

# Vt 4 Lusi–Kanavuori

Hankearviointi

27.6.2023

A-INSINÖÖRIT CIVIL OY

Vt 4 Lusi–Kanavuori  
Hankearviointi

Keski-Suomen elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus  
Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus

Taitto: Lauri Sahramaa  
Kansikuva: -  
Kartat: Maanmittauslaitos  
Painotalo: -

ISBN 978-952-398-156-0 (PDF)  
ISSN 2242-2854 (verkkajulkaisu)

URN: ISBN:978-952-398-156-0

[www.doria.fi/ely-keskus](http://www.doria.fi/ely-keskus)

# Sisältö

Alkusanat.....	4
<b>1 Hankearvioinnin lähtökohdat.....</b>	<b>5</b>
1.1 Nykyinen tie ja sen kehittämistarpeet.....	5
1.2 Hankkeen kuvaus.....	5
1.3 Hankkeen tavoitteet.....	6
1.3.1 Ensisijaiset tavoitteet.....	6
1.3.2 Täydentävät tavoitteet.....	6
1.4 Kustannusennuste.....	7
1.5 Liikenne-ennuste.....	7
1.6 Liikenteen kehitys.....	8
1.7 Vertailuasetelma.....	11
1.8 Herkkyystarkastelutarpeet.....	13
<b>2 Vaikutusten kuvaus.....</b>	<b>15</b>
2.1 Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat ja menetelmät.....	15
2.2 Hankkeen vaikutuksia kuvaavat mittarit.....	15
<b>3 Vaikuttavuuden arviointi.....</b>	<b>17</b>
3.1 Liikenteelliset vaikutukset.....	17
3.1.1 Pääsuunnan kevyiden ajoneuvojen keskimääräinen matka-aika.....	18
3.1.2 Pääsuunnan raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen matka-aika.....	18
3.2 Liikenneturvallisuusvaikutukset.....	19
3.2.1 Henkilövahinko-onnettomuudet.....	19
3.2.2 Tieliikenteessä kuolleet ja vakavasti loukkaantuneet.....	20
3.3 Ympäristövaikutukset.....	21
3.3.1 Liikenteen pakokaasupäästöt.....	21
3.3.2 Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella.....	21
3.3.3 Hiilinielujen määrän muutos.....	28
3.3.4 Vaikutukset joukkoliikenteen palvelutasoedellytyksiin.....	30
3.4 Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn.....	30
3.5 Yhteenveto hankkeen vaikuttavuudesta.....	30
3.6 Ensimmäisen vaiheen vaikuttavuus.....	31
3.7 Osahankkeiden vaikuttavuus.....	32
<b>4 Kannattavuuslaskelma.....</b>	<b>43</b>
4.1 Lähtökohdat ja laskentamenetelmät.....	43
4.2 Laskelman hyöty- ja kustannuserien määrittely.....	43
4.3 Herkkyystarkastelut.....	46
4.4 Osahankkeiden kannattavuus.....	47
<b>5 Toteutettavuuden arviointi ja päätelmät.....</b>	<b>49</b>
5.1 Toteutettavuuden arviointi.....	49
5.2 Päätelmät.....	49
<b>6 Seuranta ja jälkiarviointi.....</b>	<b>52</b>
6.1 Seurannan suunnittelu.....	52
6.2 Suunnitellut jälkiarviointivaiheet.....	52
<b>7 Dokumentointi.....</b>	<b>53</b>

# Alkusanat

Tämä hankearviointi on laadittu osana toimenpideselvitystä Vt 4 parantaminen välillä Lusi–Kanavuori. Toimenpideselvitys käsittää noin 112 km pitkän selvitysalueen Heinolan Lusista Jyväskylän Kanavuoreen. Hankearvioinnin tavoitteena on arvioida hankkeen yhteiskuntataloudellista kannattavuutta ja vaikutuksia.

Valtatie 4 (E75) on tärkeä kansainvälinen ja merkittävä etelä-pohjoissuuntainen yhteys pääkaupunkiseudulta Pohjois-Suomeen. Selvityksen tavoitteena on määrittää ratkaisut, joilla parannetaan pitkämatkaisen tavara- ja henkilöliikenteen sujuvuutta, ennustettavuutta ja matka-aikaa sekä selvitysalueen liikenneturvallisuutta.

Hankearviointi on laadittu A-Insinöörit Civil Oy:ssä, jossa työstä vastasivat Piritta Laitakari ja Lauri Sahramaa. Arviointi on tehty Keski-Suomen ELY-keskuksen ja Uudenmaan ELY-keskuksen tilauksesta. Keski-Suomen ELY-keskuksen tilaajan edustajana toimi Minna Immonen ja Uudenmaan ELY-keskuksen edustajana Anna Elf.

# 1 Hankearvioinnin lähtökohdat

## 1.1 Nykyinen tie ja sen kehittämistarpeet

Valtatie 4 (E75) on tärkeä kansainvälinen ja merkittävä etelä-pohjoissuuntainen yhteys pääkaupunkiseudulta Pohjois-Suomeen. Valtatie 4 kuuluu TEN-T ydinverkkoon osana Botnian käytävää sekä TEN-T ydinverkkokäytävään.

Valtatie 4 on liikenne- ja viestintäministeriön asetuksen mukainen maanteiden pääväylä ja kuuluu palvelutasoluokkaan I. Tason I pääväylillä tienpitäjän on turvattava pitkämatkaisen liikenteen hyvä ja tasainen matkanopeus. Nopeusrajoituksen on oltava vähintään 80 km/h. Moottoriteillä nopeusrajoituksen on oltava 120 km/h. Tason I pääväylillä on oltava turvallisia ohitusmahdollisuuksia säännöllisin välein. Tason I pääväylillä liittymien määrän on oltava rajoitettu. Liittymien on oltava sellaisia, että ne eivät merkittävästi haittaa pääsuunnan liikennettä.

Valtatie 4 on osa suurten erikoiskuljetusten verkkoa välillä Heinolan Lusi (maantien 140 liittymä) –Toivakan Viisari-mäki (maantien 618 liittymä). Valtatie 4 on merkittävä kuljetusten ja vapaa-ajan liikenteen jakso. Tämä näkyy erityisesti suurina liikennemäärinä kesäaikaan.

Selvitysalue alkaa etelässä Heinolasta Lusista ja ulottuu pohjoisessa Kanavuoren uuteen suunniteltuun eritasoliittymään. Selvitysalue on noin 112 kilometriä pitkä (tierekisteriosoite 4-211-0 – 4-232-2700).

Yhteysvälin nopeusrajoitus on nykyisin pääosin 100 km/h. Hartolan, Joutsan ja Leivonmäen taajamien sekä isoimpien liittymien kohdalla nopeusrajoitus on 80 km/h (mm. Vahteristo, Onkiniemi, Unaja, Ositunkulma, Pohjola, Metsäkoski, Tammihaara). Myös linjaosuuksilla on 80 km/h nopeusrajoitusta. Talvisin nopeusrajoitus lasketaan osalla selvitysjaksoa 80 km/h.

Lusin ja Hartolan välillä 1+1 osuudet on toteutettu leveällä keskimerkinnällä. Selvitysjakson pohjoisosa Viisarimäen (mt 618) ja Kanavuoren (vt 9) välillä on moottoriliikennetie ohituskaistoin varustettuna. Muilta osin valtatie 4 on 1+1 kaistainen pääosin poikkileikkauksella 10,5/7,5. Ohituskaistoja on moottoriliikennetieosuuden lisäksi Pääsinnien, Onkiniemen, Kalhon ja Ykkälän sekä Joutsan varalaskupaikan, Angesselän, Savenahon, Rutalahden ja Vestonmäen kohdalla.

## 1.2 Hankkeen kuvaus

Toimenpideselvityksessä on kuvattu ratkaisu, jossa valtatie parannetaan 2+1 kaistaiseksi jatkuvaksi ohituskaistatieksi, jolla on kattava rinnakkaisverkko (maantiet tai katu). Valtatien liittymät parannetaan eritasoliittymiksi. Kaistajärjestelyt vaihtelevat, ohituskaistat sijaitsevat paikoin kohdakkain ja paikoin peräkkäin. Ohituskaistaosuuksien väliin jää lyhyitä 1+1-kaistaisia jaksoja. Valtatielle esitetyt ratkaisut on kuvattu tarkemmin toimenpideselvityksen luvussa 4.

Toimenpideselvityksessä *Vt 4 parantaminen välillä Lusi–Kanavuori* kuvatut ratkaisut on esitetty toteutettavaksi vaihteittain, ja toimenpideselvitys toimiikin esiselvityksenä jatkosuunnittelun ohjelmointia varten. Toimenpideselvitys on jaettu 8 osahankkeeseen maantieteellisesti. Lisäksi tarkasteltiin 1.vaiheen toimenpiteitä, jotka ovat tarpeellisimpia ja vaikutuksiltaan tehokkaimpia.

## 1.3 Hankkeen tavoitteet

Toimenpideselvityksessä muodostettiin tavoitetila yhteysväylle vuodelle 2050. Toimenpideselvityksen tavoitetilan lähtökohdaksi käytettiin vuonna 2020 valmistunutta *Valtatiekäytävän 4 ja 29 kehittämisen periaatteet välillä Helsinki–Tornio/Haaparanta* -kehittämisselvitystä. Yhteysvälin suunnitteluperusteissa on asetettu seuraavissa kohdissa kuvatut tavoitteet, jotka jaoteltiin aihekohtaisesti ensisijaisiin ja täydentäviin tavoitteisiin.

### 1.3.1 Ensisijaiset tavoitteet

Tavoitteena on esittää yleispiirteinen taso sille, miten valtatietä 4 voitaisiin kehittää kohti kehittämisselvityksen mukaista tavoitetilaa.

- Parannetaan pitkämatkaisen tavara- ja henkilöliikenteen sujuvuutta, ennustettavuutta ja matka-aikaa
  - o Tavoitetilanteessa pitkämatkaisen ja paikallisen henkilöliikenteen matka-aika vastaa 100 km/h nopeusrajoituksen mukaista matka-aikaa ja raskaan liikenteen matka-aika vastaa 80 km/h nopeusrajoituksen mukaista matka-aikaa
- Parannetaan jakson työ- ja asiointimatkojen matka-aikaa, sujuvuutta ja ennustettavuutta
  - o Tavoitetilanteessa pitkämatkaisen ja paikallisen henkilöliikenteen matka-aika vastaa 100 km/h nopeusrajoituksen mukaista matka-aikaa ja raskaan liikenteen matka-aika vastaa 80 km/h nopeusrajoituksen mukaista matka-aikaa
- Liikennekuolemien määrä vähenee 50 % ja henkilövahinkoon johtavien onnettomuuksien määrä vähenee 50 % nykytilanteen tasosta
- Liikenneympäristö on yhtenäinen, yllätyksetön ja miellyttävä
  - o Valtatiekäytävän 4 ja 29 kehittämisen periaatteet välillä Helsinki–Tornio/Haaparanta -selvityksen mukainen palvelutasotavoite koko yhteysväylle
- Liikenteen hiilidioksidipäästöt vähenevät
- Valtioneuvoston periaatepäätöksen 993/1992 mukaiset melun ohjeet eivät ylitä hankkeen vaikutusalueen asuin- ja vapaa-ajankäyttöalueillä eikä virkistys- ja luonnonsuojelualueilla (55 dB / 45 dB)
- Tuetaan taajamien maankäytön kehittämisen mahdollisuuksia
- Vähennetään valtatiealueen estevaikutusta erityisesti taajamaympäristöissä
- Rakentamisen aikana turvataan valtatietä hyvällä palvelutasolla. Rakentaminen ei saa haitata kohtuuttomasti valtatiealueen liikennettä ja erityisesti tulee varmistaa raskaan liikenteen ja erikoiskuljetusten liikennöinti

### 1.3.2 Täydentävät tavoitteet

- Turvataan erikoiskuljetusten liikkuminen ja korkean palvelutason taukopaikat niin ammatti- kuin vapaa-ajan liikenteelle
  - o Valtatiekäytävän 4 ja 29 kehittämisen periaatteet välillä Helsinki–Tornio/Haaparanta -selvityksen mukainen palvelutasotavoite koko yhteysväylle
- Liikenteenohjaus on dynaamista ja nopeusrajoitukset muuttuvat olosuhteiden mukaan koko yhteysväylällä siinä tilanteessa, kun tienvarsilaitteista on voitu luopua ja informaatio annetaan suoraan ajoneuvoihin
  - o Valtatiekäytävän 4 ja 29 kehittämisen periaatteet välillä Helsinki–Tornio/Haaparanta -selvityksen mukainen palvelutasotavoite koko yhteysväylle
- Maakunnan saavutettavuuden ja elinkeinoelämän kilpailukykyyn varmistaminen valtatiealueen liittymäjärjestelyissä
  - o Huomioitava elinkeinoelämän suuret kuljetukset Hartolassa
- Edistetään joukkoliikenteen edellytyksiä ja nostetaan palvelutasoa
  - o Turvataan hyvät kulkuyhteydet pysäkeille ja tärkeimmillä pysäkeillä mahdollisuus liittymäpysäköintiin

- Edistetään jalankulun ja pyöräilyn käytön edellytyksiä
  - o Nykyverkolla tunnistettuja puutteita on ainakin Hartolassa, Joutsassa ja rinnakkaistien 644 osuudella Jyväskylässä.
- Turvallisuus on parempi kuin pääteillä keskimäärin
  - o Valtatiekäytävän 4 ja 29 kehittämisen periaatteet välillä Helsinki–Tornio/Haaparanta -selvityksen mukainen palvelutasotavoite koko yhteysvälille
- Ratkaisut ovat maisemaan sopivia
  - o Huomioidaan maakunnallisesti ja valtakunnallisesti arvokkaat maisema-alueet ja kulttuuriympäristöt
- Pohjavesien laatu on vähintään yhtä hyvä kuin nykyisin ja liikenteen aiheuttama pohjaveden pilaantumisriski pienenee olennaisesti
  - o Nykyverkolla on suojauksia Hartolassa ja Kalhon ja Pohjola-Tainionvirta A sekä Joutsan kohdalla Pekkasen pohjavesialueella
- Ratkaisuilla on mahdollisimman vähän haitallisia vaikutuksia alueen luonto- ja muille ympäristöarvoille
  - o Valtatie sivuaa Natura-alueita Heinolassa Vitsajärvien ja Linnusvuoren sekä Joutsassa Rutajärven, Angesselän ja Joutsansalmen kohdalla
- Edistetään uusiomateriaalien käyttöä mahdollisuuksien mukaan
- Edistetään puurakentamista mahdollisuuksien mukaan

## 1.4 Kustannusennuste

Osahankkeiden alustava kustannusennuste on yhteensä 602 milj.€. (alv. 0 %, MAKU-ind. 140, 2015=100). Kustannukset jakautuvat osahankkeisiin taulukossa 1–1. esitetyllä tavalla. Ensimmäisen vaiheen toimenpidekokonaisuuden kustannusennuste on yhteensä 70,5 milj.€. Kustannusennusteet tarkentuvat tulevaisuissa suunnitteluvaiheissa.

Taulukko 1–1. Alustavat kustannusennusteet osahankkeittain (MAKU-ind. 140 (2015=100), alv. 0 %).

Osahanke	Paaluväli (km)	Pituus (km)	Kustannus (M€)
1 Lusi–Kalho	0–21	21	121
2 Kalho–Metsäkoski	21–29	8	40
3 Metsäkoski–Ruskeala	29–37	8	74
4 Ruskeala–Oravakivensalmi	37–49,5	12,5	58
5 Oravakivensalmi–Tammahaara	49,5–59	9,5	95
6 Tammahaara–Leivonmäki	59–73	14	67
7 Leivonmäki–Viisarimäki	73–92	19	104
8 Viisarimäki–Kanavuori	92–111	19	43
Yhteensä	0–111	111	602

Alustavassa kustannusennusteessa on varauduttu joidenkin meluntorjuntarakenteiden toteuttamiseen. IVAR-laskelmassa on huomioitu Hartolan ja Joutsan aluevaraus suunnitelmissa laadittujen meluselvitysten mukaiset haitankokijat sekä nyky- että hankeverkolla. Koko yhteysvälin laajuudessa ei voida vielä arvioida meluhaitankokijoiden muutosta, sillä kattavia meluselvityksiä ei ole tehty.

## 1.5 Liikenne-ennuste

Valtakunnallisessa liikenne-ennusteessa (*Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018*) on määritetty valtatie 4:lle yhteysvälikohtaiset kasvukertoimet vuosille 2017–2050. Toimenpideselvityksen laatiminen on aloitettu tammi-kuussa 2021. Hankearvioinnissa on käytetty samaa liikenne-ennustetta kuin toimenpideselvityksessä. Uuden

ennusteen julkaisemisen aikaan toimenpideselvitys oli jo niin pitkällä, ettei tarkastelujen perusteena olevan ennusteen vaihtamista nähty järkeväksi.

Kasvukertoimet on määritetty väleille Lusi–Hartola, Hartola–Joutsa sekä Joutsa–Vaajakoski. Tämän jaottelun perusteella muodostettiin kasvukertoimet vuosille 2019–2050, joiden avulla arvioitiin liikennemäärän kasvua selvitysalueella. Hankearvioinnissa käytetty liikenne-ennuste muodostettiin laskemalla valtakunnallisen liikenne-ennusteen pohjalta vuosittainen kasvukerroin, jonka avulla voitiin laskea kasvukerroin halutuille vuosille, kuten esimerkiksi 2019–2040. Liikenne-ennusteen muodostamisessa käytetyt kasvukertoimet on esitetty taulukossa 1–2.

Taulukko 1–2. Liikenne-ennusteen muodostamisessa käytetyt kasvukertoimet 2019–2050.

Yhteysväli	Kevyet ajoneuvot	Raskaat ajoneuvot
Lusi–Hartola	1,2323	1,1877
Hartola–Joutsa	1,2202	1,1877
Joutsa–Vaajakoski	1,2341	1,2007

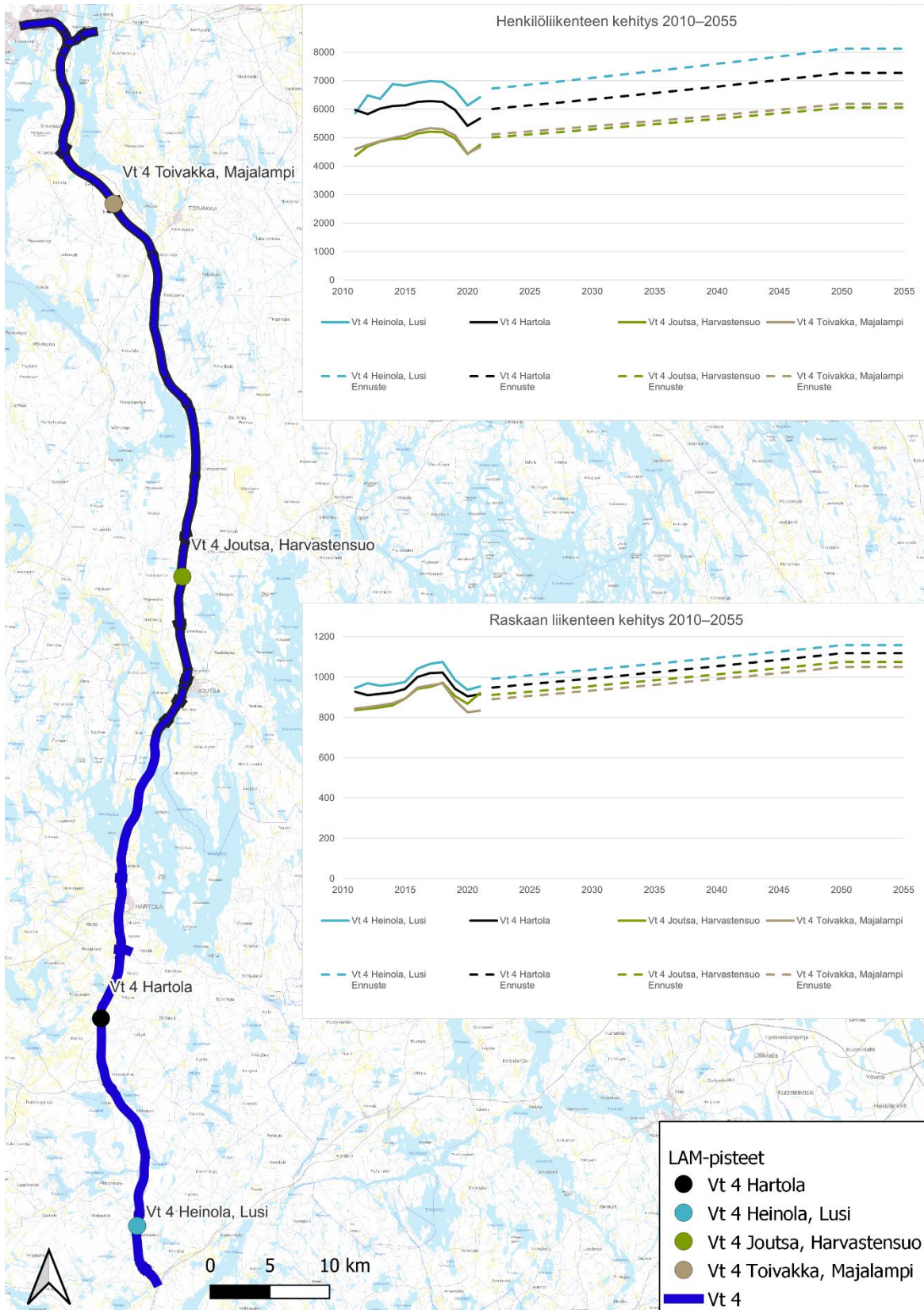
## 1.6 Liikenteen kehitys

Kuvaan 1–1 on koottu selvitysalueen liikennemäärän historiallinen kehitys, sekä ennustettu kehitys. Perusennuste on laskettu käyttäen Valtakunnallisen liikenne-ennusteen mukaista kerrointa. Herkkyystarkasteluissa käytettävä maksimiennuste on laskettu perusennustetta 20 % suuremmalla kasvulla ja minimiennuste on laskettu siten, että liikenne ei kasva ollenkaan, vaan liikennemäärä säilyy nykyisellä tasolla. Tien keskivuorokausiliikennettä tarkasteltiin selvitysjakson LAM-pisteissä.

Tarkastelussa on käytetty vuoden 2019 liikennemääriä, sillä vuosina 2020–2021 maailmalla levinnyt Covid19-pandemia vaikutti merkittävästi liikennemääriin. Vuoden 2019 liikennemäärät olivat 4674–6419 ajoneuvoa vuorokaudessa, ja vuoden 2050 ennustetilanteessa liikennemäärät ovat 6061–8123 ajoneuvoa vuorokaudesta. Raskaan liikenteen liikennemäärät LAM-pisteillä ovat 1082–1191 ajoneuvoa vuorokaudessa vuonna 2019, ja 1050–1158 ajoneuvoa vuorokaudessa vuoden 2050 laskennallisessa liikennetilanteessa. Kuvaan 1–1 on esitetty LAM-pisteet kartalla, liikenteen kehitys vuosina 2010–2021 sekä liikenteen ennustettu kehitys vuosille 2022–2055.

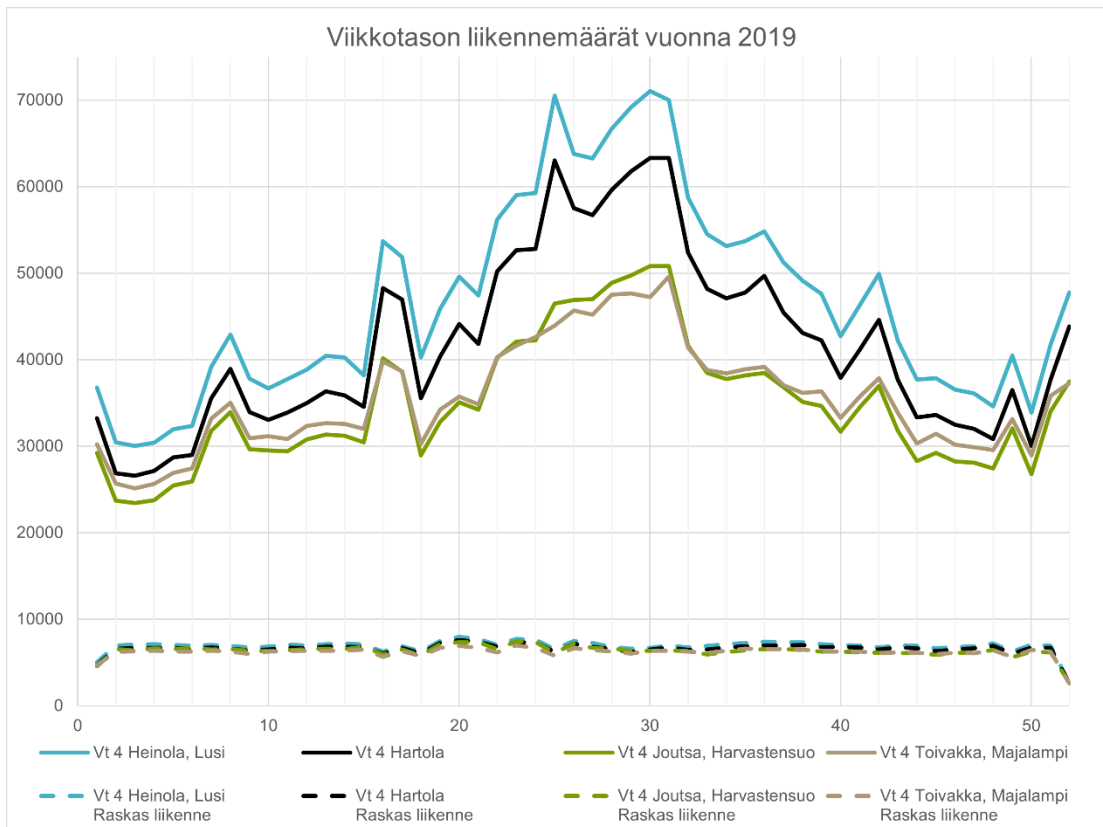
Tiehankeiden arviointiohjeen mukaisesti valtakunnallisen ennusteen (Liikenneviraston tutkimuksia ja selvityksiä 57/2018) jälkeisellä laskenta-ajalla liikenteen määrä pidetään peruslaskelmassa viimeisen ennustevuoden tasolla, eli vuosien 2051–2055 liikennemääräarviona käytetään vuoden 2050 arviota. Tämän jälkeinen liikenteen kasvu laskettiin IVAR3-ohjelmistolla.





Kuva 1–1. Tiesuuden toteutuneet liikennemäärät 2010–2021 ja perusennusteissa ennustetut liikennemäärät.

