

Tiehankeiden
liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarviointi

CASE Vt 4 Lusi-Hartola ja Vt 2 Karkkila-Loukku



Ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Visamäki, Tulevaisuuden liikennejärjestelmät

Syksy 2018

Pekka Hiekkala

Tulevaisuuden liikennejärjestelmät
Visamäki

Tekijä	Pekka Hiekkala	Vuosi 2018
Työn nimi	Tiehankkeiden liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarviointi CASE Vt 4 Lusi-Hartola ja Vt 2 Karkkila-Loukku	
Työn ohjaaja	Seppo Lampinen	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tavoitteena on arvioida kahden Uudenmaan ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuuri-vastuualueen toimialueella toteutetun tiehankkeen toteutuneita liikenneturvallisuusvaikutuksia ja yleisemmin tiehankkeiden liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarvointien nykytilaa ja mahdollisia kehittämiskohteita. Tarkastellut tiehankkeet olivat Vt 4 parantaminen välillä Lusi-Hartola ja Vt 2 parantaminen välillä Karkkila-Loukku.

Opinnäytetyö sisältää kahden case-hankkeen liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarvioinnin lisäksi yleiskatsauksen Suomen päätieverkosta, päätieverkon liikenneturvallisuustilanteesta, tiehankkeen suunnitteluprosessista ja tiehankkeiden vaikutusten arvioinnista.

Tämän työn perusteella liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarvioinnilla voidaan saavuttaa kattava käsitys hankkeen vaikutuksista parannetun tiejakson liikenneturvallisuustilanteeseen, tietoa parantamistoimenpiteiden yhteisvaikutuksesta erilaisissa tieympäristöissä ja signaaleja tiejaksoille mahdollisesti jääneistä riskipaikoista. Liikenneturvallisuuden jälkiarvioinneissa tehtyjen havaintojen avulla saadaan kohdennettua tarkemmin tiejakson tulevia parantamistoimenpiteitä.

Liikenneturvallisuuden jälkiarvioinneista saataisiin paras hyöty irti, kun niitä toteutettaisiin valtakunnan tasolla järjestelmällisesti, kerättäisiin arviointien tiedot tietokantaan ja levitetäisiin niiden tuloksia aktiivisesti. Liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarvointien järjestelmällinen toteuttaminen vaatii hanketietokannan lisäksi jälkiarviointiohjelmaa, jonka avulla arvioinnit saadaan aikataulutettua ja ohjelmoitua.

Avainsanat Liikenneturvallisuus, hankesuunnittelu, hankearviointi, jälkiarviointi
Sivut 85 sivua, joista liitteitä 4 sivua

Traffic Systems of the Future
Visamäki

Author	Pekka Hiekkala	Year 2018
Subject	Road safety ex-post evaluation of road improvement projects. Case highway 4 Lusi-Hartola and highway 2 Karkkila-Loukku	
Supervisor	Seppo Lampinen	

ABSTRACT

The aim of this thesis is to evaluate the road safety impacts of two road improvement projects carried out on the area of operation of Uusimaa ELY Centre, and more generally, the current state of affairs of road safety ex-post evaluations and possible development targets. The observed road improvement projects were highway 4 between Lusi and Hartola and highway 2 between Karkkila and Loukku.

The thesis includes, in addition to the road safety ex-post evaluation of the two case projects, overviews of the Finnish main road network, the road safety situation of the main road network, the road design process and the assessment of road projects.

Based on this work, the road safety ex-post evaluations can provide a comprehensive understanding of the impacts of improvement projects and the development of road safety on improved roads, information on the interaction of improvement measures in different road environments and signals of potential risk spots. Observations made in road safety ex-post evaluations will help to direct the future improvement measures.

The best benefits from the road safety ex-post evaluations would be achieved by systematically implementing them at the national level, to collect the evaluation data into a database and to disseminate the results actively. In addition to the project database, the systematic implementation requires an ex-post evaluation program that would help to schedule the further evaluations.

Keywords Road safety, ex-post evaluation, road improvement projects
Pages 85 pages including appendices 4 pages

SISÄLLYS

SANASTO.....	1
1 JOHDANTO.....	3
2 TUTKIMUSKYSYMYKSET, MENETELMÄT JA AINEISTOT	4
2.1 Tutkimusasetelma	4
2.2 Tilaaja	4
2.3 Työn tausta.....	5
2.4 Menetelmät ja aineistot.....	5
3 SUOMEN PÄÄTIEVERKKO	7
3.1 Päätieverkon merkitys.....	7
3.2 Päätieverkon luokittelu	8
3.3 Euroopan laajuinen TEN-T-Verkko	10
3.4 Opinnäytetyössä tarkastellut tiejaksot	11
4 LIIKENNETURVALLISUUS PÄÄTIEVERKOLLA.....	13
4.1 Päätieverkon onnettomuuskehitys	13
4.2 Päätieverkon onnettomuusaste.....	14
4.3 Valtateiden onnettomuudet	15
4.4 Liikenneturvallisuus TEN-T-verkolla	17
5 TIEHANKKEIDEN SUUNNITTELU.....	18
5.1 Tiehankkeen suunnittelun eteneminen	18
5.2 Suunnitelmien voimassaoloaika.....	19
5.3 Tietomallipohjainen suunnittelu	20
5.4 Tiehankkeiden liikenneturvallisuustarkastukset.....	21
5.4.1 Tieturvallisuusarvioinnit TEN-T-verkolla	21
5.4.2 Tieturvallisuusarvioinnin sisältö ja kulku.....	22
5.4.3 Tieturvallisuusarvioinnin vaikuttavuus.....	23
6 TIEHANKKEIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI.....	24
6.1 Hankearviointiin liittyvä lainsäädäntö ja ohjeistus	24
6.2 Hankearvioinnin sisältö	24
6.3 Hankearviointi eri suunnitteluvaiheissa	25
6.4 Seuranta ja jälkiarviointi.....	27
6.4.1 Jälkiarvioinnin velvoitus ja ohjeistus	27
6.4.2 Jälkiarviointivelvoitteen kattavuus.....	28
6.5 Liikenneturvallisuusvaikutusten arvioinnit	28
6.5.1 Onnettomuusvähenemätarkastelut	28
6.5.2 Toteutettujen hankkeiden liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi ...	29
7 VT 4 PARANTAMINEN VÄLILLÄ LUSI-HARTOLA (2007-2009)	31
7.1 Yleistä	31
7.1 Tila ennen parantamista	32

7.2	Suunnittelu	34
7.3	Hankkeen tavoitteet.....	35
7.4	Liikennetekniset perusratkaisut	35
7.4.1	Poikkileikkaus	35
7.4.2	Ohituskaistat.....	35
7.4.3	Rinnakkaistiejärjestelyt	36
7.4.4	Liittymät.....	37
7.4.5	Kevyen liikenteen alikulut	39
7.4.6	Riista-aidat.....	39
7.4.7	Levähdysalueet	39
7.4.8	Muut toimenpiteet	39
7.5	Tiesuunnitelmien liikenneturvallisuu- starkastus	40
7.6	Toteutus	41
7.7	Parantamisen jälkeiset toimenpiteet	41
8	VT 4 LUSI-HARTOLA-HANKKEEN LIKENNETURVALLISUUDEN JÄLKIARVIOINTI	43
8.1	Viiden vuoden ennen-jälkeen- tarkastelu	43
8.2	Parantamisen jälkeen tapahtuneet henkilövahinko-onnettomuudet	45
8.3	Onnettomuusasteen ja -tiheyden kehitys.....	46
8.4	Onnettomuuskausat	47
8.5	Onnettomuusriskitarkastelut (TARVA).....	48
8.6	Poliisin kirjaamat onnettomuuksien selostusosat	50
8.7	Tutkijalautakunnan tutkintaselostukset	50
8.8	Parantamisen jälkeen tulleet palautteet ja aloitteet	51
8.9	Liikenneturvallisuu- ssuunnitelmassa esitetyt toimenpidetarpeet	51
8.10	Toimenpidesuosituks ^{et}	52
8.10.1	Liittymät ja kevyen liikenteen yhteydet	52
8.10.2	Ohitusnäkemien tarkistukset	53
8.10.3	Yksityistieliittymäjärjestelyt	54
8.10.4	1+1-kaistaisten jaksojen varustaminen keskikaiteella	55
9	VT 2 PARANTAMINEN VÄLILLÄ KARKKILA-LOUKKU (2012)	56
9.1	Yleistä	56
9.1	Tila ennen parantamista	57
9.2	Suunnittelu	58
9.3	Hankkeen tavoitteet.....	58
9.4	Liikennetekniset perusratkaisut	59
9.4.1	Poikkileikkaus	59
9.4.2	Liittymät.....	59
9.4.3	Riista-aidat.....	61
9.5	Muut toimenpiteet.....	62
9.6	Liikenneturvallisuu- stavoitteet.....	62
9.7	Tie- ja rakennussuunnitelmien liikenneturvallisuu- starkastus	62
9.8	Toteutus	63
10	VT 2 KARKKILA-LOUKKU-HANKKEEN LIKENNETURVALLISUUDEN JÄLKIARVIOINTI..	64
10.1	Viiden vuoden ennen-jälkeen- tarkastelu	64
10.2	Parantamisen jälkeen tapahtuneet onnettomuudet	65
10.3	Onnettomuuskausat	66

10.4 Onnettomuusasteen ja –tiheyden kehitys	67
10.5 Onnettomuusriskitarkastelut (TARVA).....	69
10.6 Poliisin kirjaamat onnettomuusselostukset.....	69
10.7 Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan tutkintaselostukset.....	70
10.8 Toimenpidesuosituksukset	70
11 JOHTOPÄÄTÖKSET	71
11.1 Liikenneturvallisuuden jälkiarviointien nykytila.....	71
11.2 Seurannan merkitys	72
11.3 Onnistuneen jälkiarvioinnin edellytykset.....	72
11.4 Jatkuvat tiejaksokohtaiset liikenneturvallisuustarkastukset	74
11.5 Vt 4 Lusi-Hartola.....	74
11.6 Vt 2 Karkkila-Loukku.....	75
12 YHTEENVETO	77
LÄHTEET	79

Liitteet

Liite 1	Vt 2 toimenpidesuunnitelman esitys valittavasta toimenpidekokonaisuudesta
Liite 2	Vt 4 Lusi-Hartola-hankkeen pääasialliset toimenpiteet
Liite 3	Ohituskaistajakson päätekohta - geometria
Liite 4	Direktiivi (2008/96/EY) tieinfrastruktuurin turvallisuuden hallinnasta – Liite III

SANASTO

Hankearviointi

Yksittäisen liikenneväylähankkeen vaikutusten arviointi, johon sisältyy hankkeen kuvaus, vaikutusten kuvaus, vaikutusten arviointi sekä seurannan ja jälkiarvioinnin suunnitelma.

Henkilövahinkoihin johtanut onnettomuus eli henkilövahinko-onnettomuus (Hvjo)

Kuolemaan tai loukkaantumiseen johtanut onnettomuus

Heva-tehokkuus

Etenkin pienille liikenneturvallisuutta parantaville toimenpiteille laskettava kustannustehokkuusluku, jolla kuvataan toimenpiteen kustannusten ja sillä saavutettujen liikenneturvallisuushyötyjen suhdetta (€/heva).

Heva-vähenemä

Laskennallinen henkilövahinkoon johtavien onnettomuuksien vähenemä vuositasolla

KVL

Keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä

Liikennesuorite

Jonkin ajoneuvolajin tai määritellyn osajoukon yhteensä tietyssä aikayksikössä, yleensä vuodessa, ajama kilometrimäärä.

Maantiet

Tiet, joilla Liikennevirasto toimii tienpitäjänä. Maantiet luokitellaan toiminnallisesti seuraavasti:

- Valtatiet
- Kantatiet (valta- ja kantatiet muodostavat päätiet)
- Seututiet
- Yhdystiet

Moottori- ja moottoriliikennetiet sisältyvät em. luokkiin, ellei toisin ole ilmoitettu.

Onnettomuustiheys

Onnettomuuksien määrä vuodessa laskettuna sataa tiekilometriä kohti (onn./100 km)

Onnettomuusaste

Onnettomuuksien määrä vuodessa jaettuna vuosittaisella liikennesuoritteella. (onn./100 milj. autokm)

Onnettomuuskustannus

Liikenneonnettomuuksien rahamääräisesti arvoitetut kustannukset. Onnettomuuksien hintoihin sisältyy suorien aineellisten vahinkojen, taloudellisten menetysten ja kansantaloudellisten kustannusten lisäksi myös hyvinvoinnin menetystä kuvaava kustannus, joka on määritetty ns. yhteiskunnallisen maksuhalukkuuden pohjalta.

Onnettomuusluokat

Eläinonnettomuus

Moottoriajoneuvon ja eläimen välinen onnettomuus.

Hirvieläinonnettomuus

Moottoriajoneuvon ja hirven tai kauriin välinen onnettomuus

Jalankulkijaonnettomuus

Osallisena ajoneuvon lisäksi jalankulkija.

Kohtaamisonnettomuus

Osallisena kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja. Osalliset tulossa vastakkaisista suunnista. Ei sisällä kääntymis-, ohitus- eikä risteämisonnettomuuksia.

Kääntymisonnettomuus

Osallisena kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja, joista ainakin yksi oli kääntymässä. Ei sisällä ohitus- eikä risteämisonnettomuuksia.

Mopedionnettomuus

Osallisena mopedi. Ei sisällä jalankulkija- eikä polkupyöräonnettomuuksia.

Muu onnettomuus

Sisältää onnettomuudet joissa on osallisena harvinaisempia moottoriajoneuvoja, kuten juna, maatalouskone tai moottorikelkka, sekä edellisiin ryhmiin kuulumattomat onnettomuudet.

Ohitusonnettomuus

Osallisena kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja. Joku osallinen oli ohittamassa.

Peräänajo-onnettomuus

Osallisena kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja. Ei sisällä ohituseikä kääntymisonnettomuuksia.

Polkupyöräonnettomuus

Osallisena polkupyörä. Ei sisällä jalankulkijaonnettomuuksia.

Risteämisonnettomuus

Osallisena kaksi tai useampia moottoriajoneuvoja. Joku osallisista oli tulossa risteävältä tieltä. Ei sisällä kääntymis- eikä ohitusonnettomuuksia.

Yksittäisonnettomuus

Osallisena yksi moottoriajoneuvo (Useimmiten eri tyyppisiä suistumisia)

(Liikennevirasto 2017a, 2018a)

1 JOHDANTO

Tiehankkeen liikenneturvallisuusvaikutuksia arvioidaan kaikissa suunnitteluvaiheissa. Vaikutuksia pyritään arvioimaan muun muassa eri toimenpiteille määritellyillä laskennallisilla onnettomuusvähenemäkertoimilla ja erilaisilla riskitarkasteluilla. Ennen hankkeen toteuttamista laadittaviin vaikutusarviointeihin ja hyöty-kustannuslaskelmiin nähden kiinnitetään tällä hetkellä niukalti huomiota hankkeen toteutuneisiin liikenneturvallisuusvaikutuksiin.

Laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä todetaan, että tienpitäjän tulee järjestelmällisesti seurata, miten tiehankkeen arvioidut ja muut vaikutukset ovat toteutuneet, ja käyttää hyväksi seurannan tuloksia hankkeiden vaikutusarvioinnissa ja suunnitteluratkaisujen valinnassa (32 §). Toistaiseksi Suomessa ei tuoteta järjestelmällisesti hankekohtaista liikenneturvallisuusvaikutusten seurantatietoa tai jälkiarviointeja. Hyviä käytänteitä liikenneturvallisuuden jälkiarviointien suorittamiseksi kuitenkin löytyy.

Tällä hetkellä tiehankkeiden jälkiarviointeja tehdään hankearviointiprosessiin liittyen ainoastaan yksittäisille suurille kehittämishankkeille. Euroopan laajuiselle TEN-T-verkolle sijoittuville hankkeille tehdään noin vuosi käyttöönoton jälkeen tieturvallisuusarviointi, jonka puitteissa havainnoidaan liikenteen käyttäytymistä ja arvioidaan aiemmissa arviointivaiheissa tehtyjen havaintojen toteutumista. Käytön aikaisen arvioinnin funktio on toimia ennemminkin TEN-T-verkolle toteutettujen hankkeiden laadunvalvontana kuin toteutuneiden liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarviointina. Hankkeen todellisten toteutuneiden liikenneturvallisuusvaikutusten selvittäminen edellyttää pidempää seuranta-ajanjaksoa ja toisaalta henkilövahinko-onnettomuuksien ennen-jälkeen-tarkastelun rinnalle täydentäviä mittareita, jotta hankkeen vaikutuksista ja parannetun tiejakson liikenneturvallisuustilanteesta saataisiin mahdollisimman tarkka tilannekuva.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on arvioida kahden Uudenmaan ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuuri-vastuualueen toimialueella toteutetun tiehankkeen toteutuneita liikenneturvallisuusvaikutuksia ja yleisemmin tiehankkeiden liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarviointien nykytilaa, tarvetta, hyötyjä ja mahdollisia kehittämiskohteita. Tarkastellut tiehankkeet olivat Vt 4 parantaminen välillä Lusi-Hartola (2007-2009) ja Vt 2 parantaminen välillä Karkkila-Loukku (2012).

Opinnäytetyön laatimista ovat ohjanneet Uudenmaan ELY-keskuksesta liikenneturvallisuusvastaava Marko Kelkka ja Hämeen ammattikorkeakoulusta lehtori Seppo Lampinen.

2 TUTKIMUSKYSYMYKSET, MENETELMÄT JA AINEISTOT

2.1 Tutkimusasetelma

Tämä opinnäytetyö on luonteeltaan tutkimuspainotteinen opinnäytetyö, joka sisältää myös toiminnalliselle työlle ominaisia käytäntöjä. Opinnäytetyön tavoitteena on toisaalta tutkia kahden Uudenmaan ELY-keskuksen toimialueella toteutetun tiehankkeen toteutuneita liikenneturvallisuusvaikutuksia ja toisaalta kuvata liikenneturvallisuusvaikutusten arviointia prosessina, selvittää siihen liittyviä velvoitteita, ohjeistuksia ja käytänteitä. Työssä nostetaan esille prosessissa ja menetelmissä havaittuja kehittämiskohteita ja pyritään löytämään niihin ratkaisuja.

Työllä haetaan vastauksia seuraaviin kysymyksiin: Miten liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarviointeja hyödynnetään tällä hetkellä? Mitä onnistuneelta jälkiarvioinnilta edellytetään? Minkälaisia tuloksia jälkiarvioinnilla voidaan saavuttaa? Tulisiko jälkiarviointeja hyödyntää nykyistä laajemmin?

Työssä esitellään yleiskatsaus pääteiden liikenneturvallisuustilanteeseen, tiehankkeen suunnitteluprosessin kulkuun, tiehankkeen vaikutusten arviointiin sekä tarkastellaan kahden case-tapauksen kautta sitä, millaisia tuloksia liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarvioinnilla voidaan saavuttaa.

2.2 Tilaaja

Alueelliset elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset vastaavat Liikenneviraston ohjaamina maantieliikenteen sujuvuudesta ja turvallisuudesta alueillaan. ELY-keskukset hoitavat maanteiden ja niihin liittyvien laitteiden ja varusteiden kunnossapidon sekä edistävät tieliikenteen turvallisuutta. (ELY-keskus 2018)

Teiden kunnossapidon ja investointien hankinnat ELY-keskuksissa on keskitetty vuoden 2016 alusta neljälle hankinta-alueelle. Uudenmaan ELY-keskus kuuluu Eteläiseen hankinta-alueeseen, jonka keskuspaikkana toimii Kaakkois-Suomen ELY-keskus, josta hoidetaan Uudenmaan, Kaakkois-Suomen, Kanta-Hämeen ja Päijät-Hämeen maantieverkon kunnossapidon ja investointien hankinnat. Uudenmaan ELY-keskus vastaa vuosittaisten korjauskohteiden valinnasta ja priorisoinnista. Hankinta-alue muodostaa ELY-keskusten priorisoimista kohteista toimivia hankintakokonaisuuksia, kilpailuttaa hankinnat ja valvoo niiden toteuttamista. (ELY-keskus 2018)

Uudenmaan ELY-keskuksessa suunnitellaan toimialueella toteutettavat parantamishankkeet, osallistutaan alueelliseen liikennejärjestelmätyöhön, tehdään liikenneturvallisuustyötä ja erilaisia maanteihin liittyviä viranomaistehtäviä tiiviissä yhteistyötä eri viranomaistahojen ja kuntien kesken.

2.3 Työn tausta

Opinnäytetyön aihe nousi esiin Uudenmaan ELY-keskuksen Liikenne ja infrastruktuuri-vastuualueen tarpeesta selvittää kahden parantamishankkeen toteutuneita liikenneturvallisuusvaikutuksia ennen-jälkeen-tarkastelulla. Tarkasteltavat hankkeet olivat Vt 2 välillä Karkkila-Loukku ja Vt 4 välillä Lusi-Hartola.

Opinnäytetyön aihetta laajennettiin osin tekijän henkilökohtaisesta mielenkiinnosta, osin työn hyödynnettävyyden laajentamiseksi käsittämään myös liikenneturvallisuuden jälkiarviointeja yleisellä tasolla. Opinnäytetyössä esitetyt tarkastelut liittyvät Uudenmaan ELY-keskuksessa tehtävään liikenneturvallisuustyöhön ja laissa esitettyyn velvoitteiseen hankkeiden järjestelmällisestä vaikutusten seurannasta.

2.4 Menetelmät ja aineistot

Opinnäytetyön aineiston rungon muodostivat tiesuunnitteluun ja hankearviointeihin velvoittavat lait ja ohjeistukset, toteutetut hankearvioinnit, liikenneturvallisuusarvioinnit ja jälkiarvioinnit, maantieverkon turvallisuuskehitykseen liittyvät raportit, Liikenneviraston raportoimat onnettomuustilastot sekä sidosryhmille osoitetut haastattelut.

Kahden tarkastellun case-hankkeen osalta aineisto muodostui eri suunniteluasteiden raporteista, suunnitelmakartoista, suunnitelmaselostuksista, kokousmuistioista sekä hankkeista kirjoitetuista artikkeleista. Lähtöiedoissa olleita puutteita täydennettiin haastatteluilla.

Tilastokeskuksen tuottamia ja Liikenneviraston raportoimia onnettomuustilastoja hyödynnettiin sekä käsiteltävänä datana taulukkumuodossa että vuosiraportteihin dokumentoituina. Onnettomuustilastoista koostettiin erilaisia käsillä olevaa selvitystä ja aihetta tukevia esityksiä. Onnettomuustilastoja hyödynnettiin sekä yleisen päätieverkon onnettomuuskehityksen kuvauksessa, että case-hankejaksojen ennen-jälkeen-tarkasteluihin. Tämän lisäksi koettua turvallisuustilannetta tutkittiin käymällä läpi Uudenmaan ELY-keskukseen toimitettuja aloitteita ja palautteita parannetuilta tiejaksoilta. Onnettomuusanalyysjä täydennettiin poliisin kirjaamalla onnettomuuksien selostusosilla sekä liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tuottamalla kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusselostuksilla.

Työn yhteydessä suoritettiin kaksi maastokäyntiä molemmille tarkastelluille parantamisjaksoille. Maastokäynneillä tehtiin havaintoja hankkeissa toteutetuista liikenneteknisistä ratkaisuista, tien reunaympäristöstä, liikenteen sujumisesta ja maantieteellisistä onnettomuuskausumista. Tiejaksojen liikennetekniset perusratkaisut valokuvattiin ja tehtiin havaintoja liikenneolosuhteista, liikennekäyttäytymisestä ja liikenteen sujumisesta.

TEN-T-verkon liikenneturvallisuusarviointiprosessiin liittyvää jälkiarviointivelvoitetta kuvattiin Trafin ja Destian tuottamien TEN-T-verkon tieturvallisuusauditoijien koulutusaineiston ja tieturvallisuusarvioinnin sisällönkuvauksen pohjalta. Jälkiarviointien toteuttamisen vastuunjaon ja jälkiarviointivelvoitteen jalkauttamisen tilannekuvaa täydennettiin haastatteluilla.

3 SUOMEN PÄÄTIEVERKKO

3.1 Päätieverkon merkitys

”Päätieverkko on valtakunnan eri osia ja alueita yhdistävä sekä tärkeimpiä ulkomaanyhteyksiä jäsentävä valtakunnallisen aluerakenteen osa. Samalla se on laajaa alempiluookkaista tieverkkoa kokoava tieliikennejärjestelmän runko, joka palvelee myös seudullisia ja paikallisia tarpeita. Kaikki päätiet eivät ole valtakunnallisesti katsoen samanarvoisia. Pääteitä luokitellaan merkityserojen perusteella kansainvälisesti ja kansallisesti.” (Liikennevirasto 2017b, 13)

Suomen päätieverkkoon kuuluvat valtatie ja kantatiet. Päätieverkon pituus on 13 465 kilometriä, joka on noin 17 % maanteiden kokonaispituudesta. Valtateista on moottoriteitä 893 kilometriä ja moottoriliikenneteitä 126 kilometriä. Päätiät välittävät 66 % maanteiden liikennesuoritteesta (valtateiden osuus on 52 % ja kantateiden 14 %). Pääteiden osuus kotimaan koko henkilöliikennesuoritteesta on noin 39 % ja tavaraliikennesuoritteesta noin 38 %. (Liikennevirasto 2018a, 8, 11)

”Valtakunnallisena tavoitteena on, että päätiet välittävät pitkämatkaista liikennettä sujuvasti ja turvallisesti. Tämä asettaa vaatimuksia sekä päätien laatutasolle, että sen lähialueen maankäytön ja liikenneverkon järjestelyille. Päätiellä on usein riittävästi kapasiteettia toimia myös alemman paikallisen verkon runkona ilman, että sen kaukoliikennettä palveleva tehtävä häiriintyy.” (Liikennevirasto 2017b, 20)

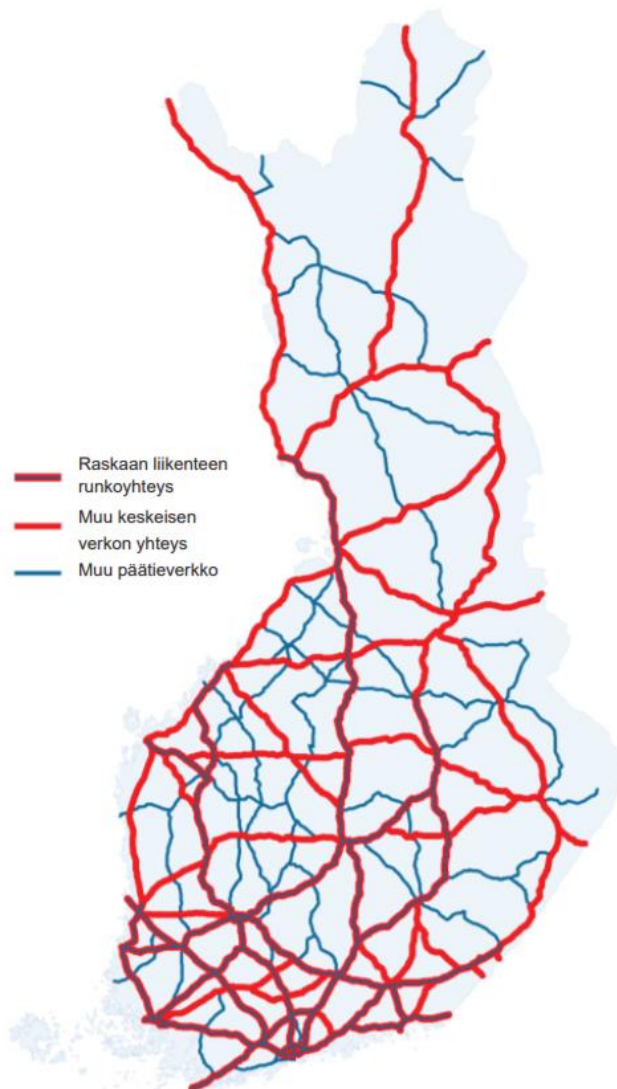
Taulukko 1. Maantieverkon liikennesuorite (Liikennevirasto, 2018. 12)

Tieverkon osa	Pituus	Liikennesuorite (milj.autokm/v)	KVL (Koko maa)	KVL (Uud. ELY)
Valtatiet	8 605 km (11%)	19 830 (52%)	6 314	15 002
Kantatiet	4 860 km (6%)	5 253 (14%)	2 962	14 010
Seututiet	13 473 km (17%)	7 076 (18%)	1 438	4 262
Yhdystiet	51 065 km (65%)	6 141 (16%)	329	684

