön tarpeisiin kaavaillun alueen läpi ja katuyhteys toteuttaa nykyiseen ratakäytävään. Vaihtoehdossa 3 ei toteuteta uutta ramppia, mutta nykyinen Hyväntuulentieltä erkaneva ramppi toimii Kotkansaaren sisääntulotien suunnitelmaa vastaavana ratkaisuna ja Katariinan katuyhteys voidaan toteuttaa Kotkansaaren sisääntulotien suunnitelman mukaisesti kiertoliittymän neljänneksi haaraksi. Katuyhteyden tuominen kiertoliittymän neljänneksi haaraksi ei merkittävästi vaikuta satamaliikenteeseen, mutta keskustan haaran välityskykyä se kuitenkin rasittaa merkittävästi.

Vaihtoehdon 1 hyöty-kustannussuhde on vaihtoehdoista paras (1,32). Vaihtoehdon 3 hyöty-kustannussuhde jää negatiiviseksi, koska raskaan liikenteen matka-aika Merituulentienillä kasvaa vertailuvaihtoehtoon verrattuna.

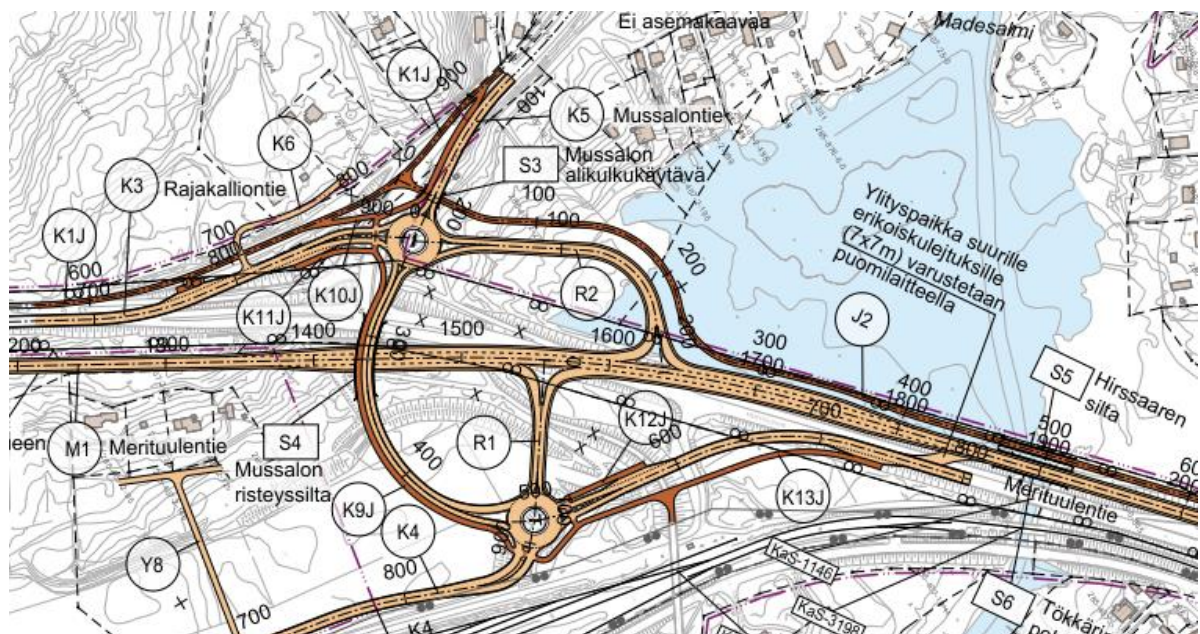
Kokonaisuutena hankkeelle asetetut tavoitteet siis saavutetaan parhaiten vaihtoehdossa 1. Se myös sopii parhaiten yhteen Kotkansaaren sisääntulotien suunnitelman kanssa.

6. YLEISSUUNNITELMARATKAISUN ARVIOINTI

6.1 Yleissuunnitelmavaihtoehdon valinta

Hankeryhmä valitsi kokouksessaan 27.4.2016 jatkosuunnittelun pohjaksi vaihtoehdon 1. Vaihtoehtoon päätettiin tehdä muutoksia Mussalon eritasoliittymän ja rinnakkaisteiden osalta. Vaihtoehdossa 1 Mussalon eritasoliittymä ja rinnakkaistiet varaavat huomattavan suuren maa-alueen. Lisäksi eritasoliittymä kasvattaa paikallisliikenteen matka-aikaa keskustan suuntaan. Muutoksilla pyrittiin siihen, että tiejärjestelyt jättäisivät mahdollisimman paljon tilaa ja aluetta Kotkan kaupungin maankäytön tarpeisiin. Lisäksi pyrittiin siihen, ettei paikallisliikenteen matka-aika keskustan suuntaan kasvaisi eritasoliittymässä tarpeettoman paljon.

Yleissuunnitelmaratkaisussa uusi rinnakkaistie Rajakalliontielle on siirretty kulkemaan lähemmäs Merituulentietä ja myös Rajakalliontien ja Mussalontien kiertoliittymää on siirretty etelään. Uusi rinnakkaistieyhteys Jänskäntielle on siirretty etelämmäksi radan varteen. Kaduksi jäävän vanhan Merituulentien ja Mussalontien kiertoliittymää on siirretty itään. Liittyminen kiertoliittymästä uudelle tieyhteydelle on siirretty eritasoliittymän länsipuolelta itäpuolelle. Muutosten vuoksi myös jalankulun ja pyöräilyn yhteydet muuttuvat. Mussalon eritasoliittymä yleissuunnitelmaratkaisussa on esitetty kuvassa 16.