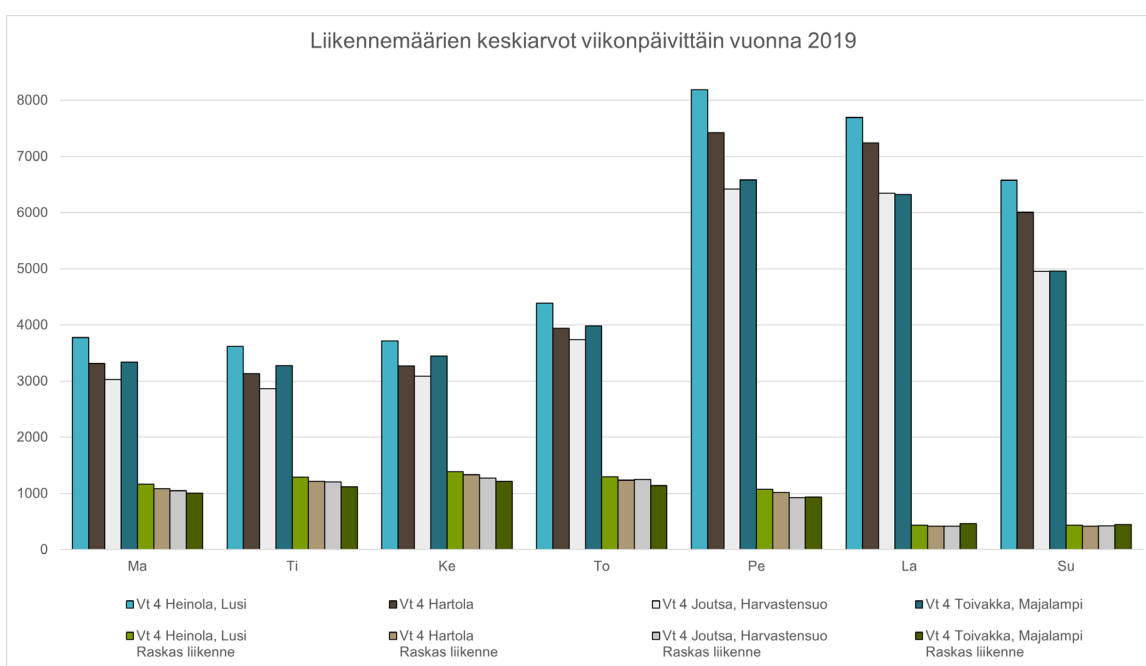
Liikennemäärät vaihtelevat myös vuodenaikojen ja viikonpäivien mukaan. Kuvaan 1–2 on kerätty vuoden 2019 keskivuorokausiliikenteet viikoittain. Suurimmat liikennemäärät sijoittuvat kesäajalle ja pienimmät talviajalle. Ero viikkojen välisillä liikennemäärillä LAM-pisteittäin on jopa 41 000 ajon. /viikko. Raskaan liikenteen osalta vaihtelu ei ole yhtä huomattavaa.



Kuva 1–2. Vuoden 2019 liikennemäärät viikkotasolla.

Kuvaajassa erottuu tiettyjä ruuhka-aipepuja, jotka sijoittuvat loma-aikojen sekä vuoden 2019 juhlapyhien ajankoh-  
tiin: viikko 8 (Etelä-Suomen talvilomaviikko), viikko 16 (pääsiäisviikko), viikko 25 (juhannusviikko), viikko 30 (heinä-  
kuun viimeinen viikko), viikko 42 (Etelä-Suomen syyslomaviikko), viikko 49 (itsenäisyyspäivä perjantaina) viikko 52  
(jouluviikko). Raskaan liikenteen osalta vastaavaa vaihtelua ei esiinny, poikkeuksena jouluviikko 52.

Vuodenajan lisäksi myös viikonpäivä vaikuttaa liikennemääriin. Henkilöliikenne on suurimmillaan viikonloppuisin  
perjantaina ja lauantaina. Raskas liikenne puolestaan on pienimmillään lauantaisin ja sunnuntaisin. Kuvaan 1–3 on  
kuvattu liikennemäärien keskiarvot viikonpäivittäin vuonna 2019.



Kuva 1–3. Liikennemäärien keskiarvot viikonpäivittäin vuonna 2019.

Rinnakkaistien liikennemäärä arvioitiin laskemalla matkatuotokset katuihin ja yksityisteihin tukeutuville maaseutukylille, harvaan asutulle maaseudulle sekä keskus- ja lähitaajamille. Matkatuotoksien muodostamista varten tutkittiin maanteiden nykyisiä liikennemääriä ja arvioitiin, miten liikenneverkon muutokset vaikuttavat valtatiehen 4 liittyvän liikenteen suuntautumiseen ja reitteihin.

Rinnakkaistien KVL:ksi arvioitiin 50–3060 ajon./vrk paikasta riippuen. Suurimmat liikennemäärät sijoittuvat Joutsaan keskustaajaman eteläosaan nykyiselle katuverkolle, ja pienimmät Joutsan ja Tammihaaran liittymän väliselle rinnakkaistieosuudelle. Rinnakkaistien liikennemäärä muodostuu valtatieltä siirtyvästä liikenteestä sekä valtatiehen nykytilanteessa liittyvien maanteiden, katujen ja yksityisteiden liikenteestä. Siirtymät johtuvat nykyisten tasoliittymien poistamisesta, ja liikennemääriä on arvioitu eritasoliittymäväleittäin.

Rinnakkaistien raskaan liikenteen osuuden arvioitiin olevan noin 5 % rinnakkaistien KVL:stä. Rinnakkaistien raskaan liikenteen KVL:ksi arvioitiin noin 3–153 ajon./vrk. Liikenne-ennusteet ja liikenteen siirtymät tarkentuvat tulevissa suunnitteluvaiheissa.

## 1.7 Vertailuasetelma

Kyseessä on *Tiehankkeiden arviointiohjeen* mukainen arviointitapaus 1:

- *Nykyinen tieyhteys parannetaan joko paikallaan tai uudelle linjaukselle. Vanha tielinja voi jäädä palvelemaan paikallista liikennettä ja maankäyttöä. Hankkeen aiheuttamat liikenteen siirtymät ovat sekä päätien että mahdollisten risteävien teiden osalta vähäisiä ja ne ovat hallittavissa manuaalisesti ilman liikennemallia. Tyypillisiä hankkeita ovat maaseudulla poikkileikkauksen tai suuntauksen parantamista koskevat hankkeet. Taajamissa kyseeseen voi tulla lisäkaistojen toteutus ja liittymien parantaminen nykyisillä paikoillaan.*

Toimenpideselvityksen mukaisessa ratkaisussa valtatieä parannetaan pääosin nykyisellä linjauksellaan. Tielle on suunniteltu paikoitellen parannuksia geometriaan, joissa tie siirtyy uudelle linjaukselle. Vanhaa tielinjaa pyritään hyödyntämään rinnakkaistienä näillä osin. Liittymien parannukset eritasoliittymiksi toteutetaan nykyisten liittymien läheisyydessä, mutta suurin osa liittymistä siirtyy hieman.

### Vertailuvaihtoehto (Ve 0)

Vertailuvaihtoehtona käytetään nykytilanteen verkkoa vuoden 2060 liikennetilanteessa (ve 0). Nykytilassa tie on pääasiassa kaksikaistainen keskikaiteeton tie, jonka poikkileikkaus vaihtelee välillä 8/7...13/7,5 m ja päällysteleveys 7,5...12,3 m. Jaksolla on 12 ohituskaistaa pohjoiseen ja 13 ohituskaistaa etelään. Ohituskaistaosuudet ovat joko 2+1-kaistaisia tai 2+2-kaistaisia noin 1,5–4 kilometrin pituisia, pääasiassa keskikaiteellisia osuuksia. Tien nopeusrajoitus on pääsääntöisesti 80–100 km/h. Selvitysajaksolla on 29 maantieliittymää ja yksi katujen eritasoliittymä. Suurin osa maantieliittymistä on kolmihaaraliittymiä. Tiellä on myös muita eri liittymätyyppejä. Selvitysosuudella on tierekisterin mukaan 198 yksityisieliittymää mukaan lukien maa- ja metsätalousliittymät. Vertailuvaihtoehdossa on huomioitu hankearviointiraportin kirjoitushetkellä käynnissä oleva Vt 4 Hartola–Oravakivensalmi-hanke, ja hanke oletetaan valmistuneeksi.

### Tavoitetilan verkko (TTV)

Toimenpideselvityksen tavoitetilan mukaisessa kokonaisuudessa (TTV) valtatie 4 on jatkuva ohituskaistatie (2+1 kaistaa), jolla on kattava rinnakkaisverkko. Kaistajärjestelyt vaihtelevat, ohituskaistat sijaitsevat paikoin kohdakkain ja paikoin peräkkäin. Ohituskaistaosuuksien väliin jää lyhyitä 1+1-kaistaisia jaksoja. Tien nopeusrajoitus koko välillä on 100 km/h. Tarkastelujakson liittymät ovat tavoitetilanteessa eritasoliittymiä, eikä suorita tasoliittymiä valtielle sallita. Liittyminen alemmalta verkolta valtatielle tapahtuu rinnakkaisteiden ja eritasoliittymien kautta. Kaikille kiinteistöille järjestetään kulkuyhteys maantie-, katu- tai yksityistieverkon kautta.

## Ensimmäisen vaiheen toimenpiteet (1.va)

Tavoitetilaan johtavat toimenpiteet tullaan toteuttamaan vaiheittain. Toimenpideselvityksen yhteydessä muodostettiin ehdotus ensimmäiseksi toteutusvaiheeksi. Ensimmäisen vaiheen toimenpiteet on muodostettu asiantuntija-arviona konsultin ja tilaajan toimesta. Ensimmäisen vaiheen toimenpiteillä pyritään tunnistamaan ja korjaamaan akuuteimmat ongelmakohtat selvitysjaksolla. Ongelmakohtien määrittämiseksi käytettiin asiantuntija-arvion lisäksi myös tilastotietoja, kuten esimerkiksi onnettomuuksien sijaintitietoja.

Ensimmäisen vaiheen toimenpiteille on selvitetty erikseen vaikutukset ja vaikuttavuus, jotta voidaan tunnistaa mahdolliset kevyemmät valtatieparantamistoimenpiteet. Vaikka suunnittelua jatkettaisiin osahankkeiden myötä, voi toteutus olla myös osahankkeen sisällä vain 1. vaiheen toimenpiteitä sisältävää

Makkaramäen kohdalle (km 1–5) rakennetaan riista-aidat sekä ohituskaistaosuus pohjoiseen ja etelään. Riistaaitaan jää aukko mt 415 liittymän kohdalle. Kaarteeseen, jossa on tapahtunut eniten eläinonnettomuuksia, rakennetaan alikulkusilta eläimiä ja yksityistieyhteyttä varten (noin kohtaan 2,5 km). Ohituskaistaosuus on keskikaiteellinen noin välillä 1–3 km, ja välillä 3–5 km ohituskaistaosuus on kaiteeton. Keskikaiteeton ohituskaistaosuus, Makkaramäen suora, toimii myös Lusin varalaskupaikkaan liittyvänä nousutienä. Makkaramäen kohtaa parannetaan sujuvuus- ja turvallisuushaasteiden takia. Osuudella on tapahtunut eläinonnettomuuksia ja riskiohituksia. Toimenpiteiden kustannusennuste on 13,1 M€.

Metsäkosken eritasoliittymä (km 30) ja eritasoliittymän vaatimat rinnakkaistiet sekä ohituskaistan rakentaminen esitetään ensimmäiseen vaiheeseen. Lisäksi alueella on tunnistettu tarve jalankulun ja pyöräilyn eritasoratkaisulle. Jatkosuunnittelussa voidaan tutkia mahdollisuuksia liittymän kevyeen parantamiseen tasoliittymänä sekä jalankulun ja pyöräilyn alikulkukäytävän rakentamista. Toimenpiteiden kustannusennuste on 18,6 M€.

Hartolan kohdalle (km 34) on valmistunut aluevaraussuunnitelma vuonna 2022. Ensimmäisessä vaiheessa Hartolan kohtaa parannetaan eritasoliittymällä ja valtatiekaistajärjestelyin. Tarkemmat ratkaisut on kuvattu raportissa *Valtatien 4 parantaminen Hartolan kohdalla, Aluevaraussuunnitelma*. Toimenpiteiden kustannusennuste on 20,4 M€.

Ensimmäisessä vaiheessa toteutetaan myös jalankulku- ja pyöräily-yhteys valtatie 4 itäpuolelle Hartolan taajaman pohjoispuolella sijaitsevien Ruskealan ja Lestin välille (km 37–40, Ruskealantie–Huuperintie). Samalla katkaistaan yksityistie liittymiä. Toimenpiteiden kustannusennuste on 2,2 M€.

Leivonmäen pohjoispuolella (km 74,5–77) valtatieä parannetaan rakentamalla ohituskaistapari pohjoiseen ja etelään. Lisäksi nykyinen Kuhasenmäentien liittymä katkaistaan ohituskaistaosuuden tieltä. Toimenpiteiden kustannusennuste on 5,6 M€.

Viisarimäen kohdalle (km 91) rakennetaan eritasoliittymä ja sen vaatimat rinnakkaistieyhteydet. Viisarimäen eteläpuolelle (km 86,5–89) rakennetaan keskikaiteellinen ohituskaistaosuus etelään sekä riista-aidat. Toimenpiteiden kustannusennuste on 8,7 M€.

Ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan myös eritasoliittymät Majalahdelle (km 96) ja Oravasaaren kohdalle (km 103) sekä niiden vaatimat rinnakkaistieyhteydet. Nämä eritasoliittymät parantavat merkittävästi saavutettavuutta ja pelastusajon sujuvuutta rinnakkaistieksi jääneen entisen valtatie (mt 644) osuudella. Majalahden eritasoliittymän kustannusennuste on 4,1 M€, ja Oravasaaren eritasoliittymän kustannusennuste on 4,2 M€.

Ensimmäisen vaiheen toimenpiteisiin kuuluu myös suunnitelmavalmiuksien edistäminen. Pohjolan kohdan (km 22–28) edellyttää jatkosuunnittelua ja eri vaihtoehtojen tarkempaa arviointia, esimerkiksi oman toimenpideselvityksen muodossa. Joutsan kohdalla (km 53–57,5) päätavoite on aluevarauskokonaisuuden suunnitelmavalmiuden edistäminen.

## Osahankkeet

Yhteysväli tullaan parantamaan tavoitettiin vaiheittain pitkän ajan kuluessa. Vaiheistuksen suunnittelun tueksi toimenpideselvityksen kokonaisuus on jaettu kahdeksaan osahankkeeseen. Osahankkeet, niiden pituudet ja sijainti selvitysajaksella on kuvattu taulukossa 1–3. Kullekin osahankkeelle laaditaan erillinen IVAR-tarkastelu ja kannattavuuslaskelma, jolloin voidaan arvioida, mitkä osahankkeet toteuttavat tehokkaimmin hankkeelle asetettuja tavoitteita.

Taulukko 1–3. Toimenpideselvityksen osahankkeiden tiedot.

Osahankkeen numero	Osahankkeen nimi	Kilometriviäli	Jakson pituus
1	Lusi–Kalho	0–21	21 km
2	Pohjolan kohta (Kalho–Metsäkoski)	21–29	8 km
3	Hartolan kohta (Metsäkoski–Ruskeala)	29–37	8 km
4	Hartola (Ruskeala) – Oravakivensalmi	37–49,5	12,5 km
5	Joutsan kohta (Oravakivensalmi–Tammahaara)	49,5–59	9,5 km
6	Tammahaara–Leivonmäki	59–73	14 km
7	Leivonmäki–Viisarimäki	73–92	19 km
8	Viisarimäki–Kanavuori (nyk. mol)	92–112,5	21,5 km

Osahankkeisiin kuuluu valtatieparantaminen, liittymä- ja siltaratkaisut sekä rinnakkaistiehen liittyvät tehtävät. Valtatien parantamisen tehtäviä ovat mm. ohituskaistaosuuksien (2+2 sekä 2+1) rakentamiset ja 1+1 keski-kaideosuuksien rakentamiset. Liittymä- ja siltaratkaisuihin liittyvät tehtävät ovat mm. eritasoliittymien, risteys-, vesistö- ja riistasiltojen rakentamiset, alikulkukäyttävien rakentamiset sekä nykyisten risteysiltojen leventämiset. Rinnakkaistiehen liittyviä tehtäviä ovat mm. uuden rinnakkaistien rakentamiset, nykyisten yksityisteiden leventäminen maanteiksi, nykyisten maanteiden muuttaminen rinnakkaistieksi, sekä nykyisen valtatieparantaminen rinnakkaistieksi. Osahankkekohtaiset toimenpiteet on esitetty toimenpideselvitysraportissa.

## 1.8 Herkkyystarkastelutarpeet

Herkkyystarkastelut tehdään vertaamalla laskelman kannalta suurinta epävarmuutta aiheuttavien tekijöiden vaikutusta hankkeen perustarkastelun tunnuslukuihin. *Tiehankkeiden arviointiohjeen* mukaan tärkeimmät herkkyystarkastelutarpeet liittyvät kustannusennusteeseen, liikenne-ennusteeseen ja liikenteen sijoittumiseen sekä ajokustannusten laskentamalleihin. Tässä hankearvioinnissa laaditaan seuraavat herkkyystarkastelut:

1. Kustannusennusteen epävarmuudet. Herkkyystarkastelu suoritetaan tarkastelemalla kannattavuuslaskelmaa kustannusennusteen minimi- ja maksimiarvoilla (-15 % ja +20 %) laaditun kustannusennusteen lisäksi.
2. Liikenne-ennusteen epävarmuudet. *Valtakunnallisen liikenne-ennusteen* käyttöön liittyy epävarmuuksia. Tiehankkeiden arviointiohjeen suosituksen mukaisesti laaditaan kannattavuuslaskelma myös nykyisillä liikennemäärillä (ns. nollakasvu). Lisäksi tehdään herkkyystarkastelu uudella valtakunnallisella liikenne-ennusteella, joka julkaistiin alkuvuonna 2023, kun toimenpideselvitys oli jo viimeistelyvaiheessa. Uuden ennusteen mukaiset yhteysvälikohtaiset kasvukertoimet ovat selvästi aiempia kertoimia suuremmat. Uudessa liikenne-ennusteessa kasvukertoimet ovat n. 30 % suuremmat vuodelle 2050. Taulukkoon 1–4 on kuvattu herkkyystarkastellussa käytetyt liikenne-ennusteen kasvukertoimet.

Taulukko 1–4. Herkkystarkasteluissa käytetyt kasvukertoimet päätien liikenne-ennusteelle. (Lähde: *Valtakunnalliset liikenne-ennusteet, Traficomin tutkimuksia ja selvityksiä 6/2022*)

<b>Kevyet ajoneuvot</b>	<b>2030</b>	<b>2040</b>	<b>2050</b>	<b>2060</b>
Lusi-Hartola	1,209	1,432	1,584	1,724
Hartola-Joutsa	1,209	1,432	1,584	1,724
Joutsa-Vaajakoski	1,209	1,432	1,584	1,724
<b>Raskaat autot ja ajoneuvoyhdistelmät yhteensä (valtatie)</b>	<b>2030</b>	<b>2040</b>	<b>2050</b>	<b>2060</b>
Uusimaa	1,106	1,148	1,136	1,083
Keski-Suomi	1,078	1,100	1,083	1,061

## 2 Vaikutusten kuvaus

### 2.1 Vaikutusten arvioinnin lähtökohdat ja menetelmät

Hankearvioinnin lähtökohdانا ovat olleet vuoden 2019 liikennemäärätiedot, sekä liikenne-ennusteet vuosille 2040 ja 2050. Liikenteelliset tarkastelut, mukaan lukien matka-ajat, on tehty Väyläviraston IVAR3-ohjelmiston versiolla 3.0.1. Liikenteen päästöjen sekä liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi perustuvat IVAR3-ohjelmiston laskelmiin. Liikennesuoritetta suojaamattomalla pohjavesialueella on arvioitu vertaamalla IVAR3-ohjelmiston laskemaa suorittemäärää toimenpidekarttoihin.

Hankearvioinnissa tarkasteltaviksi ympäristövaikutuksiksi on valittu liikenteen päästöt, liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella sekä hiilinielujen määrän muutos. Vaikutusten arviointia täydennetään jatkosuunnittelussa.

### 2.2 Hankkeen vaikutuksia kuvaavat mittarit

Hankkeen vaikutuksia on arvioitu käyttäen tiehankkeiden arviointiohjeen mukaisia vakiomittareita. Osa vakiomittareista ei ole käytetty, sillä ne eivät ole hankkeen kannalta olennaisia. Hankkeen vaikutuksia kuvaavat mittarit on esitelty taulukossa 2–1 ja pois jätetyt vakiomittarit on listattu taulukon jälkeen.

Taulukko 2–1. Hankkeen vaikutuksia kuvaavat mittarit.

Mittari	Tavoite	Yksikkö	Menetelmä
<b>Liikenteellisen palvelutason mittarit</b>			
Pääsuunnan henkilöautoliikenteen keskimääräinen matka-aika	Henkilöliikenteen matka-aika vastaa 100 km/h nopeusrajoituksen mukaista matka-aikaa	min	IVAR
Pääsuunnan raskaan liikenteen keskimääräinen matka-aika	Raskaan liikenteen matka-aika vastaa 80 km/h nopeusrajoituksen mukaista matka-aikaa	min	IVAR
Liikenneturvallisuuden mittarit			
Henkilövahinko-onnettomuudet tarkastelujaksolla / vuosi	Henkilövahinkoon johtavien onnettomuuksien määrä vähenee 50 % nykytilanteen tasosta	kpl	IVAR
Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja vakavasti loukkaantuneet tarkastelujaksolla / vuosi	Liikennekuolemien määrä vähenee 50 % nykytilanteen tasosta	kpl	IVAR
<b>Ympäristövaikutusten mittarit</b>			
Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt	Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt vähenevät 40 % nykytasosta (v. 2019).	1000 tonnia / vuosi	IVAR
Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella	Tavoite 0 ajon.km / vuosi	ajon.km / vuosi	IVAR ja selvityskartat
Täydentävä mittari: Hiilinielujen määrän muutos.	Tavoitteena hiilinielujen menetyksen minimointi	pinta-ala (ha)	selvityskartat

Osa tiehankkeiden arviointiohjeen suosittamista vakiomittareista jätettiin pois hankearvioinnista.

- Vakiomittari 4 (matka-ajan ennakoitavuus) jätettiin pois hankearvioinnista, sillä alustavan IVAR-tarkastelun mukaan vertailuverkolla ruuhkasuoritetta ei muodostu lainkaan, tai muodostuu vain erittäin vähän. Ruuhkasuorite on kuvattu toimenpideselvityksen luvussa 5.1.
- Vakiomittari 7 (tieliikenteen melulle altistuvat henkilöt) jätettiin pois hankearvioinnista, sillä erillistä melumallinusta koko jaksolle ei ole mielekäästä toteuttaa esiselvityksen resurssien puitteissa. Meluhaittoja ja niiden torjuntaa tulee arvioida yksittäisten osahankkeiden jatkosuunnittelussa.
- Vakiomittari 10 (jalankulku- ja pyöräverkon kattavuus) jätettiin pois hankearvioinnista, sillä toimenpideselvityksessä ei määritelty tulevia jalankulku- ja pyöräilyväyliä riittävän tarkasti.
- Vakiomittari 11 (estevaikutus jalankulkijoille ja pyöräilijöille) jätettiin pois hankearvioinnista, sillä sopivaa mittaria tähän tapaukseen ei löydetty.

- Vakiomittari 12 (tieliikenteen polttoainekustannukset) jätettiin pois hankearvioinnista. Ne tulevat huomioiduksi H/K-laskelmassa.
- Vakiomittari 13 (tienpitäjän menot kunnossapidosta) jätettiin pois hankearvioinnista, sillä vertailuasetelmassa kunnossapitokustannukset eivät ole merkittävä tekijä, ja kunnossapitokustannukset tulevat riittävällä tasolla huomioiduksi H/K-laskelmassa.



# 3 Vaikuttavuuden arviointi

Vaikuttavuuden arvioinnissa on tarkasteltu kolmea erilaista tilannetta: nykytila eli nykyinen liikenneverkko vuoden 2019 ja 2060 liikennetilanteessa (vertailuverkko ve 0), toimenpideselvityksen mukaan parannettu vaihtoehto (TTV) sekä ensimmäisen vaiheen toimenpiteet (1.va). Ve 0:ssa on huomioitu hankearviointiraportin kirjoitushetkellä käynnissä oleva Vt 4 Hartola–Oravakivensalmi-hanke, ja vertailuvaihtoehdossa hanke oletetaan valmistuneeksi.

Eri vaihtoehtoihin sisältyvät toimenpiteet on kuvattu luvussa 1.7 ja tarkemmin toimenpideselvitysraportissa. Hankearvioinnissa on laskettu vaikuttavuus yhteensä 7 mittarille. Tässä luvussa esitetään hankkeen vaikutukset ja vaikuttavuus. Mittareiden parhaat ja huonoimmat arvot tulevat vaihtoehtojen suunnitteluarvoista. Niissä tapauksissa, joissa mittareille on asetettu määrällinen tavoitearvo, on parhaana arvona käytetty tavoitearvoa *Tiehankkeiden arviointiohjeen* mukaisesti.

## 3.1 Liikenteelliset vaikutukset

Hankkeen ensisijaisena valtakunnallisena tavoitteena on parantaa pitkämatkaisen tavara- ja henkilöliikenteen sujuvuutta, ennustettavuutta ja matka-aikaa. Ensisijainen seudulliseen ja paikalliseen liikenteeseen liittyvä tavoite on parantaa selvitysjakson työ- ja asiointimatkojen matka-aikaa, sujuvuutta ja ennustettavuutta.

Hankkeen liikenteelliset vaikutukset kohdistuvat myös paikalliseen liikenteeseen. Poistettavat yksityisieliittymät parantavat valtatie turvallisuuksi ja matka-aikaa. Päätieltä poistettavat liittymät liitetään päätien parantamisen yhteydessä rakennettavaan rinnakkaistiehen. Rinnakkaistien rakentamisen arvioidaan siirtävän paikallista liikennettä valtatieltä rinnakkaistieverkolle. Rinnakkaistien tarkempia paikallisia vaikutuksia ei ole arvioitu toimenpideselvityksessä. Rinnakkaistien rakentamisen kustannukset on huomioitu kustannusennusteessa.

Nykytilanteessa nopeusrajoitus on pääosin 100 km/h, laskien kuitenkin 80 km/h:ssa liittymien ja taajamien kohdalla. Taulukkoon 3–1 on kuvattu pääsuunnan matka-ajat. Pääsuunnan matka-ajalla tarkoitetaan tässä keskimääräistä laskennallista ajoaikaa Lusista, valtateiden 4 ja 5 liittymästä (tieosoite 4–211–0) Kanavuoren liittymään (tieosoite 4–232–0). Matka-ajan tavoitearvoiksi laskettiin suunnittelujakson pituus tasaisella 100 km/h ja 80 km/h rajoituksilla. Matka-ajat on laskettu IVAR3-ohjelmistolla. Pääsuunnan matka-ajat on kuvattu taulukkoon 3–1.