Valtatiet toimivat maan suurimpien keskusten yhdistäjinä, mutta ne kattavat myös laajoja harvaan asuttuja alueita. Valtateiden keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on noin 6 300 ajoneuvoa/vrk, josta raskasta liikennettä on 610 ajoneuvoa/vrk. Erot ovat suuria: Vilkasliikenteisimmän viidenneksen keskimääräinen vuorokausiliikenne on keskimäärin 14 500 autoa/vrk ja vähäliikenteisimmän viidenneksen 1 370 autoa/vrk. Valtateiden liikennesuorite on 80 % pääteiden suoritteesta. (Liikennevirasto 2017, 14. Liikennevirasto, 2018b, 11)

3.2 Päätieverkon luokittelu

Liikennejärjestelmän ja maankäytön sekä yhteysvälien suunnittelun lähtökohdaksi päätiet on jaettu kolmeen osaan niiden valtakunnallisen merkityksen perusteella: Päätieverkosta on erotettu keskeinen päätieverkko (8 472 km), joka sisältää tärkeimmät kansainväliset reitit ja kattavan TEN-T –verkon. Keskeinen päätieverkko yhdistää maakuntakeskukset ja tärkeät aluekeskukset ja niillä on merkittävä rooli elinkeinoelämän kuljetuksissa. Keskeisestä päätieverkosta on erotettu vielä raskaan liikenteen runkoyhteydet (3 520 km), joka on keskeisen päätieverkon keskeisin osa. Nämä yhteysvälit yhdistävät valtakunnallisesti ja kansainvälisesti suurimmat keskukset ja palvelevat ensisijaisesti valtakunnallista pitkämatkaista liikennettä. Tällä verkon osalla KVL on keskimäärin yli 6 000 ajon/vrk ja ja raskaan liikenteen osalta yli 600 ajon./vrk. (Liikennevirasto 2017b, 21)



Kuva 1. Päätieverkon luokittelu keskeisiin pääteihin, raskaan liikenteen runkoyhteyksiin ja muihin pääteihin (Liikennevirasto 2017b, 21)

Liikenne- ja viestintäministeriö antoi 21.11.2018 asetuksen pääväylistä ja niiden palvelutasosta. Asetuksella erotettiin pääväyliksi maantiet ja rautatiet nykyisten ja ennustettujen liikennemäärien perusteella. Liikennemäärien lisäksi huomioitiin alueellinen saavutettavuus ja kansainväliset yhteydet. Maanteistä pääväyliksi määritettiin tiet, joiden keskimääräinen vuorokausiliikenne on henkilöautojen osalta yli 6 000 ajoneuvoa vuorokaudessa ja raskaan liikenteen osalta yli 600 ajoneuvoa vuorokaudessa, eli kriteerit olivat tältä osin yhteneväisiä Keskeisen päätieverkon toimintalinjoissa määritettyjen raskaan liikenteen runkoyhteyksien kanssa. (LVM 2018)

Pääväylät yhdistävät valtakunnallisesti ja kansainvälisesti merkittävimmät keskukset ja solmukohtat. Tienpitäjän on huolehdittava maanteiden pääväylien riittävän palvelutason ylläpitämisestä huomioiden kunkin maantien liikenteellinen merkitys. Liikenne- ja viestintäministeriön asetus maanteiden ja rautateiden pääväylistä ja niiden palvelutasosta astuu voimaan 1.1.2019. (LVM 2018)

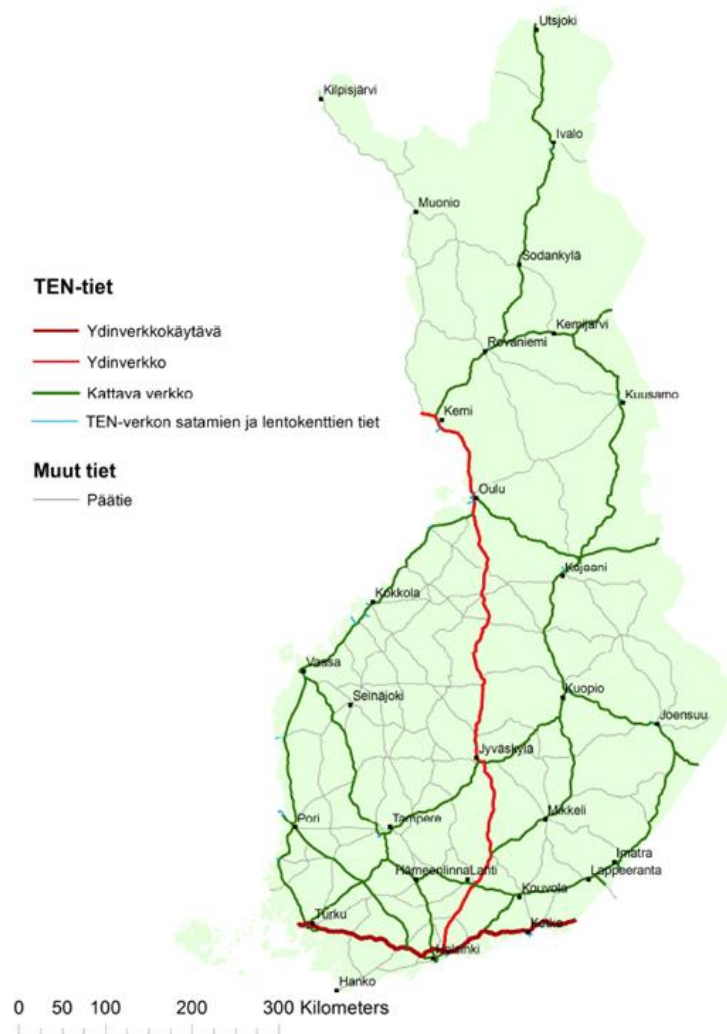


Kuva 2. Maanteiden pääväylät (LVM 2018)

3.3 Euroopan laajuinen TEN-T-Verkko

TEN-T-liikenneverkko on osa Verkkojen Eurooppa –kokonaisuutta, jonka muut osa-alueet ovat TEN-EN (energia) ja TEN-TELE (tietoliikenne). Euroopan laajuisen liikenneverkon kehittäminen aloitettiin jo yli 20 vuotta sitten. Tavoitteena oli tukea turvallisia ja korkealaatuisia liikenneyhteyksiä maasta toiseen, jotta yhteismarkkinat kehittyisivät ja EU:n kilpailukyky paranisi. (Liikennevirasto 2016c, 1)

TEN-T-verkko on kaksitasoinen liikenneverkko, joka muodostuu ydinverkosta ja kattavasta verkosta. EU:n lainsäädännössä on vahvistettu määräajat, joiden mukaan ydinverkon on tarkoitus valmistua vuoteen 2030 mennessä ja kattavan verkon taas vuoteen 2050 mennessä. TEN-T ydinverkkoon on valittu yhdeksän multimodaalista ydinkäytävää Euroopasta. Ydinkäytävistä Skandinavia-Välimeri ja Pohjanmeri-Itämeri ulottuvat aivan eteläisimpään Suomeen, mutta suurin osa Suomesta on ollut ydinkäytävien ulkopuolella. (Liikennevirasto 2018b, LVM 2011, 17).



Kuva 3. TEN-tieverkko Suomessa (Trafi 2016b, 5)

Suomessa yhteysväli Turusta Vaalimaalle, pituudeltaan 368 km, kuuluu TEN-teiden ydinverkkoon ja Skandinavia–Välimeri-käytävään. Yhteysväli Helsinki–Tornio, pituus 723 km, kuuluu myös ydinverkkoon. Muut Suomen TEN-tiet kuuluvat kattavaan verkkoon. Yhteensä maanteitä, jotka tierekisterissä on merkitty TEN-teiksi, on 5207 km. Lisäksi on 122 km TEN-verkon satamien ja lentokenttien maantieyhteyksiä, jotka eivät tierekisterissä ole TEN-teitä. (Trafi 2016b, 4)

Taulukko 2. TEN-tieverkkoon kuuluvien maanteiden pituus ja liikennesuorite (Trafi 2016b, 4)

	Tiepituus (km)	Liikennesuorite 2014, milj.autokm	KVL keskimäärin 2014
Ydinverkko, Skandinavia-Välimeri-käytävä, yhteysväli Turku-Vaalimaa	368	2502	18600
Ydinverkko, yhteysväli Helsinki-Tornio	723	2942	11200
Kattava verkko	4117	9626	6400
TEN-verkon satamien ja lentokenttien yhteydet	122	223	5000

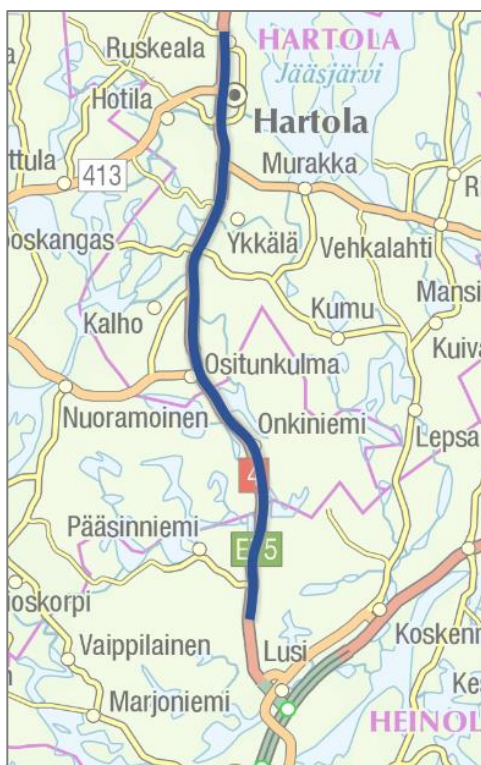
TEN-T-verkon teidensuunnitteluun ja investointeihin on mahdollista saada EU:n rahoitusta. Hankkeita rahoitetaan Verkojen Eurooppa (Connecting Europe Facility, CEF) -ohjelman kautta. Toisin kuin yhtenäisin vihrein tunnuskäytetyt Eurooppatiet, on TEN-verkkomäärittely hallinnollinen eikä sitä osoiteta liikennemerkein. (Liikennevirasto 2018b).

3.4 Opinnäytetyössä tarkastellut tiejaksot

Tässä opinnäytetyössä tarkastellut tiejaksot valtatie 2 välillä Karkkila-Loukku ja valtatie 4 välillä Lusi-Hartola kuuluvat molemmat raskaan liikenteen runkoyhteyksiin ja valtakunnallisiin pääväyliin, eli ne ovat osa valtakunnan merkittävintä päätieverkkoa. Kansallisen päätieverkon luokituksen rinnalla Valtatie 4 on osa Euroopan laajuisen TEN-T-verkon ydinverkkoa ja Eurooppatietä E75. Valtatie 2 kuuluu kansallisen luokituksen lisäksi TEN-T-verkon kattavaan verkkoon.



Kuva 4. Vuonna 2012 parannettu Karkkilan ja Loukun välinen 18,9 km pituinen tieosuus valtatiellä 2 (Kartta: Liikennevirasto 2018)



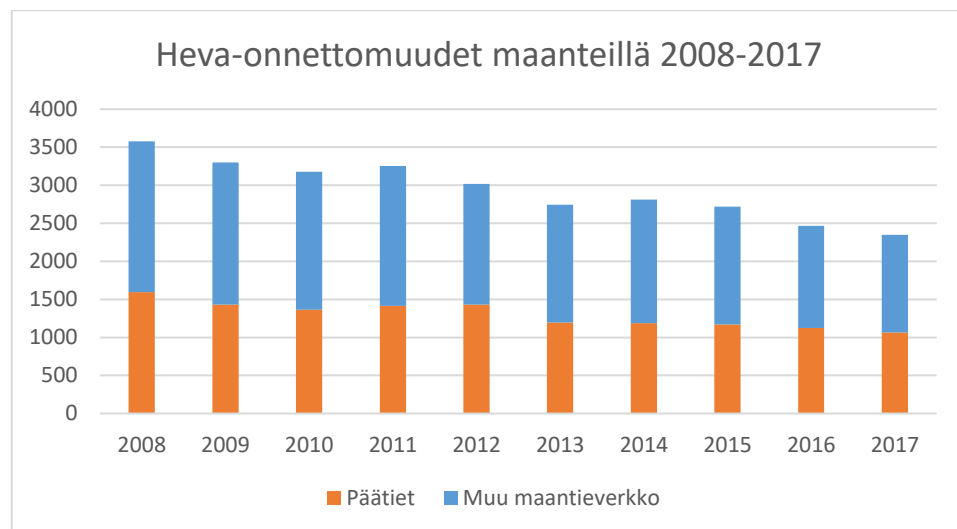
Kuva 5. Vuosien 2007-2009 aikana parannettu Lusin ja Hartolan välinen 32,4 km pituinen tieosuus valtatiellä 4 (Kartta: Liikennevirasto 2018)

4 LIIKENNETURVALLISUUS PÄÄTIEVERKOLLA

4.1 Päätieverkon onnettomuuskehitys

Vuonna 2017 Suomen maanteillä tapahtui 2 348 poliisin tietoon tullutta henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta. Henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista 2 202 johti loukkaantumiseen ja 146 kuolemaan. Loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista 47 % ja kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 55 % tapahtui päätieverkolla.

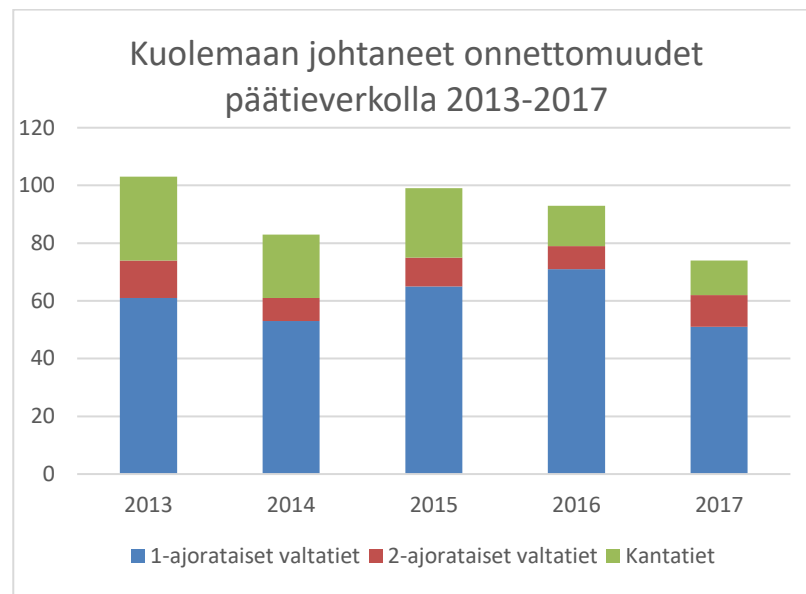
Uudenmaan ELY-keskuksen toimialueen maanteillä tapahtui vuoden 2017 aikana 614 loukkaantumiseen 37 kuolemaan johtanutta onnettomuutta. Loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista 290 (47 %) ja kuolemaan johtaneista onnettomuuksista 19 (51 %) tapahtui päätieverkolla.



Kuva 6. Heva-onnettomuudet maanteillä vuosina 2008-2017. (Päätieverkko 17 % maantieverkon pituudesta ja 66 % liikennesuoritteesta)

Päätteiden henkilövahinko-onnettomuusmäärien laskeva trendi on ollut voimakkainta yksiajorataisella päätieverkolla, jolla henkilövahinko-onnettomuudet ovat vähentyneet 12,7 % vuoden 2013 tasosta. Kaksiajorataisella päätieverkolla laskua on tapahtunut 6,2 %.

Päätteillä tapahtuneiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrässä tapahtuu merkittävää vuosittaista vaihtelua, mutta viimeisen kolmen vuoden aikana suunta on ollut laskeva. Yli kaksi kolmasosaa päätteiden kuolemaan johtaneista onnettomuuksista tapahtuu yksiajorataisilla valtateillä.



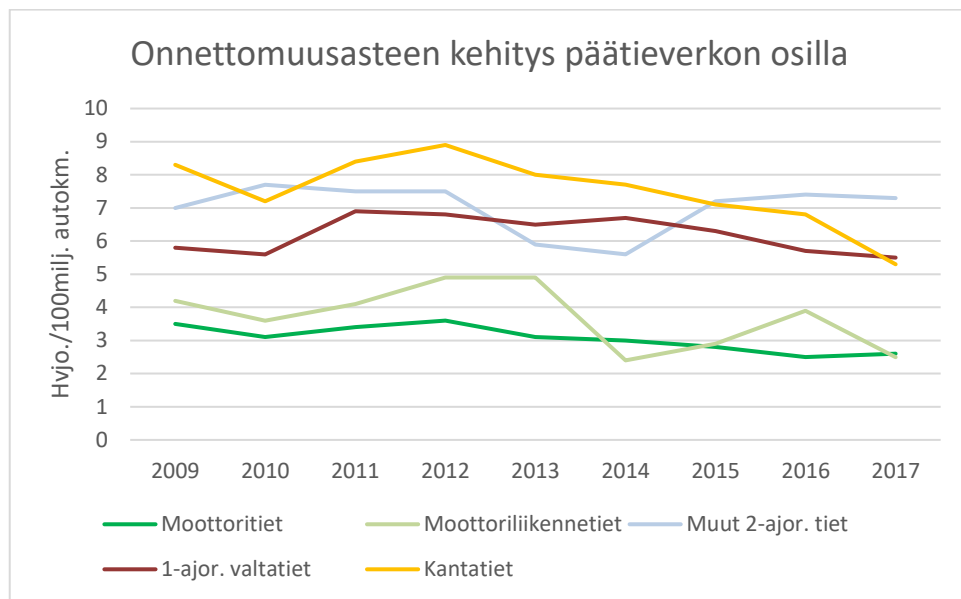
Kuva 7. Kuolemaan johtaneet onnettomuudet päätieverkon eri osilla 2013-2017

Onnettomuuskehitystä arvioitaessa tulee huomioida, että pääteiden liikennesuorite kasvaa muuta maantieverkkoa nopeammin: valtateiden liikennesuorite on kasvanut viimeisen kymmenen vuoden aikana 8,2 % ja kantateiden 11,5 %. Seututeiden osalta kasvu on ollut maltillisempaa (3,2 %) ja yhdysteiden osalta liikennesuorite on laskenut 3,2 %.

4.2 Päätieverkon onnettomuusaste

Tiejaksojen onnettomuusalttiutta voidaan arvioida ja vertailla onnettomuusasteen avulla. Onnettomuusasteen laskennassa tiejaksolla vuosittain tapahtuvat onnettomuudet suhteutetaan tiejaksolla ajettuihin kilometriin (autokilometrit). Onnettomuusaste lasketaan 100 miljoonaa autokilometriä kohden.

Päätieverkon osalta korkein onnettomuusaste on yksiajorataisilla valta-teillä, joilla tapahtui vuonna 2017 5,5 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta 100 milj. autokilometriä kohden. Alhaisin onnettomuusaste vuonna 2017 oli moottoriliikenneteillä, joilla onnettomuusaste oli 2,5. Yksiajorataisten kantateiden onnettomuusaste oli 5,3 ja moottoriteiden 2,6. Muiden kaksiajorataisten teiden (mukana myös seututeitä) onnettomuusaste oli 7,3.



Kuva 8. Onnettomuusasteen kehitys päätieverkolla 2010-2017.

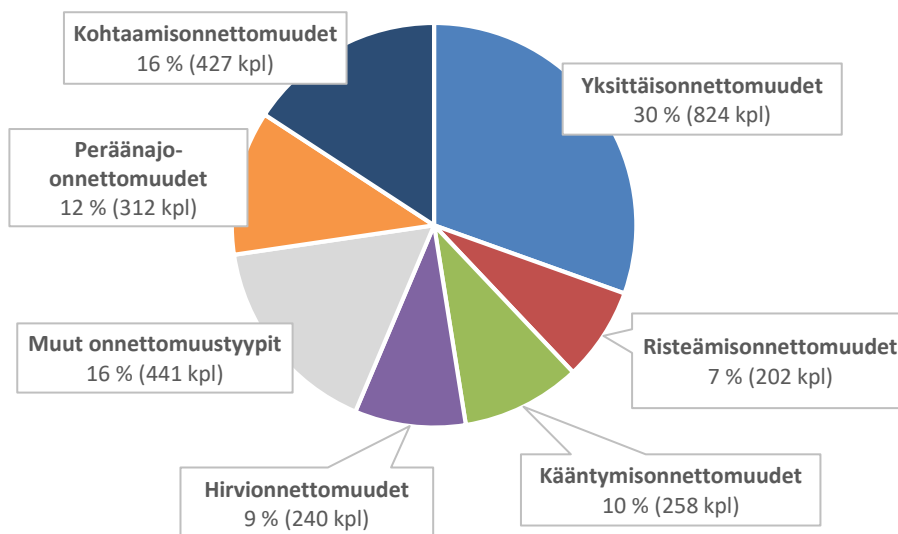
Kuvassa 8. on esitetty päätieverkon osien heva-onnettomuusasteen kehitys 2010-luvulla. Moottoriliikenneteiden ja muiden kaksiajorataisten teiden onnettomuusasteen voimakas heilahtelu selittyy onnettomuuksien vuosittaisella satunnaisvaihtelulla, jonka vaikutus korostuu erityisesti lyhyillä tieverkon osilla: vuonna 2017 moottoriliikenneteiden kokonaispituus oli 102 kilometriä ja muiden kaksiajorataisten teiden 499 kilometriä.

4.3 Valtateiden onnettomuudet

Vuosien 2013-2017 välisenä aikana valtateillä tapahtuneista henkilövahinko-onnettomuuksista 80 % tapahtui linjaosuuksilla ja 20 % liittymissä. Poikkileikkauksen mukaan jaoteltuna 69 % onnettomuuksista tapahtui yksiajorataisilla valtateillä ja 31 % kaksiajorataisilla valtateillä.

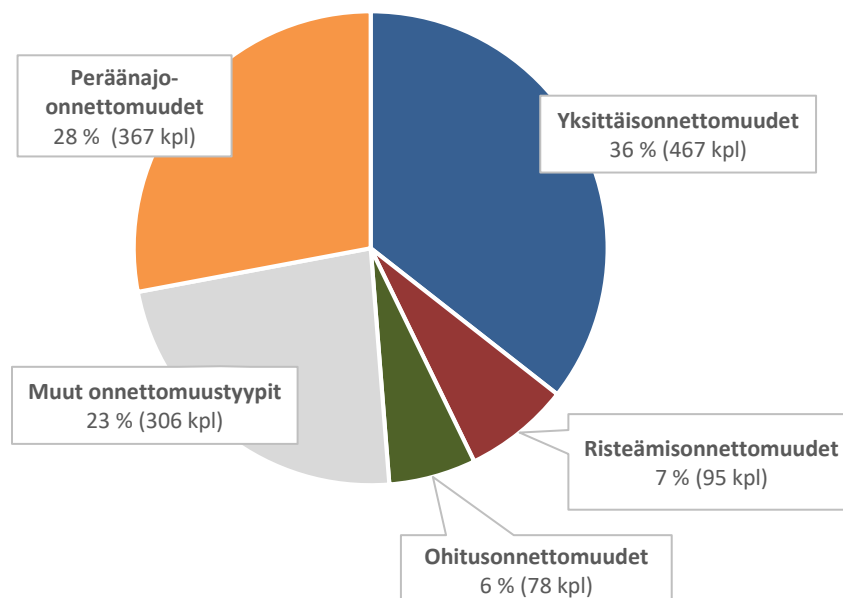
Yksiajorataisilla valtateillä tapahtuu paljon yksittäisonnettomuuksia, kohtaamisonnettomuuksia ja peräänajo-onnettomuuksia. Nämä onnettomuusluokat muodostavat 58 % yksiajorataisilla valtateillä tapahtuneista henkilövahinko-onnettomuuksista. Yksiajorataisten valtateiden liikenneturvallisuustilannetta heikentää korkea nopeustaso, turvallisten ohitusmahdollisuuksien vähyys, turvattomien tasoliittymien korkea määrä ja usein korkeat liikennemäärät.

YLEISIMMÄT ONNETTOMUUSLUOKAT
1-AJORATAISILLA VALTATEILLÄ 2013-2017



Kuva 9. Yleisimmät henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusluokat 1-ajorataisilla valtateillä 2013-2017

YLEISIMMÄT ONNETTOMUUSLUOKAT 2-AJORATAISILLA
VALTATEILLÄ 2013-2017



Kuva 10. Yleisimmät henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusluokat 2-ajorataisilla valtateillä 2013-2017

Kaksiajorataisilla valtateillä yleisimmät onnettomuusluokat ovat peräänajo-onnettomuudet ja yksittäisonnettomuudet. Nämä kaksi onnettomuusluokkaa muodostavat 64 % kaksiajorataisten valtateiden henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista. Kaksiajorataisilla valtateillä peräänajoja tapahtuu erityisesti ruuhkautuvilla osuuksilla. Korkeaa yksittäisonnettomuuksien määrää selittää korkea nopeustaso ja vaihtuvien nopeusrajoitusjaksojen vähyys.

4.4 Liikenneturvallisuus TEN-T-verkolla

”Suomen TEN-teiden merkittävin turvallisuusongelma ovat kohtaamisen onnettomuudet, joita on lähes puolet kuolemaan johtaneista onnettomuuksista. Loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista yleisimpiä ovat yksittäisonnettomuudet ja liittymäonnettomuudet. Yleisin liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien TEN-teille ehdottama infrastruktuuritoimenpide on ajosuuntien erottelu.” (Trafi 2016b, 2017)

Vuosien 2010-2014 aikana TEN-teiden henkilövahinkoon johtaneissa onnettomuuksissa kuoli keskimäärin 66 henkilöä ja loukkaantui 1000 henkilöä vuodessa. Onnettomuustiheys oli keskimäärin 13,7 henkilövahinko-onnettomuutta/100 tiekilometriä ja onnettomuusaste 5,5 henkilövahinko-onnettomuutta/100 miljoonaa ajettua kilometriä kohden. TEN-teillä tapahtuvien onnettomuuksien laskennalliset onnettomuuskustannukset olivat 470 miljoonaa euroa vuodessa. (Trafi 2016b, 3, 19)

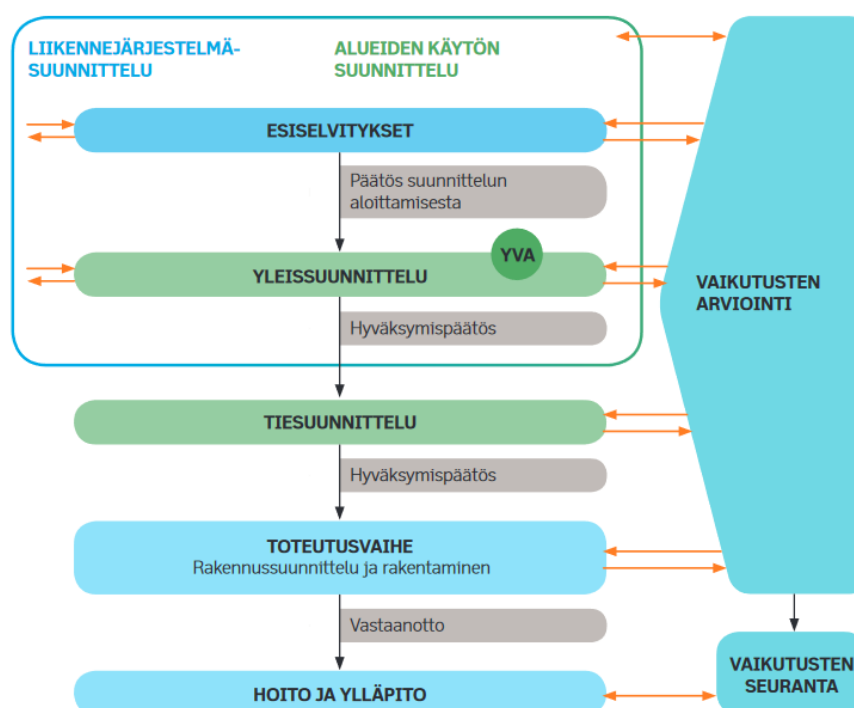
TEN-T-ydinverkon yhteysvälillä Helsinki–Tornio (Vt 4) henkilövahinko-onnettomuuksien tiheys oli linkeittäin tarkasteltuna korkein kaupunkijaksoilla Helsingin, Jyväskylän ja Oulun kohdalla. Liikennekuolemien tiheys oli korkein Helsingin lähellä, Jyväskylän pohjoispuolella Tikkakosken ja Kirrin välillä, sekä Iin kohdalla. Henkilövahinko-onnettomuuksien aste oli korkein Hartolan ja Joutsan kohdalla sekä Äänekoskella, kuolemien aste Jyväskylän ja Oulun puolivälissä Pihtiputaalla, Pyhäjärvellä ja Viitasaarella. (Trafi 2016b, 14)

”Kattavalla verkolla onnettomuustiheys on yleensä korkea siellä missä liikennettä on paljon, onnettomuusaste taas siellä missä tie on yksiajorataista ja liikennettä TEN-teiden mittakaavassa vähän.” (Trafi 2016b, 14)

5 TIEHANKKEIDEN SUUNNITTELU

5.1 Tiehankeiden suunnittelun eteneminen

Tiehankeiden suunnittelu on vaiheittain tarkentuva prosessi. Kunkin vaiheen suunnittelutarkkuus ja päätöksenteko sovitetaan yhteen maankäytön suunnittelun kanssa. Suunnitteluprosessissa on neljä vaihetta: esiselvitys, yleis-, tie- ja rakennussuunnitteluvaiheet. Pienissä ja vaikutuksiltaan suppeissa tiehankkeissa suunnittelu- ja päätöksentekovaiheita voidaan yhdistää. (Liikennevirasto 2010b, 7)



Kuva 11. Tiesuunnittelun kulku (Liikennevirasto 2010b, 5)

Suunnittelun pohjalla on usein esiselvitys, jossa on tutkittu mahdollisesti useamman kohteen ongelmallisuutta ja parantamistarvetta. Esiselvityksen perusteella valikoituu rajatumpi kohdejoukko, joiden parantamistarvetta kartoitetaan esisuunnitelmalla, tai jos kyse on pidemmän jakson parantamistarpeesta, kehittämiselvityksellä. Esi- tai kehittämiselvityksen pohjalta laaditaan aluevaraussuunnitelma, mikäli se on kunnan maankäytön suunnitelmien ja kaavavarausten kannalta tarpeen. Aluevaraussuunnitelman käsittely tehdään osana maankäyttö- ja rakennuslain mukaista kaavaprosessia. Siihen kootaan maantien ja sen liittymäjärjestelyjen tilantarpeen ja merkittävien vaikutusten selvittämiseksi laadittavat suunnitelmat. (Liikennevirasto 2013b, 14)

Yleissuunnittelu on tien periaateratkaisujen, yhteiskunnallisen hyväksyttävyyden ja tiehankkeeseen vaikuttamisen kannalta tärkeä suunnitteluvaihe.