Kuva 16. Mussalon eritasoliittymä yleissuunnitelmaratkaisussa.

Liikenneturvallisuusauditoinnin suosituksesta yleissuunnitelmavaihtoehtoon lisättiin jalankulku- ja pyöräilyväylä Hirssaarentien ja Norssalmen sillan väliselle osuudelle uuden tieyhteyden pohjoispuolelle.

6.2 Vaikutusten arviointi

Yleissuunnitelmaratkaisun vaikutusten ja vaikuttavuuden arviointi on tehty samalla jaottelulla ja samoja mittareita käyttäen kuin kappaleissa 3 ja 4.

Vaikutukset tienkäyttäjiin

Vaikutukset sataman raskaaseen liikenteeseen

Uusi tieyhteys poistaa raskaan liikenteen pysähdykset Hyväntuulentien ja Mussalon sataman väliseltä osuudelta. Pysähtymisten poistuminen, nopeusrajoituksen nosto 80 kilometriin tunnissa ja häiriöiden vähäisyys lyhentävät sataman raskaan liikenteen matka-aikaa noin 1,5 minuutilla (noin 30 %) verrattuna vertailuvaihtoehtoon. Samalla raskaan liikenteen polttoaineenkulutus pienenee noin 15 %. Uusi tieyhteys parantaa huomattavasti myös erikoiskuljetusten kulkumahdollisuuksia ja vähentää niiden muulle liikenteelle aiheuttamia häiriöitä.

Vaikutukset paikallisliikenteeseen (henkilöautoliikenne)

Kaduksi muuttuvan nykyisen Merituulentien liittymien toimivuus paranee raskaan liikenteen siirtäessä pääosin uudelle tieyhteydelle. Hyväntuulentien ja vanhan Merituulentien liittymän palvelutaso paranee luokkaan A.

Hirssaarentien liittymän liikennevalo-ohjaus toimii tyydyttävästi. Suojateiden vaatima vihreä aika ja vaihtumisaika pidentävät jonkin verran ajoneuvoliikenteen viiveitä, mikä laskee tulosuuntien palvelutason tasolle B–D liikennevalo-ohjatun liittymän palvelutasokriteereillä mitattuna. Todellisuudessa viiveet ovat lyhyemmät ja palvelutaso on parempi, jos suojatiet varustetaan painonapeilla (jolloin jalankulkijat eivät saa automaattisesti vihreää jokaisessa kierrossa).

Mussalontien eritasoliittymä toimii hyvin. Liittyminen ja erkaneminen uudelle väylälle sujuvat hyvin. Vanhan tien keskustasta Mussalontielle ja Rajakallion uudelle rinnakkaiskadulle suuntautuva liikenne on suhteellisen vilkasta, ja koko paikallisliikenne kiertää molempien ramppien yläpäiden kiertoliittymien kautta. Tämä jonouttaa paikallisliikennettä hetkittäin kiertoliittymien välissä. Pohjoispuolen rampin kiertoliittymän jonoutuminen ja viivytykset ovat hieman vaihtoehtoa 2 pidemmät, koska Ve 1:ssä Mussalontien suuntaan menevä liikenne keskittyy voimakkaammin ramppien kiertoliittymien väliin. Ramppien päiden kiertoliittymien palvelutaso on kuitenkin A–B jokaisella tulohaaralla.

Uudella tiellä kulkeva henkilöautoliikenne sujuu häiriöttä.

Paikallisen henkilöautoliikenteen matka-ajat Hirssaaresta keskustan suuntaan lyhenevät keskimäärin 24 sekunnilla. Myös ajoajat Mussalontieltä keskustan suuntaan lyhenevät keskimäärin kahdeksalla sekunnilla. Rajakallion tien suunnalta ajoajat pysyvät lähellä nykyistä tasoa. Yleissuunnitelmavaihtoehto saavuttaa hankkeelle asetetut tavoitteet paikallisliikenteen osalta, sillä matka-ajat eivät kasva millään yhteysväliillä.

Taulukko 7. Yhteenveto yleissuunnitelmavaihtoehdon matka-aikamuutoksista eri yhteysväleillä.

	Nykyverkko	Ve YS
matka-aika (Hyväntuulentie - Mussalon satama)	5 min 50 s	3 min 30 s
matka-aika (Hyväntuulentie - Mussalon satama)	5 min 28 s	3 min 59 s
Kevyiden ajoneuvojen matka-aika välillä Hirssaarentie - keskusta	3 min 55 s	3 min 31 s
Kevyiden ajoneuvojen matka-aika välillä Mussalontie - keskusta	5 min 15 s	5 min 7 s
Kevyiden ajoneuvojen matka-aika välillä Rajakalliontie - keskusta	6 min 12 s	6 min 10 s

Liikenneturvallisuusvaikutukset

Liikenneturvallisuus paranee raskaan liikenteen siirtyessä uudelle tieyhteydelle, jolla ei ole tasoliittymiä eikä jalankulun ja pyöräilyn tasoyliityksiä. Myös kaduksi jäävän vanhan Merituulentien liikenneturvallisuus paranee. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrä laskee vertailuvaihtoehdon 1,83 onnettomuudesta vuodessa 1,33 onnettomuuteen vuodessa, jolloin vähenemä on 28 %. Tieliikenteessä kuolleiden määrä laskee vertailuvaihtoehdon 0,060 kuolleesta vuodessa 0,047 kuolleeseen vuodessa vähenemän ollessa 22 %. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikutus tieliikenteessä kuolleiden määrään jää henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemää pienemmäksi pääasiassa sen vuoksi, että uuden tieyhteyden nopeusrajoitus nousee 80 kilometriin tunnissa. Tämä kasvattaa vakavien onnettomuuksien riskiä.