Taulukko 3–1. Pääsuunnan matka-ajat vuoden 2060 laskennallisessa tilanteessa.

Tarkasteltava vaikutus (kriteeri ja mittari)	Pääsuunnan henkilöautoliikenteen keskimääräinen matka-aika	Pääsuunnan raskaan liikenteen keskimääräinen matka-aika
Nykytila	73,7 min (1 h 13 min)	87,1 min (1 h 27 min)
Ve 0	74,7 min (1 h 14 min)	87,8 min (1 h 27 min)
TTV	70,7 min (1 h 10 min)	86,6 min (1 h 26 min)
1.va	72,7 min (1 h 12 min)	86,9 min (1 h 26 min)
Tavoite	67,9 min (1 h 7 min)	84,6 min (1 h 24 min)

Matka-ajan lisäksi arvioitiin myös liikenteen sujuvuutta IVAR-ohjelmistolla. Liikenteen sujuvuus mitataan vuoden 100:nneksi viikkaimman huipputunnin HCM-palvelutasona, joka vastaa noin kaksi kertaa viikossa toistuvaa liikennetilannetta. HCM-palvelutasojen määrittelyt on esitelty taulukossa 3–2.

Taulukko 3–2. Liikenteen HCM-palvelutasot ja niiden kuvaukset.

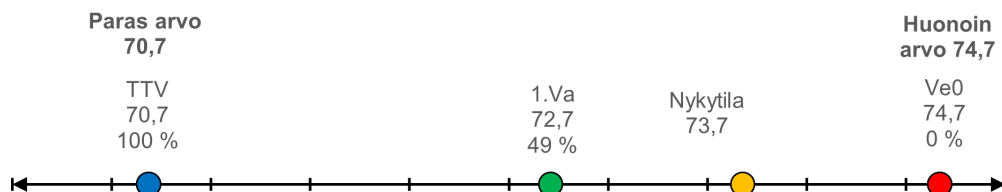
Palvelutaso	Kuvaus
A Erittäin hyvä	Liikenneolosuhteet erittäin hyvät. Ajoneuvot eivät juurikaan rajoita toistensa liikkeitä. Haluttu ajonopeus voidaan ylläpitää ja ajokaista valita vapaasti.
B Hyvä	Liikennevirta etenee tasaisesti. Ajoneuvojen väliset häiriöt ovat vähäisiä. Halutun nopeuden ylläpito vielä kohtalaisen vapaata.
C Tyydyttävä	Liikennevirta on tasainen. Merkkejä tielläliikkujien vuorovaikutuksesta on havaittavissa
D Välttävä	Liikennevirta on hyvin tiheää. Ajonopeuden valintamahdollisuudet ovat vähäiset. Pienetkin liikennemaisien lisäykset saattavat aiheuttaa vakaviakin häiriöitä liikennevirrassa.
E Huono	Liikennevirta on hyvin epätasainen, nopeudet ovat alhaisia tai nopeustaso on romahtanut. Kaistan vaihtaminen tai ohittaminen on mahdollista vain tilaa vaativalla.
F Erittäin huono	Liikennevirta on pakonomaista ja tuntiliikennemäärä on huomattavasti tien välityskykyä pienempi. Ajoneuvot etenevät jonoissa epätasaisesti, nykivästi ja pysähtelevästi.

Vertailuvaihtoehdossa ve 0 liikenteen sujuvuus linjaosuuksilla heikkenee vuoden 2060 liikennetilanteessa siten, että laskennassa käytettävien linkkien yleisin esiintyvä arvo eli moodi putoaa palvelutasoluokkaa alemmas C-luokasta D-luokkaan. Tavoitetilan verkolla linkkien moodi vuonna 2060 on C-luokkaa, eli tyydyttävä. Ensimmäisen vaiheen verkolla moodi on niin ikään D-luokkaa. Tavoitetilan verkolla A–C-luokan palvelutaso-osuus on 54 % suoritteesta, 1. vaiheen verkolla 38 % ja vertailuverkolla 34 %. Selvitysalueella ei esiinny merkittävää ruuhkautumista, mutta hankkeella voidaan varmistaa liikenteen sujuvuus ja matka-aikojen ennakoitavuus myös ennustetilanteessa.

### 3.1.1 Pääsuunnan kevyiden ajoneuvojen keskimääräinen matka-aika

Nykyverkolla matka-aika on nykytilanteessa laskennallisesti 73,7 minuuttia (1 h 13 min) ja vuoden 2060 liikennetilanteessa 74,7 minuuttia (1 h 14 min). Tavoitetilan verkolla matka-aika on vuoden 2060 liikennetilanteessa 70,7 minuuttia (1 h 10 min) eli noin 4 minuuttia nopeampi kuin vertailuvaihtoehdossa. Ensimmäisen vaiheen verkolla matka-aika on 72,7 min (1 h 12 min), ja sijoittuu tavoitetilan verkon ja nykyverkon väliin.

#### Pääsuunnan henkilöautoliikenteen keskimääräinen matka-aika (min)



### 3.1.2 Pääsuunnan raskaiden ajoneuvojen keskimääräinen matka-aika

Nykyverkolla raskaan liikenteen matka-aika on nykytilanteessa laskennallisesti 87,1 minuuttia (1 h 27 min) ja vuoden 2060 liikennetilanteessa 87,8 minuuttia (1 h 27 min). Tavoitetilan verkolla matka-aika on vuoden 2060 liikennetilanteessa 86,6 minuuttia (1 h 26 min) eli noin minuutin nopeampi kuin vertailuvaihtoehdossa. Ensimmäisen vaiheen verkolla matka-aika on tavoitetilaa hieman hitaampi, 86,9 min (1 h 26 min). Raskas liikenne ei hyödy yhtä paljon 80 km/h -osuuksien vaihtumisesta 100 km/h -osuuksiksi kuin henkilöliikenne, mutta raskaan liikenteen keskimääräinen matka-aika pienenee kuitenkin hieman.

## Pääsuunnan raskaan liikenteen keskimääräinen matka-aika (min)



## 3.2 Liikenneturvallisuusvaikutukset

Liikenneturvallisuuden parantaminen on yksi hankkeen keskeisistä tavoitteista. Liikenneturvallisuusvaikutukset on arvioitu IVAR3-ohjelmistolla. Taulukkoon 3–3 on kuvattu laskennallinen henkilövahinko-onnettomuuksien määrä selvitysalueella eri vaihtoehdoissa.

Taulukko 3–3. Laskennalliset henkilövahinko-onnettomuudet selvitysalueella eri vaihtoehdoissa.

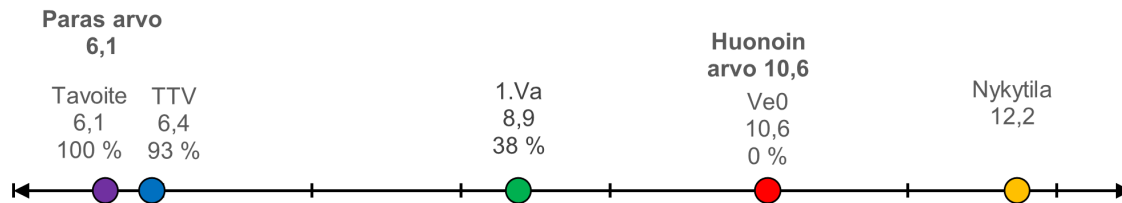
Tarkasteltava vaikutus (kriteeri ja mittari)	Henkilövahinko-onnettomuudet selvitysalueella / vuosi (v. 2060 laskennallinen tilanne, kpl)	Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja vakavasti loukkaantuneet selvitysalueella / vuosi (v. 2060 laskennallinen tilanne, kpl)
Nykytila	12,2	2,5
Ve 0	10,6	2,2
TTV	6,4	1,0
1.va	8,9	1,8
Tavoite	6,1 (puolet nykytilanteesta)	1,3 (puolet nykytilanteesta)

Traficomin tilastojen mukaan henkilövahinko-onnettomuusaste valtateillä vuonna 2019 oli 4,6 onnettomuutta / 100 milj. autokilometriä. Laskennallinen onnettomuusaste nykytilassa on 3,8 onnettomuutta / 100 milj. autokilometriä. Vaihtoehdon 0 laskennallinen onnettomuusaste vuoden 2060 liikennetilanteessa on 2,6 onnettomuutta / 100 milj. autokilometriä, ja tavoitetilan verkon onnettomuusaste 2,2 onnettomuutta / 100 milj. autokilometriä. Onnettomuusasteen laskennassa otetaan eri laskentavuosina huomioon yleinen liikenneturvallisuuden paraneminen hankearviointin yksikköarvo-ohjeessa määritettyjen kertoimien avulla. Selvitysalueen laskennallinen turvallisuustilanne on jo nykytilanteessa keskimääräistä parempi, ja siten yhteysväylille asetettu tavoite, jonka mukaan turvallisuuden tulee olla parempi kuin pääteillä keskimäärin, täyttyy.

### 3.2.1 Henkilövahinko-onnettomuudet

Henkilövahinkoon johtavia onnettomuuksia tapahtuu nykytilanteessa laskennallisesti vuosittain 12,2 kappaletta. Edellisen viiden vuoden tarkastelujaksolla (2016–2020) loukkaantumiseen tai kuolemaan johtaneita onnettomuuksia on tapahtunut tierekisteritietojen mukaan 46, eli keskimäärin 9,2 kpl/vuosi. Henkilövahinko-onnettomuudet ovat tyypillisimmin olleet yksittäisonnettomuuksia. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet ovat olleet yksittäisonnettomuuksia, ohitusonnettomuuksia, risteämisonnettomuuksia sekä kohtaamisonnettomuuksia.

## Henkilövahinko-onnettomuudet selvitysalueella / vuosi (v. 2060 laskennallinen tilanne)

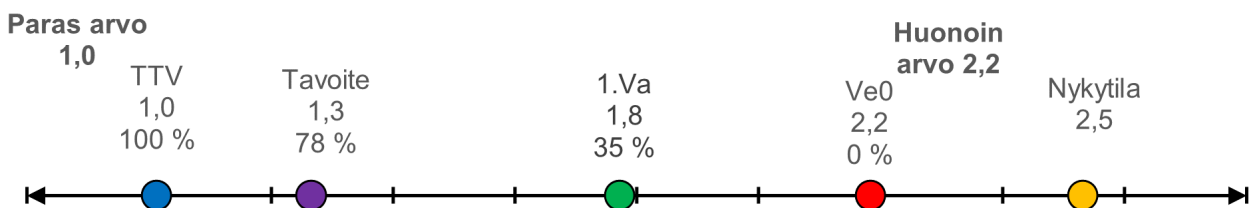


Henkilövahinko-onnettomuuksien tavoitearvon lähtökohtana on nykytilanteen (Ve 0) laskennallisen onnettomuusmäärän vähentäminen 50 %:lla (tavoitearvo 6,1 onnettomuutta/vuosi). Laskennallisesti molemmat vaihtoehdot parantavat liikenneturvallisuuksi, mutta vaihtoehdot eivät kuitenkaan saavuta tavoitearvoa. Paras hankevaihtoehto (TTV) onnistuu vähentämään onnettomuusmääriä keskimäärin 5,8 kpl/vuosi nykytilanteeseen verrattuna. Ensimmäisen vaiheen toimenpiteet vähentävät onnettomuusmääriä keskimäärin 3,3 kpl/vuosi nykytilanteeseen verrattuna.

### 3.2.2 Tieliikenteessä kuolleet ja vakavasti loukkaantuneet

Selvitysalueella kuolee liikenteessä nykytilanteessa laskennallisesti vuosittain 2,5 henkilöä. Edellisen viiden vuoden tarkastelujaksolla (2016–2020) kuolemaan johtaneita onnettomuuksia on tierekisteritietojen mukaan tapahtunut seitsemän, jossa kuoli 8 henkilöä. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia on siis tapahtunut todellisuudessa vähemmän kuin laskennallisessa tilanteessa. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet olivat kohtaamisongnettomuus (3 kpl), yksittäisongnettomuus (2 kpl), ohitusongnettomuus (1 kpl) sekä risteämisongnettomuus (1 kpl). Vakavasti loukkaantuneiden määriä ei tilastoida.

## Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja vakavasti loukkaantuneet selvitysalueella / vuosi (v. 2060 laskennallinen tilanne)



Liikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden tavoitearvon lähtökohtana on nykytilanteen onnettomuusmäärän vähentäminen 50 %. Kumpikin vaihtoehto pienentää onnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrää laskennallisesti, ja tavoitetilan verkko saavuttaa asetetut tavoitteet.

Traficomin tilastojen mukaan kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusaste valtateillä vuonna 2019 oli 0,5 onnettomuutta / 100 milj. autokilometriä. Tarkastelujakson laskennallinen onnettomuusaste nykytilassa on 0,8 onnettomuutta / 100 milj. autokilometriä. Vaihtoehdon 0 laskennallinen onnettomuusaste on vuoden 2060 liikennetilanteessa 0,5 onnettomuutta / 100 milj. autokilometriä, ja tavoitetilan onnettomuusaste 0,4 onnettomuutta / 100 milj. autokilometriä. Selvitysalueen laskennallinen turvallisuustilanne on jo nykytilanteessa keskimääräistä parempi, ja siten yhteysväleille asetettu tavoite, jonka mukaan turvallisuuden tulee olla parempi kuin pääteillä keskimäärin, täyttyy.

## 3.3 Ympäristövaikutukset

Toimenpideselvityksessä ei laadittu perusteellista meluselvitystä suunnittelujaksolle. Tulevien yleissuunnitelmien ja tiesuunnitelmien yhteydessä laaditaan meluselvitykset.

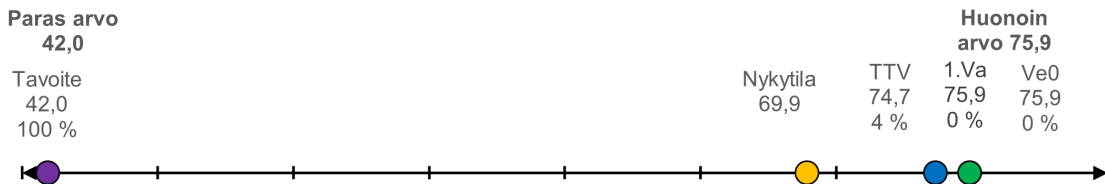
### 3.3.1 Liikenteen pakokaasupäästöt

Liikenteen pakokaasupäästöt ovat haitallisia niin ympäristölle, ilmastolle kuin tien lähialueen asukkaille. Hiilidioksidipäästöjen vähentäminen on tärkeä valtakunnallinen ja maailmanlaajuinen tavoite. Suomessa liikenteen osalta tavoitteeksi on asetettu 40 % hiilidioksidipäästövähennelmä nykytilanteen (2019) CO<sub>2</sub>-päästöihin nähden. Muille päästölajeille ei ole erikseen määritelty tavoitteita. Liikenteen päästömääriä on arvioitu IVAR3-ohjelmistolla. Liikenteen pakokaasupäästöt on esitetty taulukossa 3–4.

Taulukko 3–4. Liikenteen pakokaasupäästöt.

Tarkasteltava vaikutus (kriteeri ja mittari)	CO <sub>2</sub> (1000 t / vuosi)	NO <sub>x</sub> (t/vuosi)	HC (t/vuosi)	CO (t/vuosi)	PM (t/vuosi)
Nykytila	69,9	87,8	2,8	50,2	1,6
Ve 0	75,9	87,0	2,7	44,3	1,8
TTV	74,7	81,7	2,7	43,9	1,5
1.va	75,9	85,5	2,7	44,3	1,7
Tavoite	42,0	pienentyminen	pienentyminen	pienentyminen	pienentyminen

### Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt (1000 tonnia / vuosi, v. 2060 laskennallinen tilanne)



Liikenteen laskennalliset hiilidioksidipäästöt eivät vähene kummassakaan vaihtoehdossa nykytilaan verrattuna, vaan kasvavat liikennemäärät päinvastoin lisäävät hiilidioksidipäästöjen määrää.

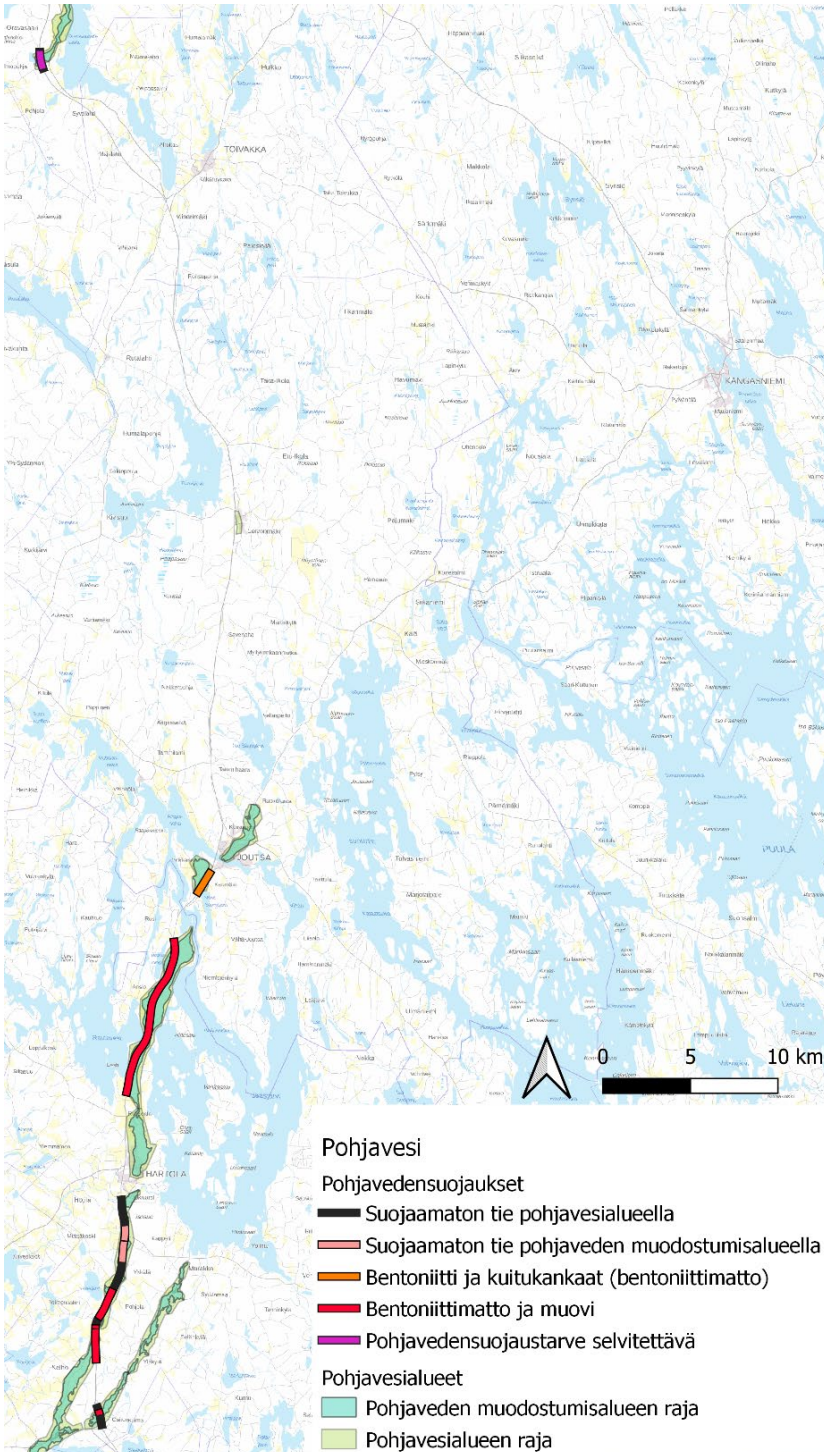
Verrattaessa tavoitetilän verkkoa vuoden 2060 liikennetilanteen vertailuverkkoon verrattaessa kaikki lasketut päästölajit hiilivetyjä lukuun ottamatta vähenevät. Muutokset ovat keskimäärin pieniä, ja vähennelmä on noin 1–6 % päästölajista riippuen. Suurin päästövähennelmä on hiukkaspäästöissä, jotka pienenevät 17 % vertailuverkkoon nähden. Muiden päästölajien muutokset ovat pieniä, jotka viittaavat siihen, että liikenne sujuvoituu. Liikenteen muuttuminen sujuvammaksi vähentää kiihdytyksistä ja jarrutuksista aiheutuvia päästöjä (NO<sub>x</sub>, HC, CO, PM), mutta lisää nopeudesta riippuvaisia päästöjä (CO<sub>2</sub>). Ensimmäisen vaiheen toimenpiteillä typen oksidipäästöt vähenevät 2 % ja hiukkaset 6 % verrattuna vuoden 2060 liikennetilanteen vertailuverkkoon. Muut päästölajit pysyvät käytännössä samoina.

### 3.3.2 Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella

Suunnitellulle linjaukselle osuu sekä pohjavesialueita että pohjaveden muodostumisalueita. Osa pohjavesialueista on suojattu tien aikaisemmissa parannustoimenpiteissä, ja osa pohjavesialueista on suojaamatonta. Pohjavesialueiden suojaustiedot haettiin Tierestiketerin tiedoista. Selvitysalueen pohjavesialueiden tiedot ovat esitelty taulukossa 3–5, ja niiden sijainnit kuvassa 3–1.

Taulukko 3–5. Selvitysalueen pohjavesialueet

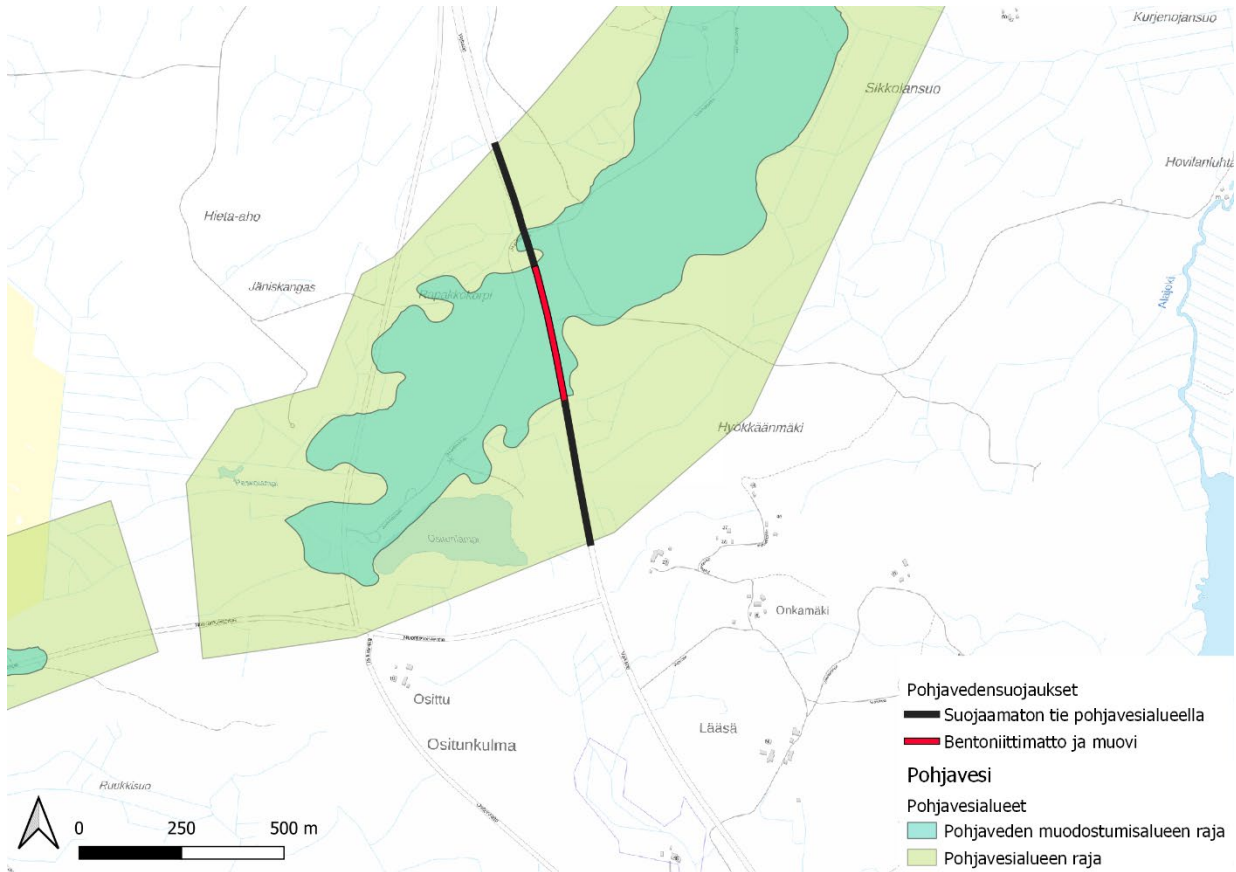
Nimi	ID	Luokka	Kilometriviäli	Pohjavesialueen pituus tiellä (km)	Pohjavedensuojaus	Osahanke
Juvanlamminharju	0608106	2	18,8–19,8	1,0	Muodostumisalueet suojattu	1
Kalho	0608151	2	22,5–24,2	1,6	Muodostumisalueet suojattu	2
Pohjola-Tainionvirta	0608103	2	24,2–32,0	7,8	Muodostumisalueet suojattu	2 ja 3
Tollinmäenharju-Huiskanharju	0608105	1	38,2–47,4	9,2	Suojattu	4
Pekkanen	0917202	1	50,7–51,7	1,0	Suojattu	5
Oravasaari	0918007	2	103,6–104,6	1,0	Suojaustarve selvitetään (huonosti vettä läpäisevä maaperä)	8



Kuva 3–1. Selvitysalueen pohjavesialueet kartalla.

### Juvanlamminharjun pohjavesialue (Osahanke 1)

Juvanlamminharjun pohjavesialueella (luokka 2, km 18,8–19,8) pohjaveden muodostumisalue on suojattu bentoniittimatolla ja muovilla n. 340 metrin matkalla. Suojatun pohjaveden muodostumisalueen lisäksi tie kulkee myös suojaamattoman pohjavesialueen läpi. Suojaamatonta pohjavesialuetta on n. 320 m suojatun tieosuuden pohjoispuolella ja n. 340 m suojatun tieosuuden eteläpuolella. Juvanlamminharju pohjavesialue on esitelty kuvassa 3–2.