Silloin määräytyvät maantien toiminnallinen perusratkaisu, yleispiirteinen sijainti, laatu ja vaikutukset. Käytännössä iso osa tiesuunnitteluun etenevistä hankkeista on vaikutuksiltaan sen verran vähäisiä, että niistä ei tehdä maantielain mukaista yleissuunnitelmaa. Vaikutuksiltaan vähäiset hankkeet etenevät tiesuunnitteluun usein esisuunnitelman perusteella. Esisuunnittelussa otetaan huomioon kunnan maankäytönsuunnitelmat ja selvitetään suunnitteluohjeisiin perustuen kustannustehokkaimmat toimenpiteet, joilla kohteen olosuhteita voidaan parantaa. Yleisiä esisuunniteltavia kohteita ovat esimerkiksi yksittäiset kevyen liikenteen väylät, uudet liittymät ja olemassa olevien liittymien parantaminen. Valitusta vaihtoehdosta tehdään suunnitelmaluonnos, jonka pohjalta voidaan edetä tiesuunnitteluun. (Liikennevirasto 2013b, 13, 14)

Tiesuunnittelun yhteydessä määritetään tien tarkka sijainti, tietä varten tarvittavat alueet, maanteiden ja yksityisten teiden liittymät sekä muut tiejärjestelyt, kevyen liikenteen ja joukkoliikenteen järjestelyt sekä muut yksityiskohtaiset ratkaisut, kuten liikenteen haittojen torjumiseksi tarvittavat toimenpiteet. Tiesuunnitelma sisältää myös mahdollisimman tarkan kustannusarvion, liikenteenohjauksen yleissuunnitelman sekä arvion hankkeen vaikutuksista ja esityksen haitallisten vaikutusten vähentämisestä. Tiesuunnitelmaan liittyy myös lakisääteinen velvoite asianomaisten kuulemiselle. Tiesuunnitelmat toimitetaan hyväksymiskäsittelyyn Liikennevirastoon, jossa tehdään suunnitelmasta hyväksymispäätös. Hyväksymispäätös antaa tienpitäjälle oikeuden tietä varten tarvittavan alueen haltuun ottamiseen. (Liikennevirasto 2010b, 11)

Mikäli hanke on vaikutuksiltaan vähäinen, eikä esimerkiksi tiealuetta jouduta leventämään, ei hankkeesta ole välttämätöntä laatia maantielain mukaista tiesuunnitelmaa. Tiesuunnitelman kevennettyä versiota kutsutaan parantamissuunnitelmaksi, jonka yhteydessä ei tarvitse järjestää tiesuunnitteluprosessiin liittyviä kuulutuksia ja kuulemisaikoja.

Viimeinen suunnitteluvaihe on tie- tai parantamissuunnitelman jälkeen tai yhteydessä laadittava rakennussuunnitelma, joka sisältää kaikki hankkeen rakentamisen kannalta olennaiset yksityiskohdat.

5.2 Suunnitelmien voimassaoloaika

Suunnitelmien voimassaoloajasta säädetään Liikennejärjestelmä ja maantielain 31 pykälässä, jossa todetaan, että tiesuunnitelman laatiminen on aloitettava kahdeksan vuoden kuluessa sen vuoden päättymisestä, jona hankkeesta laadittu yleissuunnitelma on saanut lainvoiman. Muuten yleissuunnitelman hyväksymispäätös raukeaa. Tienpitäjä voi pidentää yleissuunnitelman voimassaoloaika enintään neljällä vuodella, mikäli yleissuunnitelmalle laissa määritellyt sisältövaatimukset edelleen täyttyvät. Tiesuunnitelman laatimisen katsotaan alkaneen, kun suunnittelun käynnistymisestä on ilmoitettu kunnalle ja tienpitäjälle, sekä kuulutettu vaikutusalueen asukkaille.

Hyväksytty tiesuunnitelma on voimassa 4 vuotta sen vuoden päättymisestä laskettuna, jona tiesuunnitelma on saanut lainvoiman. Päätös tiesuunnitelman hyväksymisestä raukeaa, jollei rakentamista ole aloitettu tuohon mennessä. Liikennevirasto voi pidentää määräaikaan enintään neljällä vuodella ja erityisistä syistä sen lisäksi yhdellä enintään neljän vuoden ajanjaksolla. Liikennevirasto voi myöntää tiesuunnitelmalle jatkoaikaa ainoastaan silloin kun se edelleen täyttää maantielaissa sille määritellyt sisältövaatimukset.

Hyväksytyyn tiesuunnitelmaan voidaan tehdä rakennussuunnitelman tai hankkeen toteutuksen yhteydessä enää vain vaikutuksiltaan vähäisiä muutoksia. Merkittävämät muutokset tulee hyväksyttävä Liikennevirastossa samalla tavoin kuin aiemmin laadittu alkuperäinen suunnitelma.

5.3 Tietomallipohjainen suunnittelu

Tiesuunnittelussa ollaan siirrytty viime vuosien aikana enenevässä määrin tietomallipohjaisen suunnitteluun. Tietomallilla tarkoitetaan digitaalisessa muodossa olevan rakennelman 3-ulotteista esittämistä ominaisuustietoineen. Mallipohjaisen suunnittelun avulla voidaan hallinnoida kohteen elinkaarta aina suunnittelusta toteutukseen ja ylläpitoon. (Liikennevirasto, 2017c. 9.)

Mallipohjainen suunnittelu tapahtuu alusta saakka suunnittelujärjestelmässä, joka tuottaa mallipohjaista aineistoa. Jokainen erikseen suunniteltu tekninen osa-alue rakentaa suunnittelukohteen mallia eteenpäin. Mallissa suunnitteluaineistoja voidaan katsella kolmiulotteisina, karttanäkymänä tai leikkauksina. Tietomallintaminen parantaa hankkeen sisäistä tiedon siirtoa aina suunnittelun käynnistymisestä valmistuneen kohteen omaisuudenhallintaan. (Liikennevirasto, 2017c, 9. 10.)

Mallipohjainen suunnittelu mahdollistaa suunnitelmatilanteen esittämisen ja arvioimisen hankkeen kaikissa vaiheissa. Suunnittelun tilannetieto julkaistaan yleensä erillisenä yhdistelmämallina, johon kootaan aineisto lähtötietomallista ja eri suunnitelman osien osamalleista katselua, kommentointia ja yhteensovitusta varten. Vuorovaikutuksen ja visualisoinnin parantamiseksi osamalleista koostetaan myös esittelymalleja, joita hyödynnetään muun muassa hankkeen viestinnässä ja vuorovaikutuksessa. Esittelymalli voi sisältää mm. rakennepintojen tekstuureja, valoa, varjoja ja muita detaljeja, jotka tekevät mallista visuaalisesti mahdollisimman todellisuutta vastaavan. (Liikennevirasto, 2017c, 9. 10.)

5.4 Tiehankkeiden liikenneturvallisuustarkastukset

5.4.1 Tieturvallisuusarvioinnit TEN-T-verkolla

Liikennejärjestelmä ja maantielain 43 b ja 43 c pykälissä säädetään TEN-T-verkolle tehtävistä tieturvallisuusarvioinneista ja -tarkastuksista. Liikenneviraston on huolehdittava siitä, että TEN-T-verkkoon kuuluvalla tieverkolla toteutettavista tiehankkeista tehdään EU:n tieturvallisuusdirektiivin mukainen tieturvallisuusarviointi yleissuunnitelmaa laadittaessa, tiesuunnitelmaa laadittaessa, ennen tien avaamista liikenteelle ja tien käytön alkuvaiheessa. Tien käytön alkuvaiheessa tarkoittaa käytännössä noin vuosi liikenteelle avaamisen jälkeen. Jos arvioinnissa todetaan tien turvallisuudessa puutteita, joita ei oteta suunnitelmissa huomioon, syy tähän on ilmoitettava päätöksessä, jolla suunnitelma hyväksytään. (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä, 43 b §)

Liikenneviraston tulisi lisäksi toteuttaa vähintään joka kolmas vuosi tieturvallisuusdirektiivin mukainen TEN-T-tieverkon käyttöä koskeva selvitys. Selvityksen perusteella yli kolme vuotta käytössä olleet tieosuudet jaetaan luokkiin onnettomuusalttiuden mukaan ja tieverkko sen turvallisuuden parantamismahdollisuuksien mukaan. Liikenneviraston on tiedotettava vaarallisimmista tieosuuksista tienkäyttäjille. (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä, 43 d §)

Liikenteen turvallisuusviraston (Trafi) on arvioitava ne tieosuudet ja tieverkon osat, joiden parantaminen on luokitusten mukaan tärkeintä. Liikenneviraston on huolehdittava siitä, että parannettaessa tieverkon osien turvallisuutta priorisoidaan niitä toimenpiteitä, joiden hyöty-kustannussuhde on suurin. Edellinen Trafin laatima arvio TEN-T-verkon osien parantamistarpeesta ja niiden keskinäisestä priorisoinnista on vuodelta 2016. (Trafi 2016b, 2)

Turvallisuusarviointien ja -luokitusten lisäksi TEN-T-verkon teillä on tehtävä määräajoin EU:n tieturvallisuusdirektiivin mukaisia turvallisuustarkastuksia. Turvallisuustarkastuksiin kuuluvat tieverkon määräaikaistarkastukset ja selvitykset tietöiden mahdollisista vaikutuksista liikenteen turvallisuuteen. Käytännössä näiden säännöllisten liikenneturvallisuustarkastusten jalkauttamisesta ja toteutustavasta käydään parhaillaan keskustelua Liikennevirasto, Trafin ja ELY-keskusten kesken. (Kelkka 2018)

Tieturvallisuusarvioinnin voi tehdä vain erikseen nimetty pätevyyden saanut tieturvallisuusarvioija. Arvioija ei saa osallistua arvioinnin ajankohtana sen tiehankkeen suunnitteluun tai toteutukseen, jota hän arvioi. Tieturvallisuusarvioijien koulutuksesta vastaa Suomessa Trafi, joka on kilpailuttanut koulutuskokonaisuuden käytännön järjestelyt. Tällä hetkellä koulutuksen toteutuksesta vastaa Destia Oy. (Trafi 2018)

5.4.2 Tieturvallisuusarvioinnin sisältö ja kulku

Tieturvallisuusarvioinnissa arvioija muodostaa suunnitelma-asiakirjojen perusteella käsityksen siitä, millainen liikenneympäristö suunnitelman perusteella syntyy. Tieturvallisuusarvioinnissa tuodaan esiin tiehankkeen suunnitelmasta liikenneturvallisuuden kannalta epäedullisia ratkaisuja. Arvioinnissa on olennaista arvioida liikenneturvallisuutta laajasti eri käyttäjäryhmien näkökulmista. Jos suunnitelma sisältää vaihtoehtoisia ratkaisuja, tehdään arviointi kaikkiin vaihtoehtoihin tai tilaajan päätöksellä vain jatkosuunnitteluun valittuun vaihtoehtoon. (Trafic 2018b, 41)

Suunnitelmaa arvioidaan ainakin kolmesta peruslähtökohdasta (Trafic 2018b, 41):

1. Muodostuuko suunnitelman perusteella sellainen liikenneympäristö, että tienkäyttäjä saa riittävästi aikaa ja tietoa päätöksenteolle eteen tulevista liikennetilanteista?
2. Sietääkö liikenneympäristö tienkäyttäjän tekemiä virheitä vai aiheutuuko virheistä helposti onnettomuuksia?
3. Lieventääkö syntyvä liikenneympäristö onnettomuuksien seurauksia?

Tieturvallisuusarvioija kirjaa hankkeesta esittämiään havaintoja neljään eri prioriteettiluokkaan (A-D). A-tason havainnot aiheuttavat potentiaalisesti vakavan turvallisuusriskin, jonka johdosta suunnitelmaa tulee muuttaa. B-tason havainnot aiheuttavat turvallisuusriskin, jonka johdosta tulee harkita korjaavia toimenpiteitä ratkaisuihin. C-tason havainnot ovat luonteeltaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa käsiteltäviä asioita. D-luokassa esitetään muut huomioon otettavat asiat. (Trafic 2018b, 58)

Arviointiraportin valmistuttua tilaajan projektipäällikkö tutustuu siihen ja kirjaa raportissa esitettyihin epäkohtiin korjausehdotukset tai perustellun vastineen, mikäli havainto on aiheeton tai sen korjaaminen ei ole mahdollista. Laadittujen tieturvallisuusarviointien yhteydessä on noussut esiin tilanteita, joissa arvioija on kiinnittänyt huomiota asioihin, joita ei ratkaista vielä käsillä olevassa suunnitteluvaiheessa. Tällöin suunnittelijan on kirjattava vastineeseen, että asia ratkaistaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa. Arviointiraportti sekä tilaajan korjausehdotukset ja vastineet käydään läpi käsittelykokouksessa, johon osallistuvat kaikki arvioinnin osapuolet (Trafic, 2017, 8. 2018b, 41, 42).

Tieturvallisuusarviointien teettäjille, laatijoille ja hyväksyjille suoritetuilla kyselyillä on selvinnyt, että yleisimmät arvioinneissa esille nostetut asiat kohdistuvat näkemiin sekä risteämisten ja liittymien turvallisuuteen erityisesti jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden näkökulmasta. Myös kaista- ja rampipijärjestelyt, pysäkki- ja saattoliikennejärjestelyt, liikenteen ohjauksen selkeyttäminen sekä nopeusrajoitusten alentaminen nousevat havainnoissa toistuvasti esiin. (Trafic 2016a, 61)

Arviointiraporttikokonaisuus on tärkeä asiakirja prosessin läpinäkyvyyden ja seurattavuuden kannalta. Ilman kattavaa ja perusteellisesti dokumentoitua raporttia seuraavien suunnitteluvaiheiden arvioinneissa palataan tarpeettomasti jo päätettyihin aiheisiin. Arviointiraportti vastineineen käsitellään yleis- ja tiesuunnitelmavaiheiden hyväksymiskäsittelyn yhteydessä ja dokumentoidaan muun suunnitelma-aineiston mukana suunnitelmakansioihin. Toistaiseksi arviointiraportteja ei kerätä erilliseen tietokantaan, mutta asiasta on käyty keskusteluja Trafín ja Liikenneviraston välillä. Trafi ei järjestelmällisesti valvo suoritettujen arviointien sisältöä, vaan käy vuosittain läpi yksittäisiä arviointeja, joiden osalta tarkastetaan, onko arviointi suoritettu ja käsitelty asianmukaisesti ja onko suunnittelija reagoinut tarkastuskohtiin. (Trafi 2018b, 42. Korttinen 2018)

5.4.3 Tieturvallisuusarvioinnin vaikuttavuus

Trafín teettämän pohjoismaisen kirjallisuus selvityksen perusteella tieturvallisuusarviointiin käytetään eri maissa yleisimmin noin 25-50 tuntia hanketta kohden. Yhden hankkeen tieturvallisuusarvioinnin kustannukset vaihtelevat merkittävästi hankkeen koosta riippuen. Tieturvallisuusarvioinnit ja arvioinneissa esitettyjen muutosten kustannukset muodostivat arviolta 0,5-4 % kohteen rakentamiskustannuksista. (Trafi 2017, 3)

Suomessa tieturvallisuusarviointi maksaa yleensä alle 5000 euroa ja aiheuttaa vain vähäisiä rakentamisen lisäkustannuksia. Tieturvallisuusarvioinneissa esitettyjen korjausehdotusten on arvioitu vähentävän onnettomuuksia keskimäärin 10-20 %. Tieliikenneonnettomuuden keskimääräinen kustannus on Suomessa noin 60 000 euroa. Selvitysten perusteella tieturvallisuusarviointi on kustannustehokasta toimintaa, sillä sen positiiviset vaikutukset ovat merkittävät suhteessa kustannuksiin. Onnettomuusmäärien vähentämisen lisäksi tieturvallisuusarvioinnit edistävät liikenneturvallisuustiedouden lisääntymistä suunnittelijoiden keskuudessa sekä parantavat teiden rakentamisen laatutasoa. (Trafi 2017, 3)

Tieturvallisuusarvioinnin merkittävimiksi kehittämiskohteiksi on tiedotettu menettelyn tasalaatuisuuden ja yhdenmukaisuuden varmistaminen sekä se, että arvioinnissa keskityttäisiin aina kyseisen suunnitteluvaiheen kannalta relevantteihin asioihin. Koska EU-direktiivin edellyttämä turvallisuusarviointi on yksi tärkeimmistä suunnitteludokumenteista, tulee menettelyn käytännöt, arvioinnin laatu sekä arviointityön merkittävyys olla samalla tasolla arvioijasta ja hankkeesta riippumatta. Trafi järjestää vuosittain tieturvallisuusarvioijien ajankohtaispäivän, jonka tavoitteena on päivittää arvioijien tiedot ajankohtaisilla asioilla, keskustella arvioinnin kehittämistarpeista sekä vuorovaikutteisesti yhdenmukaistaa arviointien käytäntöjä eri hankkeissa (Trafi 2017, 10).

6 TIEHANKKEIDEN VAIKUTUSTEN ARVIOINTI

6.1 Hankearviointiin liittyvä lainsäädäntö ja ohjeistus

Tiehankkeen vaikutuksia arvioidaan kaikissa suunnitteluvaiheissa parantamisratkaisuja muodostettaessa, vertailtaessa ja valintoja tehtäessä. Arvioinnit otetaan huomioon lopullisessa suunnitelmassa ja jatkosuunnittelusta päätettäessä. Vaikutusten arviointi edellyttää monipuolista yhteistyötä tien suunnittelijoiden, kuntien ja ympäristöviranomaisten sekä eri alojen asiantuntijoiden kesken. (Liikennevirasto 2010b, 11)

Laki Liikennejärjestelmästä ja maanteistä (503/2005) velvoittaa, että Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen on laadittava merkittävästä tiehankkeesta hankearviointi. Hankearviointi tulee tehdä hankkeelle sekä yleis-, että tiesuunnitelman yhteydessä. Hankearviointi on laadittava myös merkittävää tiehanketta koskevista tiesuunnitelman vaiheittain toteutettavista ratkaisuista. (15 g §, 15 h §)

Hankearvioinnilla tuotetaan tietoa hankkeiden vaikutuksista ohjelmointi- ja investointipäätösten tausta-aineistoksi sekä maankäytön suunnittelua varten. Kun eri hankkeista saadaan vertailukelpoista tietoa, voidaan edistää yhteiskunnan edun mukaisia päätöksiä. (Liikennevirasto 2013b, 8)

Hankearvioinnin yleiset periaatteet on määritelty Liikenneväylien hankearvioinnin yleisohjeessa (Liikenneviraston ohjeita 14/2011). Yksityiskohtaisempaa arviointiohjeistusta annetaan liikennemuotokohtaisissa tarkentavissa ohjeissa: tiehankkeita koskeva erillisohjaus löytyy Tiehankkeiden arviointiohjeesta (Liikenneviraston ohjeita 13/2013). Tiehankkeiden arviointiohjeen mukaisia periaatteita noudatetaan kaikissa Liikenneviraston ja ELY-keskusten laatimissa tieinvestointien hankearvioinneissa, jos niille esitetään rahoitusta valtion talousarviosta. Periaatteita suositellaan käytettäväksi myös niissä laajennus- ja uusinvestoinneissa, joissa tarvitaan vähintään tiesuunnitelma. Perustienpidon rahoituksella toteutettavista pienemmistä hankkeista voidaan laatia suppeampi hankearviointi ohjelmoinnin apuvälineeksi. Näissä tapauksissa sovelletaan arviointiohjetta hankkeen koosta ja merkityksestä riippuen. (Liikennevirasto 2013b, 8, 12)

6.2 Hankearvioinnin sisältö

Hankearviointi rungon muodostavat hankkeen lähtökohtien, tavoitteiden ja vaikutusten kuvaus, vaikuttavuuden arviointi, kannattavuuslaskelma sekä toteutettavuuden arviointi ja päätelmät. Lisäksi hankearvioinnin osana on esitettävä suunnitelma hankkeen seurannan ja jälkiarvioinnin toteutuksesta ja sisällöstä. (Liikennevirasto 2013b, 9)

Lähtökohtien kuvauksessa selostetaan hankkeen taustalla olevat liikenteelliset tarpeet sekä ongelmat, joita hankkeen avulla pyritään ratkaisemaan.

Myös hankkeen kytkennät laajempiin kokonaisuuksiin ja tavoitteisiin kuvataan. Hankkeesta kuvataan lisäksi suunnitellut toimenpiteet ja niiden määrä sekä hankkeen kustannusarvio ja suunnittelutilanne. (Liikennevirasto 2013b, 9, 10)

Vaikutusten kuvauksessa tarkastelun kohteena ovat kaikki ne vaikutukset, joilla on merkitystä päätöksenteossa eli suunnitteluvaihtoehtojen valinnassa, investointien priorisoinnissa ja toteutuspäätöksessä. Vaikutustietojen lähteinä ovat hankkeen suunnitteluaineisto, ympäristöselvitykset, mahdollinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA) ja muut erilliselvitykset. Tiehankkeiden vaikutuksista tarkastellaan ainakin vaikutukset tienkäyttäjiin, liikenneturvallisuuteen, ympäristöön ja julkiseen talouteen. (Liikennevirasto 2013b, 38)

Vaikuttavuuden arvioinnissa hankkeen vaikutuksia arvioidaan suhteessa siihen, mikä hankekohtaisesti voisi olla mahdollista saavuttaa. Vaikuttavuuden arviointi tehdään vaikutusten kuvauksessa valituille vaikutuksille niille määritellyin kriteerein ja mittarein. Vaikuttavuuden arviointi soveltuu hyvin eri toteutusvaihtoehtojen vertailuun. Se sisältää osin päällekkäisiä tietoja kannattavuuslaskelman kanssa, mutta sen avulla voidaan kuvata eri vaihtoehtojen välisiä eroja kannattavuuslaskelmaa monipuolisemmin. (Liikennevirasto 2013b, 46)

Kannattavuuslaskelmassa tarkastellaan hankkeen rahassa mitattavia vaikutuksia ja tutkitaan valitun hankevaihtoehdon ja vertailuvaihtoehdon välistä eroa. Kannattavuuslaskennassa verrataan hankkeen hyödyiksi laskettavia kustannussäästöjä (esim. matka-aikasäästöt ja onnettomuuskustannussäästöt) ja haitoiksi laskettavia kustannuslisäisiä (esim. kunnossapitokustannusten kasvu) hankkeen investointikustannuksiin. (Liikennevirasto 2013b, 10)

Toteutettavuuden arvioinnissa käsitellään rahoituspäätöksen kannalta huomionarvoisia riskejä, jotka voivat liittyä muun muassa hankkeen toimenpiteiden toimivuuteen, hankkeen kysyntään ja tarpeellisuuteen, kustannuksiin sekä ympäristöön ja turvallisuuteen. Riskien lisäksi toteutettavuuden arvioinnissa käsitellään hankkeen suunnittelun ja hallinnollisten prosessien etenemistä. (Liikennevirasto 2013b, 10, 71)

6.3 Hankearviointi eri suunnitteluvaiheissa

Esisuunnittelun hankearviointi painottuu hankkeen lähtökohtien, ongelmien ja alustavien vaikutusten kuvaamiseen. Olennaista on tietoa siitä, kuinka hyvin hanke ratkaisee alkuperäiset ongelmat, ja ovatko hankkeen alustavasti arvioidut hyödyt sellaisessa suhteessa kustannuksiin, että jatko-suunnittelu on perusteltua. (Liikennevirasto 2013b, 13)

Yleissuunnitelmassa päätetään maantien toiminnallinen perusratkaisu, yleispiirteinen sijainti, laatu ja vaikutukset. Yleissuunnittelussa vaihtoehtojen vertailuun tarvitaan sekä vaikuttavuuden arviointia, että kannattavuuslaskelmaa. Vaihtoehtojen toteutettavuuden eroja tulee myös arvioida. Jos hankkeesta on laadittava lakisääteinen ympäristövaikutusten arviointi (YVA), se tehdään yleissuunnitelmavaiheessa. (Liikennevirasto 2013b, 13, 14)

Hankkeen rahoituspäätöstä tukeva hankearviointi tehdään siitä vaihtoehdosta, johon yleissuunnittelussa päädytään. Ratkaisu hankevaihtoehtojen ja kevennetyn vaihtoehdon välillä tehdään tässä suunnitteluvaiheessa. Valitusta vaihtoehdosta laaditaan täysimittainen hankearviointi, joka raportoidaan osaksi yleissuunnitelmaa tai erillisenä raporttina. Tämän lisäksi hankearvioinnin perustiedoista ja tuloksista laaditaan tiivis hankekortti. (Liikennevirasto 2013b, 14)



Kuva 12. Hankearvioinnin rooli ja sisältö hankkeen elinkaaren aikana (Liikennevirasto 2013b, 13)

Tiesuunnitelmavaiheessa hankkeen toimenpiteet ja niiden kustannusarvio tarkentuvat. Arvioinnissa keskeistä on vaikutustietojen päivittäminen mahdollisella yleissuunnitelman jälkeen syntyneellä uudella tiedolla. Kustannusarvion muutoksen lisäksi on otettava huomioon hankkeen sisällön mahdollisten muutosten vaikutukset. Rakennussuunnitteluvaiheessa ei enää tehdä varsinaista hankearviointia, mutta arvioinnin kehittämiseksi saadaan tietoa hankkeen sisällössä ja kustannuksissa tapahtuneista muutoksista. (Liikennevirasto 2013b, 14)

Hankearviointiin tulee sisällyttää suunnitelma hankkeen toteutuksen jälkeisestä seurannasta ja jälkiarvioinnista. Seurannan tarve, määrä ja kohteet riippuvat hankkeen vaikutusten luonteesta ja merkittävydestä. Seurannan ja jälkiarvioinnin avulla varmistetaan, että hankkeella on saavutettu suunnitellut tavoitteet, ja että hankkeella ei ole ollut sellaisia vaikutuksia, joihin ei ole osattu varautua hanketta suunniteltaessa. (Liikennevirasto 2013b, 11)

6.4 Seuranta ja jälkiarviointi

6.4.1 Jälkiarvioinnin velvoitus ja ohjeistus

Lain Liikennejärjestelmästä ja maanteistä 32 §:ssä veloitetaan, että tienpitäjän tulee järjestelmällisesti seurata, miten tiehankkeen arvioidut ja muut vaikutukset ovat toteutuneet, ja käyttää hyväksi seurannan tuloksia hankkeiden vaikutusarvioinnissa ja suunnitteluratkaisujen valinnassa.