Taulukko 8. Yhteenveto yleissuunnitelmavaihtoehdon liikenneturvallisuusvaikutuksista.

	Nykyverkko	Ve YS
Henkilövahinko-onnettomuudet (onnettomuutta/vuosi)	1,83	1,33
Tieliikenteessä kuolleet (kuolleita/vuosi)	0,060	0,047

Ympäristövaikutukset

Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuu vertailuvaihtoehdossa 43 asukasta. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa toteutettavilla melusuojauksilla vähennetään meluhaittoja siten, ettei melualueilla asu ihmisiä. Yleissuunnitelmavaihtoehdon melutarkastelut tehtiin päivitetyllä liikenne-ennusteella, jonka vuoksi melusuojauksen kustannukset poikkeavat hieman suunnitelmavaihtoehtojen 1 ja 2 kustannuksista.

Kaikki liikenteen päästöajit vähenevät yleissuunnitelmavaihtoehdossa. Eniten vähenevät typen oksidit (53 %). Myös hiilivedyt, häkä ja hiilidioksidi vähenevät yli 25 %. Hiukkaspäästöt vähenevät noin 11 %. Päästömäärien vähenemisen lisäksi niiden haitallisuus pienenee, koska jalankulu- ja pyöräilyväylä erotetaan nykyistä selkeämmin raskaasta liikenteestä.

Taulukko 9. Yhteenvedo yleissuunnitelmavaihtoehdon päästövaikutuksista.

	Nykyverkko	Ve YS
Nox (t/v)	14,2	6,7
HC (t/v)	5,2	3,8
CO (t/v)	23,3	17,6
Hiukkaset (t/v)	0,6	0,5
CO2 (1 000 t / vuosi)	10,0	7,4

Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn

Yleissuunnitelmavaihtoehdossa jalankulku- ja pyöräilyväylä kulkee Haukkavuoren liittymän ja Hirssaarentien välisellä osuudella nykyiseen tapaan kaduksi jäävän vanhan Merituulentien eteläpuolella. Lisäksi Hirssaarentien ja Norssalmen sillan väliselle osuudelle toteutetaan jalankulku- ja pyöräilyväylä uuden tieyhteyden pohjoispuolelle. Hirssaarentien ja Mussalon eritasoliittymän välisellä osuudella jalankululle ja pyöräilylle toteutetaan uusi väylä uuden raskaan liikenteen tieyhteyden pohjoispuolelle. Mussalon eritasoliittymässä jalankulun ja pyöräilyn yhteys kulkee Merituulentien yli uutta siltaa pitkin. Jalankulun ja pyöräilyn yhteys Rajakalliontien, Jänskäntien ja sataman suuntaan kulkee Rajakalliontielle johtavan uuden rinnakkaistieyhteyden pohjoispuolella.

Jalankulun ja pyöräilyn turvallisuus paranee kun risteämiset tasossa sataman raskaan liikenteen kanssa poistuvat. Kaduksi jäävälle vanhalle Merituulentielle jää tasoyhteyksiä, mutta myös sen osalta turvallisuus paranee raskaan liikenteen siirtyessä uudelle tieyhteydelle ja kokonaisliikennemäärän vähentyessä. Lisäksi jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita parantaa raskaan liikenteen nykyistä selkeämpi erottaminen, jolloin turvallisuuden tunne paranee ja altistumisriski liikenteen pienhiukkasille ja katupölylle pienenee.

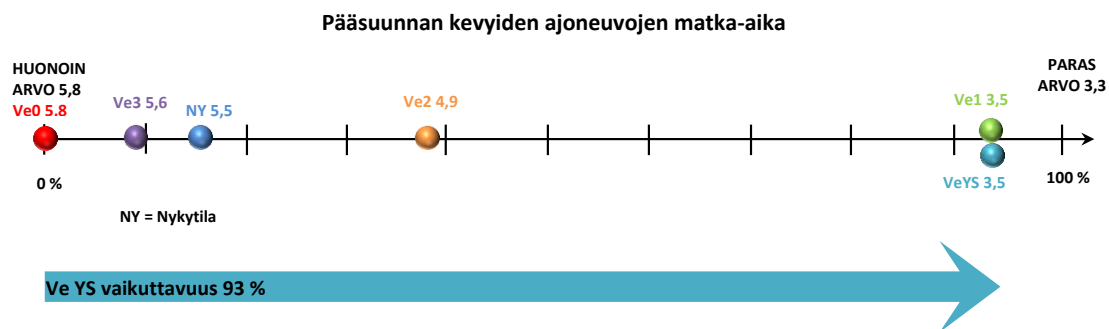
Kokonaisuutena jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet paranevat huomattavasti yleissuunnitelmavaihtoehdossa. Yhteydet keskustan suuntaan kasvavat Mussalon eritasoliittymässä vain vähän, mutta samaan aikaan väylien laatutaso ja turvallisuus paranevat huomattavasti.

6.3 Vaikuttavuuden arviointi

Pääsuunnan kevyiden ajoneuvojen huipputunnin matka-aika

Matka-ajat on laskettu IVAR-ohjelman tulosten perusteella. Kevyiden ajoneuvojen paras matka-aika on laskettu sillä oletuksella, että nopeusrajoitus on koko matkalla 80 km/h (yleissuunnitelmavaihtoehdon teoriassa mahdollistama matka-aika) lukuun ottamatta Merituulentien sataman päätä, jossa nopeusrajoitus laskee. Vastaavasti huonoin arvo perustuu nykyisen yhteyden matka-aikaan ennustetilanteen 2040 liikennemäärillä.