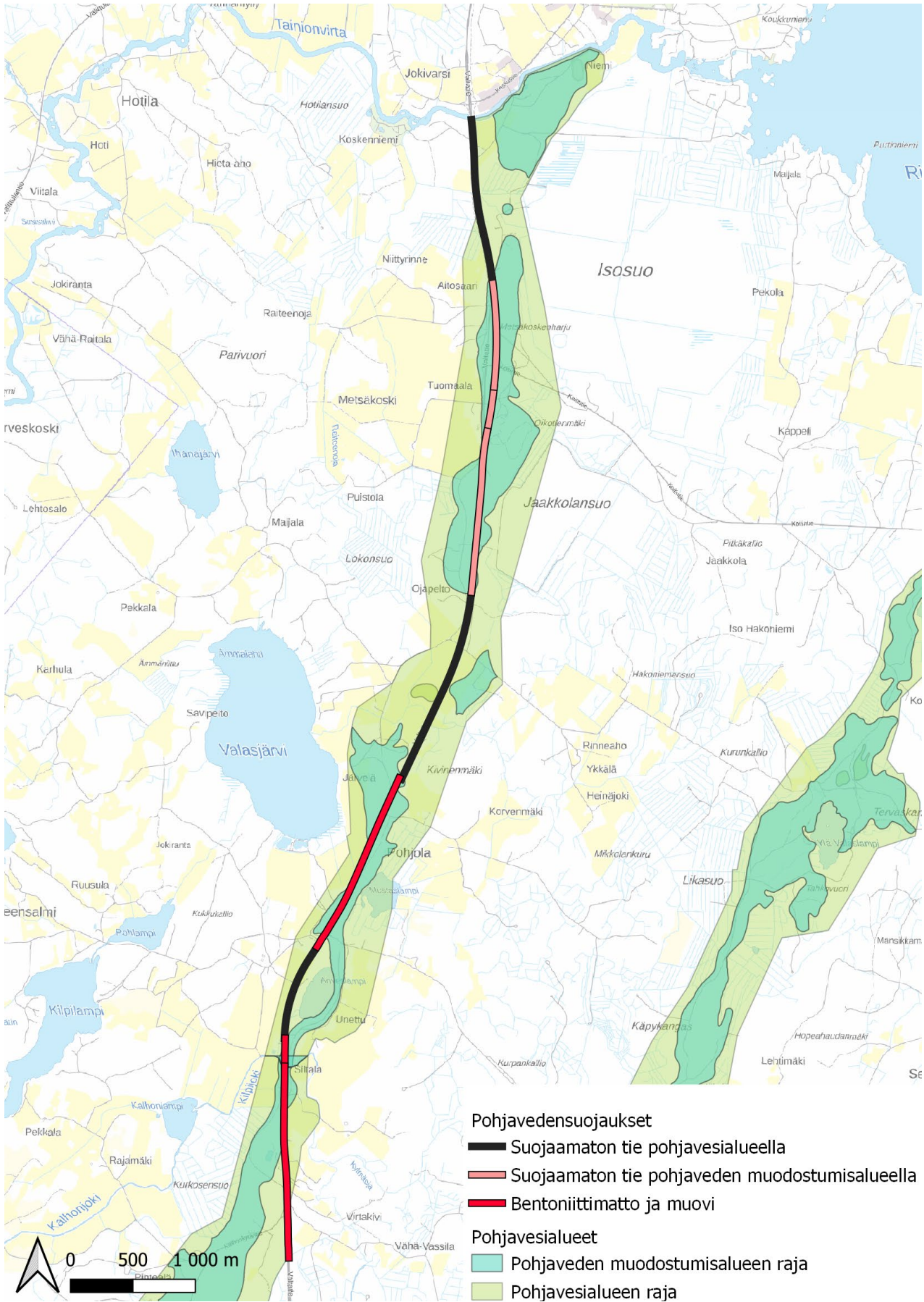


Kuva 3–2. Juvanlamminharjun pohjavesialue.

### Kalhon pohjavesialue ja Pohjola-Tainionvirran pohjavesialue (Osahankkeet 2 ja 3)

Kalhon pohjavesialueella (luokka 2, km 22,5–24,2) valtatie on suojattu n. 1600 m matkalta bentoniittimatolla ja muovilla. Suojaus osuu sekä pohjavesialueelle että pohjaveden muodostumisalueelle. Pohjavedensuojaus jatkuu noin 140 metriä Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueen puolelle.

Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueen eteläpäässä (luokka 2, km 24,2–32,0) pohjavedensuojaus on rakennettu 140 m matkalle pohjaveden muodostumisalueen päälle. Tämän jälkeen on 790 m suojaamatonta tietä pohjavesialueella, jonka on 1500 m suojattua pohjaveden muodostumisaluetta. Molemmat suojaukset on toteutettu bentoniittimatolla ja muovilla. Loput, noin 5360 m tie kulkee suojaamattomalla Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella. Noin 2510 m tästä kulkee suojaamattomalla pohjaveden muodostumisalueella. Kalhon pohjavesialue ja Pohjola-Tainionvirran pohjavesialue on esitelty kuvassa 3–3.

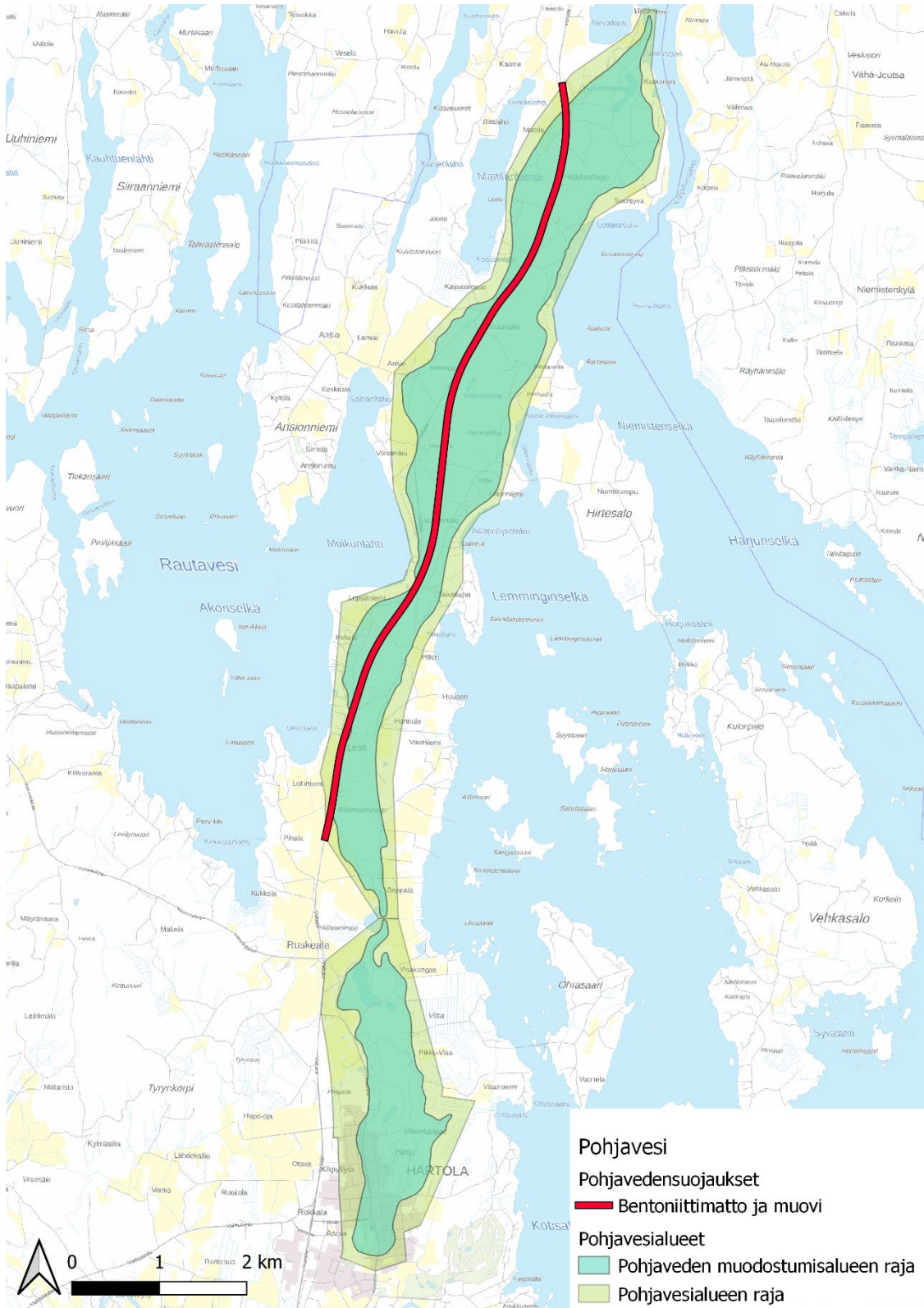


Kuva 3–3. Kalhon pohjavesialue ja Pohjola-Tainionvirran pohjavesialue.



## Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialue (Osahanke 4)

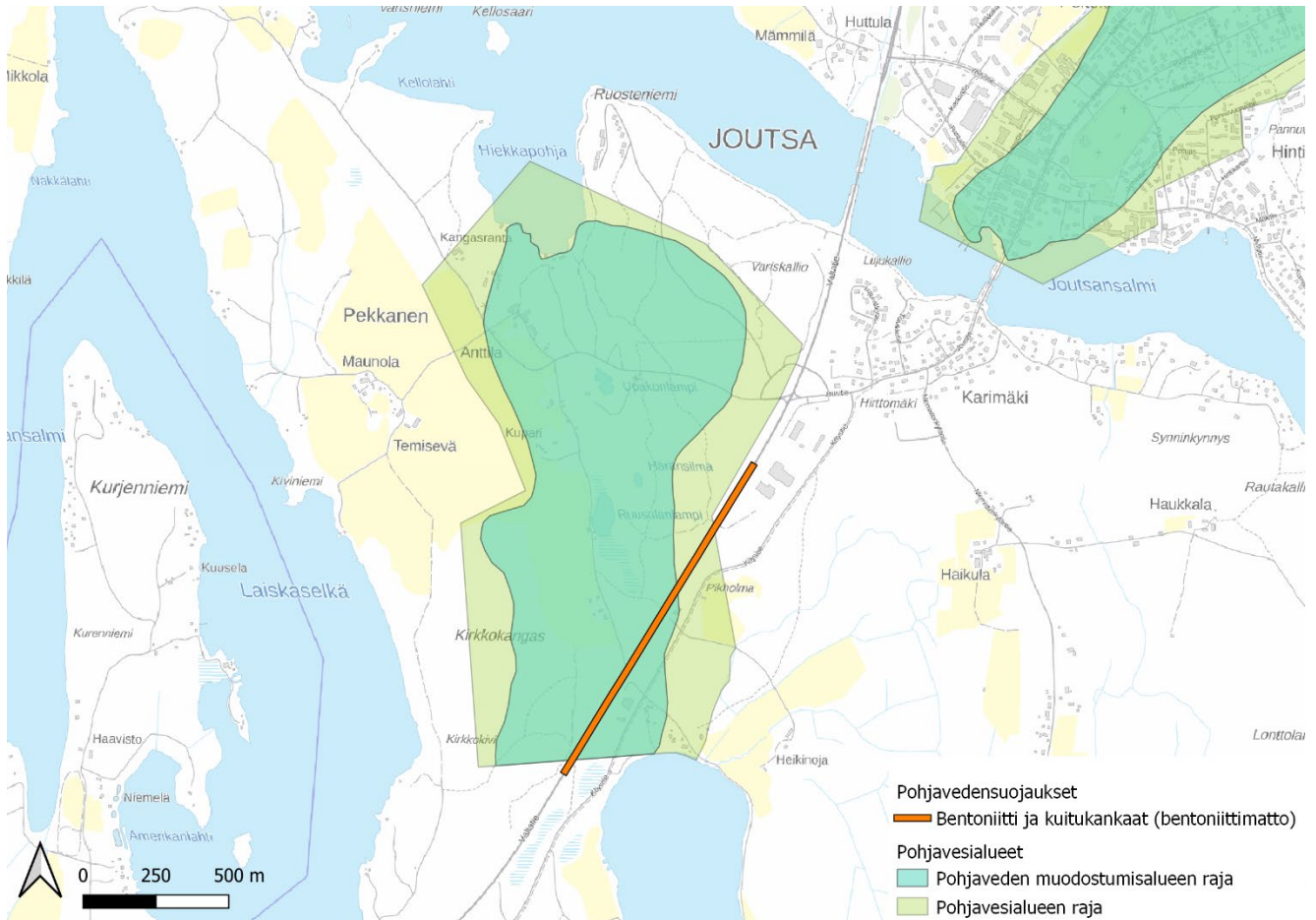
Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialueelle (luokka 1, km 38,2–47,4) vuonna 2023 valmistuvalle osuudelle välillä Hartola – Oravakivensalmi on suunniteltu rakennettavaksi pohjavesisuojaukset bentoniittimattorakenteena. Pohjavedensuojaus ulottuu Töllinmäen harjulta Vuorenpäähän, ja kulkee sekä pohjavesialueella että pohjaveden muodostumisalueella. Pohjavesialueen pituus tiellä on 9,2 km. Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialue on esitelty kuvassa 3–4.



Kuva 3–4. Tollinmäenharju-Huiskanharjun pohjavesialue.

## Pekkasen pohjavesialue (Osahanke 5)

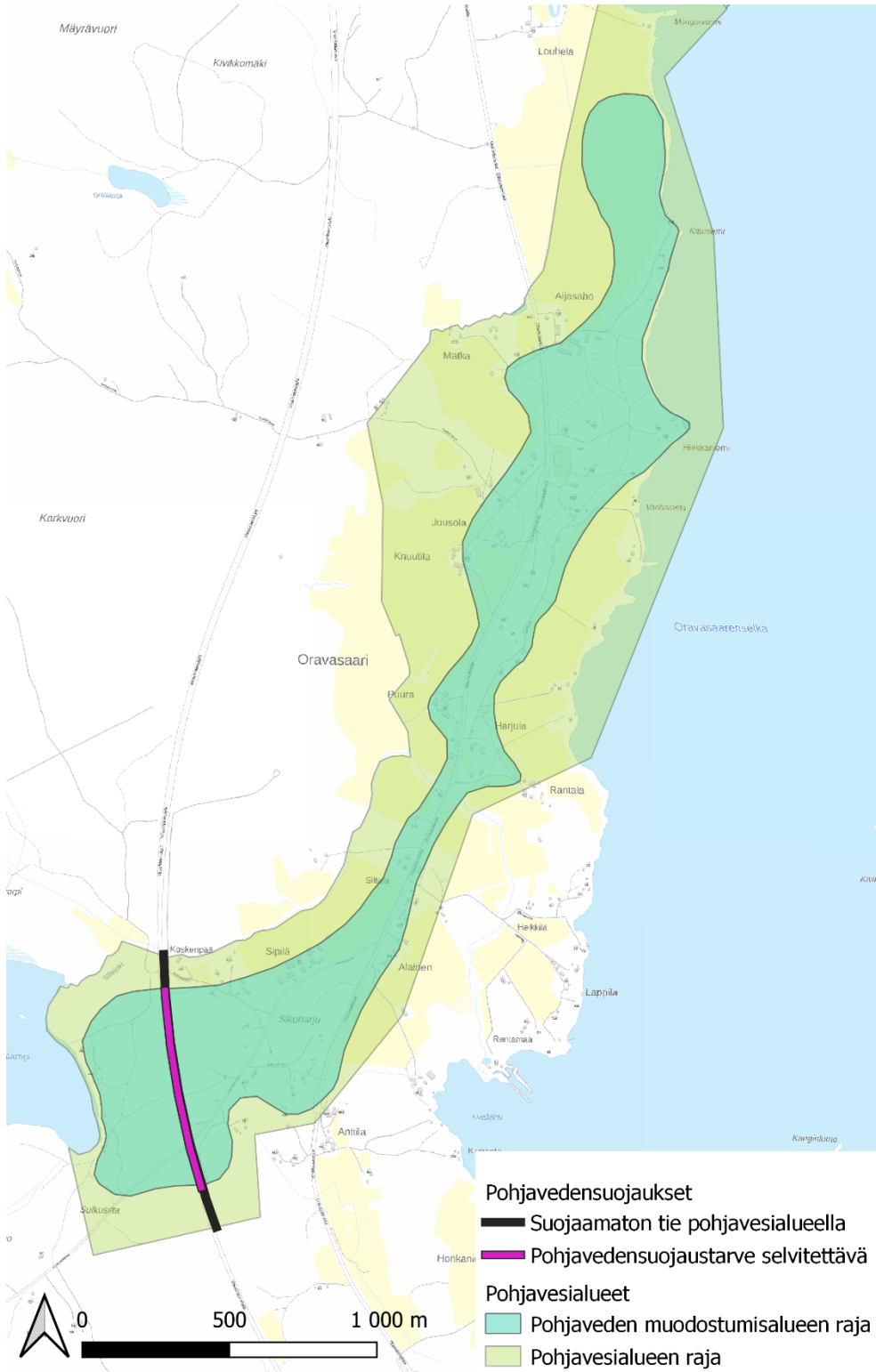
Joutsan eteläpuolella Pekkasen pohjavesialueella (luokka 1, km 50,7–51,7) valtatie kulkee suojattuna pohjavesialueen ja pohjaveden muodostumisalueen läpi n. 950 metrin matkalla. Pohjaveden suojaus alkaa noin 50 metriä pohjavesialueen eteläpuolelta, ja jatkuu noin 250 metriä pohjavesialueen pohjoispuolelle. Pekkasen pohjavesialue on esitelty kuvassa 3–5.



Kuva 3–5. Pekkasen pohjavesialue.

## Oravasaaren pohjavesialue (Osahanke 8)

Jyväskylässä, Oravasaaren eritasoliittymän kohdalla vt 4 kulkee 930 m matkan Oravasaaren pohjavesialueella (luokka 2, km 103,6–104,6). Valtatie kulkee sekä pohjavesialueella että pohjaveden muodostumisalueella. Oravasaaren eritasoliittymän kohdalla maaperä on huonosti vettä läpäisevää. Rakentamissuunnitelman yhteydessä on todettu, että rakenteellista suojausta ei tarvita, koska pohjaveden pilaantumiseriski on pieni. Eritasoliittymän alueelle on asennettu pohjaveden seurantaputket, ja pohjavedensuojauksen tarvetta arvioidaan tarkemmin. Päätös pohjavedensuojauksesta tarkentunee jatkosuunnittelussa. Oravasaaren pohjavesialue on esitelty kuvassa 3–5.



Kuva 3–6. Oravasaaren pohjavesialue.

## Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella

Aikaisemmissa suunnitelmissa suunniteltujen parannuksien jälkeen selvitysjaksolla on kolme kohtaa, jossa pohjaveitä ei ole suojattu pohjavesialueella: Pohjola-Tainionvirran pohjavesialue, Juvanlamminharjun pohjavesialue sekä Oravasaaren pohjavesialue. Valtatie kulkee Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella ja Oravasaaren pohjavesialueella suojaamattoman pohjaveden muodostumisalueen läpi. Juvanlamminharjun pohjavesialueella pohjaveden muodostumisalue on suojattu.

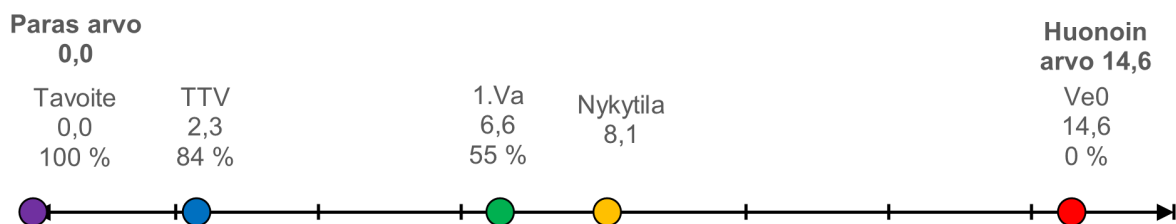
Pohjavedensuojausten rakentaminen edellytetään pohjaveden muodostumisalueelle, mutta muodostumisalueen ja pohjavesialueen ulkorajan välisen alueen suojaaminen arvioidaan tapauskohtaisesti. Jos kairaustietojen perusteella voidaan olla varmoja, että maaperä välialueella on huonosti vettäläpäisevää (esim. savea), niin suojausta ei ole tarvinnut rakentaa. Liikennesuoritteiden laskennassa suojaamattomalla pohjavesialueella on oletettu, että Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueen pohjaveden muodostumisalueelle toteutetaan suojaukset. Oravasaaren kohdalla oletuksena on ollut, ettei pohjavedensuojausta toteuteta. Mikäli jatkosuunnittelussa päädytään Oravasaaren pohjavesialueen suojaukseen, suoritelmäärät suojaamattomalla pohjaveden muodostumisalueella pienenevät hankearviointiraporttiin lasketuista.

Liikennesuoritteiden laskennan tuloksena olevat suoritelmäärät on laskettu suojaamattomalta pohjaveden muodostumisalueelta vuoden 2060 liikennetilassa. Rinnakkaistien pohjaveden suojauksia ei ole huomioitu, vaan ne täsmennetään jatkosuunnittelussa. Jatkosuunnittelussa on myös selvitettävä tarve pohjavedensuojaukselle päätien pohjavesialueilla niiltä osin, missä tietä parannetaan pohjavesialueella. Taulukkoon 3–6 on kuvattu liikennesuorite suojaamattomalla pohjaveden muodostumisalueella.

Taulukko 3–6. Suorite suojaamattomalla pohjaveden muodostumisalueella.

Tarkastelutilanne	Suorite suojaamattomalla pohjaveden muodostumisalueella (miljoonaa kilometriä vuodessa)
Nykytila	8,1
Ve 0	14,6
TTV	2,3
1.va	6,6

### Suorite suojaamattomalla pohjavesialueella (milj. km / vuosi, v. 2060 laskennallinen tilanne)



Ensimmäisen vaiheen verkolla Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueelle ei kohdistu toimenpiteitä. Pohjolan kohta on tunnistettu kohdaksi, joka edellyttää jatkosuunnittelua ja eri vaihtoehtojen tarkempaa arviointia.

### 3.3.3 Hiilinielujen määrän muutos

Toimenpidealueen hiilinielujen määrän muutosta laskettiin tutkimalla tiealueen vaatimaa maapinta-alaa ja vertaamalla tätä EU:n Corine 2018 -maanpeiteaineistoon QGIS-ohjelmalla. Maanpeiteaineistolle on määriteltävä alan tutkimuskirjallisuudessa hiilinieluarvot, joka kuvaa kuinka monta tonnia hiilidioksidiekvivalenttonnia maaperä pystyy

sitomaan vuodessa neliömetrin alueella. Laskenta on esiselvitysvaiheelle tyypillisesti karkea, ja hiilinielujen määrän muutosta voidaan tarkastella tarkemmin jatkosuunnittelussa.

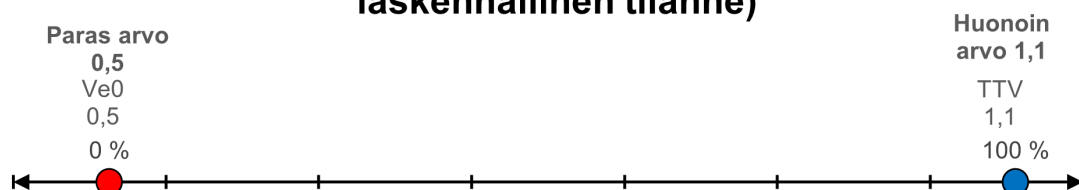
Ve 0:ssa laskettiin nykyisen valtatieen vaatima maapinta-ala olettamalla tiealueen keskimääräiseksi leveydeksi 7,5 metriä suuntaansa tien keskilinjasta, eli yhteensä 15 metriä leveäksi. Ve 1:ssa tiealue oletettiin keskimäärin 10 m leveäksi suuntaansa tien keskilinjasta, eli yhteensä 20 metriä leveäksi. Ve1:ssa mukaan on laskettu päätien eritasoliittymien rampit ja niiden vaatima maapinta-ala, mutta ei rinnakkaistietä. Taulukkoon 3–7 on kuvattu vaihtoehtojen vaatiman maapinta-alan muutoksen jakautuminen eri maanpeitetyppeihin sekä laskettu näiden vuosittain sitoma hiilimäärä.

Taulukko 3–7. Vaihtoehtojen maanpeitteiden pinta-alan muutos sekä niiden vuosittain sitoma hiilimäärä.

Maanpeitteen tyyppi	Maanpeitteen pinta-alan muutos (Nykyverkko-tavoitetilan verkko, ha)	Maanpeitteen sitoman hiilimäärän muutos (Nykyverkko-tavoitetilan verkko, 1000 t CO <sub>2</sub> ekv/vuosi)
Harvapuustoiset alueet	-510	-0,15
Havumetsät	-345	-0,13
Järvet	-17	0,00
Joet	-2	0,00
Lehtimetsät	-42	-0,02
Maa-aineisten ottoalueet	-68	0,00
Pellot	-48	-0,04
Pienipiirteinen maatalousmosaiikki	-61	-0,03
Sekametsät	-671	-0,20
Teollisuuden tai palveluiden alueet	-25	-0,01
Väljästi rakennetut asuinalueet	-59	-0,02
Yhteensä	-1847	-0,59

Laskennassa tehdyillä oletuksilla ve 0 vaatii 1349 hehtaaria maapinta-alaa, joka sitoo vuosittain 0,46 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuosittain. Tavoitetilan verkko puolestaan vaatii 3197 hehtaaria maapinta-alaa, joka sitoo 1,06 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuosittain.

### Tiealueen vaikutus hiilinielujen sitomaan hiilimäärään (1000 t CO<sub>2</sub>ekv/vuosi, v. 2060 laskennallinen tilanne)



Hiilinielujen pinta-alan muutos on siis 1847 hehtaaria, joka tarkoittaa 0,59 tuhannen tonnin hiilidioksidiekvivalentin pienenemää vuosittain. 0,59 tuhannen tonnin muutos vastaa 0,8 % Ve 0 vuoden 2060 liikenteen hiilidioksidipäästöistä, jotka ovat 75,8 tuhatta tonnia hiilidioksidiekvivalenttia vuodessa.

Maapinta-alaan perustuva hiilinielujen määrän laskeminen osana hankearviointia ei ole vakiintunut käytäntö, ja laskentaa varten arvioitu leveys ei ehkä ole kaikilta osin riittävä. Leveyden aliarvioinnista mahdollisesti syntyvä virhe on kuitenkin systemaattinen molemmissa tarkastelutilanteissa (nykyverkko ja tavoiteverkko), joten tulokset ovat keskenään vertailukelpoisia esiselvitystasolla.

### 3.3.4 Vaikutukset joukkoliikenteen palvelutasoedellytyksiin

Toimenpideselvityksen ratkaisut heikentävät joukkoliikenteen saavutettavuutta taajamien ulkopuolella, sillä joukkoliikenteen pysäkit keskittyvät eritasoliittymien yhteyteen. Vaikutus ei kuitenkaan ole suuri, sillä nykytilassa markkinaehtoinen liikenne pysähtyy vain harvoilla tarkastelujakson pysäkeillä. Rinnakkaistielle toteutetaan tarvittava määrä pysäkkejä, jotta joukkoliikenteen palvelutaso ei vähene pysäkkien saavutettavuuden takia. Rakentamalla hyvät kulkuyhteydet pysäkeille sekä panostamalla liityntäpysäköintimahdollisuuksiin joukkoliikenteen palvelutaso voi parantua nykyisestä.