Jälkiarvioinnin tarkoituksena on saada lisätietoa hankkeiden vaikutuksista ja kehittää samalla tiensuunnittelu ja hankearviointiprosesseja. Jälkiarvioinnissa on pyrittävä tunnistamaan syyt olennaisiin poikkeamiin siitä, mitä ennakkoon on arvioitu. Jälkiarviointi voidaan suunnitella hankkeesta riippuen joko suppeampana tai laajempaan. Laaja jälkiarviointi edellyttää yleensä myös ennen hankkeen toteuttamista tehtäviä ”ennen”-tarkasteluja ja mitauksia. (Liikennevirasto 2013b, 10, 73)

Seuranta ja jälkiarviointi tulisi kohdentaa aina hankkeen päätöksenteon kannalta merkittäviin vaikutuksiin, ja etenkin niihin seikkoihin, joiden suhteen on tunnistettu suunnittelun ja hankearvioinnin yhteydessä epävarmuuksia. Tapauskohtaisesti kiinnostaviksi jälkiarvioinnin kohteiksi voivat nousta esimerkiksi toteutunut liikenteen määrä ja nopeudet, turvallisuus tai ympäristövaikutukset. Seuranta ja jälkiarviointi voidaan suunnata hankkeen vaikutusten ohella myös institutionaaliin kysymyksiin, kuten eri tahojen suunnitelmien ja päätöksenteon edistymiseen. (Liikennevirasto 2013b, 73)

Suunnittelun yhteydessä suoritetun hankearvioinnin jälkeen hankkeeseen on voitu tehdä rakennussuunnittelun ja rakentamisen yhteydessä muutoksia, jotka ovat vaikuttaneet hankkeen kustannuksiin ja vaikutuksiin. Seurannan ja jälkiarvioinnin avulla varmistetaan, että hankkeella on saavutettu suunnitellut tavoitteet, ja että hankkeella ei ole ollut sellaisia vaikutuksia, joihin ei ole osattu varautua hanketta suunniteltaessa. (Liikennevirasto 2013b, 14)

6.4.2 Jälkiarviointivelvoitteen kattavuus

Maantielain päivityksessä (13.7.2018/572) 32 § yhteyteen lisättiin toinen momentti, jossa jälkiarviointivelvoite rajataan koskemaan vain tienpitäjän (toistaiseksi Liikennevirasto) erikseen päättämiä tiehankkeita.

”Tienpitäjä voi erityisestä syystä päättää, että tiehankkeista, joista on tehty hankearviointi, on tehtävä myös jälkiarviointi. Jälkiarvioinnin laatimisesta vastaa elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus yhteistyössä tienpitäjän kanssa. Jälkiarvioinnissa on esitettävä selvitys tiehankkeen toteutuksen aikana tiesuunnitelmasta tehdyistä teknistaloudellisista poikkeuksista, liikenteen kehittymisestä sekä tiehankkeen kannattavuuden ja vaikuttavuuden kannalta merkittävien vaikutusten toteutumisesta.”

(Laki liikennejärjestämisestä ja maanteistä, 2 luku, 32 §)

Lain yksityiskohtaisissa perusteluissa tarkennetaan, että erityisenä syynä jälkiarvioinnille olisi esimerkiksi tilanne, jossa hankkeen toteutuneiden vaikutusten perusteella nähdään mahdollisuus oppia tulevia hankkeita varten tai jossa hankkeen vaikutusten nähtäisiin toteutuvan kehittyvän hyvin eri tavalla kuin hankearvioinnissa on arvioitu. (Eduskunta 2018, 98)

Käytännössä Liikennejärjestelmä ja maantielain perusteluissa siis esitetään, että päätös jälkiarvioinnin toteuttamisesta tehtäisiin vasta valmistuneen hankkeen seurannan tuloksena. Lain perusteluissa kuvailtujen johtopäätösten tekemiseksi hankekohtaisen seurannan tulisi olla aktiivista ja analyttistä.

6.5 Liikenneturvallisuusvaikutusten arvioinnit

6.5.1 Onnettomuusvähenemätarkastelut

Tiehankkeen liikenneturvallisuusvaikutuksia arvioidaan jokaisessa suunnitteluvaiheessa. Yksinkertaisimmillaan vaikutuksia arvioidaan laskennallisena henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemänä. Onnettomuusvähenemälaskelmia tehdään Suomessa muun muassa VTT:n kehittämällä TARVA-ohjelmalla, jolla voidaan laskea hankkeen toimenpiteillä saavutettava laskennallinen vuosittainen henkilövahinko-onnettomuusvähenemä.

TARVA (Turvallisuusvaikutusten arviointi vaikutuskertoimilla) on yleisnimi VTT:n kehittämille turvallisuusvaikutusten arviointiohjelmistoille, jotka perustuvat ns. empiirisellä Bayesin menetelmällä laskettuun nykytilan turvallisuusarvioon ja toimenpiteiden kansainvälisesti tutkittuihin vaikutustietoihin. Tarva MT on Liikenneviraston toimeksiannosta ylläpidetty maanteiden turvallisuuden nykytilan ja toimenpiteiden turvallisuusvaikutusten arviointiin tarkoitettu ohjelma. Ohjelman käyttäjiä ovat Liikennevirasto, ELY-

keskukset ja näille tahoille konsulttitoita tekevät asiantuntijat ja yritykset. (VTT 2014, 2018)

TARVA:n muodostama laskennallinen nykytilan turvallisuusarvio huomioi tiejakson onnettomuuksien historiatiedon ja pyrkii vähentämään onnettomuuksien satunnaisvaihtelun vaikutusta vertaamalla tiejaksoa vastaavien tiejaksojen keskimääräiseen onnettomuusriskiin. (VTT 2018)

TARVA:ssa on määritelty tieverkon parantamistoimenpiteille henkilövahinko-onnettomuusvähenemäkertoimet erikseen ajoneuvoliikenteen, kevyen liikenteen ja eläinonnettomuuksien osalta. Ohjelma pyrkii myös huomioimaan toimenpiteiden yhteisvaikutuksen. Hankkeen laskennallisten onnettomuusvähenemien sekä onnettomuuksille määriteltyjen kustannuslaskelmien perusteella voidaan arvioida laskennalliset onnettomuussäästöt, joita käytetään hyötykustannuslaskelmissa hankkeelle arvioitujen hyötyjen yhtenä mittarina. (VTT 2018)

Hankkeella saavutettavan laskennallisen onnettomuusvähenemän ja hankkeen rakentamiskustannusten suhdetta (heva-tehokkuus) käytetään mittarina etenkin pienten liikenneturvallisuustoimenpiteiden priorisoinnissa ja perusteluviestinnässä.

6.5.2 Toteutettujen hankkeiden liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi

Tietoa toteutettujen tiehankkeiden liikenneturvallisuusvaikutuksista syntyy kolmesta pääasiallisesta lähteestä: Isojen kehittämisinvestointien hankkeiden arviointiprosessiin kuuluvien jälkiarviointien kautta, TEN-T-verkon hankkeiden lakisääteiseen tieturvallisuusarviointiprosessiin kuuluvien käytön aikaisten arviointien kautta ja toimenpidekohtaisten vaikuttavuus selvitysten kautta.

Hankkeiden arviointiprosessiin kuuluvassa jälkiarvioinnissa toteutuneita liikenneturvallisuusvaikutuksia arvioidaan vertaamalla parantamisen jälkeen tapahtuneita onnettomuuksia ennen hankkeen toteuttamista tapahtuneisiin onnettomuuksiin sekä hankkeen arvioituihin turvallisuusvaikutuksiin. Tämän lisäksi voidaan tarkastella onnettomuusasteen ja nykytilan TARVA-arvon kehitystä. Tarvittaessa otetaan huomioon yleinen turvallisuustilanteen paraneminen, jota ei yleensä ole tarkasteltu aiemmin tehdyissä hankkeiden arvioinneissa. Johtopäätöksissä on huomioitava tarkastelujakson pituus ja liikennemäärissä tapahtuneet muutokset. Mikäli onnettomuuskehitys ei vastaa arvioituja turvallisuusvaikutuksia, tulee arvioida eroihin johtaneita syitä ja eritellä ne jälkiarvioinnissa. (Liikennevirasto 2013b, 74, 75)

Onnettomuuksien vuosittaisen satunnaisvaihtelun minimoimiseksi jälkiarvioinnin suorittaminen edellyttää usean vuoden seuranta. Satunnaisvaihtelun vaikutusta voidaan vähentää laatimalla tarkastelut samanaikaisesti useammasta vastaavasta hankkeesta. Esimerkkejä tällaisista kohteista ovat

esim. kevyen liikenteen väylät ja yksittäisten liittymien parantamiset. (Liikennevirasto 2013b, 74)

Liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarvioinnin näkökulmasta hankearviointiprosessiin kuuluvan jälkiarvioinnin heikkoutena voidaan pitää sen laajuutta: on todennäköistä, että kokonaisvaltaisen jälkiarvioinnin toteuttamisen työläydestä johtuen jälkiarviointeja jätetään toteuttamatta, ellei sitä erikseen edellytetä tai vaadita. Näin olen myöskään hankkeiden liikenneturvallisuusvaikutuksista ei saada ennen-jälkeen-tutkimustietoa.

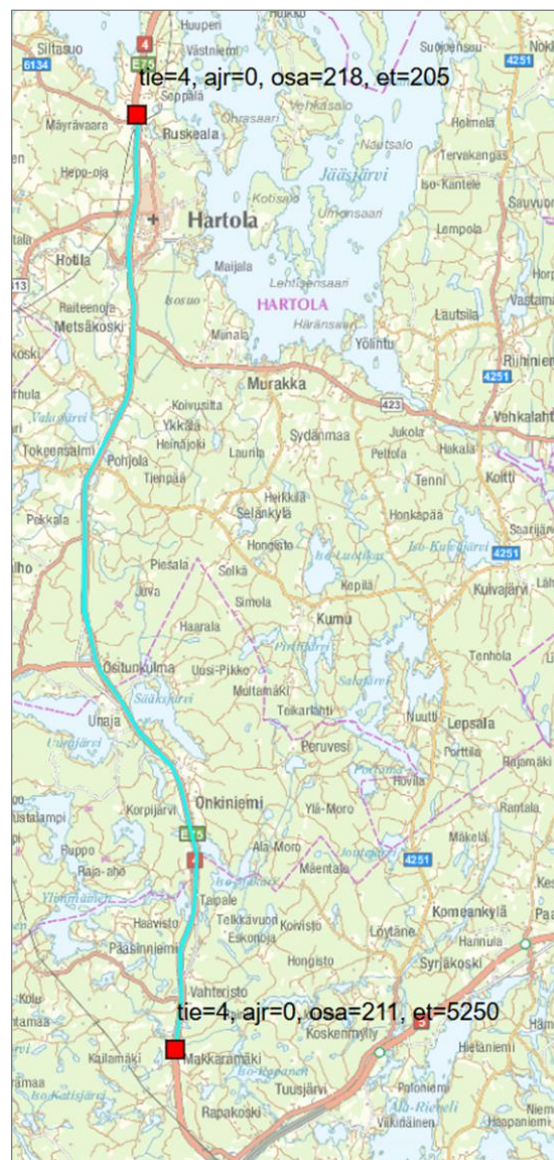
TEN-T-verkon hankkeiden käytön aikaisessa arvioinnissa arvioidaan liikennelaskentatietojen avulla, miten tiejärjestely on vaikuttanut liikenteen kehittymiseen ja sijoittumiseen liikenneverkolla. Laskentatuloksia verrataan suunnitelmissa käytettyihin mitoituservoihin ja pyritään havainnoimaan etenkin ennakoitua voimakkaampaa liikenteen kasvua, josta voisi aiheutua liikenneturvallisuusriskejä. Maastotarkastelujen puitteissa tehdään havaintoja liikenteen käyttäytymisestä eri liikennetilanteissa ja olosuhteissa. Tämän lisäksi maastossa seurataan liikenteen nopeustasoa, jonojen muodostumista, jonoista seuraavia ongelmia, liikenteen ajolinjoja ja kevyen liikenteen verkon toimivuutta (esim. mahdolliset oikaisut ja vaaralliset tien ylitykset). (Trafi 2018b, 52)

Yksittäisten liikenneturvallisuutta parantavien toimenpiteiden vaikuttavuutta arvioidaan tapauskohtaisesti ennen-jälkeen tutkimuksilla usein opinnäytteinä. Havaintojen yleistettävyyden ja onnettomuuksien satunnaisvaihtelun merkityksen minimoimiseksi vaikuttavuusselvityksissä tarkastellaan useampaa parannettua kohdetta ja huomioidaan mahdollisimman tarkasti muut hankkeen piirissä toteutetut toimenpiteet, jolla voisi olla vaikutusta liikenteen käyttäytymiseen, suuntautumiseen tai turvallisuustilanteen kehittymiseen. Tällaisia toimenpiteitä voivat olla esim. lähialueelle toteutetut verkolliset toimenpiteet ja maankäytön hankkeet, nopeusrajoitusten alentamiset tai katuverkolla toteutetut ratkaisut kuten kokonaan uudet yhteydet, parannetut liittymät ja läpiajokiellot. Esimerkkejä viime vuosina toteutetuista liikenneturvallisuusselvityksistä ovat muun muassa Turvasaarekkeilla varustetut liittymät (Toorikka, 2015) ja Leveiden keskimerkintöjen liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi (Lahtinen, 2017).

7 VT 4 PARANTAMINEN VÄLILLÄ LUSI-HARTOLA (2007-2009)

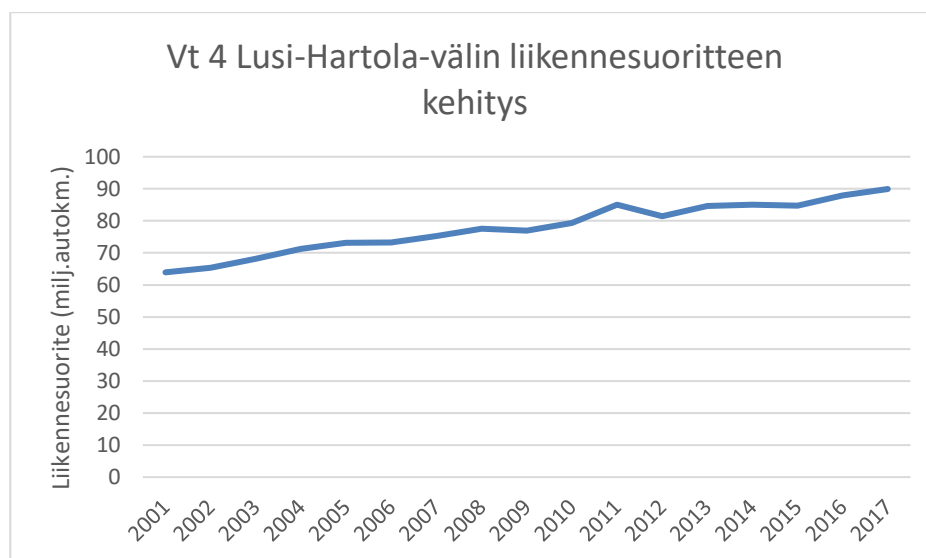
7.1 Yleistä

Valtatie 4 on tärkein Etelä- ja Pohjois-Suomea yhdistävä tieyhteys. Tiejakso kuuluu päätieverkon luokituksessa raskaan liikenteen runkoyhteyksiin, valtakunnallisiin pääväyliin ja Euroopan unionin laajuiseen TEN-T-verkon ydinverkkoon. Vuosien 2007-2009 välillä parannettu Heinolan Makkaramäen ja Hartolan Ruskealan (tunnetummin Lusi-Hartola) välinen 32,4 kilometrin mittainen tieosuus on osa pidempää valtatie 4 Lusi-Vaajakoski -hankekonaisuutta.



Kuva 13. Parannettu Lusin ja Hartolan välinen osuus valtatiellä 4 (Kartta: Liikennevirasto 2018)

Valtatie 4 välillä Lusi-Hartola on vilkasliikenteinen ohituskaistajaksoilla varustettu 1+1-kaistainen tieosuus. Tarkastelujakson keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä vaihtelee eteläpäähän 8 000 ja Hartolan keskustan pohjoispuolisen osuuden 6 600 ajoneuvon välillä. Raskaan liikenteen osuus on huomattavan korkea ja vaihtelee välillä 13,1 % - 16,6 %. Valtatie 4 on suunnittelualueella osa valtakunnallista suurten erikoiskuljetusten reittiä.



Kuva 14. Vt 4 Lusi-Hartola-välin liikennesuoritteiden kehitys 2001-2017

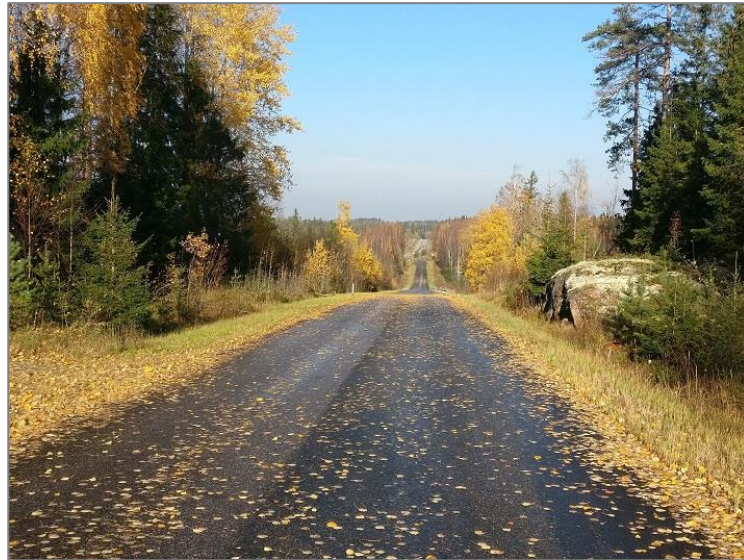
Yhteysvälillä on linjaosuuksilla 100 km/h nopeusrajoitus ja merkittävimmillä liittymäalueilla 80 km/h. Talvinopeusrajoitusten aikaan myös linjaosuuksilla on 80 km/h nopeusrajoitus, lukuun ottamatta keskikaiteellisia ohituskaistajaksoja joilla säilyy 100 km/h-rajoitus.

Vilkkaimmat parannetulle tiejaksolle liittyvät maantiet ovat Yhdystie (maantie 4231, keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä 2 123 ajoneuvoa), Keskustien eteläpää (mt 15071, KVL 1 442) ja Valittulantie (mt 413, KVL 860) Hartolan keskustajaksolla. Muita vilkkaita liittyviä maanteitä ovat Nuoramoistentie (mt 410, KVL 834) parannetun tiejakson eteläpäässä, Koitintie (mt 423, KVL 710) Hartolan keskustan eteläpuolella sekä Keskustien pohjoispää (mt 15071, KVL 562) ja Vuorenkyläntie (mt 6134, KVL 452) parannetun tiejakson pohjoispäässä.

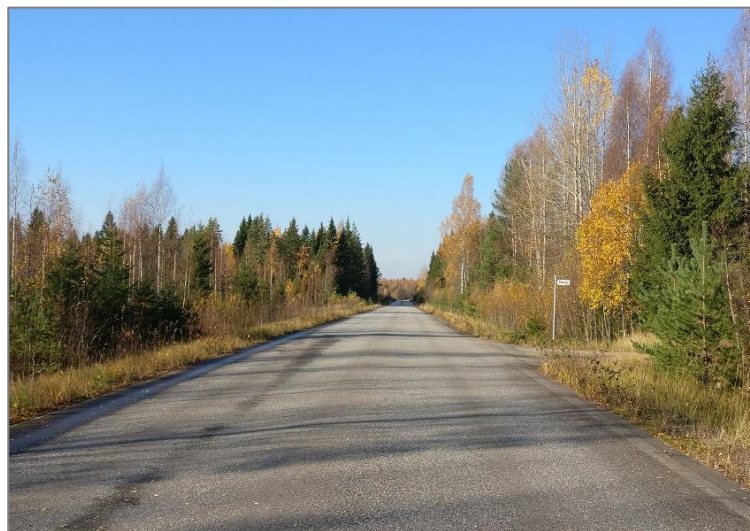
7.1 Tila ennen parantamista

Hankkeen yleissuunnitelmissa tiejakson merkittävimmiksi ongelmiksi kerrottiin tien kapeus, mäkyisyys sekä liittymien korkea määrä, jotka heikensivät liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta. Ohittaminen oli vaikeaa etenkin tiejakson eteläosassa ja hitaiden ajoneuvojen perään muodostui helposti jonoja. Lyhyet pysähtymisnäkemät aiheuttivat onnettomuusriskejä ja tiejak-

solla oli kohtia, jotka eivät täyttäneet edes mitoitusnopeuden 80 km/h mukaisia vähimmäisarvoja. Liittymiä sijaitsi vaarallisissa kohdissa, eikä useimmissa liittymissä ollut kääntymiskaistoja tai väistöiloja, jolloin etenkin pääsuunnalta vasemmalle kääntyvät ajoneuvot hidastivat myös päätien pitkämatkaista liikennettä. Kevyen liikenteen olosuhteet olivat puutteelliset, koska tiellä ei ollut pientareita, alikulkuja tai rinnakkaisteitä.



Kuva 15. Valtatien vanhaa tielinjausta Janatinmäen oikaisun kohdalla (Hiekkala 2018).



Kuva 16. Valtatien vanhaa tielinjausta Ositunkulman oikaisun kohdalla (Hiekkala 2018).

Lusi-Hartola-välin parantamista edeltäneellä viiden vuoden tarkastelujaksolla tiejaksolla oli tapahtunut 134 poliisin tietoon tullutta onnettomuutta, joista 29 johti loukkaantumiseen ja 5 kuolemaan. Yleisimmät henkilövahinkoon johtaneet onnettomuusluokat olivat kääntymisonnettomuudet (8

kpl), yksittäisonnettomuudet (7 kpl), kohtaamisonnettomuudet (6 kpl) ja hirvionnettomuudet (5 kpl).

Valtatiellä oli pääosin 80 km/h nopeusrajoitus lukuun ottamatta muutamia lyhyitä 100 km/h-osuuksia. Tien liikennemäärä vaihteli vuoden 2005 tilanteessa 5 650 ja 6 780 ajon/vrk välillä, raskaan liikenteen osuuden ollessa noin 14 %.

Vuoden 2030 ennustetilanteessa suunnittelujakson liikennemäärien ennustettiin olevan Ositunkulman eteläpuolisella osuudella 9110 ajon/vrk ja pohjoispuolisella osuudella 8 390 ajon/vrk, josta raskaan liikenteen osuus 14–15 %. Liikenne on kasvanut vuoteen 2017 mennessä ennustetta nopeammin koko tiesuunnitelmajaksolla. Ositunkulman eteläpuolella liikennemäärä olisi ennusteen mukaan vuoden 2017 tilanteessa 7740, toteutuneen tilanteen ollessa 7 966. Ositunkulman pohjoispuolella keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä olisi vuoden 2017 tilanteessa ollut ennusteen mukaan 7 130 ajoneuvoa, kun toteutunut liikennemäärä on 7 255.

7.2 Suunnittelu

Hankkeen tiesuunnitelmien taustalla on kaksi yleissuunnitelmaa: Vt 4 parantaminen välillä Lusi-Hartola ja Vt 4 parantaminen Hartolan kohdalla. Molempien yleissuunnitelman lähtökohtana oli vuonna 1994 laadittu tarveselvitys valtatie 4 (silloin kantatie 59) parantamisesta Makkaramäen ja Rusin välillä. Vt 4 parantaminen välillä Lusi-Hartola-yleissuunnitelma koski noin 23 kilometrin pituista osuutta Heinolan Lusista Kirveskoskentien (mt 15050) liittymään Hartolan keskustaajaman eteläpuolelle. Yleissuunnitelma hyväksyttiin marraskuussa 2000, mutta siitä valitettiin hallinto-oikeuteen ja edelleen korkeimpaan hallinto-oikeuteen, jossa valitukset hylättiin 7.4.2004 annetulla päätöksellä. Vt 4 parantaminen Hartolan kohdalla –yleissuunnitelman noin 10 kilometrin pituinen suunnittelujakso ulottui Kirveskoskentien (mt 15050) liittymästä Vuorenkyläntien (mt 6134) liittymään Hartolan keskustan pohjoispuolelle. Yleissuunnitelmasta tehtiin hyväksymispäätös 20.9.2000. Hyväksymispäätöksestä tehtiin yksi valitus, jonka Kouvolan Hallinto-oikeus hylkäsi.

Hankkeen tiesuunnitelmat laadittiin niin ikään kahdessa jaksossa, suunnitelmajaksojen noudattaessa yleissuunnitelman rajauksia. Tiesuunnitelmat laadittiin Keski-Suomen tiepiirissä. Suunnittelutyötä ohjasi hankeryhmä, johon kuuluivat edustajat Tiehallinnosta, Heinolan kaupungista, Sysmän kunnasta, Hartolan kunnasta, Päijät-Hämeen liitosta, Hämeen ympäristökeskuksesta, Päijät-Hämeen museosta ja Tieliikelaitoksen Konsultoinnista.

Hankkeen kustannusarvio oli Vt 4 parantaminen välillä Lusi-Hartola-tiesuunnitelman osalta 30,24 M€ ja Vt 4 parantaminen Hartolan kohdalla-tiesuunnitelman osalta 9,35 M€, mukaan lukien lunastus- ja korvauskustannukset.

7.3 Hankkeen tavoitteet

Tiesuunnitelmien tavoitteena oli parantaa valtatie liikenteen sujuvuutta, liikenneturvallisuutta ja toimivuutta. Nopeustasotavoite oli linjaosuuksilla 100 km/h ja pääliittymäalueilla 80 km/h. Lusi-Hartola-välin tiesuunnitelmassa suunnitteluperusteista todettiin, että toimenpiteiden tuli sopeutua ympäristöön, tien sijainti noudattaisi pääosin yleissuunnitelman linjausta ja että ratkaisut olisivat rakentamiskustannuksiltaan mahdollisimman edullisia.

Vt 4 Parantaminen välillä Lusi-Hartola-tiesuunnitelmassa toimenpiteiden esitettiin vähentävän 1,328 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa. Vt 4 parantaminen Hartolan kohdalla-tiesuunnitelmassa onnettomuusvähenemäksi esitettiin 1,1 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa.

7.4 Liikennetekniset perusratkaisut

7.4.1 Poikkileikkaus

Ennen parantamista valtatie 4 Lusi-Hartola-väli oli leveydeltään pääosin 8,0 (8/7) metriä, josta päällysteen leveys oli 7,5 metriä. Merkittävimpiin yleissuunnitelman parantamistoimenpiteisiin kuului tien poikkileikkauksen leventäminen 10,5 metriin.

Valtatie rakennettiin pääosin entiseen maastokäytävään. Uudelle linjaukselle tie rakennettiin Heinolan Janatinmäessä Kaitalammen ja Taipaleen tilan välille ja Sysmässä Ositunkulman kohdalla Unajantien liittymän pohjoispuolelta Rautasuonkorven suoran eteläpään saakka. Nuoramoistentietä (mt 410) jatkettiin Ositunkulman oikaisun kohdalla noin 600 m itään päin. Tämän lisäksi lyhyempiä tielinjan siirtoja tehtiin Kirveskoskentien kohdalla noin 500 metrin matkalla ja Hartolan keskustajaksolla Tainionvirran yli rakennettavan uuden sillan eteläpuolelta Valittulantien pohjoispuolelle noin 1,2 kilometrin matkalta.

7.4.2 Ohituskaistat

Poikkileikkauksen leventämisen ohella hankkeen merkittävimpiin sujuvuutta lisääviin toimenpiteisiin kuuluivat ohituskaistaparien rakentaminen. Ohituskaistat esitettiin rakennettavaksi kohdakkain, jotta ne tulisivat lyhyemmälle matkalle ja rajoittaisivat liittymäjärjestelyitä mahdollisimman vähän.

Keskikaiteellisia ohituskaistapareja esitettiin neljään paikkaan: Janatinmäen oikaisun kohdalle, Onkiniemen kohdalle, Juvanharjuntien ylittävän risteys sillan kohdalta Kalhonkyläntien liittymään asti sekä Metsäkyläntien-Ykkäläntien liittymien ja Koitintien (mt 423) liittymän välille.



Kuva 17. Juvanharjuntien ylittävän risteyssillan ja Kalhontien välinen 2+2-kaistainen ohituskaistapari (Hiekkala 2018).

Yleissuunnitelmassa todettiin, että suunnitelmassa esitetyille ohituskaistajaksoille on toivottu maatalousliittymiä. Yleissuunnitelmassa avattiin ohituskaistajaksoille sijoittuviin liittymiin liittyviä liikenneturvallisuusriskejä, mutta tyydyttiin silti toteamaan, että kysymys ratkaistaan jatkosuunnittelun yhteydessä. Tämän lisäksi todettiin, että vaihtoehtoinen ratkaisu olisi täydentää alueen yksityistieverkkoa siten, että yhteydet tiloille saadaan järjestettyä alemman tieverkon kautta.