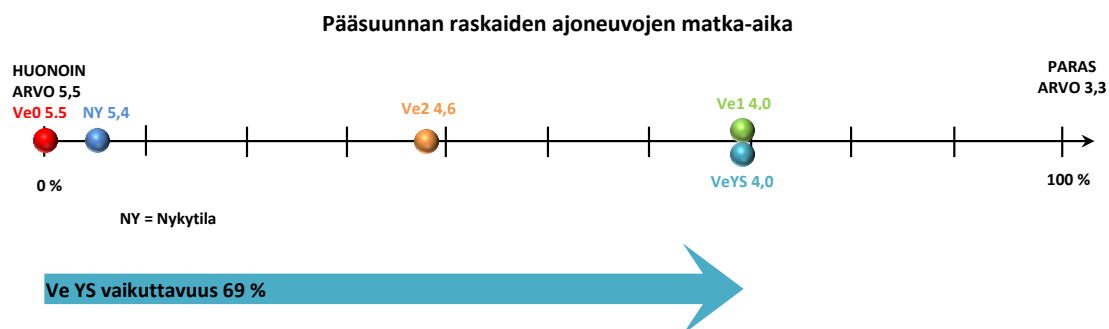
Laskennallinen keskimääräinen matka-aika on nykytilanteessa 5,5 minuuttia. Vuoteen 2040 mennessä matka-aika kasvaa ilman toimenpiteitä 5,8 minuuttiin. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa matka-aika putoaa 3,5 minuuttiin, jolloin vaikuttavuus on 93 %.



Kuva 16. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuus kevyiden autojen matka aikaan.

Pääsuunnan raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen matka-aika

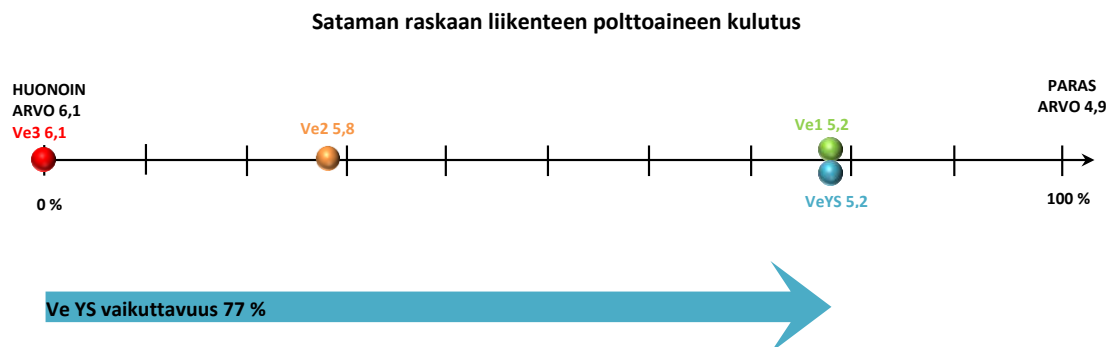
Pääsuunnan raskaan liikenteen keskimääräisen matka-ajan parhaan arvon (3,3 min) laskennassa on noudatettu samoja laskentaperiaatteita kuin kevyiden ajoneuvojen laskennassa. Huonoimpana arvona on käytetty vertailuvaihtoehdon matka-aikaa. Keskimääräinen matka-aika on nykytilanteessa 5,4 minuuttia ja se kasvaa vuoteen 2040 mennessä 5,5 minuuttiin. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa matka-aika putoaa 4,0 minuuttiin, jolloin vaikuttavuus on 69 %.



Kuva 17. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuus kevyiden autojen matka aikaan.

Sataman raskaan liikenteen polttoaineen kulutus

Arvio yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikutuksesta sataman raskaan liikenteen polttoaineenkulutukseen perustuu IVAR-ohjelman laskelmiin, joita on korjattu VEMOSIM-simulointien perusteella. Parhaana arvona on käytetty vertailuvaihtoehdon kulutuksen (6 100 litraa/vrk) vähentämistä 20 % (4 900 litraa/vrk). Huonoimpana arvona on käytetty vertailuvaihtoehdon kulutusta. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa kulutus putoaa 5 200 litraan/vrk, jolloin vaikuttavuus on 77 %.

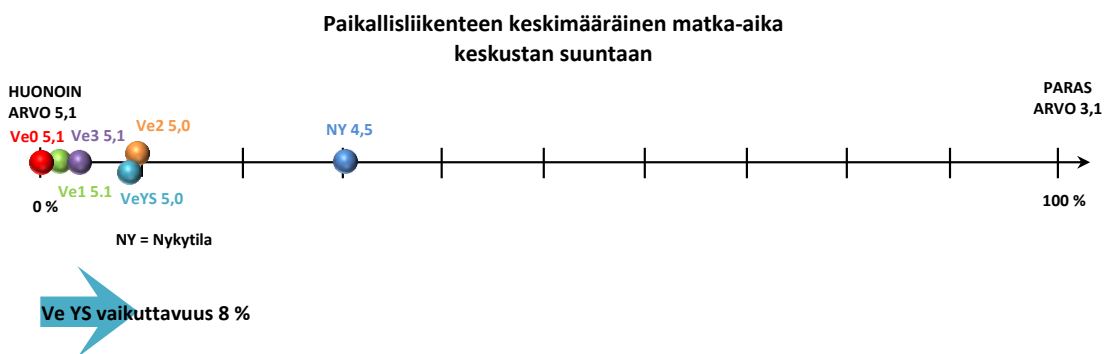


Kuva 18. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuus raskaan liikenteen polttoaineen kulutukseen.