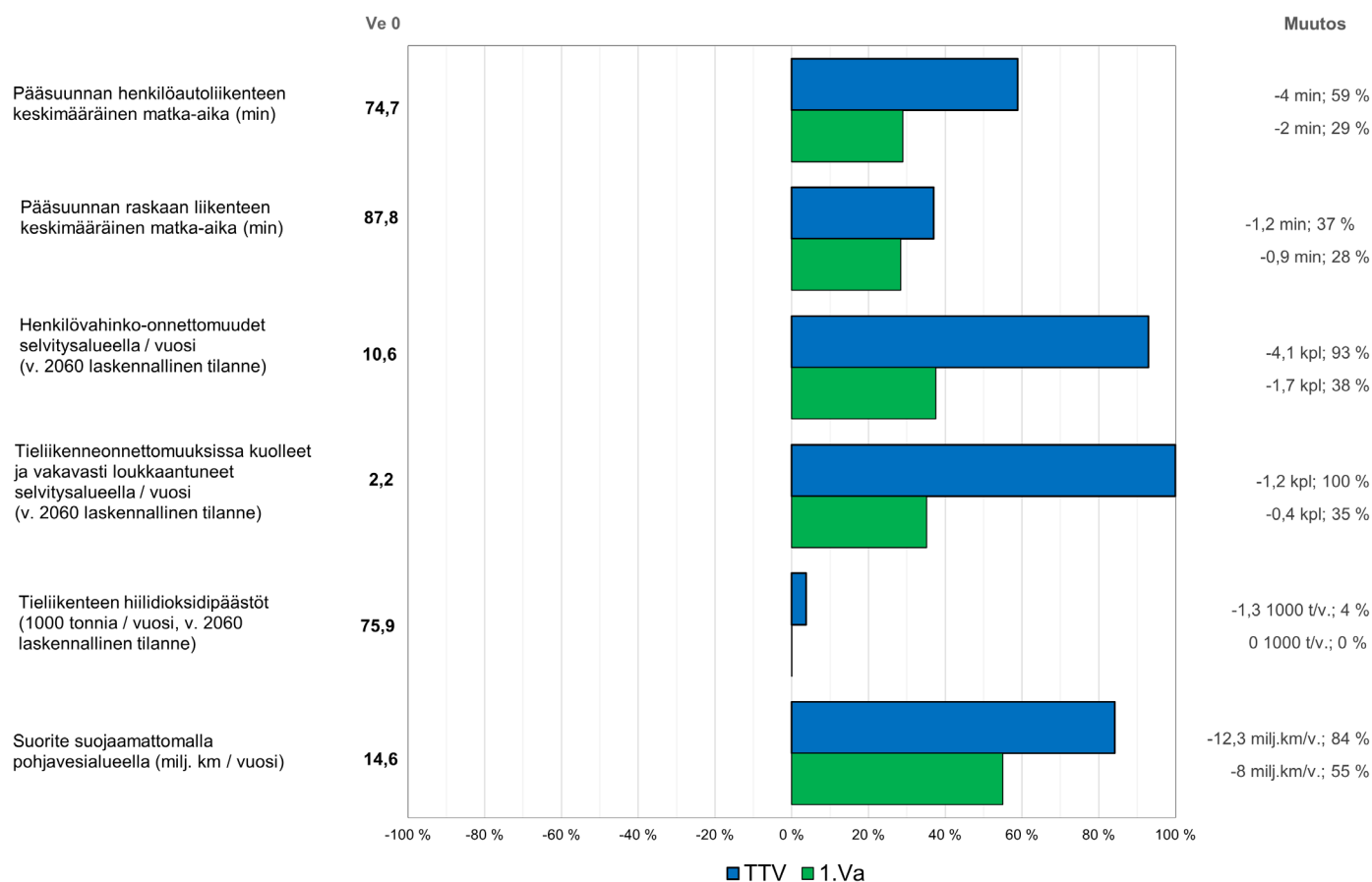
## 3.4 Vaikutukset jalankulkuun ja pyöräilyyn

Tien leventäminen ja keskikaiteen rakentaminen kasvattaa valtatie estevaikutusta. Eritasoliittymien kohdalla tien estevaikutus kuitenkin pienenee, sillä valtatie voidaan alittaa tai ylittää eri tasossa kävellen, pyöräillen tai autolla. Uudet rinnakkaistiet voivat lisätä jalankulkua ja pyöräilyä, sillä rinnakkaistien reunassa kulkeminen voidaan kokea miellyttävämmäksi kuin valtatie pientareella kulkeminen. Taajamien lähistöllä rinnakkaisteiden yhteyteen toteutetaan todennäköisesti myös erillisiä jalankulku- ja pyöräilyväyliä.

## 3.5 Yhteenveto hankkeen vaikuttavuudesta

Vaikuttavuuden arvioinnin yhteenvetona todetaan, että hankkeen toteuttaminen täyttää hankkeelle asetetut tavoitteet paremmin kuin sen toteuttamatta jättäminen. Hankkeiden vaikuttavuuserot on laskettu *Tiehankeiden arviointiohjeen* mukaisesti vertaamalla hankkeen vaikuttavuutta hankevaihtoehtoissa, ja vähentämällä siitä hankkeen vaikuttavuus vertailuvaihtoehdossa. Kuvassa 3–7 on esitelty toimenpiteiden vaikuttavuusero suhteessa vertailuvaihtoehtoon Ve 0.

## Toimenpiteiden vaikuttavuusero suhteessa vertailuvaihtoehtoon Ve0



Kuva 3–7. Toimenpiteiden vaikuttavuus verrattuna vertailuvaihtoehtoon Ve 0.

Taulukkoon 3–8 on kerätty yhteenveto hankevaihtoehtojen vaikutusten arviointiin käytetyistä mittareista sekä niiden saamista arvoista. Vaikuttavuudeltaan ensimmäisen vaiheen toimenpiteet sijoittuvat tavoitetilan verkon sekä nykyverkon väliin

Taulukko 3–8. Yhteenveto hankkeen vaikuttavuuden arvioinnissa käytetyistä mittareista.

Mittari	Suunta	Ve 0	1.va	TTV	Paras / Tavoite
Pääsuunnan henkilöautoliikenteen keskimääräinen matka-aika (min)	Min	74,7	72,7	70,6	67,9
Pääsuunnan raskaan liikenteen keskimääräinen matka-aika (min)	Min	87,8	86,9	86,6	84,6
Henkilövahinko-onnettomuudet tarkastelujaksolla / vuosi (min)	Min	10,6	8,9	6,3	5,4
Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja vakavasti loukkaantuneet tarkastelujaksolla / vuosi (kpl)	Min	2,2	1,8	1,0	1,0
Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt (1000 t/vuosi)	Min	75,9	75,9	74,3	42,0
Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella (milj.km/vuosi)	Min	14,6	6,6	2,3	0,0
Hiilinielujen määrän muutos (1000 t CO <sub>2</sub> ekv/vuosi)	Min	-	-	-0,593	0

### Tavoitetilan verkon vaikuttavuus

Tavoitetilan verkon mukaiset ratkaisut vähentävät pääsuunnan henkilöliikenteen matka-aikaa noin 4 minuuttia. Raskaan liikenteen osalta matka-ajan vähenemä on noin 1,2 minuuttia.

Tavoitetilan verkolla henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallinen vuosittainen määrä vähenee 4,1 kappaletta. Tavoitetilan verkolla tapahtuu laskennallisesti 6,3 onnettomuutta vuosittain. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden vuosittainen laskennallinen määrä selvitysalueella vähenee 1,2 kappaletta.

Tavoitetilan verkon laskennallinen kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä on 1,0 kappaletta, ja vaihtoehto saavuttaa asetetut tavoitteet.

Ympäristövaikutuksissa tieliikenteen laskennalliset hiilidioksidipäästöt kasvavat ennustetilanteessa 1,3 tuhatta tonnia vertailuvaihtoehtoon verrattuna. Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella vähenee toteutettavien pohjavedensuojausten ansiosta 12,3 miljoonaa ajoneuvokilometriä/vuosi.

### Ensimmäisen vaiheen vaikuttavuus

Ensimmäisen vaiheen ratkaisut vähentävät henkilöliikenteen laskennallista matka-aikaa 1,2 min ja kokonaismatka-aika on 1 h 12 min. Tavoitetilan verkkoon verrattuna henkilöautoliikenne on noin 2 minuuttia hitaampaa. Raskas liikenne ei hyödy yhtä paljon parannuksista, ja laskennallinen matka-aikasäästö on 0,9 minuuttia sekuntia, kun tavoitetilassa säästö on 1,2 minuuttia.

Henkilövahinko-onnettomuuksien osalta tilanne paranee, ja henkilövahinko-onnettomuuksia tapahtuu laskennallisesti 1,7 kappaletta vähemmän kuin vertailuverkolla. Ensimmäisen vaiheen toimenpiteet jäävät kuitenkin suhteellisen kauas tavoitetilan verkon tuloksesta, jossa onnettomuuksia tapahtuu laskennallisesti 2,5 kappaletta vähemmän kuin ensimmäisen vaiheen verkolla.

Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä vähenee noin 0,4 kappaletta. Samoin kuin henkilövahinko-onnettomuuksien määrässä, myös kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrän muutos ei ole yhtä suuri kuin tavoitetilan verkolla. Tavoitetilan verkolla kuolee ja vakavasti loukkaantuu laskennallisesti 0,8 ihmistä vähemmän kuin ensimmäisen vaiheen verkolla.

Tieliikenteen hiilidioksidipäästöissä ei ole merkittävää eroa vertailuverkon ja ensimmäisen vaiheen verkon välillä. Erotus ensimmäisen vaiheen verkon ja tavoitetilan verkon välillä on sama kuin vertailuverkon ja tavoitetilan verkon välillä, eli 1,3 1000 tonnia hiilidioksidia per vuosi.

Suojaamaton liikennesuorite pohjavesialueella vähenee 8 miljoonaa ajoneuvokilometriä vuosittain. Toimenpiteet vähentävät suoritetta Pohjola-Tainionvirran pohjavesialueella sekä Kalhon pohjavesialueella. Juvanlamminharjun sekä Oravasaaren pohjavesialueisiin kohdistu suojaustoimenpiteitä ensimmäisen vaiheen toimenpiteissä.

## 3.6 Osahankkeiden vaikuttavuus

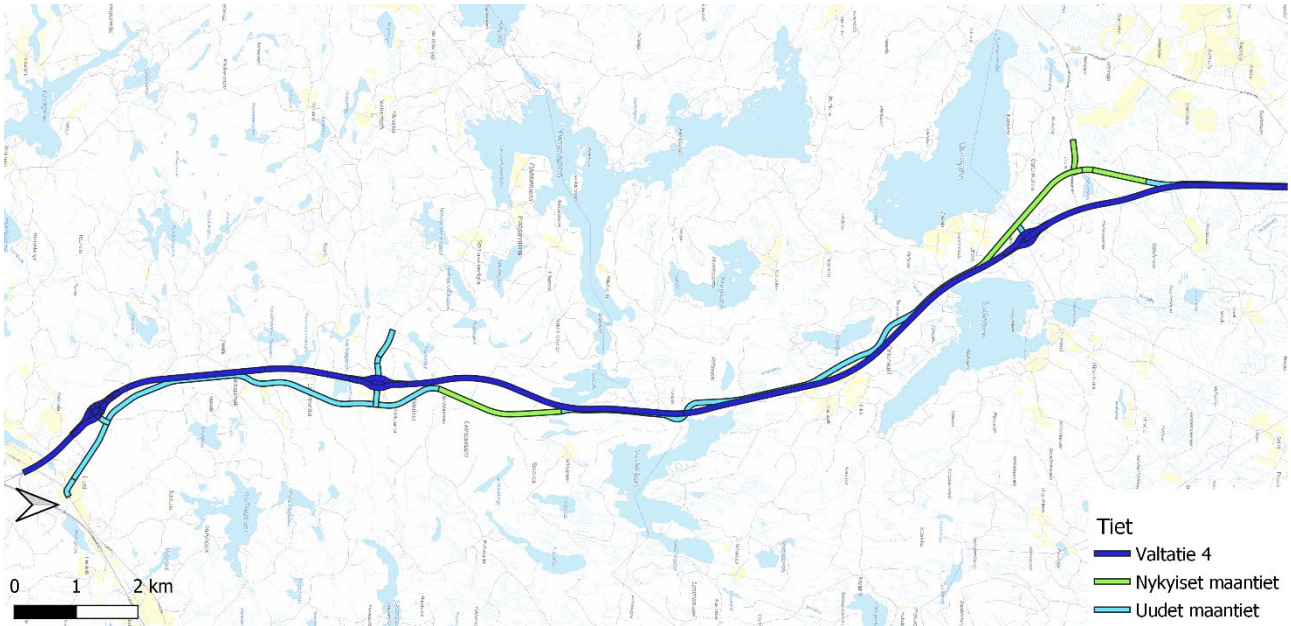
Selvityksessä määritettyjen osahankkeiden vaikuttavuutta tutkittiin muodostamalla *Tiehankeiden arviointiohjeen* mukaiset vaikuttavuuden arvioinnin yhteenvetokuvaajat. Vaikuttavuuden arvioinnissa verrattiin osahanketta vastaavaan, parantamattomaan tiehen (ve0). Osahankkeiden vaikuttavuuksien kuvaajissa ei huomioitu liikennesuoritetta suojaamattomilla pohjavesialueilla.

Koska vaikuttavuusprosentti kuvaa vaikutuspotentiaalin täyttymistä, se ei sellaisenaan kerro, onko koko vaikutuspotentiaali kyseisessä osahankkeessa merkittävä tai miten eri vaikutusten potentiaalien merkitykset suhtautuvat toisiinsa. Täysi vaikutuspotentiaalin täytyminen tarkoittaa parasta mahdollista arvoa kyseiselle mittarille. Vaikuttavuuspotentiaalien täyttymistä tarkasteltaessa on huomioitava muutoksen absoluuttinen arvo mittayksiköineen, jotta vaikutuksen suuruuden merkitys voidaan tulkita.

Osahankkeet 3 ja 4 onnistuvat saavuttamaan täyden vaikuttavuuden neljällä viidestä tarkastellusta vaikuttavuuden mittarista. Osahankkeet 1, 2 ja 7 puolestaan saavuttavat täyden vaikuttavuuden kolmella viidestä tarkastellusta mittarista. Heikoin osahanke on osahanke 8, joka ei saavuta täyttä positiivista vaikuttavuutta yhdelläkään mittarilla.

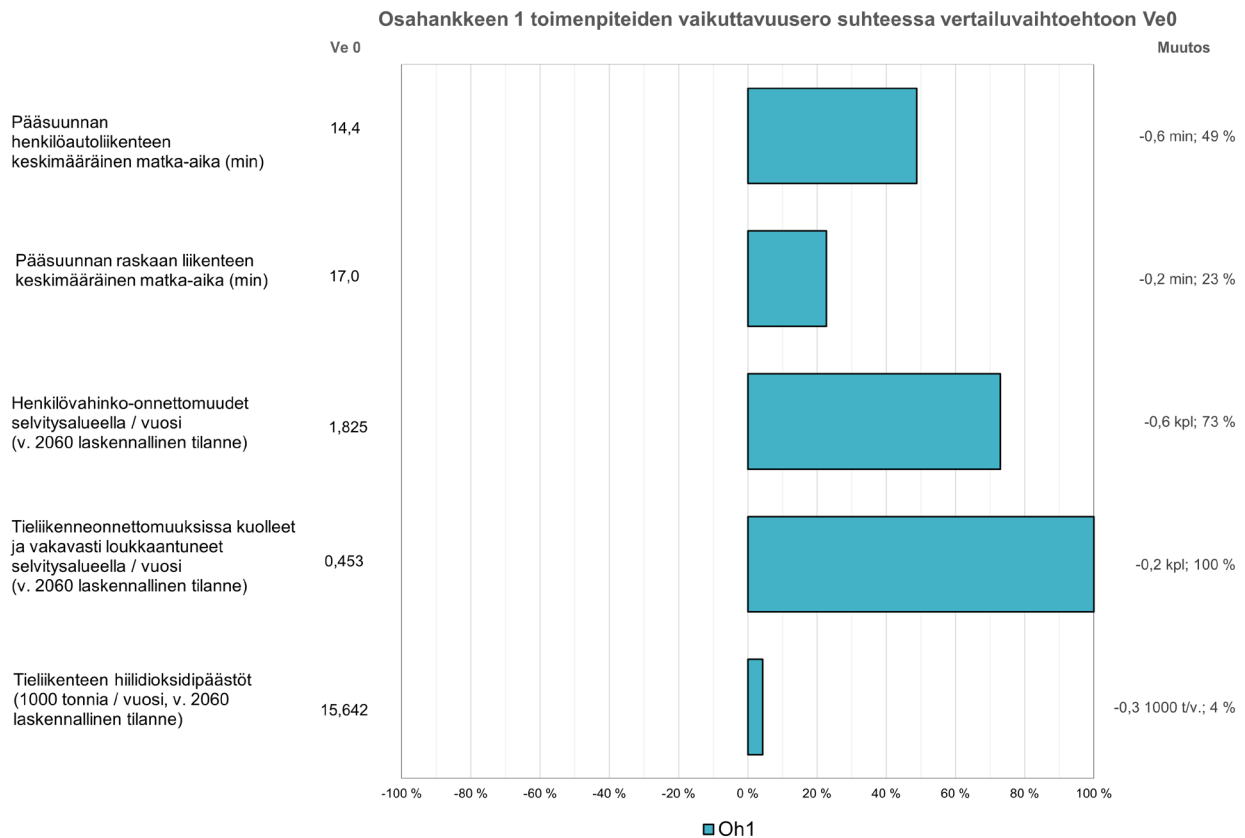


## Osahanke 1: Lusi–Kalho, km 0–21 (yht. 21 km)



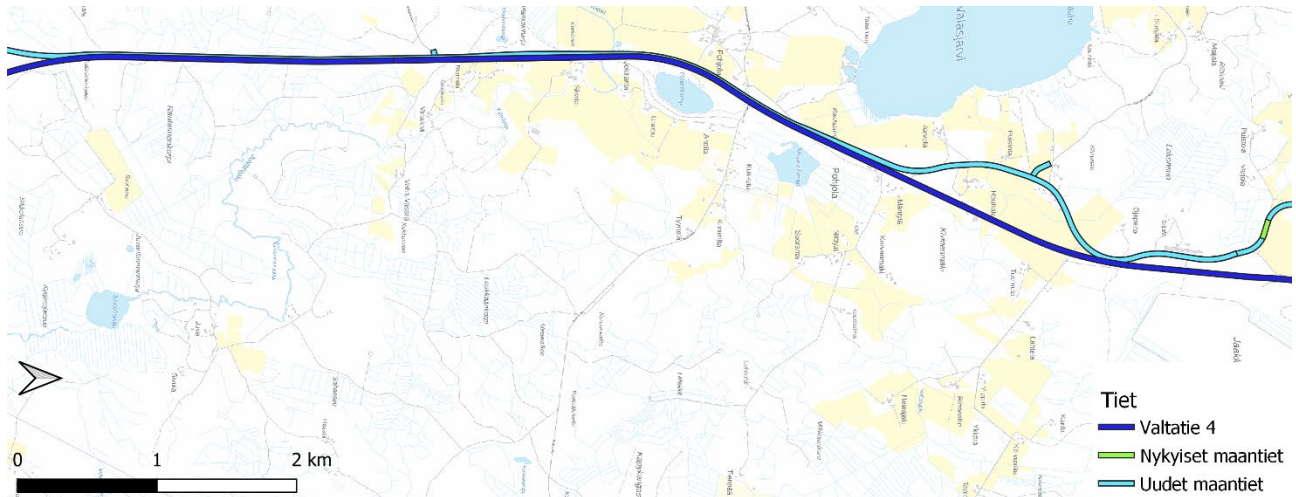
Kuva 3–8. Osahankkeen 1 kartta. Rinnakkaisteiden sijainti on alustava ja tarkentuu jatkosuunnittelussa.

Osahanke 1 onnistuu parantamaan henkilöautoliikenteen ja raskaan liikenteen laskennallista matka-aikaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Henkilöliikenteen osalta parantuma on 49 % ja raskaan liikenteen osalta 23 %. Henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallinen määrä selvitysalueella vähenee, ja toimenpiteiden vaikuttavuus on 73 % vaikuttavuuspotentiaalista. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden laskennallinen määrä selvitysalueella pienenee. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt pienenevät laskennallisesti verrattuna vertailuvaihtoehtoon ve 0, ja hankkeen vaikuttavuus on 4 %.



Kuva 3–9. Osahankkeen 1 toimenpiteiden vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

## Osahanke 2: Pohjolan kohta (Kalho–Metsäkoski), km 21–29 (yht. 8 km)



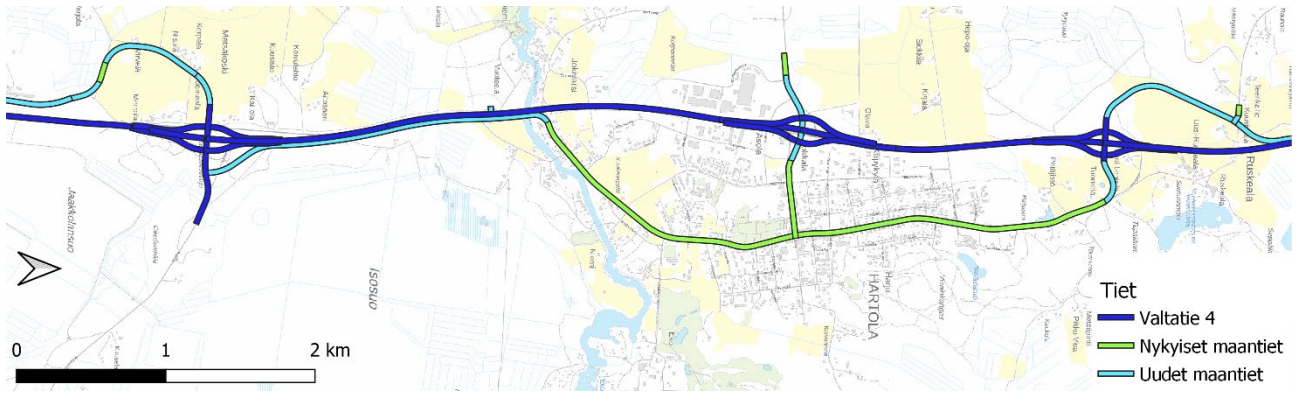
Kuva 3–10. Osahankkeen 2 kartta.

Osahanke 2 onnistuu parantamaan henkilöautoliikenteen laskennallista matka-aikaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Raskaan liikenteen osalta matka-ajassa ei tapahdu merkittävää muutosta. Matka-ajan vähäiset muutokset selittyvät nykytilan 100 km/h nopeusrajoituksella muutamaa kohtaa lukuun ottamatta. Pohjolan kohdan yhdysteiden liittymien alueella nykyinen nopeusrajoitus on 80 km/h, ja Pohjolan kohdan pohjoispuolella on toinen 80 km/h alue. Henkilöliikenne hyötyy näiden kohtien nopeusrajoitusten nostosta hieman, mutta raskaan liikenteen matka-ajassa hyödyt eivät näy. Henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallinen määrä selvitysalueella vähenee, samoin kuin tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden laskennallinen määrä. Turvallisuudelle asetetut tavoitteet saavutetaan. Tieliikenteen laskennalliset hiilidioksidipäästöt kasvavat verrattuna vertailuvaihtoehtoon ve 0, ja hankevaihtoehto saa niiden osalta negatiivisen vaikuttavuusarvon -2 %.



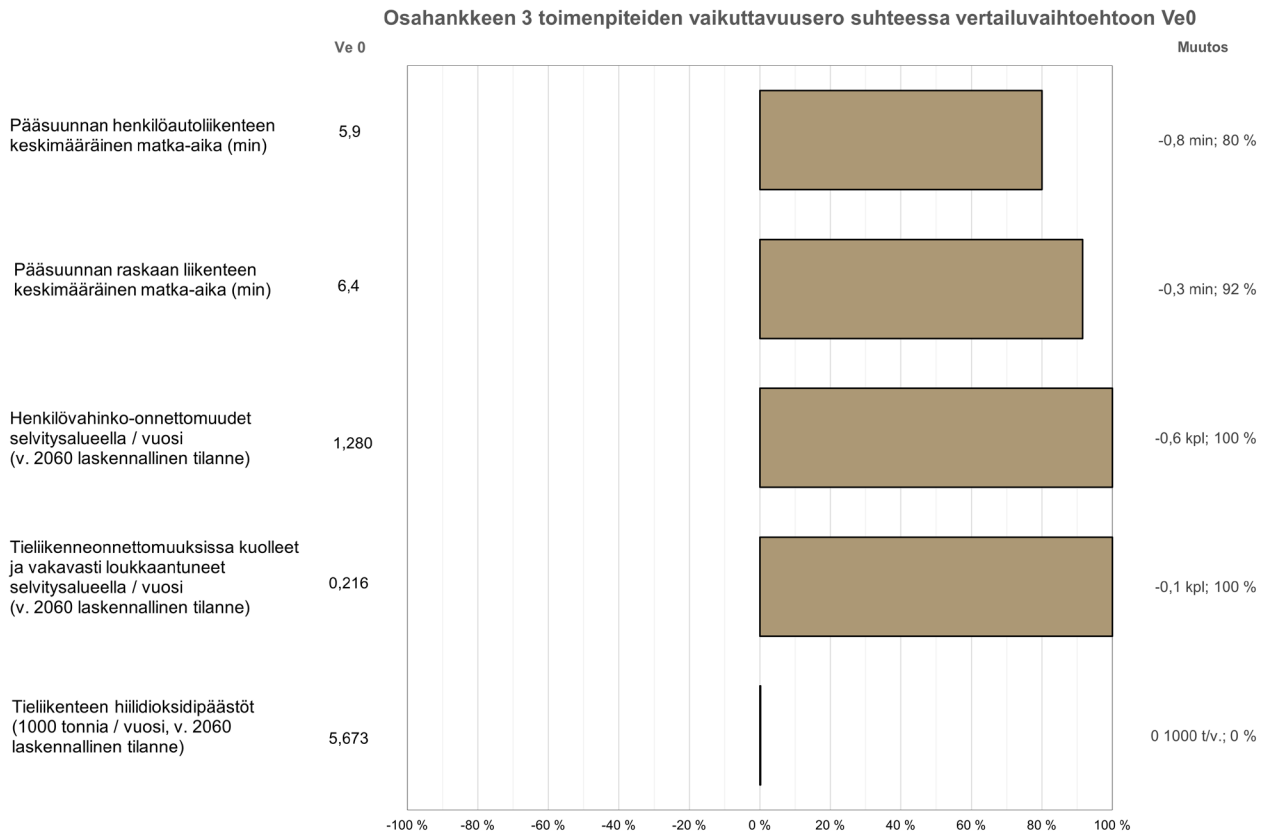
Kuva 3–11. Osahankkeen 2 toimenpiteiden vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

### Osahanke 3: Hartolan kohta (Metsäkoski–Ruskeala), km 29–37 (yht. 8 km)



Kuva 3–12. Osahankkeen 3 kartta.