Yleissuunnitelman liikenneturvallisuusvaikutuksia käsittelevässä osiossa todetaan, että ohituskaistojen rakentaminen ei keskimäärin paranna liikenneturvallisuutta, vaan niiden vaikutukset kohdistuvat liikenteen sujuvuuteen.

7.4.3 Rinnakkaistiejärjestelyt

Hankkeen yleissuunnitelmassa ja tiesuunnitelmissa esitettiin runsaasti liittymien katkaisuja ja yhdistämissä yksityistiejärjestelyin. Parannettavalle tielle jäisi liittymiä noin kilometrin välein. Poistuvat liittymät esitettiin korvattavaksi rinnakkaistiejärjestelyillä, joita tulnaisiin tekemään runsaasti koko tieosuudella.

Pohjolan alueelle esitettiin rakennettavaksi 1,1 kilometriä yksityistietä, jonka avulla muodostuisi noin 2,3 kilometriä pitkä valtatie suuntainen rinnakkaistie Vassilantien ja Kumuntien liittymien välille. Rinnakkaistiestä hyötyisi etenkin kevyt liikenne ja maatalousliikenne, joiden ei jatkossa tarvitsisi käyttää valtatieä siirtymiin. Yhteyttä tulisi käyttää myös muu paikallinen liikenne. Myöhemmin rakennussuunnitteluvaiheessa tiesuunnitelmassa esitetty yksityistie jouduttiin kuitenkin kustannussyistä karsimaan. Korvaavan yhteyden poistumisen myötä myöskään suunniteltuja liittymien katkaisuja ei saatu toteutettua. Ratkaisulla heikennettiin hankkeella tavoiteltuja sujuvuushyötyjä ja heikennettiin paikallisen ajoneuvoliikenteen sekä erityisesti kävelyn ja pyöräilyn olosuhteita.

7.4.4 Liittymät

Maanteiden liittymiin sekä muihin vilkkaampiin liittymiin, kuten Pohjolanraitin palveluaseman liittymään esitettiin parantamistoimenpiteeksi kanavoitua, tai vähintään vasemmalle kääntymiskaistaa. Tämän lisäksi vasemmalle kääntymiskaistoja esitettiin myös Onkiniemen kylän ja kaupan liittymiin. Muihin liittymiin suunniteltiin väistötilat, lukuun ottamatta yksittäisiä vähäliikenteisempiä liittymiä. Oikealle kääntymiskaistoja esitettiin Onkiniemen kylän ja kaupan liittymiin, Nuoramoistentien liittymään, Pohjolassa sijaitsevan kalapaikan ja palvelualueen kohdalle, Koitintien liittymään sekä Hartolan keskustajaksolla Keskustien eteläiseen liittymään, Opintien liittymään ja Keskustien liittymään.

Liikenneviraston tasoliittymien suunnitteluohjeessa annettujen mitoitusliikennemäärien perusteella yli 80 km/h-mitoitusnopeudella liittymät tulisi varustaa vasemmalle kääntymiskaistalla, mikäli pääsuunnan suoraan menevä liikennemäärä on yli 6000 ajoneuvoa vuorokaudessa. Tämä kriteeri oli lähellä täyttyä Lusi-Hartola-hankkeen väistötilalla varustettujen liittymän kohdalla jo suunnittelun aikaisilla liikennemäärillä.



Kuva 18. Pääsinniementien (mt 15014)-Kortelammen kanavoitu nelihääräliittymä parantamisjakson eteläpäässä (Hiekkala 2018).

Rakennussuunnitelmassa Onkiniementien eteläpään ja Touholantien-Liikukuvan kiven liittymien välillä säilytettiin 7 sellaista yksityistieliittymää, jotka vielä tiesuunnitelmassa esitettiin poistettavaksi. Etenkin tien itäpuolisilla liittymillä olisi ollut valmiina hyvälaatuinen korvaava yhteys Onkiniementien kautta. Vaikka säilytetyt liittymät johtavat pienipiirteisiin yhteyksiin, ei mikään estä henkilöautoliikennettä käyttämästä niitä. Mikäli liittymiä haluttaisiin säilyttää maatalousajoneuvojen käyttöön, tulisi niitä muokata ja ns. huonontaa siten, etteivät ne houkuttelisi muuta liikennettä.

Osa Hartola-Lusi-välin parannetuista liittymistä sijaitsee välittömästi ohituskaistajaksojen yhteydessä. Etäisyydet ohituskaistan sulkualueen päästä ovat suunnitteluohjeen mukaisia, mutta liittymisen valtatie liikennevirtaan on näissä kohdissa todennäköisesti haasteellista. Myös ryhmittäminen

valtatieltä vasemmalle kääntyessä voi tuntua turvattomalta etenkin liittymissä, jossa ei ole ryhmittymiskaistaa tai väistötilaa. Onkiniemen kohdan ohituskaistajakson eteläpään välittömään läheisyyteen sijoittuva Onkiniementien-Touholantien liittymäpari on jätetty suunnitelmissa nelihaaraliittymäksi, jota ei voida pitää suositeltavana ratkaisuna. Kiertotien liittymän vaarallisuutta lisää näkemäalueella sijaitseva kuusiaita.



Kuva 19. Kiertotien (yksityistie) liittymä välittömästi keskikaiteellisen ohituskaistajakson jälkeen (Google Street View 2014).

Pohjolanraitin liikennepalveluaseman liittymään esitettiin tiesuunnitelmassa vasemmalle kääntymiskaistaa, mutta rakennussuunnitelmassa ratkaisua kevennettiin väistötilaksi. Tämän lisäksi oikealle kääntymiskaistan pituus oli leikattu puoleen tiesuunnitelmassa esitetystä. Kevennetyillä ratkaisuilla ei saavuteta samaa liikenneturvallisuusvaikutusta kuin tiesuunnitelman alkuperäisellä ratkaisulla.

Hartolan keskustan kohdalle Valittulantien (mt 413) ja Yhdystien (mt 4231) porrastetun liittymäparin yhteyteen lisättiin rakennussuunnitelmavaiheessa valtatie alittava katuyhteys, joka palvelee paikallista liikennettä ja myöhemmin eritasoliittymän osana, jos nykyiset porrastetut liittymät muutettaisiin suuntaisliittymäksi. Eritasoliittymäratkaisusta ehdittiin jo tehdä tiesuunnitelmaluonnos, mutta ratkaisua ei voitu hankkeen kustannusten karsimistarpeesta johtuen edistää.



Kuva 20. Valtatie alittava katuyhteys Hartolan keskustan kohdalla Valittulantien ja Yhdystien liittymien eteläpuolella (Hiekkala 2018).

7.4.5 Kevyen liikenteen alikulut

Tiesuunnitelmissa esitettiin kevyen liikenteen alikulkuja yhteensä kuuteen kohteeseen: Kurjentien ja Onkiniementien liittymien väliin, Tokeensalmentien ja Kumuntien liittymien väliin, lisulantien ja Vuolteenkosken liittymien väliin, Opintien liittymän eteläpuolelle, Yhdystien liittymän pohjoispuolelle ja Vuorenkyläntien liittymän eteläpuolelle. Rakennussuunnitelmassa Yhdystien eteläpuolelle suunniteltu kevyen liikenteen alikulku esitettiin korvattavaksi Hartolan kunnan toteuttamalla katualikululla (Kuva 20).

7.4.6 Riista-aidat

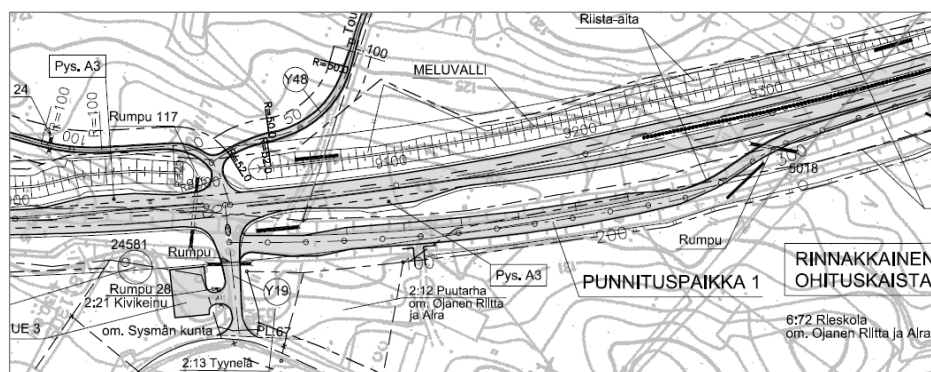
Yleissuunnitelmassa todetaan, että tielle on varauduttu rakentamaan riista-aidat koko matkalle Lusista Pohjolaan saakka. Samalla kuitenkin todetaan alueen hirvikannan vaihdelleen niin suuresti, että aitojen lopullinen tarve selvitetään vasta jatkosuunnittelun yhteydessä. Lopulta riista-aidat rakennettiin ainoastaan ohituskaistajaksoille. Uudessa tiealueessa kuitenkin varauduttiin aidan rakentamiselle koko suunnitteluosuudelle.

7.4.7 Levähdysalueet

Tiesuunnitelmassa esitetyt levähdysalueet 1 ja 2 jätettiin rakennussuunnitelmasta pois, näistä ainakin ensimmäinen todennäköisesti kustannussyistä. Se olisi sijoittunut Korttelammen läheisyyteen soiselle mäntäälle, jossa maalajina on maaperäkartan mukaan saraturve. Korvaavina järjestelyinä rakennussuunnitelmassa on säilytetty alueella jo ennen parantamista olleet ajoradassa kiinni olevat pienipiirteisemmät levähdysalueet.

7.4.8 Muut toimenpiteet

Rakennussuunnitelmassa esitettiin raskaan liikenteen valvontapaikka vanhalle tielinjaukselle, joka tiesuunnitelmassa oli esitetty maisemoitavaksi. Valvontapaikalta liikkeelle lähtevät raskaat ajoneuvot palaavat muun liikenteen sekaan suoraan ohituskaistajaksolle.



Kuva 21. Onkiniementien ja Touholantien neliharaliittymä rakennussuunnitelmassa

Vt 4 Lusi-Hartola-hankkeessa toteutetut keskeisimmät toimenpiteet on esitelty liitteessä 2.

7.5 Tiesuunnitelmien liikenneturvallisuustarkastus

Vt 4 Lusi-Hartola-välin tiesuunnitelmien liikenneturvallisuustarkastuksen tavoitteena oli varmistaa suunnitelmien yhdenmukaisuus ja tarkastella esitettyjä toimenpiteitä liikenneturvallisuuden näkökulmasta sekä antaa suositukset mahdollisista parantamistoimenpiteistä. Erityisen tarkastelun kohteena olivat liittymäjärjestelyt, valaistus, kevyen liikenteen yhteydet linja-autopysäkeille ja riista-aidat.

Liittymäjärjestelyihin liittyvinä suosituksina esitettiin Onkiniementien pohjoispään liittymään suunnitellun oikealle kääntymiskaistan poistoa ja Tokeensalmentien-Kumuntien liittymiin suunnitellusta porrastuksesta luopumista. Oikealle kääntymiskaistan poistamista perusteltiin sillä, että oikealle kääntyvien ajoneuvojen määrä ei edellytä erillistä oikealle kääntymiskaistaa. Porrastuksen poistoa puolsi se, että porrastuksesta tulisi erittäin lyhyt. Porrastuksesta voitaisiin luopua, kunhan liittymään toteutettaisiin kevyen liikenteen alikulku. Esitetty oikealle kääntymiskaistan poisto toteutettiin, mutta Tokeensalmentien-Kumuntien liittymien porrastuksesta ei luovuttu.

Tarkastuksessa esitettiin tievalaistuksen lisäämistä kolmeen kohteeseen ohituskaistajaksojen alku- ja loppukohtiin. Esitetyt tievalaistuksen täydennykset toteutettiin rakentamisen yhteydessä. Pysäkkiyhteyksien parantamista esitettiin 11 kohteeseen. Yksikään esitetyistä pysäkkiyhteyksien parantamisista ei päätyttyä toteutukseen. Riista-aitoja esitettiin lisättäväksi suunnittelujakson alkuun 2150 metrin matkalle nykyisen riista-aidan ja Janatinmäen kohdan ohituskaistajakson riista-aidan välille sekä Janatinmäen ohituskaistajakson ja Onkiniemen ohituskaistajakson välille 4 940 metrin matkalle. Esitetyt riista-aitoja ei toteutettu.

Täristävien reuna- ja keskiviivojen käytöstä annettiin suosituksia, jotka pohjautuivat Tiemerkintöjen toimintalinjat-julkaisuun. Täristäviä reunaviivoja suositeltiin käytettävän kaikilla ohituskaistaosuuksilla, joilla ei ole reunakaitteita. Kaksikaistaisilla osuuksilla suositeltiin käytettävän sekä täristävää reuna- että keskiviivaa tieosuuksilla, joilla ei ole reunakaitteita. Täristäviä viivoja ei suositeltu käytettävän taajamien tai vesistöjen kohdalla niiden aiheuttamien meluhaittojen takia. Täristäviä reuna- ja keskiviivoja toteutettiin Lusi-Hartola-välille vasta syksyllä 2015 toteutettujen leveän keskimerkintöjen kokeilujaksojen yhteydessä.

Pistemäisiä 80 km/h nopeusrajoituksia esitettiin liittymien kohdalle yhdeksään kohteeseen, joista kuusi toteutettiin hankkeen rakentamisen yhteydessä. Kolme esitettyä muutosta on toteutettu myöhemmin erillisillä nopeusrajoituspäätöksillä.

7.6 Toteutus

Tiehallinto sai Hartola-Lusi -parantamisen ST-mallilla toteutettavaan urakkaan kaikkiaan neljä tarjousta, joista voittajaksi selvisi Destia. Urakkasopimus Destian kanssa tehtiin toukokuun 2007 lopussa. Suunnittele ja toteuta-urakkamuoto sisälsi toteutuksen lisäksi hankkeen rakennussuunnitelman laatimisen. Urakan urakkasumma oli 24,5 miljoonaa euroa, mutta lopulliset kustannukset nousivat lisä- ja muutostöiden myötä 32,5 miljoonaan euroon. Rakentamistyöt aloitettiin Lusin päästä elokuussa 2007 ja koko urakan oli tarkoitus olla valmis lokakuun lopussa 2009. Tie avattiin liikenteelle marraskuussa 2009, mutta viimeistelytyöt jatkuivat vielä vuoden 2010 puolelle.



Kuva 22. Rakenteilla oleva Ositunkulman oikaisun eteläpää huhtikuussa 2009 (Google Street View 2009).

7.7 Parantamisen jälkeiset toimenpiteet

Lusi-Hartola-välillä on suoritettu parantamisen jälkeen liikenneturvallisuustoimenpiteitä, joilla on ollut oma vaikutuksena liikenneturvallisuustilanteen kehittymiseen. Tien parantamisen myötä 100 km/h:iin nostettua nopeusrajoitusta on jouduttu tarkastamaan liikenneturvallisuussyistä pistemäisillä 80 km/h-rajoitusjaksoilla.

Nopeusrajoitusten pistemäisiä alentamisia on suoritettu Koskenniementien ja Iisulantien liittymien kohdalla Hartolan keskustan eteläpuolella (2010), Hartolan keskustan kohdalla Valittulantien ja Keskustien pohjoisen liittymän välillä, Kumuntien ja Kirveskoskientien liittymien välillä, Koitintien ja Iisulantien liittymien välillä (2014), Pohjolanraitin vilkkaan liikennepalveluaseman liittymän kohdalla (2017), sekä Kiertotien liittymän kohdalla huonojen näkemien vuoksi (2017). Perusteena vuoden 2014 kolmen osuuden nopeusrajoituspäätökselle oli heikentynyt turvallisuuskehitys, keskimääräistä suurempi onnettomuusaste, 100km/h-rajoitusalueiden lyhyys ja liittymäalueet niiden päissä ja välillä.

Vuonna 2012 Uudenmaan ELY-keskus laati esiselvityksen toimialueensa potentiaalisista keskikaiteella tai leveällä keskialueen tiemerkinillä parannettavista kohteista. Työ sisälsi kohteiden priorisoinnin soveltuvuuden, onnettomushistorian ja kustannustehokkuuden perusteella. Vt 4 Lusi-Hartola-välin 1+1-ajorataiset osuudet sijoittuivat priorisoinnissa 1. prioriteettiiluokkaan. (Uudenmaan ELY-keskus 2012)

Vuoden 2015 syksyllä Lusin ja Hartolan välillä toteutettiin leveän keskimerkin tiemerkinäkokeilujaksoja yhteensä 34 kilometrin matkalla, josta valtaosa sijoittui tarkastelulle parantamisjaksolle. Käytännössä kaikille tarkastelujakson 1+1-kaistaisille osuuksille lisättiin keskialueen leveä tiemerkinä Hartolan keskustajakson pohjoisosia lukuun ottamatta.



Kuva 23. Keskialueen leveä tiemerkinä Korttelammen levähdysalueen eteläpuolella (Hiekkala 2018).

Leveän keskialueen tiemerkinillä on osoitettu tutkimuksissa olevan ajosuuntia erottava vaikutus. Suurempi etäisyys vastakkaisten ajosuuntien välillä antaa vastaan tulevalle ajoneuvolle enemmän aikaa reagoida vasemmalle suistuvaan ajoneuvoon. Metrin ero ajosuuntien välillä voi lisätä reaktioaikaa saman verran kuin 20 km/h alhaisempi nopeustaso. Yhdistettynä tärisevään keskiviivaan leveällä keskialueella voidaan vähentää kohtaamis- onnettomuuksia ja vasemmalle suistumisia 19 %, joka merkitsee autoliikenteen henkilövahinko-onnettomuuksissa 7 % vähenemää. Leveä keskimerkinä lisätään Tieliikennelakiin vuoden 2020 kokonaisuudistuksessa. Kaikki tähän asti toteutetut leveän keskimerkinän jaksot on toteutettu Liikenne- ja viestintäministeriön myöntämällä kokeiluluvalla. (Liikennevirasto 2011)

Syksyllä 2018 Lusi-Hartola-välille lisättiin automaattisen nopeusvalvonnan valvontapisteitä yhteensä 13 kohteeseen. Nopeusvalvontakamerat sijaitsevat liittymäalueiden läheisyydessä paikoissa, joissa nopeusrajoitusten noudattamisessa on puutteita.

8 VT 4 LUSI-HARTOLA-HANKKEEN LIIKENNETURVALLISUUDEN JÄLKIARVIOINTI

8.1 Viiden vuoden ennen-jälkeen-tarkastelu

Viiden vuoden ennen-jälkeen-tarkastelussa Lusi-Hartola-välillä tapahtuneiden henkilövahinko-onnettomuuksien määrä on vähentynyt 21 % parantamista edeltäneistä vuosista. Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä oli pysynyt samana. Omaisuusvahinkoon johtaneita onnettomuuksia tapahtui ennen parantamista edeltäneellä tarkastelujaksolla 105 kappaletta, ja parantamisen jälkeen 71 kappaletta.

Taulukko 3. Onnettomuusmäärien kehitys vakavuusasteen mukaan (poliisin ilmoittamat onnettomuudet)

Onnettomuuden vakavuus	Ennen 8/2002- 7/2007	Toteutus 8/2007- 12/2009	Jälkeen 1/2010- 12/2014	Muutos-% (ennen- jälkeen)
Loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet	29	14	22	-24 %
Kuolemaan johtaneet onnettomuudet	5	2	5	0 %
Omaisuusvahinkoon johtaneet onnettomuudet	105	36	71	-32 %

Onnettomuusluokkakohtaisessa tarkastelussa huolestuttavana piirteenä voidaan pitää kohtaamisonnettomuuksien ja yksittäisonnettomuuksien määrän kasvua (taulukko 4). Ennen parantamista edeltäneellä viiden vuoden tarkastelujaksolla oli tapahtunut seitsemän henkilövahinkoon johtanutta yksittäisonnettomuutta ja parantamisen jälkeen 12. Tämä siitä huolimatta, että hankkeessa tehtiin reunaympäristöä pehmentäviä toimenpiteitä. Onnettomuuksien syntyyn ja vakavuuteen on todennäköisesti vaikuttanut hankkeen myötä nostettu nopeusrajoitus. Yksittäisonnettomuuksien ja kohtaamisonnettomuuksien määrät näyttävät kääntyneen laskuun vasta viiden vuoden jälkeen-tarkastelujakson päätyttyä vuoden 2014 jälkeen.

Erityisen merkittävänä positiivisena kehityksenä voidaan pitää liittymissä tapahtuneiden onnettomuusluokkien (kääntymis- ja risteämisonnettomuudet) vähenemää: parantamista edeltäneellä viisivuotisjaksolla oli tapahtunut kahdeksan kääntymisonnettomuutta ja kolme risteämisonnettomuutta, kun taas parantamisen jälkeen ainoastaan kaksi kääntymisonnettomuutta.

Vaikka liittyimiin esitettyjä toimenpiteitä karsittiin ja kevennettiin suunnittelun edetessä, on hankkeessa toteutetuilla toimenpiteillä saavutettu merkittävä liittymien turvallisuustilanteen kohentuminen.

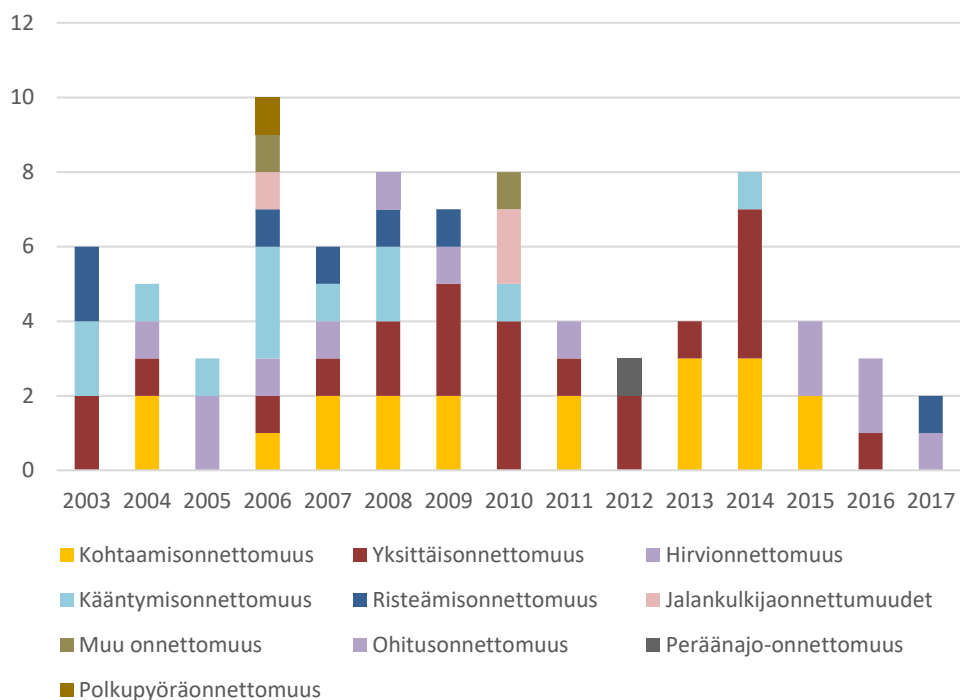
Taulukko 4. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrän kehitys onnettomuusluokittain (5 vuoden tarkastelujakso)

Onnettomuusluokat	Ennen 8/2002- 7/2007	Toteutus 8/2007- 12/2009	Jälkeen 1/2010- 12/2014	Muutos-% (ennen- jälkeen)
Yksittäisonnettomuus	7	5	12	+71 %
Kääntymisonnettomuus	8	2	2	-75 %
Kohtaamisonnettomuus	6	4	8	+33 %
Hirvionnettomuus	5	1	1	-80 %
Jalankulkijaonnettomuus	2	0	2	0 %
Risteämisonnettomuus	3	3	0	-100 %
Polkupyöräonnettomuus	1	0	0	-100 %
Muu onnettomuus	1	0	1	0 %
Peräänajo-onnettomuus	1	0	1	0 %
Ohitusonnettomuus	0	1	0	0 %
Yhteensä	34	16	27	-21 %

Jälkeen-jakson ehdottomasti yleisin henkilövahinko-onnettomuusluokka on ollut yksittäisonnettomuus. Tapahtuneet yksittäisonnettomuudet ovat olleet eri tyyppisiä suistumisia. 12 parantamisen jälkeen tapahtuneesta suistumisonnettomuudesta kuusi on tapahtunut keskikaiteellisella osuudella, jolla on läpi vuoden 100 km/h-nopeusrajoitus. Ohituskajastajakoilla tapahtuneista suistumisonnettomuuksista kolme oli tapahtunut talvirajoitusajaksi. Alustavan tarkastelun perusteella näyttäisi siltä, että ohituskajastajakoilla suistumisia tapahtuisi erityisesti ohituskajastan päättyessä sekä siirtymissä keskikaiteellisille jaksoille ja niiltä pois. Kyseisten tienosien onnettomuusherkyys on tiedostettava ja pyrittävä vaikuttamaan suistumisonnettomuuksien vakavuuteen pitämällä tien reunaympäristö puhtaana törmäysvaarallisista kohteista.

8.2 Parantamisen jälkeen tapahtuneet henkilövahinko-onnettomuudet

Lusi-Hartola-välillä on tapahtunut parantamisen jälkeen vuoden 2017 loppuun mennessä 36 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta, joista kahdeksan on johtanut kuolemaan. Yleisimmät henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusluokat ovat yksittäisonnettomuus (12 kpl), kohtaamisonnettomuus (10 kpl) ja hirvionnettomuus (6 kpl). Onnettomuuksista 31 on tapahtunut linjaosuuksilla ja 5 liittymissä. Liittymissä tapahtuneiden onnettomuuksien osuus on pienempi kuin valtateillä keskimäärin. Onnettomuuksista 23 kpl on tapahtunut 80 km/h-rajoitusjaksolla ja 13 kpl 100/km/h-rajoitusjaksolla.



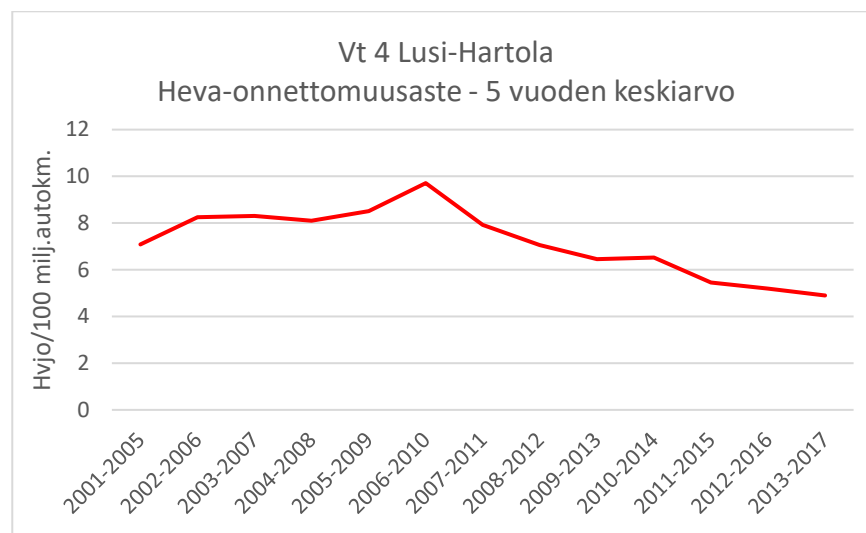
Kuva 24. Onnettomuusmäärien kehitys onnettomuusluokittain

Henkilövahinkoon johtaneiden yksittäis- ja kohtaamisonnettomuuksien määrät näyttävät kääntyneen laskuun vuoden 2014 jälkeen. Syksyllä 2015 tiejaksolle toteutettiin leveän keskimerkinnän kokeilujaksot, joilla on voinut olla oma vaikutuksensa myönteiseen kehitykseen.

Yli puolet (5/9) viimeisen kolmen vuoden aikana parannetulla tiejaksolla tapahtuneista henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista on ollut hirvieläinonnettomuuksia.