Paikallisliikenteen keskimääräinen matka-aika keskustan suuntaan huipputunnin aikana

Paikallisliikenteen matka-aikaa tarkasteltiin laskemalla huipputunnin matka-ajat Hirssaarentieltä, Mussalontieltä ja Rajakalliontieltä Merituulentien ja Rautatienkadun liittymään (jolloin paikallisliikenne käyttää yleissuunnitelmavaihtoehdossa kaduksi muuttuvaa nykyistä tietä) ja muodostamalla näistä liikennemäärän perusteella painotettu keskiarvo. Matka-ajat on laskettu IVAR-tulosten perusteella. Paras matka-aika on laskettu sillä oletuksella, että nopeusrajoitus on kaikilla yhteysväleillä 50 km/h. Huonoimpana arvona on käytetty vertailuvaihtoehdon matka-aikaa.

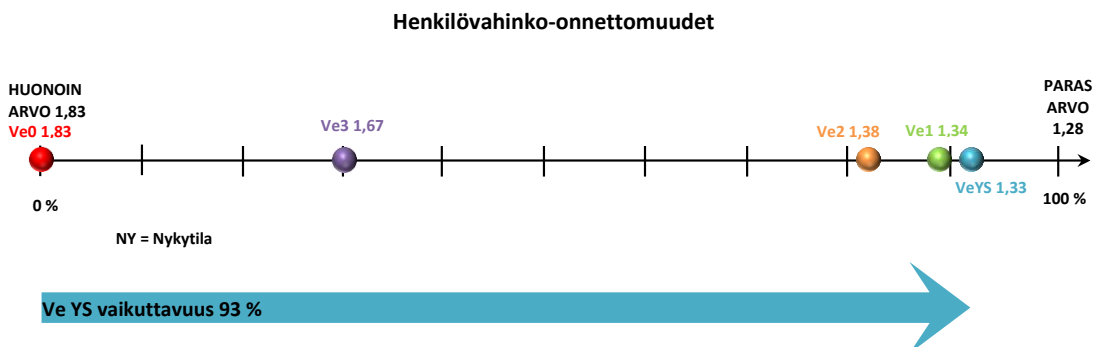
Laskennallinen keskimääräinen matka-aika on nykytilanteessa 4,5 minuuttia. Vuoteen 2040 mennessä matka-aika kasvaa ilman toimenpiteitä 5,1 minuuttiin. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa matka-aika putoaa 5,0 minuuttiin, jolloin vaikuttavuus on 8 %.



Kuva 19. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuus paikallisliikenteen keskimääräiseen matka-aikaan keskustan suuntaan.

Henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet

Henkilövahinko-onnettomuuksien tavoitearvon (1,28 onnettomuutta vuodessa) lähtökohtana on vertailuvaihtoehdon onnettomuusmäärän (1,83 onnettomuutta vuodessa) vähentäminen 30 %. Huonoimpana arvona on käytetty henkilövahinko-onnettomuuksien määrää vertailutilanteessa vuonna 2040. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa onnettomuuksien määrä putoaa 1,33 onnettomuuteen vuodessa, jolloin vaikuttavuus on 92 %.



Kuva 20. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuus henkilövahinko-onnettomuuksien määrään.

Tieliikenteessä kuolleet

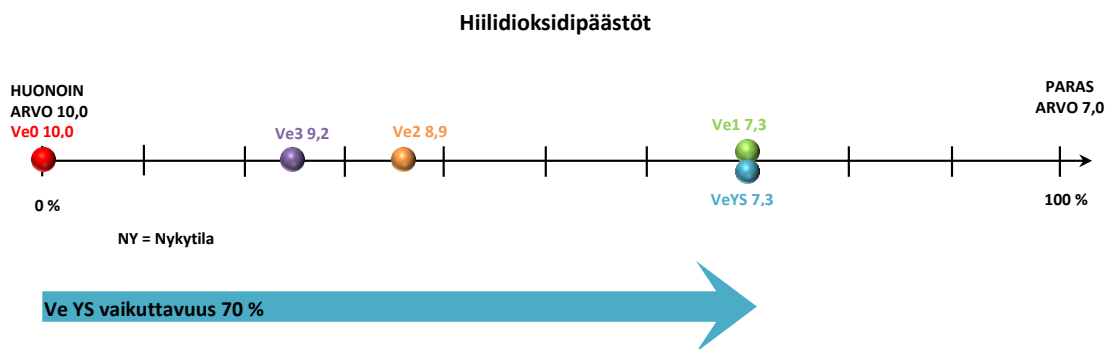
Tieliikenteessä kuolleiden määrän tavoitearvon (0,042 kuollutta vuodessa) lähtökohtana on henkilövahinko-onnettomuuksien tapaan vertailuvaihtoehdon onnettomuusmäärän (0,060 kuollutta vuodessa) vähentäminen 30 % vuoden 2040 tilanteessa. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa kuolleiden määrä putoaa 0,047 kuolleeseen vuodessa, jolloin vaikuttavuus on 72 %.



Kuva 21. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuus tieliikenteessä kuolleiden määrään.