Osahanke 3 onnistuu parantamaan henkilöautoliikenteen ja raskaan liikenteen laskennallista matka-aikaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Henkilöautoliikenteen matka-ajan tavoite saavutetaan 80 prosenttisesti ja raskaan liikenteen osalta 92 prosenttisesti. Henkilövahinko-onnettomuuksien sekä tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden laskennallinen määrä selvitysalueella pienenee. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt pienenevät laskennallisesti verrattuna vertailuvaihtoehtoon ve 0 hyvin vähän, ja hankkeen vaikuttavuus on 0 %.



Kuva 3–13. Osahankkeen 3 toimenpiteiden vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

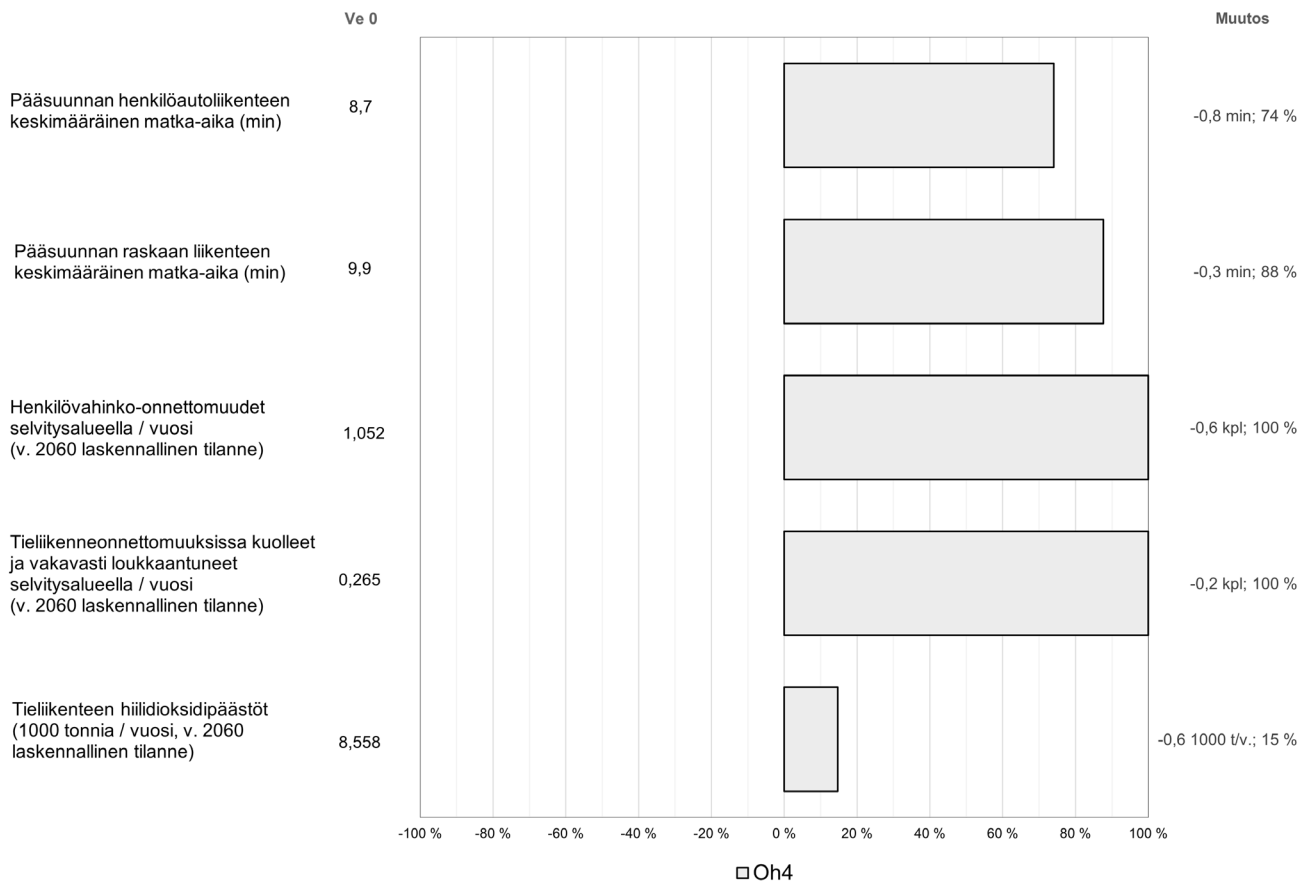
## Osahanke 4: Hartola (Ruskeala) – Oravakivensalmi, km 37–49,5 (yht. 12,5 km)



Kuva 3–14. Osahankeen 4 kartta.

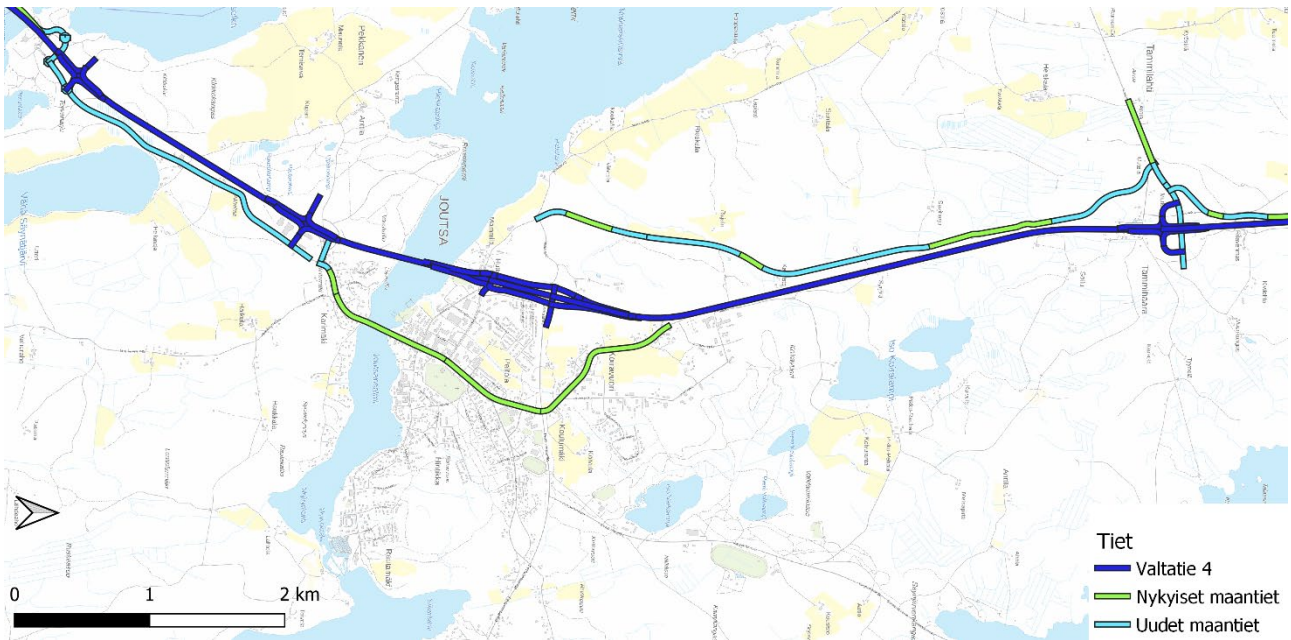
Osahanke 4 onnistuu parantamaan henkilöautoliikenteen ja raskaan liikenteen laskennallista matka-aikaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Henkilöliikenteen osalta tavoite saavutetaan 74 prosenttisesti, ja raskaan liikenteen osalta 88 prosenttisesti. Henkilövahinko-onnettomuuksien sekä tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden laskennallinen määrä selvitysalueella pienenee. Tieliikenteen laskennalliset hiilidioksidipäästöt pienenevät verrattuna vertailuvaihtoehtoon ve 0, ja hankkeen vaikuttavuus on 15 % vaikuttavuuspotentiaalista.

### Osahankeen 4 toimenpiteiden vaikuttavuusero suhteessa vertailuvaihtoehtoon Ve0



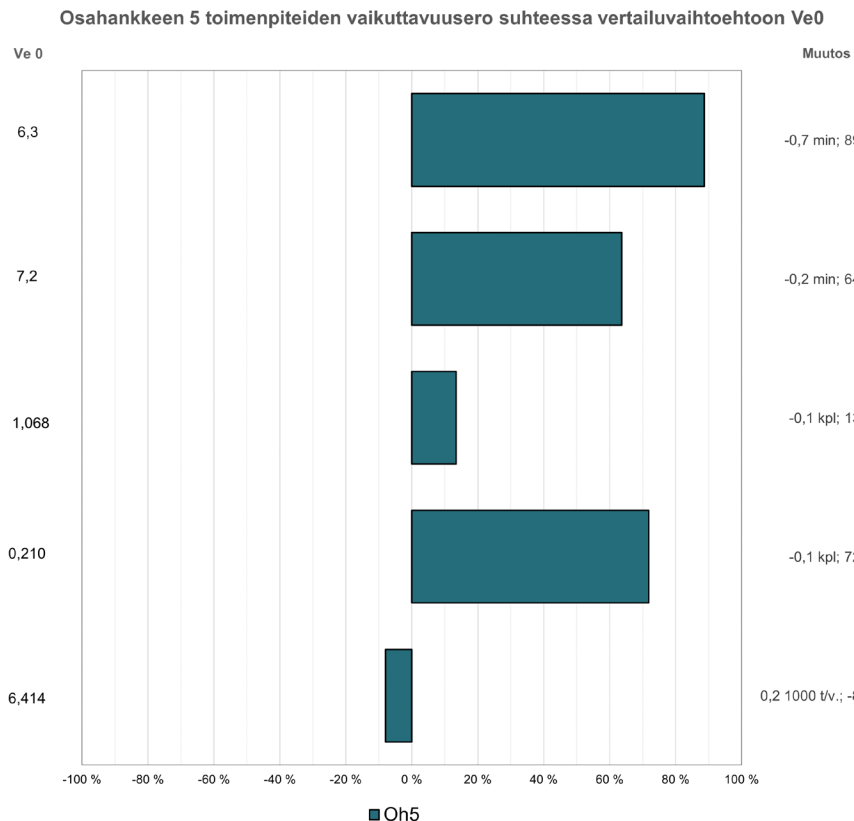
Kuva 3–15. Osahankeen 4 toimenpiteiden vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

## Osahanke 5: Joutsan kohta (Oravakivensalmi–Tammahaara), km 49,5–59 (yht. 9,5 km)



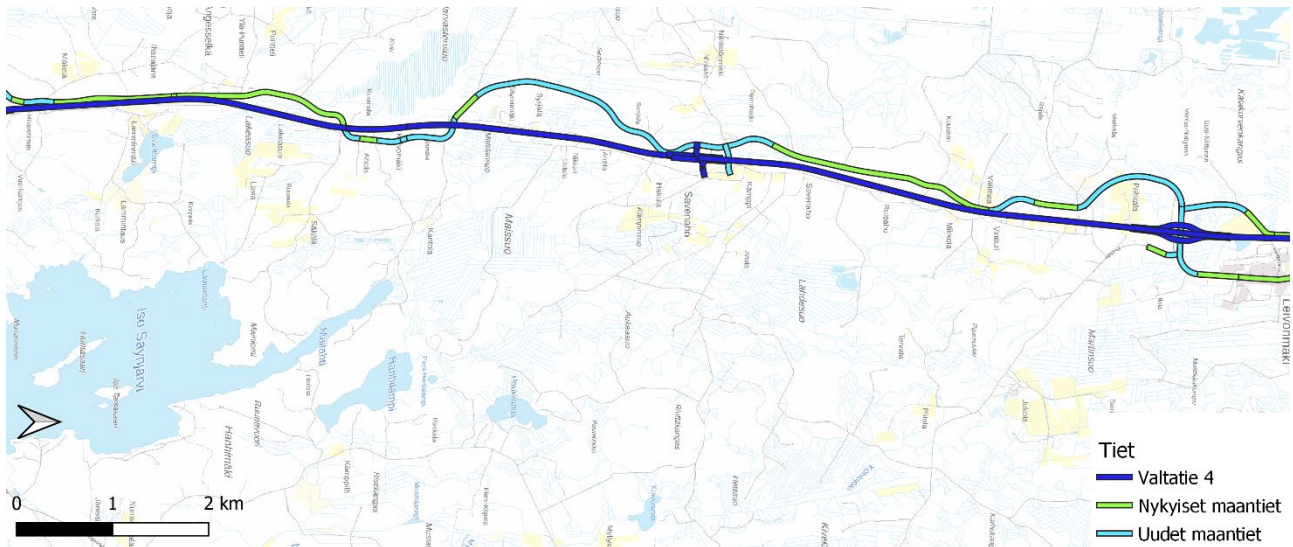
Kuva 3–16. Osahankkeen 5 kartta.

Osahanke 5 onnistuu parantamaan henkilöautoliikenteen ja raskaan liikenteen laskennallista matka-aikaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon, ja saavuttaa tavoitteensa henkilöliikenteen osalta 89 prosenttisesti. Raskaan liikenteen osalta tavoitteet saavutetaan 64 prosenttisesti. Henkilövahinko-onnettomuuksien määrä selvitysalueella pienenee laskennallisesti 0,05 kappaletta vuodessa, ja hankevaihtoehto saa vaikuttavuusarvon 10 %. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden laskennallinen määrä pienenee 0,06 kappaletta vuodessa, ja hankevaihtoehto saa vaikuttavuusarvon 67 % vaikuttavuuspoteentialista. Tieliikenteen laskennalliset hiilidioksidipäästöt kasvavat verrattuna vertailuvaihtoehtoon ve 0, ja hankevaihtoehto saa negatiivisen vaikuttavuusarvon -8 %.



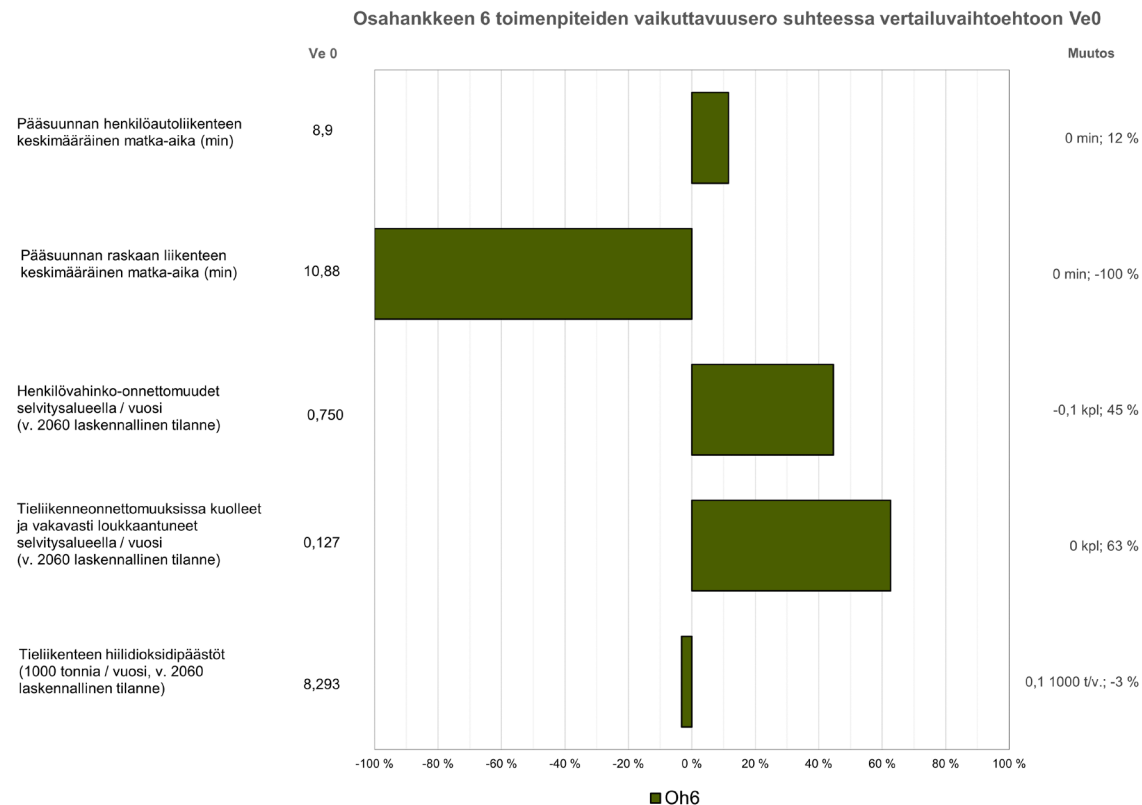
Kuva 3–17. Osahankkeen 5 toimenpiteiden vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

## Osahanke 6: Tammihaara–Leivonmäki, km 59–73 (yht. 14 km)



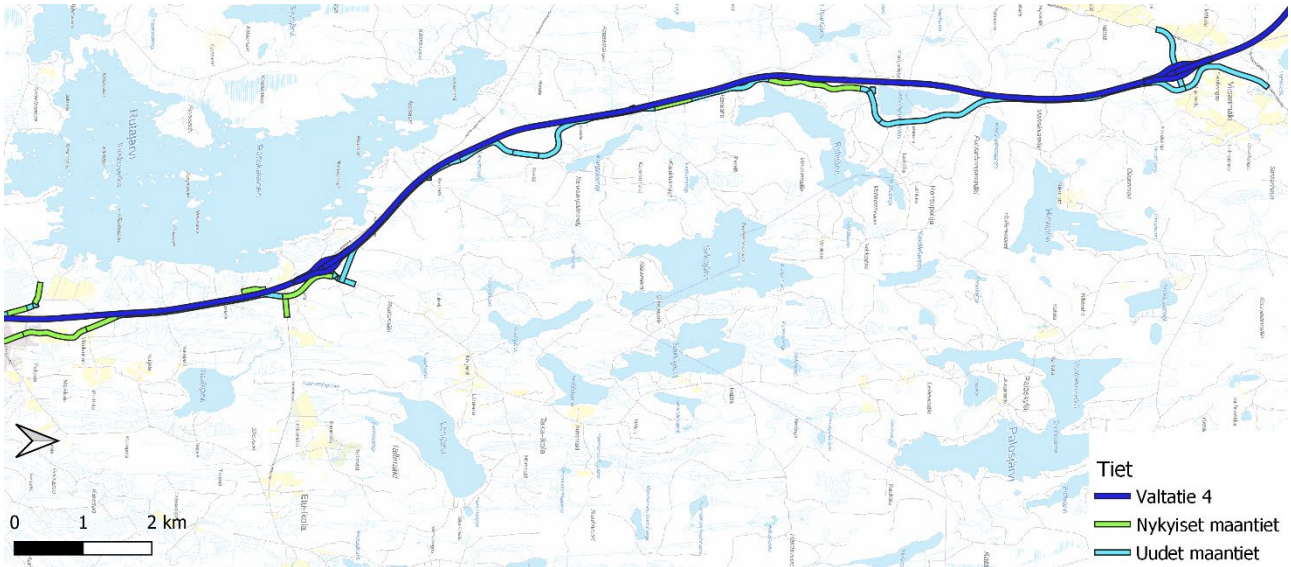
Kuva 3–18. Osahankkeen 6 kartta.

Osahanke 6 ei vaikuta merkittävästi laskennalliseen matka-aikaan. Osahankkeen kohta on nykytilassa pääosin 100 km/h nopeusrajoituksen aluetta, pois lukien osahankkeen eteläpään ja Leivonmäen kohdan 80 km/h nopeusrajoitukset. Tästä johtuen muutoksen vaikuttavuus on 12 % henkilöliikenteen osalta. Raskaalla liikenteellä toimenpidevaihtoehto on huonoin tarkasteltava vaihtoehto, ja laskennalleen matka-aika kasvaa 2 sekuntia. Tämän takia vaikuttavuusero on – 100 %. Henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallinen määrä selvitysalueella pienenee 0,1 kappaletta vuodessa, ja hankevaihtoehto saa vaikuttavuusarvon 47 %. Myös tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden laskennallinen määrä vähenee 0,03 kappaletta vuodessa, ja toimenpiteiden vaikuttavuusero saa arvon 63 %. Osahankkeen turvallisuustilanne on jo nykytilassa kohtuullisen hyvä, sillä valtiolla on keskikaiteellisia 1+1 osuuksia osahankkeen alueella. Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt kasvavat verrattuna vertailuvaihtoehtoon ve 0, ja hankevaihtoehto saa negatiivisen vaikuttavuusarvon -3 %.



Kuva 3–19. Osahankkeen 6 toimenpiteiden vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

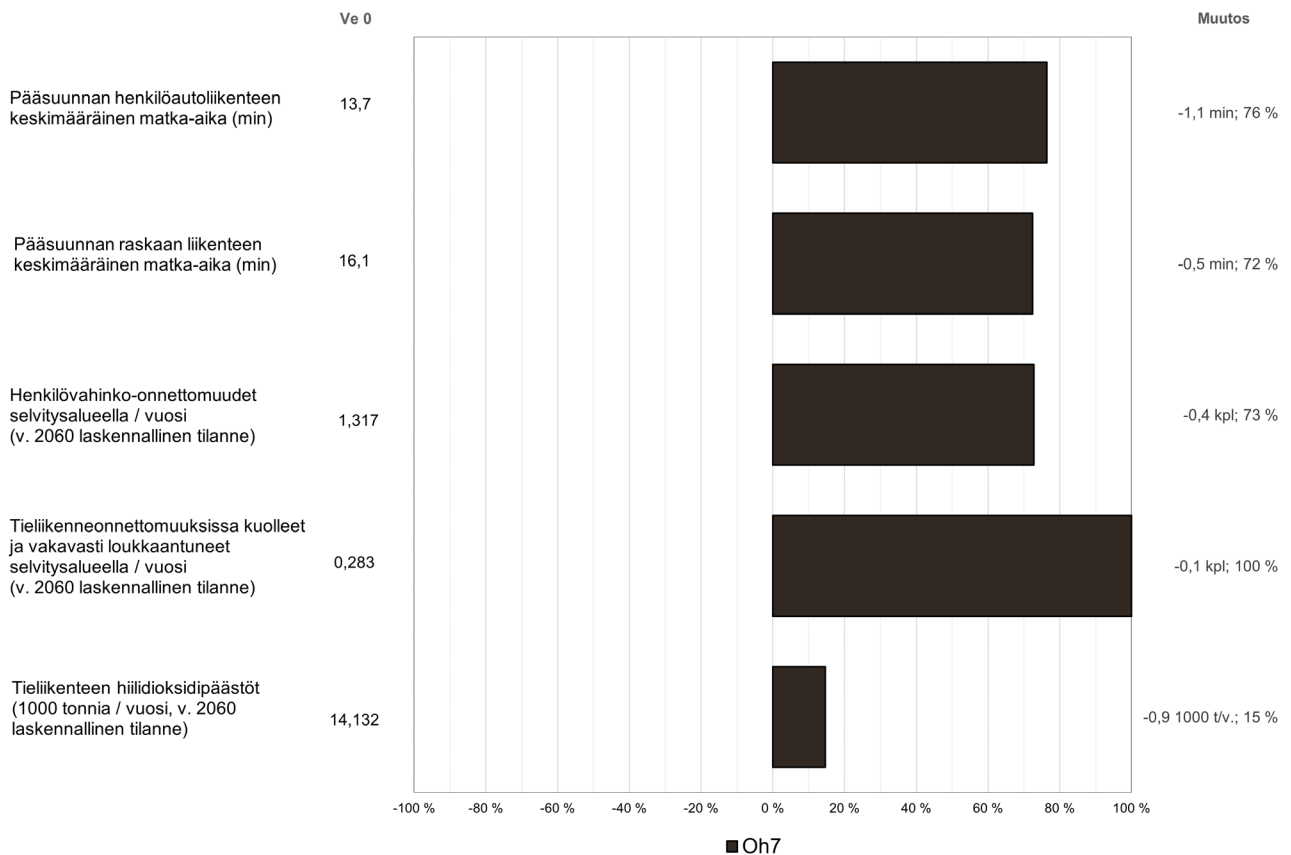
## Osahanke 7: Leivonmäki–Viisarimäki, km 73–92 (yht. 19 km)



Kuva 3–20. Osahankkeen 7 kartta.

Osahanke 7 onnistuu parantamaan henkilöautoliikenteen ja raskaan liikenteen laskennallista matka-aikaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Henkilöliikenteen osalta tavoite saavutetaan 76 prosenttisesti, ja raskaan liikenteen osalta 72 prosenttisesti. Henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallinen määrä selvitysalueella vähenee 0,41 kappaletta, ja toimenpiteiden vaikuttavuus on 72 % vaikuttavuuspotentiaalista suhteessa tavoitearvoon. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden laskennallinen määrä pienenee 0,13, ja toimenpiteiden avulla saavutetaan asetetut tavoitteet. Tieliikenteen laskennalliset hiilidioksidipäästöt pienenevät verrattuna vertailuvaihtoehtoon ve 0, ja hankkeen vaikuttavuus on 15 % vaikuttavuuspotentiaalista.

Osahankkeen 7 toimenpiteiden vaikuttavuusero suhteessa vertailuvaihtoehtoon Ve0



Kuva 3–21. Osahankkeen 7 toimenpiteiden vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

## Osahanke 8: Viisarimäki–Kanavuori (nyk. mol), km 92–112,5 (yht. 21,5 km)



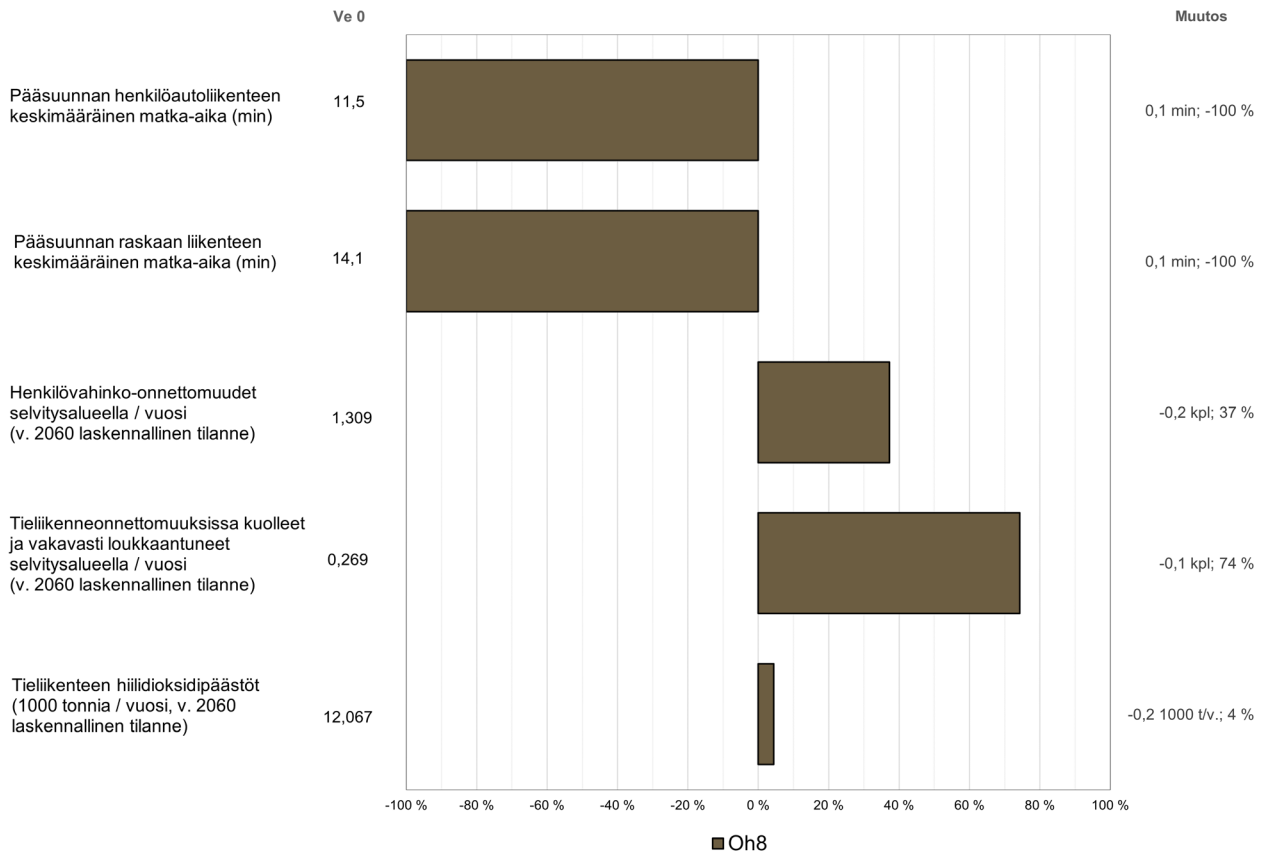
Kuva 3–22. Osahankeen 8 kartta.