8.3 Onnettomuusasteen ja –tiheyden kehitys

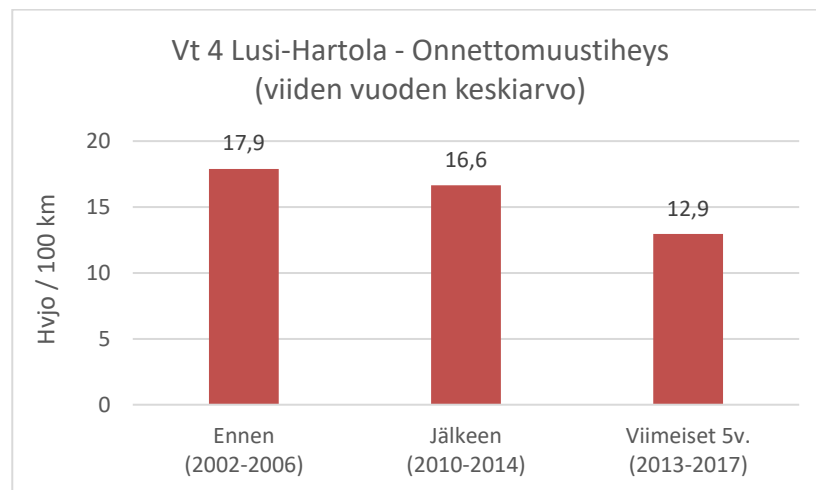
Vt 4 Lusi-Hartola-välin vuosittainen onnettomuusaste on vaihdellut parantamisen jälkeisinä vuosina 2,22 ja 9,47 välillä. Onnettomuusasteen viimeisen viiden vuoden (2013-2017) keskiarvo on ollut 4,9 henkilövahinko-onnettomuutta 100 miljoonaa autokilometriä kohden. Yksiajorataisten valtateiden keskimääräinen onnettomuusaste Suomessa oli vuonna 2017 5,5 ja vuosien 2013-2017 keskiarvo 6,14. TEN-teiden keskimääräinen onnettomuusaste on 5,5.



Kuva 25. Lusi-Hartola-välin onnettomuusasteen viiden vuoden keskiarvon kehitys

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteen viiden vuoden keskiarvo oli ennen parantamista 1,06 ja parantamisen jälkeen 1,20 kuolemaan johtanutta onnettomuutta 100 miljoonaa autokilometriä kohden. Erittäin hälyttävää kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteessa on tien parantamisen jälkeinen kehitys, joka ei ole henkilövahinko-onnettomuuksien onnettomuusasteen tapaan laskeva: kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteen viimeisen viiden vuoden (2013-2017) keskiarvo on 1,64. Koko maan yksiajorataisten valtateiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteen keskiarvo vuosina 2013-2017 oli 0,62.

Onnettomuustiheyden (hvjo/100 km) viiden vuoden keskiarvo oli ennen hankkeen toteuttamista 17,9 ja hankkeen valmistumisen jälkeen 16,6. Viimeisen viiden vuoden (2013-2017) keskiarvo on 12,9. Yksiajorataisten valtateiden onnettomuustiheys Suomessa oli vuonna 2017 7,9 ja vuosina 2013-2017 keskimäärin 8,8.



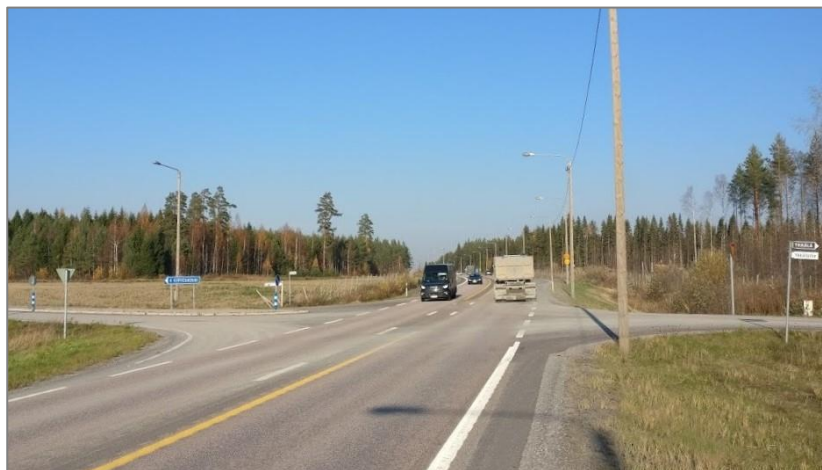
Kuva 26. Onnettomuustiheyden viiden vuoden keskiarvon kehitys

8.4 Onnettomuuskasaumat

Kirveskoskentien ja Ykkäläntien nelihaaraliittymän ja liittymän jälkeen pohjoisen suuntaan alkavan ohituskaistan välinen n. 400 metrin osuus on parannetun Lusi-Hartola-välin pahin onnettomuuskasauma: osuudella on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana yksi kuolemaan johtanut kohtaamisonnettomuus, henkilövahinkoon johtanut suistumisonnettomuus, kaksi omaisuusvahinkoon johtanutta suistumisonnettomuutta sekä omaisuusvahinkoon johtaneet ohitusonnettomuus ja peuraonnettomuus. Ohituskaistajakson alku-loppukohta sijaitsee kaarteessa ja 2+2-kaistaisen osuuden alussa liittymäkaarteessa on kaarresäteeltään poikkeava taite. Tien pituusgeometria on taitteen kohdalla suunnitteluohjeen suosituksen vastaisesti kupera (kts. liite 3).

Muita lievempiä onnettomuuskasaumia parannetulla Lusi-Hartola-välillä:

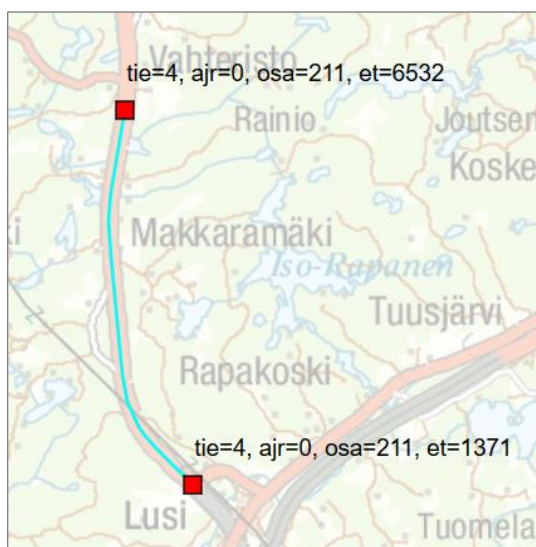
- Yhdystien (mt 4231) liittymä: 1 henkilövahinkoon johtanut risteämisonnettomuus, 1 omaisuusvahinkoon johtanut risteämisonnettomuus ja 1 omaisuusvahinkoon johtanut yksittäisomaisuus
- Opintien (katu) liittymä, 1 kuolemaan johtanut risteämisonnettomuus, 1 henkilövahinkoon johtanut hirvionnettomuus ja 1 omaisuusvahinkoon johtanut risteämisonnettomuus
- Koitintien (mt 423) liittymän pohjoispuolella: 1 kuolemaan johtanut kohtaamisonnettomuus, 1 loukkaantumiseen johtanut kohtaamisonnettomuus ja 1 omaisuusvahinkoon johtanut yksittäisonnettomuus
- Pohjolanraitin liittymä (liikennepalveluasema): 1 loukkaantumiseen johtanut yksittäisonnettomuus, 2 omaisuusvahinkoon johtanutta kääntymisonnettomuutta ja 1 omaisuusvahinkoon johtanut peräänajo-onnettomuus



Kuva 27. Kirveskoskentien-Ykkäläntien nelihaaraliittymän ja ohituskaistajakson välinen 400 metrin osuus on Lusi-Hartola-välin merkittävin yksittäinen onnettomuuskasaumapaikka (Hiekkala 2018).

8.5 Onnettomuusriskitarkastelut (TARVA)

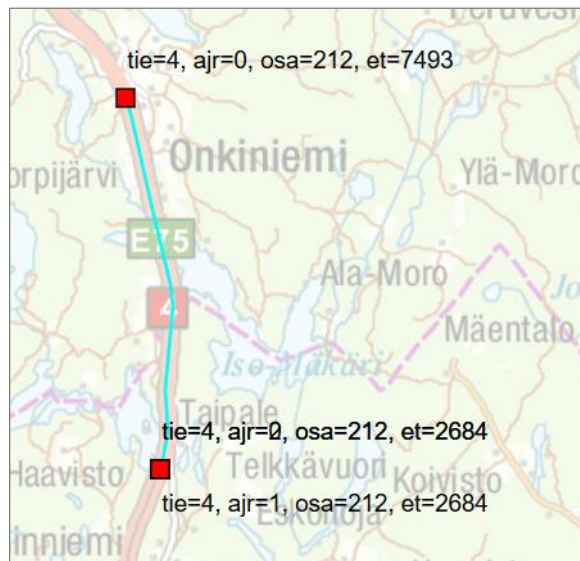
Onnettomuusriskitarkastelussa (TARVA) Lusi-Hartola-väliltä esille nousee erityisesti parannetun tiejakson eteläpää, joka on osa 6,5 kilometrin mitaista tiejaksoa Lusin ja Pääsiniementien liittymän välillä, jolla riski joutua henkilövahinkoon johtavaan eläinonnettomuuteen on Uudenmaan ELY-keskuksen hallinnoiman yksiajorataisen päätieverkon korkein. Myös ajoneuvo-onnettomuuden riski on yksi vertailutieverkon korkeimmista.



Kuva 28. Lusin ja Pääsiniementien liittymän välinen korkean heva-onnettomuusriskin tiejakso (Kartta: Liikennevirasto 2018)

Kyseisellä 6,5 kilometrin jaksolla on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana seitsemän loukkaantumiseen ja 18 omaisuusvahinkoon johtanutta onnettomuutta, joista yksi on johtanut kuolemaan. Tapahtuneista onnetto-

muuksista 12 omaisuusvahinkoa ja neljä loukkaantumista olivat hirvieläinonnettomuuksia. Onnettomuudet painottuvat parannetun Lusi-Hartola-välin ulkopuolelle.



Kuva 29. Janatinmäen ja Onkiniementien liittymän välin korkean heva-onnettomuusriskin tiejakso (Kartta: Liikennevirasto 2018)

Toinen ajoneuvo- ja eläinonnettomuusriskien osalta esiin nouseva parannetun tiejakson osa on Janatinmäen oikaisun ohituskaistajakson pohjoispuolelta Onkiniementien-Touholantien nelihaaraliittymän eteläpuolelle ulottuva 4,8 kilometrin jakso. Kyseisellä tiejaksolla on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana kolme loukkaantumiseen ja 13 omaisuusvahinkoon johtanutta onnettomuutta.



Kuva 30. Koitintien (mt 423) liittymässä on Lusi-Hartola-välin korkein kevyen liikenteen heva-onnettomuusriski (Google Maps 2018).

Kevyen liikenteen henkilövahinko-onnettomuusriskin osalta Lusi-Hartola-väliltä nousee esiin Koitintien (mt 423) liittymä, josta puuttuu valtatie alitettava kevyen liikenteen alikulku. Liittymän vastakkaisella puolella kulkee valtatie suuntaisesti kevyttä liikennettä palveleva Metsäkoskentien yksityistie, joka jatkuu myöhemmin pohjoisessa kevyen liikenteen väylänä aina Hartolan keskustaan saakka. Alikulun puuttumisen vuoksi Koitintien ja Metsäkoskentien välillä ei ole toistaiseksi kevyen liikenteen yhteyttä. Tarve kevyen liikenteen alikululle on noussut myös esiin Hartolan kunnan ELY-keskukselle toimittamissa aloitteissa.

8.6 Poliisin kirjaamat onnettomuuksien selostusosat

Jälkiarvioinnin yhteydessä käytiin läpi poliisin kirjaamat onnettomuuksien selostusosat parantamisen jälkeen tapahtuneista henkilövahinko-onnettomuuksista. Onnettomuusselostuksista ei noussut esiin konkreettisia tienpitoon tai tieinfraan kohdistuvia puutteita, mutta neljän onnettomuuden kohdalle oli kirjattu tienpinnan olleen liukas. Usein toistuva selitys etenkin yksittäisonnettomuuksien kohdalla oli se, ettei suistuneen ajoneuvon kuljettaja osannut itse kertoa syytä sille, miksi oli menettänyt ajoneuvonsa hallinnan. Selostuksissa ei lähdetty spekuloida sillä, oliko kuljettajan huomio ollut mahdollisesti muualla kuin tiessä. Viidessä onnettomuudessa onnettomuuden syyt liittyivät ajoterveyteen.

Liittymäonnettomuuksissa yleinen kirjaus oli se, että kääntymässä ollut kuljettaja ei ollut huomannut ajoneuvoa, jonka eteen kääntyi. Tätä voidaan pitää tienpitäjänkin näkökulmasta huolestuttavana. Liittymissä, jossa onnettomuudet olivat tapahtuneet, on hyvät näkemät ja onnettomuuden toinen osapuoli oli havainnut kääntymistä odottaneen ajoneuvon.

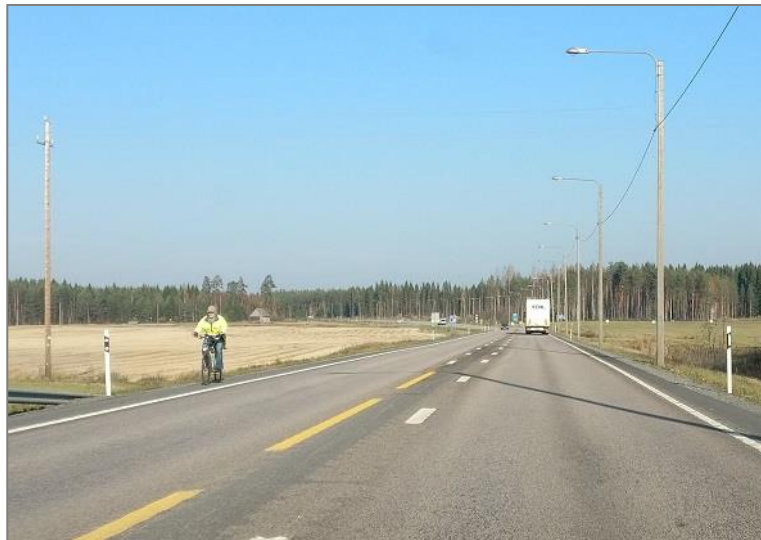
8.7 Tutkijalautakunnan tutkintaselostukset

Vuosien 2010-2017 aikana liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta on tutkinut parannetulla Lusi-Hartola-välillä yhdeksän kuolemaan johtanutta onnettomuutta. Tutkituista onnettomuuksista seitsemän oli kohtaamisonnettomuuksia, yksi risteämisonnettomuus ja yksi jalankulkijaonnettomuus. Seitsemässä onnettomuudessa onnettomuuden taustatekijäksi oli kirjattu ajoterveyteen ja -kuntoon liittyviä syitä. Kahdessa onnettomuudessa toinen osapuolista oli ollut alkoholin vaikutuksen alaisena ja kolmessa kuljettaja nukahtanut rattiin. Esitetyistä liikenneinfraan liittyvistä parannusehdotuksista yleisin oli keskikaidejaksojen lisääminen päätieverkolle. Ajosuuntien rakenteellinen erottaminen on ainoa todella tehokas tapa estää kohtaamisonnettomuudet. Yhden kohtaamisonnettomuuden kohdalla juuri päällystetyltä tieltä puuttuivat tiemerkinnot. Tutkintaselostuksessa toivottiin, että tiemerkinnot saataisiin synkronoitua mahdollisimman tehokkaasti päällystystoimenpiteiden yhteyteen. Kolmessa onnettomuudessa esitettiin

toiveita autokannan uudistumiseen ja ajoneuvoteknologioiden kehittymiseen. Kehittämistoiveet liittyivät vireystilan tunnistamiseen sekä nokkakolarien ehkäisyyn.

8.8 Parantamisen jälkeen tulleet palautteet ja aloitteet

Vt 4 Lusi-Hartola-välin parantamisjakso on synnyttänyt tienkäyttäjiltä parantamisen jälkeen useita palautteita ja aloitteita, joissa toistuvina teemoina ovat olleet liittymä- ja pysäkkijärjestelyt, nopeusrajoitukset sekä kävelyn ja pyöräilyn olosuhteet. Liittymissä, joita ei ole varustettu kääntymiskaistoin tai väistöiloin, koetaan turvattomuuden tunnetta vasemmalle kääntymismahdollisuutta odottaessa. Väistöiloin varustettuihin liittymiin on toivottu kääntymiskaistoja, joiden turvin pääsisi ryhmittymään pois suoraan jatkavien ajolinjalta. Liittymiin on myös toivottu kevyen liikenteen alkukuja ja bussipysäkeille katoksia. Nopeusrajoitusten laskemiseksi liittymäalueilla on tehty useita aloitteita. Pyörällä liikkuminen koetaan erittäin vaaralliseksi erityisesti leveän keskimerkinnän tiemerkinäkokeilujaksoilla kaventuneen pientareen vuoksi.



Kuva 31. Leveän keskimerkinnän kokeilujaksojen myötä kaventuneella pientareella pyöräillessä koetaan turvattomuuden tunnetta (Hiekkala 2018).

8.9 Liikenneturvallisuuksuunnitelmassa esitetyt toimenpidetarpeet

Vuonna 2016 on laadittu Pohjois-Päijät-Hämeen liikenneturvallisuuksuunnitelma Asikkalan, Hartolan, Heinolan, Padasjoen ja Sysmän kuntien alueelle. Suunnitelman yhtenä osana esitettiin kuntakohtaisesti toimenpiteitä tieverkon kehittämiseksi.

Hartolan kunnan alueelle esitetyistä kymmenestä toimenpiteestä viisi sijoitui Valtatielle 4. Kolme toimenpiteistä kohdistui Yhdystien (mt 4231) ja Valtatien (mt 413) porrastettuun liittymäpariin, joka on Hartolan kunnan pääliittymä ja pääyhteys valtatie 4 ja Sysmän kunnan välillä. Liittymään toivottiin selkeyttämistä, valaistuksen tarkistamista ja viitoituksen tarkistamista. Suunnitelmassa ei eritelty millaisiin puutteisiin esitetyillä toimenpiteillä haetaan ratkaisua. Loput kaksi toimenpidetarvetta kohdistuivat valtatie 4 ja Koitintien (mt 423) liittymään. Liittymään toivottiin parantamista (tilanahtaus pääsuunnan vasemmalle kääntyvillä) ja kevyen liikenteen väylää ja alikulkua. Liittymään kirjattu parantamistarve viestii siitä, ettei väistötilan mitoitusta pidetä riittävänä.

8.10 Toimenpidesuosituksot

8.10.1 Liittymät ja kevyen liikenteen yhteydet

Koitintien (mt 423) liittymän kevyen liikenteen yhteyksien parantamisen tarve on noussut esille Hartolan kunnan Uudenmaan ELY-keskukselle toimittamissa aloitteissa, Pohjois-Päijät-Hämeen liikenneturvallisuuksuunnitelmassa ja TARVA:n nykytilan onnettomuusriskitarkasteluissa. Kevyen liikenteen yhteyksien parantamistarpeesta olisi hyvä laatia esiselvitys ja varmistaa samassa yhteydessä liittymän väistötilan mitoitus ja liikenteellinen riittävyys kanavoitointitoimenpiteenä.

Parannetulla Lusi-Hartola-välillä on väistötilalla varustettuja liittymiä, joissa pääsuunnan suoraan menevän liikenteen määrän perusteella tulisi tarkastella väistötilan muuttamista vasemmalle kääntymiskaistaksi. Tämä tarve koskee erityisesti Koitintien (mt 423), Keskustien (mt 15071) pohjoispään, Vuorenkyläntien (mt 6134) ja Pohjolanraitin liikennepalveluaseman liittymiä. Tämän lisäksi tulisi käydä kriittistä keskustelua siitä, tulisiko TEN-T-verkkoon kuuluvilla teillä käyttää Tasoliittymien suunnitteluohjeessa esitetyjä periaatteita tiukempia arviointikriteerejä liittymien varustelutason määrittelyssä.

Parantamisjaksolle tammikuussa 2017 suoritettulla maastokäynnillä havaittiin, että valtatiehen liittyvät tiet olivat liittymäalueiden osalta osin jääpeitteen peitossa. Tämä vaikeutti sivuteille liittymistä sekä valtatiehen liikennevirtaan kiihdyttämistä. Jatkossa tulisi harkita olisiko päätiehen liittyviä vilkkaampia maanteitä mahdollista nostaa liittymäalueiden osalta samaan talvihoitoluokkaan päätien kanssa.



Kuva 32. Jäinen liittymähaara vaikeuttaa liikkeelle lähtöä liittyttäessä pää-tien liikennevirtaan. Liittyvät maantiet tulisi ylläpitää liittymä-alueen osalta samassa talvihoitoluokassa päätien kanssa (Hiekka 2017).

8.10.2 Ohitusnäkemien tarkistukset

Maastotarkastelujen perusteella esitetään seuraavien osuukien ohitusnäkemien tarkistuksia:

- Pitkärannantien liittymän kohdalla etelän suuntaan ajettaessa, noin 40 metrin matkalla tieosoitevälillä 4/212/4500-4540.
- Kuoppalahden kohdalla pohjoisen suuntaan ajettaessa, noin 50 metrin matkalla tieosoitevälillä 4/12/4980-5030
- Ositunkulman oikaisun kohdalla Nuoramoistentien liittymästä etelän suuntaan ajettaessa, noin 70 metrin matkalla tieosoitevälillä 4/212/11830-11900
- Pohjolan kylän kohdalla, Tokeensalmentien liittymästä etelän suuntaan ajettaessa, noin 350 metrin matkalla tieosoitevälillä 4/214/5900-6250
- Likosuontien liittymästä pohjoisen suuntaan ajettaessa ennen liikennepalveluaseman (Taukotupa) liittymää, noin 330 metrin matkalla tieosoitevälillä 4/215/1170-1500
- Kirveskoskentien liittymästä etelän suuntaan ajettaessa, noin 110 metrin matkalla tieosoitevälillä 4/215/2490-2600
- Koitintien liittymästä pohjoisen suuntaan ajettaessa, noin 450 metrin matkalla tieosoitevälillä 4/216/100-550
- Koskenniementien liittymästä etelän suuntaan ajettaessa, noin 390 metrin matkalla tieosoitevälillä 4/216/1440-1830

8.10.3 Yksityistieliittymäjärjestelyt

Kalhonkyläntien liittymän ja Pohjolan kylän välillä on n. 2,3 kilometrin matkalla 15 eri asteista liittymää. Osa liittymistä palvelee selvästi ainoastaan maatalouskäyttöä, mutta suurin osa johtaa useammalle kiinteistölle. Liikenneviraston ohjeistuksessa vastaaville valtatiejaksoille määritelty liittymätiheys on maaseutuoloissa 2 liittymää kilometriä kohden. Pienin suositeltava liittymäväli on 800-500 ja poikkeuksellinen 300 metriä. Vaikka rinnakkais-tiejärjestelyihin ei olisi korkeista kustannuksista johtuen mahdollista ryhtyä, tulisi liittymiä yhdistellä ja sulkea, mikäli korvaava yhteys löytyy.



Kuva 33. Kalhonkyläntien liittymän ja Pohjolan välillä liittymätiheys ei täytä Liikenneviraston vaatimuksia (Ilmakuva: Google Maps 2018).

8.10.4 1+1-kaistaisten jaksojen varustaminen keskikaiteella

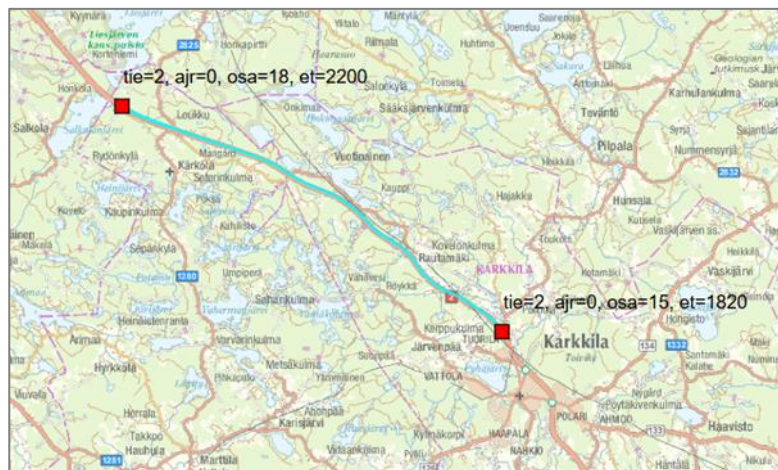
Pidemmän aikavälin parantamistoimenpiteenä tiejaksolla tulee harkita 1+1-kaistaisten jaksojen leventämistä 12,5 m poikkileikkaukseen ja varustamista keskikaiteella. Tämä toimenpide edellyttäisi myös mittavia yksityistiejärjestelyitä.

Lusi-Hartola-välillä on tapahtunut parantamisen jälkeen vuosien 2010-2017 aikana kahdeksan kuolemaan johtanutta onnettomuutta, joista kuusi on ollut kohtaamisonnettomuuksia. Parantamisjakson kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteen keskiarvo viimeisen viiden vuoden ajalta on 1,64, kun vastaava luku yksiajorataisilla teillä valtakunnallisesti on 0,62 kuolemaan johtanutta onnettomuutta 100 miljoonaa autokilometriä kohden. Ajosuuntien rakenteellinen erottaminen on ainoa todella tehokas tapa ehkäistä vakavia kohtaamisonnettomuuksia.

9 VT 2 PARANTAMINEN VÄLILLÄ KARKKILA-LOUKKU (2012)

9.1 Yleistä

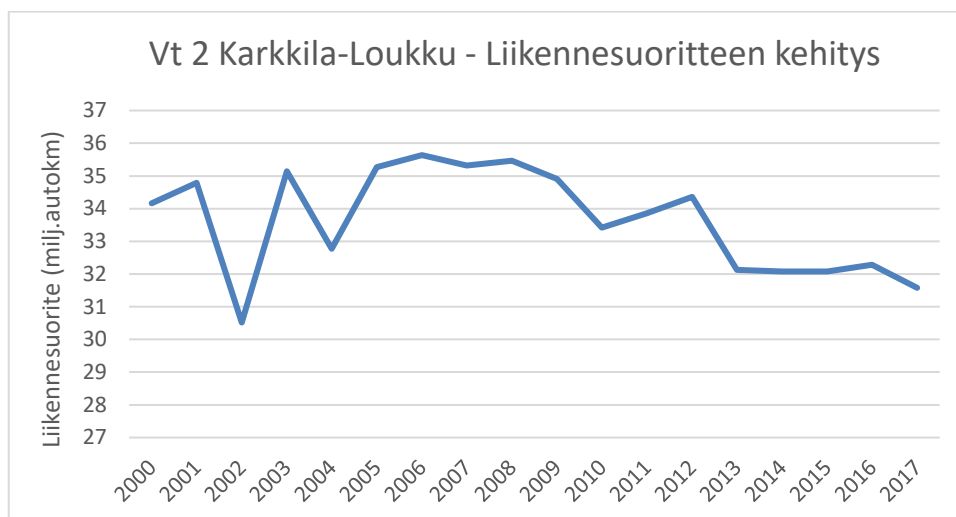
Valtatie 2 on Satakunnan maakunnan ja Forssan seudun pääliikenneyhteys pääkaupunkiseudulle. Väylän merkitystä korostaa suoran rautatieyhteyden puuttuminen Helsingin ja Porin väliltä. Valtatie 2 on osa Euroopan laajuisen TEN-T-verkon kattavaa verkkoa ja kuuluu kansallisessa luokituksessa raskaan liikenteen runkoyhteyksiin ja valtakunnallisiin pääväyliin. Valtatie 2 on myös osa valtakunnallista suurten erikoiskuljetusten reittiä.



Kuva 34. Parannettu Karkkilan ja Loukun välinen osuus valtatiellä 2 (Kartta: Liikennevirasto 2018)

Valtakunnallisen merkityksen lisäksi Valtatiellä on tärkeä rooli myös seudullisen ja paikallisen liikenteen välittäjänä. Paikallista liikennettä palvelevan rinnakaistieverkoston puute korostaa valtatiehen roolia myös kuntien sisäisen liikenteen välittäjänä.

Vuonna 2012 parannettiin 18,9 kilometrin mittainen osuus Karkkilan Siikalantien ja Nummi-Pusulan (nyk. Lohja) Loukun kylän välillä. Yhteysvälin keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on jakson eteläpäässä 4 800 ja pohjoispäässä 4 500 ajoneuvoa. Raskaan liikenteen osuus on etelässä 11,4 % ja pohjoisessa 12,3 %. Raskaan liikenteen osuutta voidaan pitää korkeana. Valtatiehen 2 liikennemäärät kasvavat erityisesti tien pohjoispäässä. Karkkilan ja Loukun välillä vuosittainen liikennesuorite on pikemminkin laskenut, erityisesti 2009 vuoden jälkeen (kuva 35.)



Kuva 35. Karkkila-Loukku-välin vuosittainen liikennesuoritteiden kehitys 2000-luvulla

Parannetun tiejakson vilkkaimmat liittymät ovat Liesjärventien (mt 2825, KVL 334) ja Kärköläntien (mt 1280, KVL 307) porrastettu liittymäpari. Muut tiejakson liittymät ovat erittäin vähäliikenteisiä: molemmista päistään valtatiehen liittyvän Vuotinaistentien (mt 11163) keskimääräinen vuorokausiliikennemäärä on 51 ja Vuotinaistentien pohjoisen haaran kanssa porrastetun Seterinkulmantien (mt 11162) 29 ajoneuvoa vuorokaudessa.