Hiilidioksidipäästöt

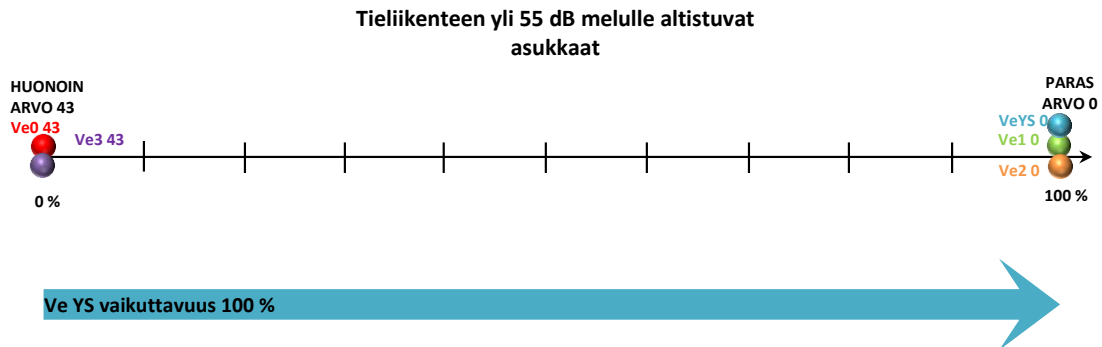
Hiilidioksidipäästöjen tavoitearvon lähtökohtana on vertailuvaihtoehdon päästömäärän (10 000 tonnia/vuosi) vähentäminen 30 %. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa määrä putoaa 7 300 tonniin vuodessa, jolloin vaikuttavuus on 70 %.



Kuva 22. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuus hiilidioksidipäästöjen määrään.

Tieliikenteen yli 55 dB melulle altistuvat asukkaat

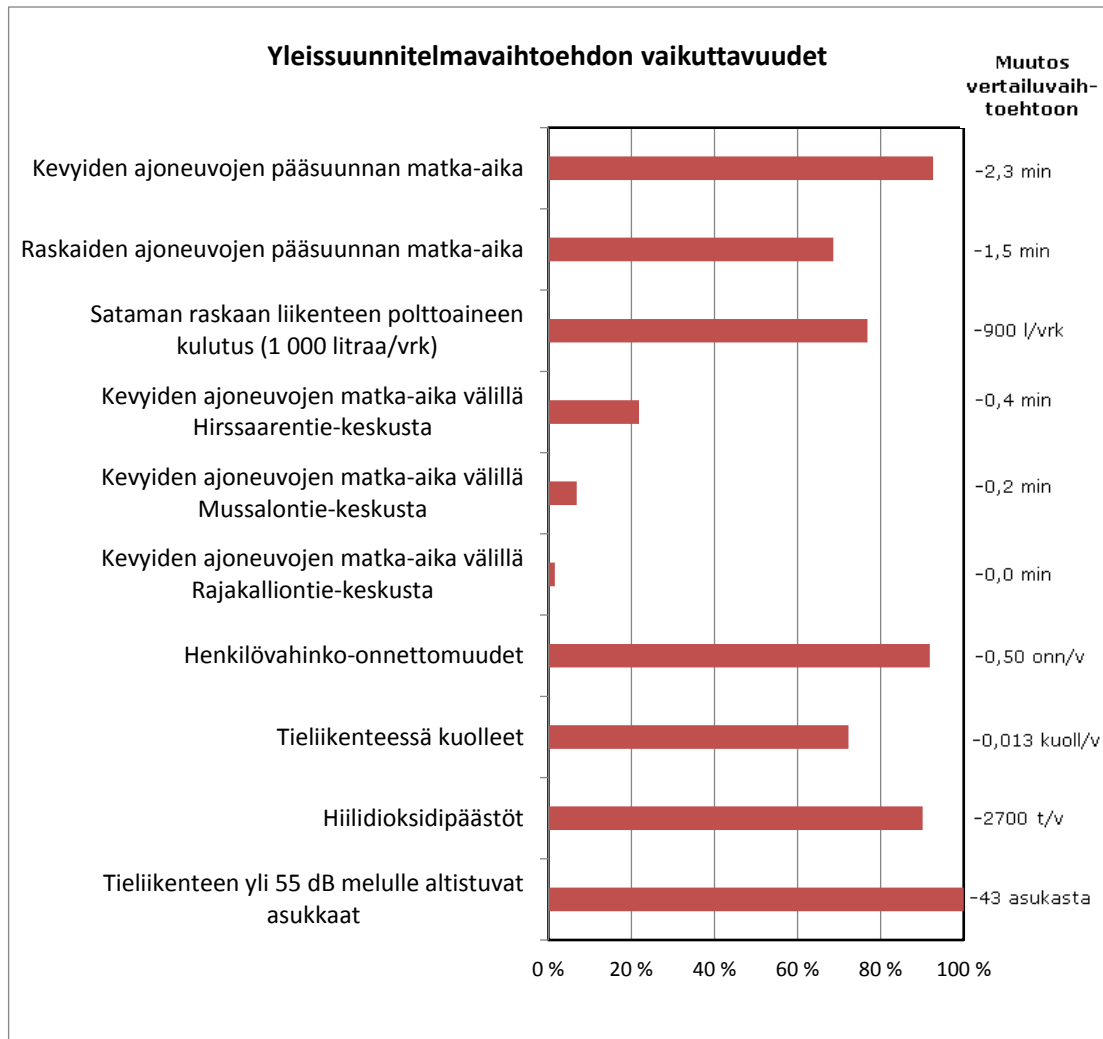
Vertailuvaihtoehdossa melulle altistuu 43 asukasta. Yleissuunnitelmavaihtoehdossa toteutetaan melusuojauksia, joiden avulla yli 55 dB melulle ei altistu lainkaan asukkaita. Vaihtoehdon vaikuttavuus on siten 100 %.