Osahanke 8 ei pienennä henkilöautoliikenteen ja raskaan liikenteen laskennallista matka-aikaa suhteessa vertailuvaihtoehtoon. Osahankkeella on nykytilassa moottoriliikennetietä sekä ohituskaistaosuuksia, ja alueella on 100 km/h nopeusrajoitus. Matka-ajat kasvavat, sillä Oravasaaren ja Majalahden eritasoliittymien rakentamisen oletetaan siirtävän liikennettä rinnakaistieltä (mt 644) valtatielle Viisarimäen liittymän ja Kanavuoren eritasoliittymän väliltä. Siirtyvä liikenne hidastaa valtatie pitkämatkaista liikennettä hieman, jonka takia valtatieliikenteen matka-aikahyötyjä ei tällä jaksolla muodostu. Sen sijaan paikalliselle liikenteelle muodostuu eritasoliittymien rakentamisen myötä matka-aika- ja saavutettavuushyötyjä.

Henkilövahinko-onnettomuuksien laskennallinen määrä selvitysalueella vähenee 0,2 kappaletta vuodessa, ja hankevaihtoehto saa vaikuttavuusarvon 37 %. Tieliiikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden laskennallinen määrä pienenee 0,08 kappaletta vuodessa, ja toimenpiteiden vaikuttavuus on 74 % vaikuttavuuspotentiaalista. Onnettomuushyödyt jäävät suhteellisen pieneksi nykytilaan verrattuna, sillä keskikaiteellisilla ohituskaistaosuuksilla onnettomuustilanne on jo nykytilanteessa suhteellisen hyvä. Tieliiikenteen laskennalliset hiilidioksidipäästöt kasvavat verrattuna vertailuvaihtoehtoon ve 0, ja hankevaihtoehto saa vaikuttavuusarvon 4 %.



### Osahankkeen 8 toimenpiteiden vaikuttavuusero suhteessa vertailuvaihtoehtoon Ve0



Kuva 3–23. Osahankkeen 8 toimenpiteiden vaikuttavuus suhteessa vertailuvaihtoehtoon.

### Yhteenveto osahankkeiden vaikuttavuudesta

Jokainen osahanke parantaa valtatieliikenteen olosuhteita nykytilaan verrattuna. Eri osahankkeissa korostuvat hyödyt kertovat myös nykytilasta: esimerkiksi suurimmat turvallisuusparannukset saadaan osahankkeilla, joilla ei vielä ole keskikaiteellisia osuuksia. Vastaavasti kannattavuuslaskelmassa heikoimpia ovat ne osahankkeet, joissa jo nykytilanteessa on keskikaiteellisia osuuksia. Vastaava ilmiö näkyy myös matka-ajan suhteen, ja nykytilan 80 km/h -rajoituksellisten liittymäalueiden sijoittuminen osahankkeelle näkyy hankevaihtoehdossa matka-ajan pienemisenä.

Osahankkeissa 1, 3, 4, 5 ja 7 henkilöliikenteen laskennallinen matka-aika pienenee noin 39–65 sekuntia. Osahankkeissa 2 ja 6 matka-ajan pieneminen on vähäisempää, noin 3–9 sekuntia. Tämä selittyy sillä, että osahankkeille 2 ja 6 ei sijoitu nykytilanteessa yhtä paljon alennettuja nopeusrajoituksia. Osahankkeessa 8 henkilöliikenteen laskennallinen matka-aika kasvaa noin 5 sekuntia liikenteen siirtymistä johtuen.

Raskaalla liikenteellä laskennalliset matka-ajan vähenemät ovat suurimmillaan osahankkeissa 3, 4, 5, ja 7. Näillä osahankkeilla matka aika lyhentyä noin 14–32 sekuntia. Osahankkeissa 1 ja 2 matka-aika pienenee vähemmän, noin 2–9 sekuntia. Osahankkeilla 6 ja 8 raskaan liikenteen laskennallinen matka-aika ei vähene. Osahankkeet sijaitsevat pääosin nykyisen 100 km/h nopeusrajoituksen alueella, ja raskas liikenne ei saa merkittäviä hyötyjä toimenpiteistä.

Liikenneturvallisuuden puolelta osahankkeet 2, 3, 4 saavuttavat molemmat tavoitteet, ja onnistuvat vähentämään henkilövahinko-onnettomuuksia sekä tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrää selvästi. Osahankkeilla on muutamia jaksoja, joilla ajosuunnat on eroteltu keskikaiteella, mutta pääosin nykyinen valtatie on keskikaiteeton.

Osahankkeet 1 ja 7 saavuttavat tavoitteet tieliikenteessä kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden suhteen, mutta henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrissä tavoitearvoa ei saavuteta. Molemmat osahankkeet saavuttavat onnettomuuksien vähentämisen tavoitteen 73 prosenttisesti.

Osahankkeet 5, 6 ja 8 eivät saavuta turvallisuustavoitteita. Osahankkeiden 6 ja 8 alueilla on jo nykytilanteessa keskikaidetta, eli onnettomuustilanne ei parane huomattavasti nykytilaan verrattuna. Osahankkeiden vaikuttavuusprosentit onnettomuusmäärien suhteen ovat 13–45 %, ja kuolleiden sekä vakavasti loukkaantuneiden suhteen 63–74 % tavoitteesta.

Ympäristövaikutuksissa yksikään osahankkeet ei saavuta tavoitetta 40 % hiilidioksidipäästövähennyksestä. Osahankkeissa 1, 4, 7 ja 8 hiilidioksidipäästöt pienenevät 0,2–0,9 tuhatta tonnia vuodessa, eli noin 4–15 % tavoitteesta. Osahankkeissa 2 ja 3 hiilidioksidipäästöt eivät käytännössä muutu. Osahankkeissa 5 ja 6 tieliikenteen hiilidioksidipäästöt kasvavat nykytilaan verrattuna, noin 0,1–0,2 tuhatta tonnia vuodessa. Tämä tarkoittaa 3–8 % kasvua tavoitteeseen verrattuna.

Taulukko 3–10. Osahankkeiden prosentuaaliset muutokset verrattuna nykytilan verkkoon vuoden 2060 tilanteessa.

Osahanke	Oh1	Oh2	Oh3	Oh4	Oh5	Oh6	Oh7	Oh8	Keskiarvo
Pääsuunnan henkilöautoliikenteen keskimääräinen matka-aika (min)	-5 %	-3 %	-17 %	-10 %	-12 %	-1 %	-9 %	1 %	-7 %
Pääsuunnan raskaan liikenteen keskimääräinen matka-aika (min)	-1 %	-1 %	-5 %	-3 %	-3 %	0 %	-3 %	1 %	-2 %
Henkilövahinko-onnettomuudet selvitysalueella / vuosi (v. 2060 laskennallinen tilanne)	-44 %	-81 %	-79 %	-123 %	-6 %	-23 %	-44 %	-19 %	-53 %
Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleet ja vakavasti loukkaantuneet selvitysalueella / vuosi (v. 2060 laskennallinen tilanne)	-121 %	-122 %	-118 %	-237 %	-43 %	-36 %	-92 %	-46 %	-102 %
Tieliikenteen hiilidioksidipäästöt (1000 tonnia / vuosi, v. 2060 laskennallinen tilanne)	-2 %	1 %	0 %	-7 %	4 %	1 %	-7 %	-2 %	-2 %
Osahankkeen vaikuttavuuskeskiarvo	-35 %	-41 %	-44 %	-76 %	-12 %	-12 %	-31 %	-13 %	

# 4 Kannattavuuslaskelma

## 4.1 Lähtökohdat ja laskentamenetelmät

Hankkeen kannattavuuslaskelma on tehty Väyläviraston IVAR3-ohjelmiston versiolla 3.0.1. Ohjelmiston yhteiskuntataloudelliset kustannuserät sisältävät aika-, ajoneuvo-, onnettomuus-, ympäristö- ja kunnossapitokustannukset. Ohjelmiston sisältämät kustannusten yksikköarvot ovat julkaisun *Tie- ja rautatieliikenteen hankearvioinnin yksikköarvot 2018* (Väyläviraston ohjeita 40/2020) mukaiset.

Hankevaihtoehdon alustava kustannusennuste on määritetty vaihtoehtosuunnittelun yhteydessä MAKU-indeksin kustannustasossa 140 (2015=100). Kannattavuuslaskelmaa varten kustannusennusteet on muunnettu samaan kustannustasoon yksikköarvojen kanssa. Kannattavuuslaskelma on laadittu *IVAR3-ohjelmiston käyttöopasta* (Väyläviraston oppaita 1/2021) sekä *Tiehankeiden arviointiohjetta* (Väyläviraston ohjeita 37/2020) noudattaen.

Laskelmissa verrattiin hankevaihtoehtoa ve 1 vertailuvaihtoehtoon ve 0. Hankkeen avaamisvuotena on tarkasteleissa käytetty vuotta 2030. Todellisuudessa rakentaminen jaksottuu pidemmälle aikavälille, ja tätä tietoa käytetään vain laskennallisessa arvioinnissa. Kannattavuuslaskelma on laadittu 30 vuoden tarkastelujaksolle (2030–2060).

## 4.2 Laskelman hyöty- ja kustannuserien määrittely

Taulukkoon 4–1 on koottu kustannusten jakautuminen kustannuspaikoittain. Kustannusennuste sisältää päätien ja rinnakkaistien sekä eritasoliittymien rakentamisesta aiheutuvat kustannukset. Myös toimenpidekartoilla esitetyt liittyvien maanteiden ja yksityisteiden muutokset on huomioitu. Kustannusennusteessa on varauduttu joidenkin meluntorjuntarakenteiden ja johtosiirtojen toteuttamiseen. Liikenneväylien laskennallinen pitoaika on 30 vuotta. Yli 30 vuoden rakenteilla tarkoitetaan siltarakenteita, joiden pitoajaksi on laskettu 50 vuotta.

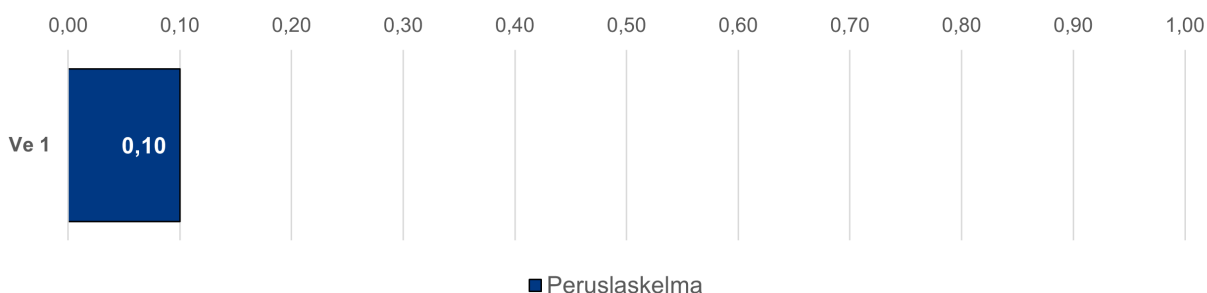
Taulukko 4–1. Tavoitetilan verkon kustannusten jakautuminen kustannuspaikoittain. (MAKU-ind. 140 (2015=100), alv. 0 %).

Kustannuspaikka	Kustannus (€)
Liikenneväylät (30 v)	525 642 000
Rakenteet (yli 30 v)	39 444 000
Rakenteet (alle 30 v)	0
Suunnittelukustannukset	36 528 000
Yhteensä	601 614 000

Rakentamisen aikaiset haitat on arvioitu käyttäen *Tiehankeiden arviointiohjeen* mukaista taulukkoa 7. Toimenpideselvityksen toimenpiteet muodostuvat useasta eri hanketyypistä: toisen ajoradan ja eritasoliittymien rakentaminen, nykyisen tien leventäminen ja suuntauksen parantaminen, keskikaiteelliset ohituskaistakohteet sekä eritasoliittymäkohteet. Toimenpiteet sijoittuvat enimmäkseen maaseudulle, ja osittain myös taajamaan. Nämä huomioiden hankkeen rakentamisen aikaisten haittojen osuudeksi arvioitiin 15 % hankkeen rakennuskustannuksista.

Hanke on yhteiskuntataloudellisesti kannattamaton tehdyillä oletuksilla ja liikenne-ennusteella. Taulukkoon 4–2 on kuvattu toimenpideselvityksen hyötykustannuslaskelman tiedot, hyöty-kustannussuhde, investoinnin netto nykyarvo sekä tavoitetilan verkon kannattavuuslaskelman hyöty- ja kustannuserät.

## H/K-suhde, peruslaskelma



Taulukko 4–2. Tavoitetilan verkon kannattavuuslaskelman tiedot sekä hyöty- ja kustannuserät, vertailuvaihtoehtona ve 0.

Tieto	Arvo		
Vertailupäivämäärä	9.5.2023		
Maarakennuskustannusindeksi (MAKU)	140, (2015=100)		
Hyöty-kustannussuhde (H/K):	0,100		
Investoinnin nettonykyarvo (M€):	-696,259		
	Vertailuverkko (M€)	Hankeverkko (M€)	Hyödyt / Kustannukset
<b>KUSTANNUS</b>	<b>0,000</b>	<b>773,416</b>	<b>773,416</b>
Suunnittelukustannukset	0,000	36,528	36,528
Hankkeen rakennuskustannukset	0,000	565,086	565,086
Rakentamisen aikainen korko	0,000	51,480	51,480
Julkisten varojen rajakustannus	0,000	120,323	120,323
Väilliset ja vältetyt investoinnit	0,000	0,000	0,000
<b>HYÖDYT</b>	<b>3838,120</b>	<b>3760,962</b>	<b>77,158</b>
<b>Väylänpitäjän kustannukset</b>	<b>66,894</b>	<b>101,783</b>	<b>-34,889</b>
Kunnossapitokustannukset	55,745	84,820	-29,074
Julkisten varojen rajakustannus	11,149	16,964	-5,815
<b>Tienkäyttäjien matkakustannukset</b>	<b>2264,275</b>	<b>2229,171</b>	<b>35,104</b>
Aikakustannukset	1224,090	1180,780	43,311
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	1040,184	1048,391	-8,206
<b>Kuljetusten kustannukset</b>	<b>1845,154</b>	<b>1785,957</b>	<b>59,197</b>
Henkilöiden aikakustannukset	689,752	676,864	12,888
Tavaran aikakustannukset	270,584	266,412	4,172
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	884,818	842,682	42,136
<b>Turvallisuusvaikutukset</b>	<b>191,149</b>	<b>92,713</b>	<b>98,435</b>
Onnettomuuskustannukset	191,149	92,713	98,435
<b>Ympäristövaikutukset</b>	<b>221,019</b>	<b>217,727</b>	<b>3,291</b>
Päästökustannukset	215,646	212,355	3,291
Melukustannukset	5,372	5,372	0,000
<b>Vaikutukset julkiseen talouteen</b>	<b>750,371</b>	<b>739,614</b>	<b>-10,756</b>
Polttoaine- ja arvonlisäverot	750,371	739,614	-10,756
<b>Jäännösarvo</b>	<b>0,000</b>	<b>5,621</b>	<b>5,621</b>
Jäännösarvo tarkastelujakson lopussa	0,000	5,621	5,621
<b>Rakentamisen aikaiset haitat</b>	<b>0,000</b>	<b>78,846</b>	<b>-78,846</b>

Kannattavuuslaskelmassa on huomioitu alustavia meluntorjuntakustannuksia. Melusuojausten hyödyt tulevat esille vain Joutsan ja Hartolan kohdilla. Toimenpideselvityksen yhteydessä ei ole suoritettu erillistä melutarkastelua. Tarkempia suunnitelmia laatiessa ja kannattavuuslaskelmaa päivitettyäessä melukustannukset on huomioitava. Kannattavuuslaskelmassa ei ole myöskään huomioitu hiilinieluista syntyviä mahdollisia hyöty- tai kustannuseriä.

Ensimmäisen vaiheen toimenpiteille laadittiin kannattavuuslaskelma, mutta ei erillisiä herkkyystarkasteluja. Ensimmäisen vaiheen verkon kustannukset kustannuspaikoittain on kuvattu taulukkoon 4–3.

Taulukko 4–3. Ensimmäisen vaiheen verkon kustannusten jakautuminen kustannuspaikoittain. (MAKU-ind. 140 (2015=100), alv. 0 %).

Kustannuspaikka	Kustannus (€)
Liikenneväylät (30 v)	117 654 000
Rakenteet (yli 30 v)	5 946 000
Rakenteet (alle 30 v)	0
Suunnittelukustannukset	5 709 000
<b>Yhteensä</b>	<b>129 309 000</b>

Ensimmäisen vaiheen verkolla rakentamisen aikaisiksi haitoiksi arvioitiin niinkään 15 % hankkeen rakennuskustannuksista. Taulukkoon 4–4 on kuvattu toimenpideselvityksen hyötykustannuslaskelman tiedot, hyöty-kustannussuhde, investoinnin nettonykyarvo sekä tavoitetilan verkon kannattavuuslaskelman hyöty- ja kustannuserät.

Taulukko 4–4. Ensimmäisen vaiheen verkon kannattavuuslaskelman tiedot sekä hyöty- ja kustannuserät, vertailuvaihtoehtona ve 0.

Tieto	Arvo		
Vertailupäivämäärä	19.6.2023		
Maarakennuskustannusindeksi (MAKU)	140, (2015=100)		
Hyöty-kustannussuhde (H/K):	0,617		
Investoinnin nettonykyarvo (M€):	-39,166		
	Vertailuverkko (M€)	Hankeverkko (M€)	Hyödyt / Kustannukset
<b>KUSTANNUS</b>	<b>0,000</b>	<b>102,316</b>	<b>102,316</b>
Suunnittelukustannukset	0,000	6,149	6,149
Hankkeen rakennuskustannukset	0,000	76,863	76,863
Rakentamisen aikainen korko	0,000	2,702	2,702
Julkisten varojen rajakustannus	0,000	16,602	16,602
Väiilliset ja vältetyt investoinnit	0,000	0,000	0,000
<b>HYÖDYT</b>	<b>3838,120</b>	<b>3774,970</b>	<b>63,150</b>
<b>Väylänpitäjän kustannukset</b>	<b>66,894</b>	<b>75,104</b>	<b>-8,210</b>
Kunnossapitokustannukset	55,745	62,587	-6,842
Julkisten varojen rajakustannus	11,149	12,517	-1,368
<b>Tienkäyttäjien matkakustannukset</b>	<b>2264,275</b>	<b>2242,597</b>	<b>21,678</b>
Aikakustannukset	1224,090	1202,175	21,915
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	1040,184	1040,422	-0,238
<b>Kuljetusten kustannukset</b>	<b>1845,154</b>	<b>1815,402</b>	<b>29,751</b>
Henkilöiden aikakustannukset	689,752	680,871	8,880
Tavaran aikakustannukset	270,584	267,363	3,221
Ajoneuvokustannukset (sis. verot)	884,818	867,168	17,650
<b>Turvallisuusvaikutukset</b>	<b>191,149</b>	<b>155,843</b>	<b>35,306</b>
Onnettomuuskustannukset	191,149	155,843	35,306
<b>Ympäristövaikutukset</b>	<b>221,019</b>	<b>221,090</b>	<b>-0,071</b>
Päästökustannukset	215,646	215,718	-0,071
Melukustannukset	5,372	5,372	0,000
<b>Vaikutukset julkiseen talouteen</b>	<b>750,371</b>	<b>744,723</b>	<b>-5,648</b>
Polttoaine- ja arvonlisäverot	750,371	744,723	-5,648
<b>Jäännösarvo</b>	<b>0,000</b>	<b>0,913</b>	<b>0,913</b>
Jäännösarvo tarkasteluajan lopussa	0,000	0,913	0,913
<b>Rakentamisen aikaiset haitat</b>	<b>0,000</b>	<b>10,569</b>	<b>-10,569</b>

Ensimmäisen vaiheen toimenpiteet ovat vaikutuksiltaan kohtuullisen tehokkaita kustannuksiinsa nähden. Erityisesti tienkäyttäjien matkakustannukset sekä kuljetusten kustannukset saavuttavat hyötyjä, jotka ovat kohtuullisen

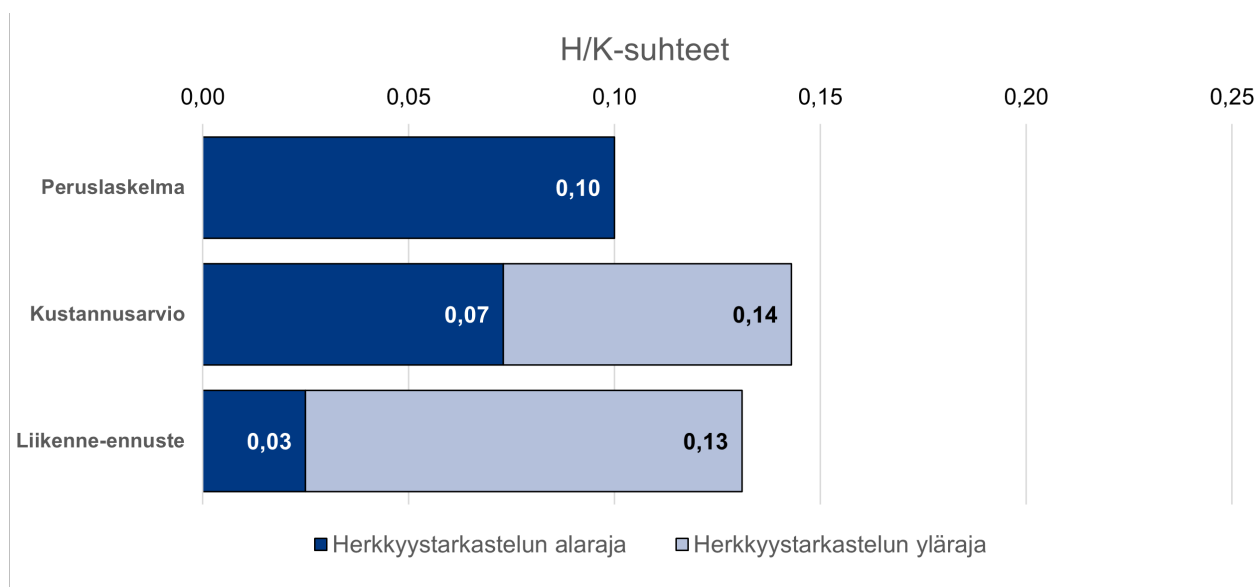
suuria huomioiden niiden maltilliset kustannusvaikutukset. Ensimmäisen vaiheen verkko ei kuitenkaan ole yhdyskuntataloudellisesti kannattava.

### 4.3 Herkkyystarkastelut

Hankkeen yhteiskuntataloudellista kannattavuutta ja sen epävarmuuksia on arvioitu herkkyystarkastelujen avulla. Herkkyystarkastelutarpeet on listattu luvussa 1.8. Herkkyystarkastelujen tulokset on esitetty taulukossa 4–5.

Taulukko 4–5. Herkkyystarkastelujen tulokset.

Tarkasteltu skenaario	Kustannusennuste (M€)	HK-suhde
Peruslaskelma	602	0,10
Koko hankkeen kustannukset +20 %	722	0,07
Koko hankkeen kustannukset -15 %	511	0,14
Liikenne-ennuste nykyisillä liikennemäärillä (nollakasvu)	602	0,03
Uuden valtakunnallisen liikenne-ennusteen kasvukertoimet	602	0,13



Kustannusennusteen epävarmuutta on kompensoitu laskemalla kannattavuuslaskelma tilanteissa, joissa hankkeen kustannukset ovat 15 % laadittua pienemmät ja 20 % suuremmat. Esisuunnitteluvaiheessa kustannusennusteiden herkkyystarkasteluissa voidaan *Tiehankeiden arviointiohjeen* mukaan käyttää prosentuaalisia ylityksiä ja alitukia. Liikenne-ennusteen epävarmuutta on tutkittu laskemalla kannattavuuslaskelma myös nykyisillä liikennemäärillä (ns. nollakasvu), sekä alkuvuodesta 2023 julkaistulla uudella valtakunnallisella liikenne-ennusteella (kevyiden ajoneuvojen osalta n. 40 % suurempi kuin hankearvioinnissa käytetty, vuonna 2018 laadittu liikenne-ennuste). Herkkyystarkastelussa käytetyt liikenne-ennusteen kasvukertoimet on kuvattu taulukossa 1–5.

Herkkyystarkasteluissa tutkituista vaihtoehdoista yksikään ei ole yhdyskuntataloudellisesti kannattava. Syitä matalaan hyöty-kustannussuhteeseen ovat mittavat toimenpiteet yhdistettynä selvitysalueen suhteellisen maltillisiin liikennemääriin. Lisäksi tavoitetilanteen mukaisessa vaihtoehdossa 1 väylänpitäjän kustannukset, erityisesti kunnossapitokustannukset, kasvavat, sillä tieverkon pituus kasvaa merkittävästi uuden rinnakkaistien myötä.