9.1 Tila ennen parantamista

Valtatiellä 2 oli ennen parantamista vaihteleva laatu- ja nopeustaso. Tien leveys ei täyttänyt valtateille asetettua laatutasoa. Raskaan liikenteen osuus liikenteestä oli suuri ja ohitusmahdollisuuksia vähän. Tien reunaympäristö oli erityisen vaarallinen, koska tien luiskat olivat jyrkkiä, puusto lähellä tien reunaa ja kalliioleikkaukset pääosin suojaamattomia. Tarkastelujakson keskimääräinen onnettomuusaste oli selvästi korkeampi kuin valtateilla yleensä. Nopeusrajoitus oli ennen parantamista pääosin 80 km/h, päällysteleveys 8,0 metriä ja liikennemäärä 4 790 ajon./vrk.

Suunnittelualueella oli tapahtunut vuosien 2006-2010 aikana yhteensä 92 poliisin tietoon tullutta liikenneonnettomuutta, joista yksi johti kuolemaan ja 11 loukkaantumiseen. Kuolemaan johtanut onnettomuus oli kohtaamis-onnettomuus. Loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuuksissa yleisin onnettomuusluokka oli suistumisesta johtuneet yksittäisonnettomuudet, joita oli tapahtunut parantamisjaksolla 8 kappaletta. Omaisuusvahinkoon johtaneista onnettomuuksista yleisimpiä olivat peura- ja hirvieläinonnettomuudet, joita oli tapahtunut 74.

Parantamisjakson pohjoispää oli parannettu noin 2 200 metrin matkalta 2+2-kaistaiseksi ohituskaistajaksoksi jo vuonna 2007, jolloin myös porrastettiin ja kanavoitiin ohituskaistajakson eteläpäässä sijaitseva Liesjärventien ja Kärköläntien liittymäpari.



Kuva 36. Valtatien 2 poikkileikkausta ennen parantamista. Vasemmalla Kivisojantien yksityistieliittymä, oikealla alimitoitettu bussipyssäkki. (Google Street View 2011)

9.2 Suunnittelu

Hankkeen tiesuunnitelman taustalla oli Tiehallinnon laatima Valtatien 2 Helsinki (Palojärvi) – Pori (Mäntyluoto) -kehittämisselvitys vuodelta 2003. Tiesuunnitteluun valittavaa toimenpidekokonaisuutta tarkennettiin vielä tiesuunnitteluprosessin aluksi laaditulla Destian vuonna 2009 laatimalla toimenpidesuunnitelmalla (liite 1).

Vuonna 2012 parannettu Karkkila-Loukku-väli oli osa pidempää Karkkila-Humppila tiesuunnitelmajaksoa. Alkuperäinen suunnitelma-alue toimenpide- ja tiesuunnitelmassa oli n. 70 km pituinen ja se sijoittui Karkkilan, Nummi-Pusulan, Someron, Tammelan, Forssan, Jokioisten ja Humppilan kuntien alueelle. Tiesuunnitelma koostui kahdesta erillisestä parantamisjaksosta, jotka ulottuivat Karkkilasta Tammelan Häiviään (n. 41 km) ja Humppilassa Vt 9 liittymästä Punkalaitumentien liittymään (n. 6 km).

Tiesuunnitelman laatimisen yhteydessä tehdyissä kannattavuuslaskelmissa havaittiin, että kustannustehokkain tapa parantaa valtatie 2 sujuvuutta, turvallisuutta ja laatutasoa olisi vaiheistaa suunnitelma-alueen rakentaminen siten, että ensimmäisenä toteutettaisiin parantaminen välillä Karkkila-Loukku, toiseksi Humppilassa väli mt 13581-mt 232 ja kolmanneksi väli Loukku-Häiviä. Karkkila-Vuotinainen-Loukku-välin rakennussuunnitelma laadittiin Uudenmaan ELY-keskuksessa vuosien 2011-2012 aikana.

9.3 Hankkeen tavoitteet

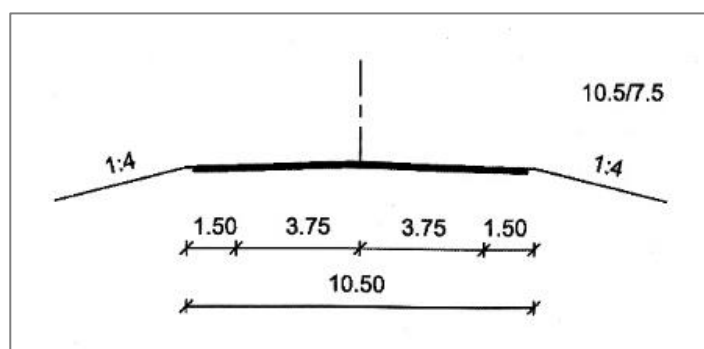
Hankkeen tavoitteena oli löytää kustannustehokkaita ratkaisuja tien turvallisuuden ja sujuvuuden parantamiseksi. Ensisijaisena tavoitteena oli laajentaa suunnitteluvälillä 100 km/h nopeusrajoitusosuuksia ja säilyttää nykyiset

100 km/h osuudet liikenneturvallisuutta heikentämättä. Toimenpiteiden vaikutusalue pyrittiin saamaan mahdollisimman laajaksi.

9.4 Liikennetekniset perusratkaisut

9.4.1 Poikkileikkaus

Tien poikkileikkaus oli ennen parantamista 8 metriä, josta varsinaista ajorataa 7,5 m. Hankkeen merkittävin parantamistoimenpide oli poikkileikkauksen leventäminen 10,5/7,5 metriin. Sivuluiskat toteutettiin 1:4 kaltevuuteen. Korkeitten luiskien kohdalle rakennettiin tiekaide.



Kuva 37. Periaatekuva 10,5/7,5-poikkileikkauksesta

9.4.2 Liittymät

Liittymiin esitetyt parantamistoimenpiteet koskivat pääasiassa yksityistie- ja maatalousliittymien katkaisuja. Seterinkulmantien (mt 11162) ja Vuotinaistentien (mt 11163) nelihaaraliittymä porrastettiin ja porrastetut T-liittymät varustettiin väistöiloilla. Porrastustapana on käytetty vasen-oikeaporrastusta, joka on maaseutujaksoilla suositeltu porrastustapa. Vasen-oikeaporrastuksessa pääsuunnalta vasemmalle kääntyvien ajoneuvojen määrä on pienempi ja se häiritsee näin vähemmän päätien liikenteen sujuvuutta kuin oikea-vasenporrastus.



Kuva 38. Seterinkulmantien ja Vuotinaistentien pohjoisen liittymähaaran vasen-oikea-porrastettu liittymäpari (Google Maps 2018)

Suunnitelmissa esitettiin yksityistieliittymien katkaisuja ja yhdistämissiä. Pääosa liittymistä kuitenkin säilytettiin ja parannettiin nykyisillä paikoillaan. Osassa yksityistieliittymistä olisi ollut parannettavaa sekä liittymäkulmassa että pystygeometriassa, mutta todennäköisesti yhteyksien pienipiirteisyydestä ja vähäisistä liikennemääristä johtuen liittyviä haaroja tai liittymäpaikkoja ei ole lähdetty korjaamaan. Joka tapauksessa tien reunaympäristöön kohdistuneet toimenpiteet paransivat huomattavasti myös liittymien havaittavuutta ja näkemiä.



Kuva 39. Jouhtenantien yksityistieliittymä ennen parantamista (Google Street View 2011).



Kuva 40. Jouhtenantien yksityistieliittymä parantamisen jälkeen (Hiekkala 2018).

9.4.3 Riista-aidat

Tiesuunnitelmassa esitettiin riista-aitaa tien molemmin puolin lähes koko suunnittelujaksolle. Yksityistie- ja maatalousliittymien kohdalle suunniteltiin avattavat portit. Lisäksi parannelulle jaksolle jätettiin kaksi riistatietä, joiden kohdalla riista-aidassa on aukko. Aukoista on varoitettu hirvieläimistä varoittavalla liikennemerkillä ja lisäkilvellä 'Aukko hirviäidassa'. Suunnittelussa huomioitiin myös riittävät näkemät aukkojen kohdalla.



Kuva 41. Eteläisestä riistatiestä kertova hirvivaroituserkki ja lisäkilpi 'Aukko hirviäidassa' (Hiekkala 2018).

9.5 Muut toimenpiteet

Tien reunaympäristö pehmennettiin vastaamaan Liikenneviraston ohjeistusta. Puuston poiston lisäksi epäedullisten luiskakaltevuuksien ja törmäysvaarallisten kallioleikkausten kohdalla käytettiin tiekaiteita.

Linja-autopysäkkien mitoitus parannettiin Liikenneviraston suunnitteluohjeiden mukaiseksi. Pysäkit säilyivät toiminnallisesti nykyisillä paikoillaan, mutta osaa siirrettiin turvallisuuden parantamiseksi hieman erilleen liittymistä.

Ruokjärven pohjavesialueen kohdalle, Kaitalammintien-Myllylammmentien liittymästä Sammallammentien liittymän länsipuolelle ulottuvalle 1200 metrin pituiselle jaksolle toteutettiin pohjavedensuojaus betonikaitein.

9.6 Liikenneturvallisuustavoitteet

Tiesuunnitelmassa ei asetettu hankkeelle konkreettisia liikenneturvallisuustavoitteita esim. tavoiteltavien onnettomuusvähenemien suhteen. Tiesuunnitelman yhteydessä laaditun toimenpidesuunnitelman onnettomuusvähenemälaskelmista voi kuitenkin päätellä, että hankkeen toimenpiteillä saavutettaisiin erittäin pieni vuosittainen henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemä (-0,037 heva/vuosi). Pieni onnettomuusvähenemä selittyy sillä, että hankkeessa esitetyn nopeustason noston negatiivinen turvallisuusvaikutus ja tien poikkileikkauksen leventämisen, hirviaidan rakentamisen ja liittymäjärjestelyiden positiiviset turvallisuusvaikutukset lähes kumoavat toisensa.

Toimenpiteiden liikenneturvallisuusvaikutuksista mainittiin muun muassa eläinonnettomuuksien väheneminen merkittävästi, suistumisonnettomuuksien seurauksien lieveneminen ja liittymäonnettomuuksien vähentyminen. Myös kohtaamisonnettomuuksien uskottiin vähenevän jonkin verran tien poikkileikkauksen leventyessä.

Tiesuunnitelman liiteaineistoon kuuluvasta toimenpidesuunnitelmasta tulisi löytyä analyysi nykytilan onnettomuustiedoista ja liikenneturvallisuustilanteesta, mutta siinä on lähinnä vertailtu nykytilan TARVA-arvoa laskennalliseen heva-väheneeseen. Tämä laskelma on sinänsä arvokas, mutta mielellään näkisi vähän syvällisempiä analyysiä tiejakson liikenneturvallisuuspuutteista ja siitä, miten hankkeessa esitetyt toimenpiteet vaikuttavat tiejakson liikenneturvallisuustilanteeseen.

9.7 Tie- ja rakennussuunnitelmien liikenneturvallisuustarkastus

Hankkeen tie- ja rakennussuunnitelmista teetettiin liikenneturvallisuustarkastus, jonka laati suunnittelukonsultilla työskentelevä liikenneturvallisuusasiantuntija, joka ei ollut osallistunut hankkeen suunnitteluun. Tarkastus käynnistettiin suunnittelijan ja tarkastajan välisellä keskustelulla, jossa

suunnittelijat esittivät tarkastajalle hankkeen yleiskuvauksen ja tarkastettavan aineiston. Liikenneturvallisuustarkastaja kävi hankkeen läpi ja laati tarkastusmuistion, joka toimitettiin suunnittelijalle 31.1.2012.

Tarkastuksessa puututtiin tielle suunniteltuun poikkileikkaukseen ja esitettiin, että tie tulisi leventää kerralla 12,5 metrin poikkileikkaukseen. Tämä mahdollistaisi myöhemmän ajosuuntien rakenteellisen erottamisen keskikaiteella. Jälkikäteen suoritettava uusi levennys tulisi suhteettoman kalliiksi. Suunnittelija totesi vastineessaan, että keskikaideratkaisua ei ole mahdollista toteuttaa tilaajan asettaman rakentamisbudjetin takia. Toteutettavaksi vaihtoehdoksi oli jo tiesuunnitelmavaiheessa valittu yhtäjaksoinen tien leventäminen ja nopeustason nosto.

Tarkastuksessa kehoitettiin harkitsemaan maantieliittymien, tärkeiden yksityieliittymien ja riistateiden kohdalle nopeusrajoituksen pistemäistä alentamista suunnitellusta 100 km/h:sta 80 km/h:iin. Suunnittelija esitti vastineessaan, että suunnittelutyön tavoitteena on ollut yhtäjaksoisen 100 km/h nopeusjakson toteuttaminen. Pistemäisiä 80km/h nopeusrajoituksia ei ole mielekästä esittää vähäliikenteisten yksityisteiden liittymissä tai riistateiden kohdalla.

Tarkastuksessa todettiin, että Sammallammentien liittymään esitetty väistötila on suunniteltu rakennettavaksi linja-autopysäkin jatkoksi. Mikäli etelän suunnasta Sammallammentielle vasemmalle kääntyvä ajoneuvo laittaa vilkun päälle aikaisessa vaiheessa ennen linja-autopysäkkiä, kääntyvän ajoneuvon perässä kulkeva ajoneuvo saattaa luulla linja-autopysäkkiä väistötilaksi ja lähteä ohittamaan kääntyvää ajoneuvoa. Linja-autopysäkki ja väistötila tulisi rakentaa niin, ettei väistötila tule suoraan linja-autopysäkin jatkeelle. Suunnittelija totesi vastineessaan, että linja-autopysäkki palvelee yksityistieliittymältä liikkuvia asiakkaita. Väistötilan ja pysäkin väliltä katkaisu- ja yksityistie toimii yhteytenä Vt 2:n ja Vuotinaistentien välillä. Linja-autopysäkin siirtäminen heikentää kevyenliikenteen liikenneturvallisuutta.

Lisäksi tarkastuksessa kehoitettiin harkitsemaan tiejakson nykyisten, paikallaan parannettavaksi esitettyjen linja-autopysäkkien tarpeellisuutta. Linja-autopysäkkien talvihoito aiheuttaa omalta osaltaan turvallisuusriskin ja tarpeetonkin linja- autopysäkki tarvitsee talvihoitoa. Suunnittelijan vastineessa todettiin, että linja-autopysäkkien tarve on selvitetty tiesuunnitelman laatimisen yhteydessä.

9.8 Toteutus

Vt 2 Karkkila-Loukku-välin parantaminen käynnistyi toukokuussa 2012. Urakan sai kilpailutuksen jälkeen Destia Oy. Urakkasumman suuruus oli 7 miljoonaa euroa. Lopulliset kustannukset nousivat 7,7 miljoonaan euroon. Työt valmistuivat joulukuussa 2012 pieniä viimeistelytyöitä lukuun ottamatta.

10 VT 2 KARKKILA-LOUKKU-HANKKEEN LIIKENNETURVALLISUUDEN JÄLKIARVIOINTI

10.1 Viiden vuoden ennen-jälkeen-tarkastelu

Viiden vuoden ennen-jälkeen-tarkastelussa Karkkila-Loukku-välin parantamisjakson henkilövahinko-onnettomuuksien määrä on vähentynyt 20 % parantamista edeltäneistä vuosista. Ennen-tarkastelujaksolla ei ollut sattunut kuolemaan johtaneita onnettomuuksia, kun taas parantamisen jälkeisistä henkilövahinko-onnettomuuksista kaksi johti kuolemaan.

Taulukko 5. Vt 2 Karkkila-Loukku-välin onnettomuuskehitys

	Ennen 5/2007- 4/2012	Toteutus 5/2012- 12/2012	Jälkeen 1/2013- 12/2017	Muutos-% (ennen- jälkeen)
Vakavuus				
Loukkaantumiseen johtaneet onnettomuudet	10	1	6	-40 %
Kuolemaan johtaneet onnettomuudet	0	0	2	
Omaisuusvahinko-onnettomuudet	82	13	33	-60 %

Omaisuusvahinko-onnettomuuksien määrän laskussa on huomioitava poliisihallituksen vuoden 2015 syyskuussa tekemä linjaus, jonka mukaan poliisi käy peuraonnettomuuspaikalla ainoastaan silloin, kun onnettomuudessa on tapahtunut henkilövahinkoja tai olosuhteet muutoin edellyttävät poliisin läsnäoloa. Näin valtaosa peuraonnettomuuksista putosi tilastoinnin ulkopuolelle, eivätkä siten vuodet 2015–2017 ole peuraonnettomuuksien osalta vertailukelpoisia edellisten vuosien kanssa. Ennen parantamista tapahtuneista omaisuusvahinkoon johtaneista onnettomuuksista 72 (88 %) oli eläinonnettomuuksia. Parantamisen jälkeen vuoden 2013 tammikuun ja 2015 elokuun välillä tiejaksolla tilastoitiin 24 eläinonnettomuutta. (Kelkka 2018)

Yksittäisen onnettomuusluokan osalta merkittävin muutos onnettomuusmäärissä on tapahtunut yksittäisonnettomuuksissa (taulukko 6). Parantamista edeltäneellä 5-vuotisjaksolla oli tapahtunut kahdeksan henkilövahinkoon johtanutta yksittäisonnettomuutta, parantamisen jälkeen ainoastaan kaksi. Muissa onnettomuusluokissa tapahtuneet muutokset ovat pieniä ja voivat selittyä onnettomuuksien vuosittaisella satunnaisvaihtelulla.

Taulukko 6. Henkilövahinkoon johtaneiden onnettomuuksien määrän kehitys onnettomuusluokittain (5 vuoden tarkastelujakso)

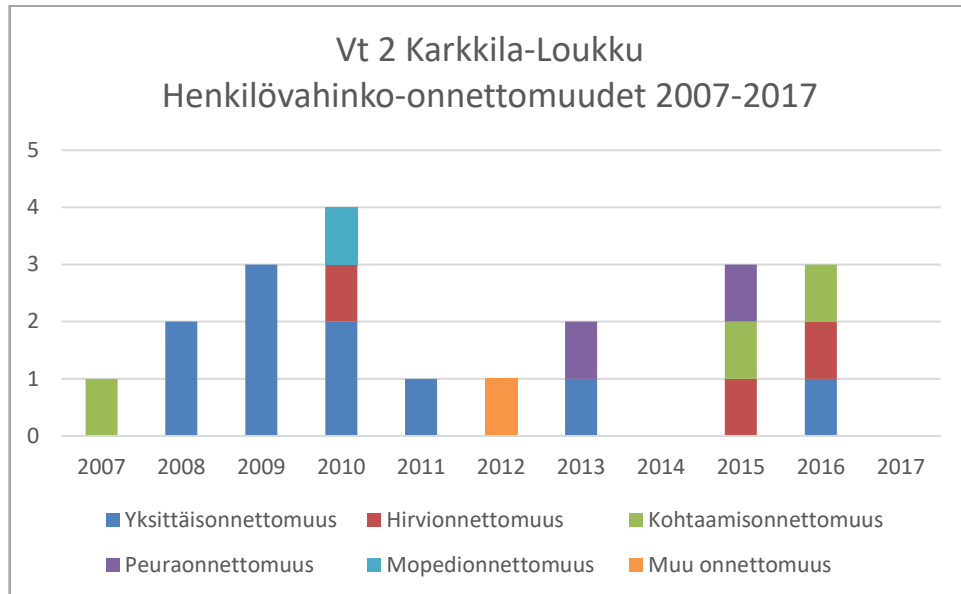
Onnettomuusluokat	Ennen 5/2007- 4/2012	Toteutus 5/2012- 12/2012	Jälkeen 1/2013- 12/2017	Muutos-% (ennen- jälkeen)
Yksittäisonnettomuudet	8	0	2	75 %
Hirvionnettomuudet	1	0	2	100 %
Mopedionnettomuus	1	0	0	100 %
Peuraonnettomuudet	0	0	2	
Kohtaamisonnettomuudet	0	0	2	
Muu onnettomuus	0	1	0	0 %
Yhteensä	10	1	8	20 %

Huomionarvoista Karkkila-Loukku-jakson onnettomuushistoriassa on se, että tiejaksolla on tapahtunut ennen-jälkeen-tarkastelun aikana ainoastaan linjaosuuksille kirjattuja henkilövahinko-onnettomuuksia. Tyypillisiä liittymissä tapahtuvien onnettomuusluokkien (mm. kääntymis-, risteämis ja peräänajo-onnettomuudet) onnettomuuksia on kirjattu ainoastaan yksi, omaisuusvahinkoon johtanut peräänajo-onnettomuus vuodelta 2017.

Huolestuttavana piirteenä onnettomuusluokkakohtaisessa kehityksessä voidaan pitää henkilövahinkoon johtaneiden eläinonnettomuuksien määrän kasvua. Vaikka omaisuusvahinkoon johtaneet eläinonnettomuudet ovat vähentyneet merkittävästi, on useampi eläinonnettomuus johtanut henkilövahinkoon. Onnettomuuksien vakavuuksien kasvua selittää ainakin osittain hankkeen valmistumisen myötä suoritettu nopeusrajoituksen nosto. Henkilövahinkoon johtaneiden eläinonnettomuuksien määrät ovat yhä pieniä ja muutos voi selittyä onnettomuuksien satunnaisvaihtelulla, mutta onnettomuustilanteen kehitystä ja etenkin onnettomuuksien tapahtumapaikkoja olisi hyvä seurata ja harkita riista-aitaan jätettyjen riistateiden havaittavuuden parantamista.

10.2 Parantamisen jälkeen tapahtuneet onnettomuudet

Karkkila-Loukku-välillä on tapahtunut parantamisen jälkeen vuosien 2013-2017 välillä kuusi loukkaantumiseen, kaksi kuolemaan ja 33 omaisuusvahinkoon johtanutta onnettomuutta. Vuosittainen vaihtelu on suurta: vuosina 2014 ja 2017 tiejaksolla ei tapahtunut yhtään henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta, mutta vuosien 2015-2016 välillä yhteensä kuusi.



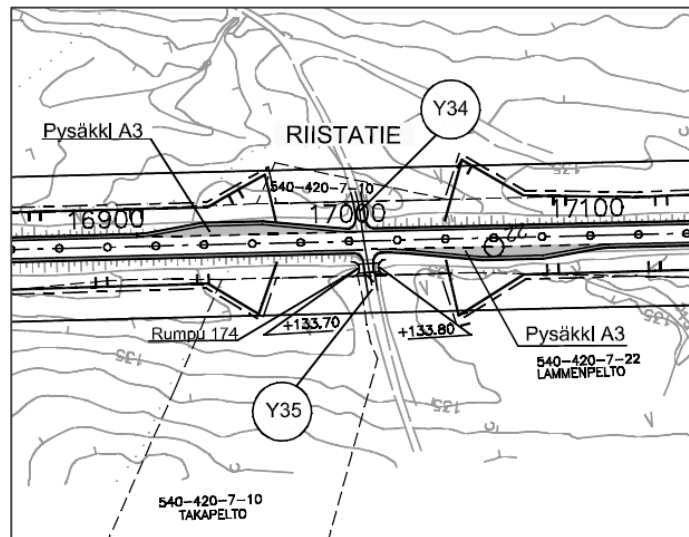
Kuva 42. Onnettomuusmäärien kehitys onnettomuusluokittain

Valtaosa vuoden 2013 jälkeen tiejaksolla tapahtuneista onnettomuuksista on hirvieläinonnettomuuksia, joita on ollut henkilövahinkoon johtaneista onnettomuuksista puolet ja omaisuusvahinkoon johtaneista onnettomuuksista 73 %.

10.3 Onnettomuuskausat

Parantamisjaksolle jätetyillä riistateilla on tärkeä merkitys valtatie estevaiikutusta poistavana ylityspaikkana, mutta erityisesti pohjoisempi riistatie on muodostanut valtatielle tarkastelujakson selvimmän onnettomuuskauman. Riistatiestä ilmoitetaan molemmista suunnista hirvivaroituserkein ja lisäksi kilvellä ”Aukko hirviäidassa”. Onnettomuuskaumasta päätellen merkit eivät yksistään riitä herättämään kuljettajien huomiota ja mahdollisesti laskemaan ajonopeuksia. Pohjoisen riistatien kohdalla tai sen välittömässä läheisyydessä on tapahtunut parantamisen jälkeen kaksi henkilövahinkoon johtanutta hirvionnettomuutta ja kaksi omaisuusvahinkoon johtanutta peuraonnettomuutta.

Toteutumien maastokatselmuksessa selvisi, että osa hirviäidan suljettavista porteista oli auki, etenkin sellaisten yksityisteiden kohdalla, joiden varrella oli enemmän asutusta. Tien vastakkaisella puolella sijaitsevan hiljaisemmän liittymän kohdalla portti saattoi olla kiinni. Näin ollen avonaisesta portista tietä ylittämään lähtevä eläin jää tiealueelle hirviäidan sisäpuolelle ja joutuu joko palaamaan takaisin tai etsimään piennarta pitkin seuraavan avonaisen portin.



Kuva 43. Pohjoisempi riistateistä on synnyttänyt parannetun tiejakson pahimman onnettomuuskauman



Kuva 44. Pohjoisempi riistatie pohjoisen suunnasta lähestyttäessä. Jatkossa tulee pohtia, onko lisäkilvellinen hirvivaroituserkki riittävä tapa varoittaa paljon käytetystä riistatiestä (Hiekkala 2018).

10.4 Onnettomuusasteen ja -tiheyden kehitys

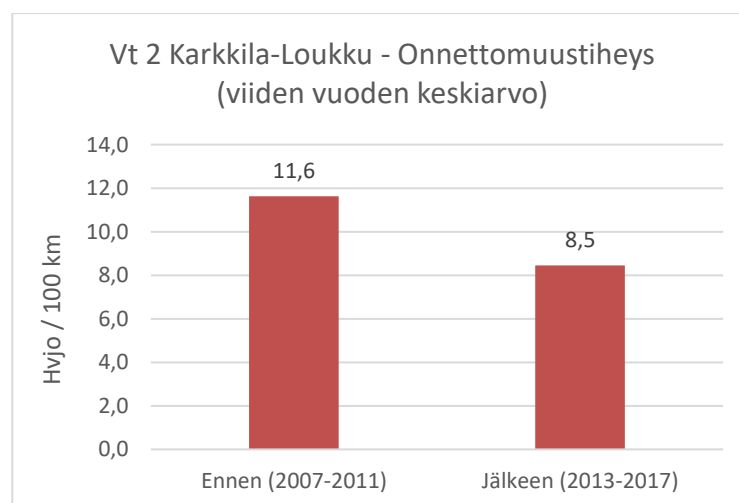
Vt 2 Karkkila-Loukku-välin keskimääräinen onnettomuusaste viimeisen seitsemän vuoden aikana on vaihdellut välillä 0-9,57 välillä. Onnettomuusasteen viimeisen viiden vuoden (2013-2017) keskiarvo on 5,5 henkilövahinko-onnettomuutta 100 miljoonaa autokilometriä kohden. Yksiajorataisten valteiden onnettomuusaste Suomessa oli vuonna 2017 5,5 ja vuosien 2013-2017 keskiarvo 6,14. TEN-teiden keskimääräinen onnettomuusaste on 5,5.



Kuva 45. Karkkila-Louku-välin onnettomuusasteen viiden vuoden keskiarvon kehitys

Kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteen viiden vuoden keskiarvo vuosien 2013-2017 osalta on 1,38 kuolemaan johtanutta onnettomuutta 100 miljoonaa autokilometriä kohden. Parantamista edeltäneellä tarkastelujaksolla ei ollut sattunut kuolemaan johtaneita onnettomuuksia. Yksiajorataisten valtateiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteen keskiarvo vuosina 2013-2017 oli 0,62.

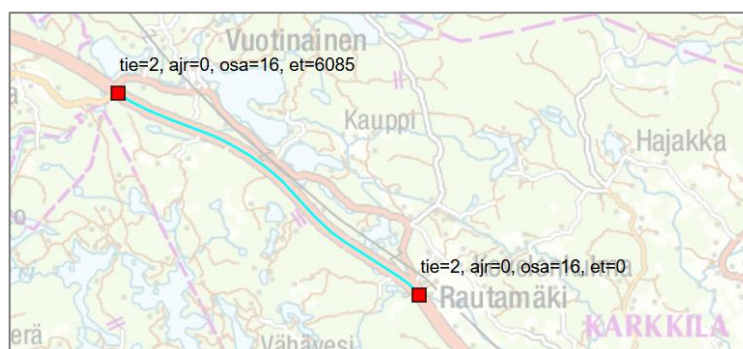
Onnettomuustiheyden (hvjo/100km) viiden vuoden keskiarvo oli ennen hankkeen toteuttamista 11,6 ja hankkeen valmistumisen jälkeen 8,5. Yksiajorataisten valtateiden onnettomuustiheys Suomessa oli vuonna 2017 7,9 ja vuosina 2013-2017 keskimäärin 8,8.