Kuva 23. Yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuus hiilidioksidipäästöjen määrään.

Yhteenveto yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuuksista

Kokonaisuutena hankkeelle asetetut tavoitteet saavutetaan yleissuunnitelmavaihtoehdossa hyvin. Vaikuttavuudet pääsuunnan matka-aikaan, raskaan liikenteen polttoaineen kulutukseen ja liiketurvallisuuteen ovat suuria. Hanke myös vähentää liikenteen päästöjä ja parantaa huomattavasti jalankulun ja pyöräilyn olosuhteita. Paikallisliikenteen osalta tavoitteena oli, ettei hanke kasvata matka-aikoja, ja tämä tavoite saavutetaan.



Kuva 24. Yhteenveto yleissuunnitelmavaihtoehdon vaikuttavuuksista.

6.4 Hyöty-kustannuslaskelma

Yleissuunnitelmavaihtoehdon hyöty-kustannuslaskelma on tehty IVAR3-ohjelmistolla samoja periaatteita noudattaen kuin hankevaihtoehdojen kannattavuuslaskelma kappaleessa 5.1. Rakentamisen aikaisten haittojen määräksi on arvioitu 15 % investointikustannuksesta ja suunnittelukustannuksiksi 1,5 milj. €. Yleissuunnitelmavaihtoehdon kustannusarvio on yhteensä 31,5 milj. €. Vaihtoehtoa 1 korkeampi kustannusarvio selittyy pääosin sillä, että kustannusarvio on laadittu yksityiskohtaisemmalla tasolla, jolloin mm. väylien, siltojen ja meluntorjuntarakenteiden kustannukset ovat kasvaneet vertailuvaiheeseen verrattuna.

Taulukko 10. Yleissuunnitelmavaihtoehdon rahamääräiset hyödyt ja kustannukset (milj. €).

KUSTANNUS	31,5
Suunnittelukustannukset	1,5
Hankkeen rakennuskustannukset	29,1
Rakentamisen aikainen korko	1,0
Väilliset ja vältetyt investoinnit	0,0
HYÖDYT	36,8
Väylänpitäjän kustannukset	-0,6
Kunnossapitokustannukset	-0,6
Tienkäyttäjien matkakustannukset	14,5
Aikakustannukset	7,6
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	6,9
Kuljetusten kustannukset	25,4
Aikakustannukset	11,4
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	14,0
Turvallisuusvaikutukset	3,9
Onnettomuuskustannukset	3,9
Ympäristövaikutukset	2,4
Päästökustannukset	2,2
Melukustannukset	0,1
Vaikutukset julkiseen talouteen	-6,0
Polttoaine- ja arvonlisäverot	-6,0
Jäännösarvo	1,6
Jäännösarvo tarkasteluajan lopussa	1,6
Rakentamisen aikaiset haitat	-4,4
HK-suhde	1,17

Suurimmat hyödyt saavutetaan kuljetusten kustannusten säästöistä. Myös tienkäyttäjien matkakustannuksissa saavutetaan merkittävät säästöt. Nämä ovat noin kaksi miljoonaa euroa suuremmat kuin hankevaihtoehdossa 1, koska paikallisliikenteen matka-aika Mussalon eritasoliittymän läpi kuljettaessa vähenee. Yleissuunnitelmavaihtoehdon hyöty-kustannussuhde on 1,17.

6.5 Herkkyystarkastelut

Herkkyystarkasteluna tutkittiin samoja tilanteita, kuin hankevaihtoehdoille kappaleessa 5.2, eli:

- investointikustannukset laskevat 10 %
- investointikustannukset nousevat 20 %
- raskaan liikenteen määrä kasvaa 80 % vuoteen 2040 mennessä (perusennusteessa kasvu 30 %)
- raskaan liikenteen määrä kasvaa 17 % vuoteen 2040 mennessä
- Mussalontieltä siirtyy ennustettua enemmän liikennettä Merituulentien ja Hyväntuulentien kautta kulkevalle reitille

- kuljetusten kustannuksille sekä polttoaine- ja arvonlisäveroilta ei tehdä VEMOSIM-tarkistusta

Herkkyystarkastelujen tulokset on esitetty taulukossa 11.

Taulukko 11. Herkkyystarkastelujen tulokset.

	Ve YS
10 % pienemmät investointikustannukset	1,29
20 % suuremmat investointikustannukset	0,96
Raskaan liikenteen kasvu 80 %	1,49
Raskaan liikenteen kasvu 17 %	1,07
Ennustettua suurempi siirtymä Merituulentielle	1,10
Kuljetusten kustannukset IVAR-tuloksista	1,51

Kuten vaihtoehdossa 1–3, myös yleissuunnitelmavaihtoehdossa VEMOSIM-tulosten poisjättämisellä on suhteellisen suuri vaikutus hyöty-kustannussuhteeseen. Myös raskaan liikenteen ennusteella on huomattava vaikutus kannattavuuteen, koska suurin osa vaihtoehdon hyödyistä syntyy pääsuunnan matka-ajan lyhenemisestä.