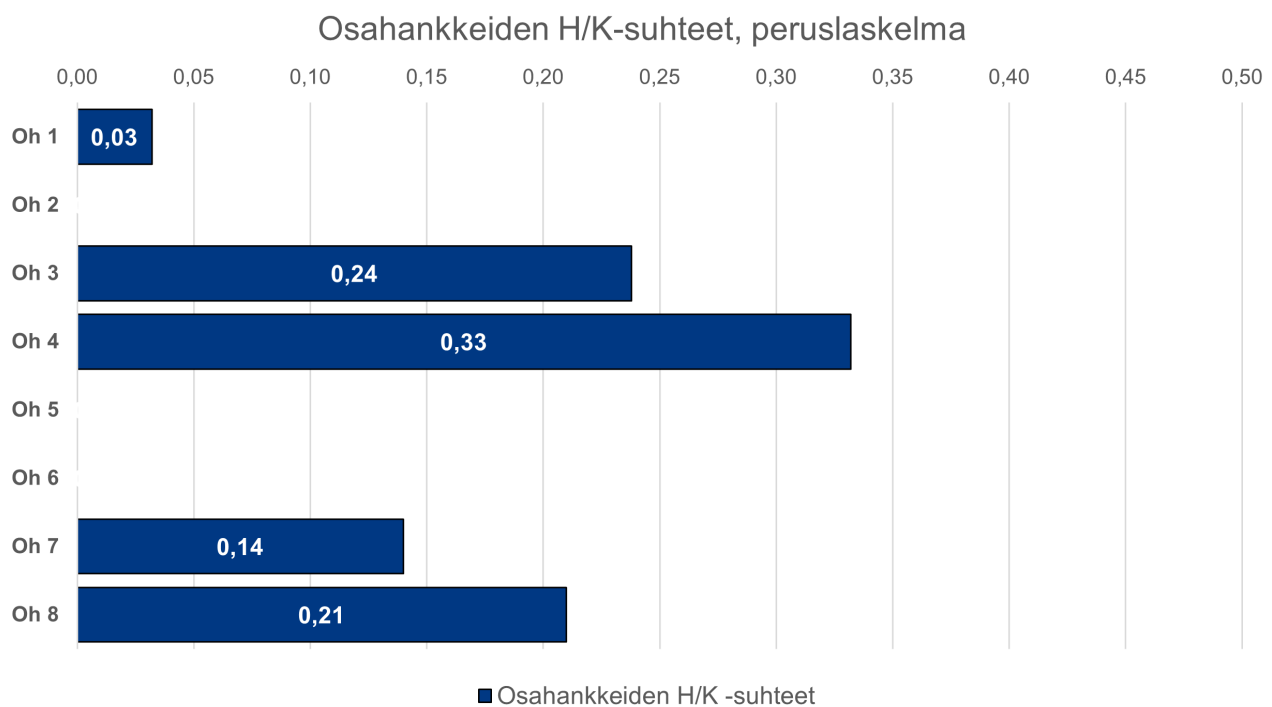
## 4.4 Osahankkeiden kannattavuus

Toimenpideselvityksessä määritetyille osahankkeille laskettiin omat kannattavuuslaskelmat. Osahankkeiden kannattavuuslaskelmissa verrattiin kunkin osahankkeiden toimenpiteitä vastaavaan nykyiseen liikenneverkkoon. Taulukkoon 4–6 on kuvattu osahankkeiden hyöty-kustannussuhteet sekä investointien nykyarvot.

Taulukko 4–6. Toimenpideselvityksen osahankkeiden kannattavuuslaskelmat.

Osahankkeen numero	Osahankkeen nimi	Hyöty-kustannussuhde	Investoinnin netto nykyarvo (M€)
1	Lusi–Kalho	0,03	-144
2	Pohjolan kohta (Kalho–Metsäkoski)	alle 0	-51
3	Hartolan kohta (Metsäkoski–Ruskeala)	0,24	-70
4	Hartola (Ruskeala) – Oravakivensalmi	0,33	-47
5	Joutsan kohta (Oravakivensalmi–Tammahaara)	alle 0	-118
6	Tammahaara–Leivonmäki	alle 0	-94
7	Leivonmäki–Viisarimäki	0,14	-111
8	Viisarimäki–Kanavuori (nyk. mol)	0,21	-42

Yksikään osahankkeista ei ole yhteiskuntataloudellisesti kannattava. Korkeimman hyöty-kustannussuhteen, 0,33, saa osahanke 4 Hartolan Ruskealasta Oravakivensalmelle.



Osahankkeiden 2, 5 ja 6 hyöty-kustannussuhde on alle 0, eli tehdyillä oletuksilla niistä muodostuu laskennallisia haittoja liikenteelle. Osahankkeissa 1, 3, 4, 7 ja 8 hyöty-kustannussuhde jää vaatimattomaksi. Osahankkeissa on kuitenkin myös yhteiskuntataloudellisesti positiivisia vaikutuksia, kuten esimerkiksi laskennallisen onnettomuus-kustannusten pieneneminen.

Osahankkeessa 1 (Lusi–Kalho) suurimmat hyötyerät ovat turvallisuusvaikutukset, tienkäyttäjien aikakustannukset sekä kuljetusten kustannukset. Tien onnettomuustilanne paranee keskikaiteen rakentamisen ja tasoliittymien poistamisen ansiosta. Matka-ajan nopeutuminen näkyy tienkäyttäjien aikakustannusten pienenemisenä. Suurin kustannuserä on kasvaneet tienkäyttäjien ajoneuvokustannukset. Kasvava nopeus aiheuttaa tienkäyttäjille kasvavia polttoainekustannuksia. Vastaavasti nopeuden lisäys aiheuttaa vaikutuksia julkiseen talouteen kasvavana

polttoaine- ja arvonlisäverotuottoina. Toinen kasvava kustannuserä ovat tienpitäjän kunnossapitokustannukset. Osahankkeessa tieverkon pituus kasvaa noin 24 kilometristä lähes 48 kilometriin. Tämä tarkoittaa kunnossapitokustannusten lähes kaksinkertaistumista, vaikka rinnakkainen verkko onkin laatutasoltaan valtatietä alhaisempi.

Osahankkeessa 2 (Pohjolan kohta) päätien linjaus ei tutkimuksessa tilanteessa muutu merkittävästi. Osahankkeeseen jää Pohjolan kartanon kohdalle noin 3 km pitkä 1+1-kaistainen osuus. Osahankkeessa suunniteltu minimimittainen ohituskaistaosuus pohjoiseen ei tuo osahankkeelle aikakustannussäästöjä. Osahankkeeseen kuuluvan rinnakkais tien rakentaminen myös kasvattaa Tokeensalmentieltä (mt 15049), Kirveskoskentieltä (mt 15050) sekä Kumuntieltä (mt 15065) tulevien ajoneuvojen matkaa päätielle, joka aiheuttaa ajoneuvokustannuksien kasvua. Osahankkeeseen 2 kuuluva Pohjolan kohta on tunnistettu jatkosuunnittelukohteeksi, jossa tulee selvittää mahdollisuutta linjata valtatie uuteen maastokäytävään. Osahankkeen positiivisena vaikutuksena on pienenevät onnettomuuskustannukset.

Osahankkeen 3 (Hartolan kohta) kannattavuuslaskelmassa on paljon pieniä laskennallisia hyötyjä. Näitä hyötyjä ovat kuljetusten kustannukset, tienkäyttäjien matkakustannukset sekä turvallisuusvaikutukset. Hyötyjen lisäksi väylänpitäjän kustannukset kasvavat maltillisesti. Tieverkon pituus osahankkeella ei kasva kovinkaan paljon (n. 15 km → n. 20 km), sillä molemmilla verkoilla on jo olemassa olevaa rinnakkaistietä Hartolan taajamassa.

Osahanke 4 (Ruskeala–Oravakivensalmi) saa suurimmat hyötynsä turvallisuusvaikutuksista sekä tienkäyttäjien matkakustannusten pienemisestä. Tienkäyttäjien matkakustannukset pienevät aikakustannusten osalta, mutta ajoneuvokustannuksissa esiintyy lievää kasvua. Hyötyä syntyy myös kuljetusten kustannusten vähentyessä.

Osahankkeessa 5 (Joutsan kohta) verkon pituuden kasvaminen kasvattaa väylänpitäjän kustannuksia huomattavasti. Lisäksi taajama-alueella toteutettavat parannustoimenpiteet aiheuttavat rakentamisen aikaisia haittoja liikenteelle, jotka näkyvät kannattavuuslaskelmassa negatiivisesti. Tienkäyttäjien matkakustannuksissa, kuljetusten kustannuksissa sekä turvallisuusvaikutuksissa syntyvät hyödyt eivät saa positiivisista vaikutuksista huolimatta kannattavuuslaskelmassa merkittäviä hyötyjä aikaan. Puolustusvoimien on tarkoitus lisätä merkittävästi Joutsan varalaskupaikan harjoituskäyttöä. Harjoitusten aikana valtatie 4 joudutaan sulkemaan, mistä aiheutuu haittaa liikenteelle. Kiertohaitan suuruutta arvioidaan erikseen myöhemmin valmistuvassa hankearvioinnissa, joka koskee Joutsan kohdan aluevaraus suunnitelmaa.

Osahankkeessa 6 (Tammahaara–Leivonmäki) päätien nykytila on lähellä hankeverkossa kuvattua tavoitetilaa, jonka takia ero hankeverkon ja vertailuverkon välillä ei muodostu suureksi. Osahankkeessa kuvatut päätien parannustoimenpiteet eivät aiheuta merkittäviä säästöjä ajoneuvokustannuksiin. Harjunlahdentien (mt 16653) suunnasta tulevien ajoneuvojen matka päätielle pitenee, mikä aiheuttaa ajoneuvokustannuksien kasvua. Osahankkeen toimenpiteet parantavat verkon turvallisuustilannetta, mutta muutos nykytilanteeseen ei ole merkittävä. Tämän takia turvallisuusvaikutukset eivät tuota suuria rahallisia hyötyjä.

Osahankkeen 7 (Leivonmäki–Viisarimäki) suurimmat hyödyt ovat kuljetusten kustannukset, tienkäyttäjien matkakustannukset sekä turvallisuusvaikutukset. Osahankkeessa 7 saavutetaan myös suuremmat päästökustannusten vähenemät kuin muissa osahankkeissa. Kasvavat väylänpitäjän kustannukset sekä vähentyvät polttoaine- ja arvonlisäverotuotot puolestaan vähentävät hankkeen kannattavuutta.

Osahanke 8 (Viisarimäki–Kanavuori) saavuttaa eniten hyötyjä kuljetuskustannuksista. Keskikaiteellisten ohituskaistaosuuksien lisääminen parantaa turvallisuutta, joka ilmenee laskeneina onnettomuuskustannuksina. Lisäksi päästökustannukset pienenevät aiheuttaen laskennallista hyötyä verkolle. Eritasoliittymien myötä seututieltä 644 valtatielle 4 siirtyvä liikenne hidastaa päätien liikennettä, jonka takia matka-aikahyötyjä ei muodostu.



# 5 Toteutettavuuden arviointi ja päätelmät

## 5.1 Toteutettavuuden arviointi

Toimenpideselvitys *Vt 4 parantaminen välillä Lusi–Kanavuori* ja siihen liittyvä hankearviointi ovat valmistuneet vuonna 2023. Hankearviointia on tarpeen tarkentaa ja päivittää myöhemmissä suunnitteluvaiheissa hankkeiden sisällön, tie-, liittymä- ja siltaratkaisujen sekä niiden kustannusennusteiden tarkentuessa. Kaikille osahankkeille tullaan laatimaan ainakin tiesuunnitelma ja rakentamissuunnitelma ennen niiden toteuttamista. Todennäköisesti osahankkeet toteutetaan vaiheittain.

Hankkeen toteutuspäätökseen vaikuttavat kuitenkin muutkin tekijät kuin hankkeen kannattavuus. Tarkastelujakso kuuluu pääväyläasetuksen mukaisiin I-tason pääväyliin sekä TEN-T-ydinverkkoon. Valtatien 4 palvelutasolla ja ratkaisulla on keskeinen merkitys koko Suomen liikennejärjestelmälle. Valtatien 4 on erittäin merkittävä valtakunnallisen tavaraliikenteen väylä. Se on tavaravirtaväylä ja tonnikilometreillä mitattuna Suomen tärkein tavarakuljetusten valtatie. Toimenpideselvityksen ratkaisut parantavat tavaraliikenteen sujuvuutta, ennustettavuutta ja matka-aikaa. Rinnakkaistien rakentaminen parantaa valtatie toimintavarmuutta poikkeustilanteissa, kuten esimerkiksi onnettomuustilanteissa.

Toimenpideselvityksessä kuvatut ratkaisut ovat laajoja, ja hanke tullaan toteuttamaan vaiheittain. Toimenpideselvityksessä muodostettu selvitysalueelle 8 osahanketta ja ehdotus ensimmäisen vaiheen toimenpiteiksi, mutta jatko-suunnittelun tai toteutuksen vaiheistuksesta ei ole tarkempia suunnitelmia tai päätöksiä. Toimenpideselvityksen yksittäiset osahankkeet eivät ole myöskään yhteiskuntataloudellisesti kannattavia. Parhaan hyöty-kustannussuhteen 0,33 saa osahanke Hartolan Ruskealasta Oravakivensalmelle.

## 5.2 Päätelmät

Tässä raportissa on esitetty toimenpideselvityksen kokonaisuudelle laaditun hankearvioinnin tulokset. Hankkeen tärkeimpänä valtakunnallisena tavoitteena on parantaa pitkämatkaisen tavaraliikenteen sujuvuutta, ennustettavuutta ja matka-aikaa. Seudullisena tavoitteena on liikenteen sujuvuuden parantamisen lisäksi selvitysalueen liikenneturvallisuuden parantaminen.

Toimenpideselvityksessä esitetyt ratkaisut parantavat liikenteen sujuvuutta (matka-aikaa) ja ennustettavuutta. Matka-aika lyhenee niin henkilöauto- kuin raskaalla liikenteellä parannetun geometrian, liittymäjärjestelyjen ja korkeamman nopeusrajoituksen myötä. Henkilöautoliikenteellä matka-aika selvitysalueen päästä päähän lyhenee noin 7 minuuttia, ja raskaalla liikenteellä noin 2 minuuttia. Matka-ajan ennustettavuutta parantavat erityisesti hitaan liikenteen siirtyminen rinnakkaistielle, ohitusmahdollisuuksien lisääminen sekä liikenneonnettomuuksista aiheutuvien häiriöiden väheneminen.

Toimenpideselvityksessä kuvatut toimenpiteet vaikuttavat liikenneturvallisuuteen positiivisesti. Keskikaiteen rakentaminen vähentää henkilövahinko-onnettomuuksia selvitysalueella, ja toimenpidekokonaisuuden ratkaisut pienentävät tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrää merkittävästi.

Toimenpideselvityksessä kuvatussa tavoitetilassa valtatie liittymät ovat eritasoliittymiä ja linjaosuudet ovat keski-kaiteellisia ohituskaistaosuuksia. Parantunut liittymien palvelutaso ja pienentynyt onnettomuusriski vähentävät tienkäyttäjryhmien aika- ja onnettomuuskuormitusta merkittävästi. Onnettomuusriskiä pienentävät myös suunnitellut riista-aidat, joiden vaikutus ei kuitenkaan näy kannattavuuslaskelmassa. Tavoitetilan verkko ei aivan onnistu täyttämään henkilövahinko-onnettomuuksille asetettua 50 % vähenemätavoitetta. Tavoitetilan verkko onnistuu saavuttamaan tavoitteen 93 prosenttisesti. Osahankkeet 2–4 onnistuvat kuitenkin täyttämään henkilövahinko-

onnettomuuksille asetetut vähenemää koskevat tavoitteet. Tieliikenneonnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden suhteen tavoite ylitetään tavoitetilanteen verkolla.

Toimenpideselvityksen ratkaisut toteuttavat suunnitteluperusteissa asetetut ympäristötavoitteet kohtuullisesti. Hankearvioinnissa tarkasteltiin hankkeen ympäristövaikutuksia pinnallisesti, ja ympäristövaikutusten arviointia täydennetään jatkosuunnittelussa.

Liikenteen hiilidioksidipäästöt kasvavat vuoden 2019 laskennalliseen tilanteeseen verrattuna. Syy tähän on liikennemäärien kasvu selvitysalueella. Liikenteen muut päästöt (typen oksidit, hiilivedyt, hiilimonoksidit, hiukkaspäästöt) pienenevät hieman (n. 3–13 %) vuoden 2019 laskennalliseen tilanteeseen verrattuna.

Vuoden 2060 liikennetilanteen vertailuverkkoon verrattaessa kaikki lasketut päästölajit hiilivetyjä lukuun ottamatta vähenevät. Muutokset ovat keskimäärin pieniä, ja vähenemä on noin 1–6 % päästölajista riippuen. Suurin päästövähennemä on hiukkaspäästöissä, jotka pienenevät 17 % vertailuverkkoon nähden.

Suurin syy liikenteen päästöjen pienenemiseen on ajoneuvoteknologian kehittyminen, joka on pääteltävissä vertaamalla vertailuvaihtoehtoa ve 0 vuoden 2019 laskennalliseen tilanteeseen. Toimenpideselvityksessä esitetyt ratkaisut kuitenkin parantavat liikenteen sujuvuutta. Kiihdytyksistä ja jarrutuksista aiheutuvien päästöjen (NO<sub>x</sub>, HC, CO, PM) eivät muutu huomattavasti nykytilasta, vaikka liikenteen suoritteet kasvavat noin 20 %. Nopeudesta riippuvaiset päästöt (CO<sub>2</sub>) kuitenkin kasvavat hieman, noin 9 %.

Liikennesuorite suojaamattomalla pohjavesialueella pienenee. Hankearvioinnin laatimishetkellä ainoastaan Pohjola-Tainionvirran pohjaveden muodostumisalue sekä Oravasaaren pohjavesialue ovat suojaamattomia. Toimenpideselvityksen ratkaisuisa lähtökohtana oletetaan, että suojaamattoman pohjaveden muodostumisalueet suojaataan. Poikkeuksen muodostavat kohdat, joille on erikseen määritelty, rakenteellista suojausta ei tarvita. Oravasaaren pohjavesialue on esimerkki poikkeustapauksesta. Pohjavedensuojausten laajuus ja toteutustapa ratkaistaan jatkosuunnittelussa.

Toimenpideselvityksessä kuvatut ratkaisut pienentävät tarkastelualueen hiilinieluja. Hiilinielujen määrän muutos ja niiden vuosittainen kyky sitoa hiiltä itseensä ovat kuitenkin vain murto-osa liikenteen vuosittaisista hiilidioksidipäästöistä. Hankearvioinnissa ei myöskään tarkasteltu maaperään sitoutuneen hiilen määrää. Hiilinielujen määrän muutoksen käyttämistä ympäristövaikutusten mittarina hankearvioinnissa on syytä arvioida tarkemmin, ja pohtia mittarin mielekkyyttä. Tämän kokeilun perusteella erot ovat niin pieniä, ettei mittarin jatkokäyttöä pidetä erityisen tarpeellisena.

Toimenpideselvityksessä kuvatut ratkaisut, kuten tien leventäminen ja keskikaiteen rakentaminen, kasvattavat valtatien estevaikutusta. Poikkeuksena tähän ovat eritasoliittymät, joiden kohdalla valtie voidaan alittaa tai ylittää eri tasossa kävellen, pyöräillen tai autolla. Lisäksi toimenpideselvityksen ratkaisut voivat heikentää joukkoliikenteen saavutettavuutta taajamien ulkopuolella, sillä joukkoliikenteen pysäkit keskittyvät eritasoliittymien yhteyteen.

Toimenpideselvityksen yhteydessä ei ole laadittu yksityiskohtaisia meluselvityksiä. Alustavassa kustannusennusteessa on varauduttu joidenkin meluntorjuntarakenteiden toteuttamiseen, mutta näille ei ole voitu laskea todennettuja hyötyjä. Yksityiskohtaisten meluselvitysten perusteella tehtävät meluntorjuntaratkaisut ja niiden kustannusvaikutukset voivat vaikuttaa hankkeen hyöty-kustannussuhteeseen. Lisäksi jatkosuunnittelussa on myös monia muita tarkennettavia asioita, jotka voivat vaikuttaa H/K-suhteeseen.

Toimenpideselvityksessä kuvatut ratkaisut eivät tuota IVAR3-laskelmaan riittävästi hyötyjä suuriin toteuttamiskustannuksiin nähden, ja hankkeen toteuttaminen ei ole näillä oletuksilla yhteiskuntataloudellisesti kannattavaa. Vaikka toimenpideselvityksen ratkaisut tuottavat hyötyjä erityisesti kuljetusten aika- ja ajoneuvokustannuksiin sekä turvallisuusvaikutuksiin, suhteellisen maltillisten liikennemäärien takia laskennalliset hyödyt eivät kasva suuriksi. Vastaavasti laajeneva tieverkko kasvattaa väylänpitäjän kustannuksia selvästi. Myös hankkeen rakentamisen

aikaiset liikenteelle aiheutuvat haitat muodostuvat suureksi kustannuseräksi. Esitetyn toimenpidekokonaisuuden toteuttamisella on kuitenkin myös selkeitä kannattavuuslaskelman ulkopuolisia hyötyjä.

Tarkastelujaksolle ennustetut liikennemäärät ovat melko maltillisia toimenpideselvityksen ratkaisut huomioiden, ja ruuhkasuoritteiden osuus nykyisillä liikennejärjestelyillä on hyvin pieni sekä nyky- että ennustetilanteessa. Tavoitetilanteen toimenpiteillä saavutettavat hyödyt ovat sitä suuremmat, mitä isommat liikennemäärät ovat. Herkkystarkastelussa käytetty tuore liikenne-ennuste on henkilöliikenteen osalta noin 40 % suurempi kuin hankearvioinnissa käytetty, vuonna 2018 laadittu liikenne-ennuste. Raskaan liikenteen ennuste taas on hieman pienempi, kuin peruslaskelmassa käytetty. Suuremmallakaan liikennemäärillä hankkeesta ei tule yhteiskuntataloudellisesti kannattava IVAR3-laskelmien perusteella.

Toimenpideselvityksen ratkaisut synnyttävät myös sellaisia hyötyjä, jotka eivät näy kannattavuuslaskelmassa. Valtatien 4 häiriöherkkyys pienenee huomattavasti rinnakkaistien ansiosta. Onnettomuustilanteessa liikenne voidaan ohjata kiertämään onnettomuuspaikka rinnakkaistien kautta, jolloin tieverkon välityskyky ei laske yhtä paljon kuin esimerkiksi tilanteessa, jossa toinen kaista joudutaan sulkemaan. Tavoitetilanteessa myöskään Joutsan varalaskupaikan käyttäminen Ilmavoimien harjoituksissa ei aiheuta yhtä pitkää kiertoa kuin nykytilanteessa. Esimerkiksi Ilmasotakoulun järjestämä Baana 22 -harjoitus sulki valtatie noin viikoksi, ja kiertotie pidensi valtatieliikenteen matkaa noin 40 kilometriä.

# 6 Seuranta ja jälkiarviointi

## 6.1 Seurannan suunnittelu

Tämä hankearviointi liittyy valtatie 4 toimenpideselvitykseen välillä Lusi–Kanavuori, ja se on laadittu toimenpideselvityksen mukaiselle pitkän tähtäimen tavoitetilanteen kokonaisuudelle. Toteutettava ratkaisu ja sen kustannusennuste tarkentuvat tulevissa suunnitteluvaiheissa. Toimenpideselvityksessä esitetyt toimenpiteet voidaan edistää myös yksittäisinä toimenpiteinä tai pienempinä osahankkeina, jolloin suunnittelun yhteydessä arvioidaan aina kunkin toimenpidekokonaisuuden vaikutuksia ja vaikuttavuutta.

Hankkeen kannattavuutta ja vaikutuksia on syytä arvioida ja tarkentaa edelleen seuraavissa suunnitteluvaiheissa. Tulevien yleissuunnitelmien ja tiesuunnitelmien yhteydessä päivitetään liikenne-ennuste ja laaditaan tarvittaessa meluselvitys ja muita selvityksiä. Lisäksi tarkastellaan tarkemmin hankkeen muita, mm. luontoon kohdistuvia vaikutuksia. Tulevissa suunnitteluvaiheissa päivitetään hankearviointi ja muodostetaan uusi H/K-laskelma tarkennetulla kustannusennusteella.

## 6.2 Suunnitellut jälkiarviointivaiheet

Toimenpideselvityksen laajuuden vuoksi kullekin toteutukseen etenevälle osahankkeelle on perusteltua tehdä jälkiarviointi, jonka ajankohta on noin 3–5 vuotta osahankkeen valmistumisen jälkeen. Jälkiarvioinnilla selvitetään etenkin osahankkeen toteutuneita liikenteellisiä sekä liikenneturvallisuusvaikutuksia. Liikenteellisiä vaikutuksia ovat liikenne-ennusteen toteutuminen niin valtatiellä kuin rinnakkaistiellä. Liikenneturvallisuuden osalta tarkastellaan sekä parannetun valtatie että rinnakkaistien onnettomuustilastoja.

Jälkiarvioinnin yhteydessä tehdään päätös mahdollisesta täydentävästä jälkiarvioinnista, jossa voitaisiin tarkastella liikenteellisten ja liikenneturvallisuusvaikutusten lisäksi myös laajempia yhteiskunnallisia vaikutuksia, kuten esimerkiksi yhdyskuntarakenteen muutosta. Täydentävässä jälkiarvioinnissa voidaan myös paremmin arvioida toimenpideselvityksen tavoitteiden toteutumista. Hankearviointin vaikutusten tarkasteluvuotena on käytetty vuotta 2060.

# 7 Dokumentointi

Hankkeen IVAR-laskelmat ovat Väyläviraston IVAR-tietokannassa. Hankkeen tunnuksat ovat:

Suunnitelman ID	33766985
Nimi	Vt 4 Lusi-Kanavuori Hankearviointi
Laji	TPS
Suunnittelija	Sahramaa Lauri – LX394295
ELY	9 - KES

Laskennassa käytetyt verkot ovat seuraavat:

Numero	IVAR-verkon kuvaus
15	Nykytilaverkko
21	Ensimmäisen vaiheen verkko
23	Toimenpideselvityksen ratkaisujen mukainen verkko
24	Toimenpideselvityksen ratkaisut nollakasvulla
25	Toimenpideselvityksen ratkaisut, kustannukset -15 %
26	Toimenpideselvityksen ratkaisut, kustannukset +20 %
28	Toimenpideselvityksen ratkaisut, päivitetty liikenne-ennuste
41	Osahanke 1
42	Osahanke 2
43	Osahanke 3
44	Osahanke 4
45	Osahanke 5
46	Osahanke 6
47	Osahanke 7
48	Osahanke 8
51	Osahanketta 1 vastaava nykytila
52	Osahanketta 2 vastaava nykytila
53	Osahanketta 3 vastaava nykytila
54	Osahanketta 4 vastaava nykytila
55	Osahanketta 5 vastaava nykytila
56	Osahanketta 6 vastaava nykytila
57	Osahanketta 7 vastaava nykytila
58	Osahanketta 8 vastaava nykytila