6.6 Toteutettavuuden arviointi

Yleissuunnitelma on maantielain mukaan käsiteltävä suunnitelma, jonka Kaakkois-Suomen ELY-keskus esittää Liikennevirastolle hyväksyttäväksi. Kaakkois-Suomen ELY-keskus pyytää yleissuunnitelmasta lausunnot Kotkan kaupungilta, Kymenlaakson liitolta, HaminaKotkan satamalta ja muilta sidosryhmiltä. Kotkan kaupunki asettaa suunnitelman nähtävillä 30 vuorokauden ajaksi, jolloin ne, joiden etua tai oikeutta suunnitelma koskee, voivat esittää siitä mielipiteensä.

Tavoitteena on, että yleissuunnitelman hyväksymispäätös saadaan keväällä 2017. Hyväksymispäätös saa lainvoiman, jollei siitä valitusajan kuluessa ole tehty valitusta.

Hyväksymispäätöksessä päätetään hankkeen liikenteelliset ja tekniset periaateratkaisut, jolloin ne ohjaavat seuraavaksi tehtävää maantielain mukaista tiesuunnitelmaa. Päätetyistä ratkaisuksista ei voida oleellisesti poiketa jatkosuunnittelussa. Hyväksymispäätös edellyttää, että yleissuunnitelma on yhdenmukainen alueen oikeusvaikutteisten maakunta- ja yleiskaavojen kanssa. Hyväksymispäätös ei koske yleissuunnitelmassa esitettyjä yksityistiejärjestelyjä, vaan ne suunnitellaan tarkemmin tiesuunnitelmavaiheessa.

Ennen kuin seuraavassa suunnitelmavaiheessa laadittava tiesuunnitelma voidaan hyväksyä, tulee Kotkan kaupungin muuttaa asemaakaavat vastaamaan tiesuunnitelmaratkaisua. Vesistösiltojen ja -penkereiden rakentamista varten on hankittava vesilain edellyttämät luvat.

6.7 Seuranta- ja jälkiarviointitarpeet

Hankevaihtoehdot on suunniteltu ja niiden vaikutukset ja kustannusarviot on määritelty yleissuunnitelmatason tarkkuudella. Hankearviointia on tarpeen tarkentaa ja päivittää myöhemmissä suunnitteluvaiheissa hankkeen sisällön, tie-, liittymä- ja siltaratkaisujen sekä niiden kustannusarvioiden tarkentuessa.

Raskaan liikenteen kehittymistä tulee seurata ja ennustetta tarvittaessa päivittää jatkosuunnittelun yhteydessä. Myös muutokset Mussalon sataman toiminnoissa (esim. kapasiteettia lisäävät investoinnit) voivat vaikuttaa raskaan liikenteen määrään. Liikenneturvallisuuden kehittymistä seurataan normaalin suunnitteluprosessin perusteella.

Hankkeen valmistuttua tulee tehdä vastaanottoarviointi, jossa dokumentoidaan kaikki hankearvioinnin jälkeen hankkeelle tehdyt muutokset sekä arvioidaan tehdyn kustannusarvion pitävyys. Tarvittaessa arvioidaan kustannusarvion muuttumiseen johtaneet syyt.

Hankkeen valmistumisen jälkeen tulee erityisesti liikenneturvallisuuskehitystä seurata, jotta vastaavien hankkeiden vaikutuksia onnettomuusmääriin pystytään luotettavammin arvioimaan. Hankkeen jälkiarviointi suositellaan tehtäväksi aikaisintaan viisi vuotta hankkeen valmistumisen jälkeen. Tällöin on syytä keskittyä hankkeen kannattavuuden kannalta oleellisimpien liikennevaikeutusten arviointiin.

6.8 Päätelmät

Hankkeen tärkeimpiä tavoitteita ovat raskaan liikenteen sujuvuuden ja taloudellisuuden parantaminen, henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien vähentäminen, henkilöautoliikenteen sujuvuuden parantaminen sekä jalankulun ja pyöräilyn olosuhteiden parantaminen.

Nämä tavoitteet saavutetaan yleissuunnitelmavaihtoehdon avulla hyvin tai erittäin hyvin. Hanke lyhentää raskaan liikenteen matka-aikaa Haukkavuoren eritasoliittymän ja sataman välisellä osuudella lähes kahdella ja puolella minuutilla. Raskaan liikenteen siirtyessä uudelle tieyhteydelle kaduksi jäävän vanhan Merituulentien liikenteen sujuvuus paranee ja paikallisen henkilöautoliikenteen matka-ajat lyhenevät. Hanke vähentää henkilövahinkoon johtaneita onnettomuuksia 28 % ja tieliikenteessä kuolleita 22 %.

Jalankulun ja pyöräilyn olosuhteet paranevat huomattavasti kun raskas liikenne siirretään uudelle tieyhteydelle ja jalankululle ja pyöräilylle rakennetaan uusia väyliä. Haukkavuoressa rantaan siirrettävä raitti lisää sen viihtyvyyttä ja parantaa mahdollisuuksia kehittää jalankulku- ja pyöräilyverkkoa nykyistä houkuttelevammaksi. Jalankulun ja pyöräilyn nykyistä selkeämpi erottaminen muusta liikenteestä myös vähentää altistumista liikenteen pienhiukkasille ja katupölylle.

Hanke vähentää liikenteen päästöjä. Hankkeen yhteydessä toteutettavilla melusuojuuksilla vähennetään tehokkaasti meluhaittoja, eikä yli 55 dB melualueelle jää asukkaita.

Hankkeen hyöty-kustannussuhde on 1,17, eli se on yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Hankkeen rahamääräiset hyödyt syntyvät pääasiassa kuljetusten kustannusten sekä tienkäyttäjien matkakustannusten säästöistä.