Kuva 46. Onnettomuustiheyden (hvjo/100 km) viiden vuoden keskiarvon kehitys

10.5 Onnettomuusriskitarkastelut (TARVA)

TARVA-onnettomuusriskitarkastelussa Karkkila-Loukku-väliltä esille nousevat Vuotinaistentien etelä- ja pohjoispään välinen n. kuuden kilometrin pituinen tiejakso ja Vuotinaistentien pohjoispään ja Loukun välinen 5,2 kilometrin pituinen tiejakso. Näillä jaksoilla laskennallinen riski joutua henkilövahinkoon johtavaan eläinonnettomuuteen on Uudenmaan ELY-keskuksen hallinnoiman yksiajorataisen päätieverkon korkeimpia. Riista-aitaan jätetyt riistatiet sijaitsevat näillä jaksoilla. Toteutuneiden onnettomuuksien perusteella edellä mainituista tarkastelujaksoista erottuu etenkin pohjoisempi Vuotinaistentien pohjoispään ja Loukun välinen jakso, jolla on tapahtunut viimeisen viiden vuoden aikana kaksi loukkaantumiseen ja kuusi omaisuusvahinkoon johtanutta hirvieläinonnettomuutta.



Kuva 47. Vuotinaistentien etelä- ja pohjoispään liittymien välillä on korkea henkilövahinkoon johtavien eläinonnettomuuksien riski (Kartta: Liikennevirasto 2018)



Kuva 48. Vuotinaistentien pohjoisen liittymän ja Loukun välinen korkea henkilövahinkoon johtavien eläinonnettomuuksien riskin jakso (Kartta: Liikennevirasto 2018)

10.6 Poliisin kirjaamat onnettomuusselostukset

Jälkiarvioinnin yhteydessä käytiin läpi poliisin kirjaamat onnettomuuksien selostusosat parantamisen jälkeen tapahtuneista henkilövahinko-onnettomuuksista. Onnettomuusselostuksista ei noussut esiin konkreettisia tienpi-

toon tai tieinfraan kohdistuvia puutteita. Neljästä hirvieläinonnettomuudesta kolme oli tapahtunut riistateiden läheisyydessä. Hirvieläinonnettomuuksille oli yhteistä se, että tilanne oli tullut kuljettajalle niin yllättäen, ettei siihen ehditty juurikaan reagoimaan ja jarruttamaan ennen törmäystä. Kahdesta suistumisonnettomuudesta toisessa kuljettaja oli ollut alkoholin vaikutuksen alaisena, toisessa menettänyt autonsa hallinnan auringon häikäisyn seurauksena. Kohtausonnettomuuksien syyt liittyivät ajoterveyteen.

10.7 Liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan tutkintaselostukset

Vuosien 2013-2017 aikana liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunta on tutkinut Karkkila-Loukku-välillä kaksi kuolemaan johtanutta onnettomuutta. Molemmat tutkitut onnettomuudet olivat kohtaausonnettomuuksia. Tutkijalautakunnan tieinfraan liittyvät parannusehdotukset liittyivät pääteiden varustamiseen keskikaiteilla.

10.8 Toimenpidesuositukset

Vt 2 Karkkila-Loukku-hankkeen liikenneturvallisuuden jälkiarvioinnin ja parantamisen jälkeisen liikenneturvallisuustilanteen analyysin perusteella tiejaksolle esitetään harkittavaksi seuraavia kustannustehokkaita liikenneturvallisuustoimenpiteitä:

Riistateiden havaittavuuden parantaminen

- Tulee selvittää, miten riistateiden havaittavuutta saadaan parannettua siten, että tienkäyttäjät tiedostaisi edessä olevan poikkeuksellisen vilkkaan hirvieläinten ylityspaikan

Pohjoisemman riistatien kohdan nopeusrajoituksen laskeminen 80 km/h:iin

- Pohjoisemman riistatien yhteydessä tapahtuvien onnettomuuksien vakavuuteen olisi mahdollista vaikuttaa kustannustehokkaasti jatkamalla Kärköläntien (mt 1280) - Liesjärventien (mt 2825) liittymäalueen 80 km/h nopeusrajoitusjaksoa 1,3 kilometriä etelän suuntaan.

Leveän keskimerkinnän kokeilujakso

- Leveä keskimerkintä soveltuu parhaiten vilkkaille kaksikaistaisille pääteille välivaiheena ennen keskikaiteen rakentamista, tieosuuksille, joille keskikaidetta ei voida tai ei ole kannattavaa toteuttaa tai täydentämään keskikaiteellisten ohituskaistaosuuksien välisiä kaitteettomia yksiajorataisia tieosuuksia. (Räsänen, 2012). Vt 2 välillä Karkkila-Loukku soveltuisi poikkileikkauksen, liikennemäärän ja nopeustason puolesta hyvin leveän keskimerkinnän kokeilujaksoksi.

11 JOHTOPÄÄTÖKSET

11.1 Liikenneturvallisuuden jälkiarviointien nykytila

Tällä hetkellä tietoa toteutettujen tiehankkeiden liikenneturvallisuusvaikutuksista syntyy kolmesta pääasiallisesta lähteestä: isojen kehittämisinvestointien hankearviointiprosessiin kuuluvien jälkiarviointien kautta, TEN-T-verkon hankkeiden lakisääteiseen tieturvallisuustarkastusprosessiin kuuluvien käytön aikaisten tieturvallisuusarviointien kautta ja toimenpidekohtaisten vaikuttavuus selvitysten kautta.

Suurille kehittämishankkeille toteutetuissa jälkiarvioinneissa keskitytään hankearvioinnissa mukana olleiden laskennallisten hyötyjen ja kustannusten toteutumisen arvioimiseen. Liikenneturvallisuuden osalta tämä tarkoittaa tapahtuneiden onnettomuuksien ja onnettomuusasteen- ja tiheyden ennen-jälkeen-tarkastelua sekä onnettomuuksien siirtymien seuranta. Laaja jälkiarviointi kattaa koko hankearvioinnin sisällön ja on näin ollen täysimääräisesti suoritettuna prosessina raskas. On todennäköistä, että prosessin raskaudesta johtuen kokonaisvaltaisia jälkiarviointeja jätetään toteuttamatta, ellei sitä erikseen edellytetä.

TEN-T-verkon käytön aikainen tieturvallisuusarviointi suoritetaan noin vuosi tien käyttöönoton jälkeen. Käytön aikaisessa arvioinnissa tutkitaan liikenneennusteiden toteumista, arvioidaan liikenteen ennakoitua merkittävämpään kasvuun liittyviä liikenneturvallisuusriskejä, sekä tehdään maastotarkastelujen puitteissa havaintoja liikenteen käyttäytymisestä eri liikennetilanteissa ja olosuhteissa. Käytön aikaiseen tarkastukseen ei kuulu onnettomuuskehityksen ennen-jälkeen-vertailua tai arviota toimenpiteiden vaikuttavuudesta. Tarkastus muistuttaa luonteeltaan ja sisällöltään enemmän tienpitäjän suorittamaa laadunvalvontaa, kuin liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarviointia.

Liikennevirasto ja alueelliset ELY-keskukset teettävät usein opinnäytteinä vaikuttavuusarvioita yksittäisten liikenneturvallisuustoimenpiteiden osalta. Tutkimustuloksista ja muista hyvistä käytänteistä levitetään tietoa muun muassa Liikenneviraston organisoiman hankesuunnitteluverkon välityksellä.

Lain liikennejärjestelmästä ja maanteistä 32 §:n velvoite hankkeiden vaikutusten järjestelmällisestä seurannasta ja tulosten hyödyntämisestä edellyttäisi liikenneturvallisuuden osalta nykyistä merkittävästi aktiivisempaa ja systemaattisempaa toimintatapaa, joka Liikenneviraston tulisi ohjeistaa ja jalkauttaa alueellisiin ELY-keskuksiin.

11.2 Seurannan merkitys

Pääteiden kehittämishankkeissa on kohdistunut 2000-luvulla merkittävää painetta uudelleenarvioinneille, joiden tärkein perustelu on ollut vaatimus tehostaa julkista taloutta. Tässä opinnäytetyössä tarkastelluista valtateiden parantamishankkeista toimenpiteiden karsimista kohtasi erityisesti valtatie 4 Lusi-Hartola-hanke, jonka keventämistä rakennussuunnitelman yhteydessä voidaan pitää merkittävänä.

Tiehanke on aina kustannusraamien puitteissa tehty sujuvuutta ja liikenneturvallisuutta edistävien toimenpiteiden kompromissi. Hankearvioinnin ja hyötykustannuslaskelmien avulla pyritään selvittämään, onko kustannusraameihin sovitettu hanke tai hankkeen osa kannattavaa toteuttaa. Vasta parannetun tiejakson käyttöönoton jälkeen selviää, miten ratkaisut toimivat erilaisissa liikennetilanteissa ja olosuhteissa.

Suunniteltujen toimenpiteiden karsiminen vaikeuttaa hankkeen arvioitujen vaikutusten toteutumisen arviointia, sillä hankearviointia ei välttämättä enää päivitetä tiesuunnitelman valmistumisen jälkeen. Näin ollen on mahdollista, että tiehanke ei enää toteutushetkellä vastaa toimenpiteiltään ja vaikutuksiltaan niitä arvioita, joita hankearvioinnin yhteydessä on tehty.

Tiehankeiden karsiminen luo myös painetta ELY-keskuksissa tehtävälle liikenneturvallisuustyölle ja liikenneturvallisuustilanteen seurannalle. Parannetuilla tiejaksoilla ilmeneviin liikenneturvallisuusriskeihin on pystyttävä reagoimaan nopeasti. Hyvänä esimerkkinä tästä ovat Valtatielle 4 parantamisen jälkeen suoritettujen pistemäisten nopeusrajoitusten alentamiset ja leveään keskimerkinnän kokeilujaksojen perustaminen, joilla pyrittiin vastaamaan parannetulla tiejaksolla havaittuihin turvallisuuspuutteisiin.

Vaikka toimenpiteiden karsimisella heikennetäänkin hankkeelle laskettuja liikenneturvallisuushyötyjä, on todennäköistä, että osa hankkeista olisi jäänyt toteuttamatta, ellei kustannuksia olisi saatu karsittua.

11.3 Onnistuneen jälkiarvioinnin edellytykset

Liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarvioinnilla voidaan saavuttaa kattava käsitys hankkeen vaikutuksista tiejakson liikenneturvallisuuteen sekä yleisemmin tietoa parantamistoimenpiteiden yhteisvaikutuksesta erilaisissa tieympäristöissä ja parannetulle tiejaksolle mahdollisesti jääneistä riskipaikoista. Liikenneturvallisuuden jälkiarvioinneissa tehtyjen havaintojen avulla saadaan kohdennettua tarkemmin tiejakson tulevia parantamistoimenpiteitä.

Liikenneturvallisuuden jälkiarvioinnin onnistumiseksi hankkeelle tulisi määritellä suunnittelun yhteydessä nykyistä yksityiskohtaisemmat liikenneturvallisuustavoitteet ja kuvata avoimemmin ne parantamisjakson osat, jotka

vaativat erityisesti seurantaan toteuttamisen jälkeen. Tavoitteistoa tulisi päivittää suunnittelun edetessä, etenkin jos suunniteltuihin toimenpiteisiin tulee muutoksia.

Erytyisesti pienempien hankkeiden tiesuunnitelmien taustalla voi olla hyvin eri tasoisia selvityksiä tai suunnitelmia ja niiden sisältämiä alustavia vaikutusarvioita. Tiesuunnitelma on toisaalta suunnitteluaste, jossa esitetyt ratkaisut voivat vielä muuttaa muotoaan ja toisaalta ensimmäinen suunnitteluaste, jonka tarkkuustaso voi riittää hankkeen vaikutusten luotettavaan ja kattavaan arviointiin. Näin ollen tiesuunnitelman sisältövaatimukseen toivoisikin kattavampaa liikenneturvallisuuden nykytilan kuvauksen ja hankkeen liikenneturvallisuusvaikutusten arviointi- ja raportointivelvoitetta.

Ennen-jälkeen-tarkastelujen rinnalla liikenneturvallisuuden jälkiarvioinnissa olisi hyvä analysoida tarkemmin tiejakson vallitsevia liikenneturvallisuusolosuhteita. Tapahtuneiden onnettomuuksien ja onnettomuusasteen- ja tiheyden ennen-jälkeen tarkastelujen tuloksia on mahdollista täydentää muun muassa TARVA-tarkasteluilla, onnettomuusluokakohtaisella analyysillä, tiejaksolta saaduilla palautteilla ja aloitteilla, mahdollisilla liikenneturvallisuuksuunnitelmien tuloksilla sekä poliisin ja liikenneonnettomuuksien tutkijalautakunnan tuottamilla onnettomuusselostuksilla.

Onnettomuuksien ennen ja jälkeen -tarkastelujaksojen pituus olisi hyvä olla vähintään viisi vuotta, jotta onnettomuuksien ajallisen ja paikallisen satunnaisvaihtelun merkittävyyttä saataisiin vähennettyä. Riittävän pitkällä seurantajaksoilla saavutetaan luotettavampi kuva liikenneturvallisuuksuustilanteen kehityksestä tiejaksolla ja mahdollisesta hankkeen vaikutuksesta siihen. Toisaalta pidemmässä kuin viiden vuoden ennen-jälkeen tarkastelussa on jo huomioitava esim. ajoneuvoteknologioiden ja turvalaitteiden kehittymisen vaikutus onnettomuuksien syntyyn ja vakavuuteen.

Jälkiarvioinneissa esitettyihin havaintoihin liittyy pienen otannan tuoma epävarmuus niiden hyödynnettävyydestä ja yleistettävyydestä. Tienpidon rahoituksen niukkuudesta johtuen vuosittain päästään toteuttamaan vain yksittäisiä parantamiskohteita, jolloin luotettavaa seurantadataa toimenpiteiden vaikuttavuudesta pääsee syntymään niukalti. Etenkin parantamistoimenpiteiden vaikuttavuutta tarkasteltaessa tarvitaan riittävän pitkän seuranta-ajanjakson lisäksi riittävästi tarkasteltavia kohteita. Yksittäisen tiehankkeen jälkiarvioinnissa esille tuodut havainnot ja toimenpidesuosituksukset kohdistuvat aina tarkastelun kohteena olevaan tiejaksoon, eikä niiden perusteella voida tehdä täysin luotettavia yleistyksiä toimenpiteiden vaikuttavuudesta.

Jälkiarvioinnissa olisi joka tapauksessa hyvä esittää myös arvioinnin teettäjän näkemys mahdollisista korjaustoimenpiteistä, joilla tiejaksolla havaittuihin liikenneturvallisuuspuutteisiin voitaisiin reagoida. Kustannustehokkaita toimenpiteitä, joilla liikenneturvallisuuksuustilannetta saadaan parannettua no-

peasti ja kustannustehokkaasti ovat esimerkiksi nopeusrajoitusten tarkistukset, tien reunaympäristön pehmentämiseen liittyvät toimet, sekä liikenteenohjauslaitteisiin ja tiemerkinöihin tehtävät muutokset.

11.4 Jatkuvat tiejaksokohtaiset liikenneturvallisuustarkastukset

Kattavamman liikenneturvallisuuden tilannekuvan muodostamiseksi olisi suotavaa laajentaa TEN-T-verkon teiden turvallisuustarkastuskäytäntöä koskemaan koko päätieverkkoa. Tarkastuksen yhteydessä tulisi soveltaa liikenneturvallisuusdirektiivin liitteen III kohdassa 3 kuvailtuja arviointiperusteita ja arvioida kohdan 3 e. mukaisten parantamistoimenpiteiden tarvetta. Liikennevirastolla on velvoite huolehtia siitä, että näitä toimenpiteitä priorisoidaan TEN-T-verkon osien turvallisuutta parannettaessa. (Laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä, 43 d. §)

Liikenneturvallisuustarkastukset tulisi kerätä tietokantaan, jotta ne hyödyttäisivät mahdollisimman laajalti parantamistarpeiden priorisointia ja seuraavia suunnitteluvaiheita tiejakson liikenneturvallisuuden tilannekuvana. Tietokantaan olisi myös helppo ohjelmoida tarkastusten päivittäminen. Hyödynnettävyyden ja ajantasaisuuden varmistamiseksi tiejaksokohtaiset tilannekuvat olisi hyvä päivittää 3-5 vuoden välein.

Tiehankkeiden liikenneturvallisuuden jälkiarvioinnit olisi mahdollista suorittaa jatkuvien tiejaksokohtaisten liikenneturvallisuustarkastusten puitteissa. Mikäli tiejaksolla tehtäisiin merkittävämpiä parantamistoimenpiteitä, tulisi seuraava liikenneturvallisuustarkastus suorittaa vasta vuosi toimenpiteiden valmistuttua. Tämä tarkastus noudattaisi sisällöltään TEN-T-verkolle suoritettavaa käytön aikaista tarkastusta. Mikäli tie kuuluu TEN-T-verkkoon, ei käytön aikaisen tarkastuksen lisäksi ole syytä suorittaa ylimääräistä tarkastusta. Seuraava kattavampi tarkastus käytön aikaisen tarkastuksen jälkeen tulisi suorittaa 3-4 vuoden päästä, jolloin käytäisiin läpi parantamisen jälkeen tapahtuneet onnettomuudet ja tehtäisiin ennen-jälkeen vertailua liikenneturvallisuustilanteen kehittymisestä.

11.5 Vt 4 Lusi-Hartola

Vuosien 2007-2009 välillä parannetun 32,4 kilometrin pituisen Vt 4 Lusi-Hartola-välin henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet vähenivät 21 % viiden vuoden ennen-jälkeen-tarkastelussa. Merkittävin onnettomuusvähenemä ennen-jälkeen-tarkastelussa kohdistui liittymissä tapahtuneisiin henkilövahinko-onnettomuuksiin: parantamista edeltäneellä viisivuotisjaksolla oli tapahtunut kahdeksan kääntymisonnettomuutta ja kolme risteämisonnettomuutta, kun taas parantamisen jälkeen ainoastaan kaksi kääntymisonnettomuutta. Henkilövahinkoon johtaneiden yksittäis- ja kohtaamisonnettomuuksien määrät näyttävät kääntyneen laskuun vasta jälkeen-tarkastelu-

jakson jälkeen (2015-). Vuoden 2015 syksyllä toteutetuilla leveän keskimerkinnän kokeilujaksoilla ja tärisevillä tiemerkinnoilla on ollut mahdollisesti oma vaikutuksensa positiiviseen kehitykseen.

Hankkeen tiesuunnitelmissa suunniteltujen parantamistoimenpiteiden esitettiin vähentävän 2,438 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta vuodessa. Hankkeen toteuttamista edeltäneellä viiden vuoden tarkastelujaksolla tiejaksoilla tapahtui keskimäärin 6,8 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta vuodessa. Parantamisen jälkeen vuosien 2010-2017 aikana tiejaksoilla on tapahtunut keskimäärin 4,5 henkilövahinkoon johtanutta onnettomuutta vuodessa. Onnettomuusvähenemäksi saadaan näin 2,3 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa. Näin ollen hankkeen voidaan katsoa saavuttaneen sille asetetut määrälliset onnettomuusvähenemätavoitteet siitäkin huolimatta, että suunniteltuja toimenpiteitä kevennettiin rakennussuunnittelun yhteydessä.

Parannetun tiejakson onnettomuusasteen viiden vuoden keskiarvo oli ennen parantamista 8,3 ja parantamisen jälkeen 6,5. Viimeisen viiden vuoden (2013-2017) onnettomuusasteen keskiarvo on 4,9. Onnettomuustiheyden viiden vuoden keskiarvo oli ennen parantamista 17,9 ja parantamisen jälkeen 16,5. Viimeisen viiden vuoden (2013-2017) onnettomuustiheys on 12,95.

Lusi-Hartola-välillä on tapahtunut parantamisen jälkeen vuosien 2010-2017 aikana kahdeksan kuolemaan johtanutta onnettomuutta, joista kuusi on ollut kohtaamisonnettomuuksia. Parantamisyksikön kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien onnettomuusasteen keskiarvo viimeisen viiden vuoden ajalta on 1,64, kun vastaava luku yksiajorataisilla valtateilla valtakunnallisesti on 0,62. Pidemmän aikavälin toimenpiteenä tiejakson 1+1-kaistaisilla osuuksilla tulisikin harkita poikkileikkauksen leventämistä 12,5 metriin ja varustamista keskikaiteella. Ajosuuntien rakenteellinen erottaminen on ainoa todella tehokas tapa ehkäistä vakavia kohtaamisonnettomuuksia.

11.6 Vt 2 Karkkila-Loukku

Vuonna 2012 parannetun 18,9 kilometrin pituisen Vt 2 Karkkila-Loukku -välin henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet vähenivät 20 % viiden vuoden ennen-jälkeen-tarkastelussa. Henkilövahinko-onnettomuuksien määrät olivat pieniä, joten tiejakson turvallisuuskehityksen arvioimiseksi on käytettävä täydentäviä mittareita. Parannetun tiejakson onnettomuusasteen viiden vuoden keskiarvo oli ennen parantamista 6,7 ja parantamisen jälkeen 5,5. Onnettomuustiheyden viiden vuoden keskiarvo oli ennen parantamista 11,6 ja parantamisen jälkeen 8,45.

Hankkeen tiesuunnitelman yhteydessä toteutetuissa onnettomuusvähenemälaskelmissa arvioitiin, että esitettyjen toimenpiteiden positiiviset turvallisuusvaikutukset ja nopeustason noston negatiiviset turvallisuusvaiku-

tukset lähes kumoavat toisensa. Hankkeella saavutettavaksi henkilövahinko-onnettomuuksien vähenemäksi esitettiin 0,037 hevaa/vuosi. Hankkeen toteuttamista edeltäneellä viiden vuoden tarkastelujaksolla tiejaksolla tapahtui keskimäärin kaksi henkilövahinkoon johtanutta vuodessa. Parantamisen jälkeen vuosien 2013-2017 aikana tiejaksolla on tapahtunut keskimäärin 1,6 henkilövahinkoon johtanutta vuodessa, jolloin onnettomuusvähenemäksi saadaan 0,4 henkilövahinko-onnettomuutta vuodessa.

Toimenpiteillä onnistuttiin vähentämään merkittävästi henkilövahinkoon johtaneita suistumisonnettomuuksia, vaikka tien nopeustaso nostettiin 80 km/h:sta 100 km/h:iin. Tien poikkileikkauksen leventäminen ja erityisesti reunaympäristön pehmentäminen ovat sekä vähentäneet suistumisonnettomuuksia, että myös lieventäneet niiden vakavuutta.

Riista-aidan rakentamisesta huolimatta henkilövahinkoon johtaneet hirvieläinonnettomuudet lisääntyivät parantamisen jälkeisellä tarkastelujaksolla. Henkilövahinkoon johtaneita hirvieläinonnettomuuksia on tapahtunut erityisesti kahden riista-aitaan jätetyn riistatien läheisyydessä. Parantamisjakson maastokatselmuksessa havaittiin lisäksi, että yksityisteiden kohdalla riista-aidassa olevat portit olivat auki usean liittymän kohdalla.

12 YHTEENVETO

Laissa liikennejärjestelmästä ja maanteistä todetaan, että tienpitäjän tulee järjestelmällisesti seurata, miten tiehankkeen arvioidut ja muut vaikutukset ovat toteutuneet, ja käyttää hyväksi seurannan tuloksia hankkeiden vaikutusarvioinnissa ja suunnitteluratkaisujen valinnassa (32 §). Toistaiseksi Suomessa ei tuoteta järjestelmällisesti hankekohtaista liikenneturvallisuusvaikutusten seurantatietoa tai jälkiarviointeja. Hyviä käytänteitä liikenneturvallisuuden jälkiarviointien suorittamiseksi kuitenkin löytyy.

Tällä hetkellä tietoa toteutettujen tiehankkeiden liikenneturvallisuusvaikutuksista syntyy kolmesta pääasiallisesta lähteestä: isojen kehittämisinvestointien hankearviointiprosessiin kuuluvien jälkiarviointien kautta, TEN-T-verkon hankkeiden lakisääteiseen tieturvallisuustarkastusprosessiin kuuluvien käytön aikaisten tieturvallisuusarviointien kautta ja toimenpidekohtaisten vaikuttavuusselvitysten kautta. Tiehankkeiden hankearviointiprosessiin kuuluvalla jälkiarvioinnilla saadaan kattavasti tietoa hankkeen vaikutuksista, mutta se on prosessina raskas. Jälkiarviointeja toteutetaan lisäksi vain osasta erillisrahoitettavista tieverkon kehittämishankkeista.

Vaikka laki liikennejärjestelmästä ja maanteistä ei edellytäkään jälkiarvioinnin toteuttamista kaikista hankkeista, olisi kaikista maanteiden kehittämisinvestoinneista suotavaa suorittaa vähintään kevennetty jälkiarviointi hankkeen liikenteellisten vaikutusten toteutumisesta. Toteutuneiden liikenteellisten vaikutusten selvittäminen tuottaisi arvokasta tietoa vaikuttavimpien toimenpiteiden valinnan, hankesuunnittelun ja liikenneturvallisuus työn tueksi.

Rahoituksen niukkuudesta johtuva tiehankkeiden karsiminen ja tehostaminen luo paineita ELY-keskuksissa tehtävälle liikenneturvallisuusustyölle ja toteutettujen tiehankkeiden seurannalle. Parannetuilla tiejaksoilla havaittiin konkreettisiin liikenneturvallisuuspuutteisiin joudutaan puuttumaan pienillä liikenneturvallisuustoimenpiteillä hankkeiden valmistumisen jälkeen.

Vt 4 Lusi-Hartola ja Vt 2 Karkkila-Loukku –hankkeiden viiden vuoden ennemmälleen tarkastelussa henkilövahinkoon johtaneet onnettomuudet olivat vähentyneet molempien hankkeiden kohdalla noin 20 %. Sen sijaan kuolemaan johtavien onnettomuuksien osalta positiivista vaikutusta ei ole havaittavissa. Lusi-Hartola-välillä merkittävin positiivinen kehitys tapahtui henkilövahinkoon johtaneiden kääntymis- ja risteämisonnettomuuksien määrässä, Karkkila-Loukku-välillä henkilövahinkoon johtaneiden yksittäisonnettomuuksien määrässä. Lusi-Hartola-välillä kohtaamis- ja yksittäisonnettomuuksien määrät näyttävät lähteneen laskuun vasta vuonna 2015. Tiejaksolle toteutettiin loppuvuodesta 2015 leveän keskimerkinnän kokeilujaksot sekä tärisevät reuna- ja keskiviivat.

Liikennejärjestelmä ja maantielain 32 §:n velvoite hankkeiden vaikutusten järjestelmällisestä seurannasta ja tulosten hyödyntämisestä edellyttäisi liikenneturvallisuuden osalta nykyistä merkittävästi aktiivisempaa ja systemaattisempaa toimintatapaa, joka Liikenneviraston tulisi ohjeistaa ja jalkauttaa alueellisiin ELY-keskuksiin.

Liikenneturvallisuuden jälkiarvioinneista saataisiin paras hyöty irti, kun niitä toteutettaisiin valtakunnan tasolla järjestelmällisesti, kerättäisiin arviointien tiedot tietokantaan ja levitetäisiin niiden tuloksia aktiivisesti. Liikenneturvallisuusvaikutusten jälkiarviointien järjestelmällinen toteuttaminen vaatii hanketietokannan lisäksi jälkiarviointiohjelman, jonka avulla arvioinnit saataisiin aikataulutettua ja ohjelmoitua.

Kattavampi käsitys päätieverkon liikenneturvallisuustilanteesta ja -kehityksestä saavutettaisiin laatimalla systemaattisesti päätieverkon teille liikenneturvallisuustarkastuksia, joita päivitetäisiin 3-5 vuoden välein. Tiehankkeiden liikenneturvallisuuden jälkiarviointit olisi mahdollista toteuttaa tämän kierron yhteydessä.

LÄHTEET

Destia (2008). Via – Destian sidosryhmälehti. Haettu 9.9.2017 verkosta osoitteesta: http://www.destia.fi/media/tiedostot/pdf-tiedostot/via-pdf-kansio/via-1_2008.pdf

Destia (2018) Tieturvallisuusarviointi – koulutusaineisto. Haettu verkosta 6.10.2018 osoitteesta https://www.trafi.fi/file-bank/a/1523519157/745ff8a94af920d6e2a8bf75847a54e7/30065-Ke-vat_2018_TTA_koulutusaineisto_20180410_Cka.pdf

Eduskunta (2018). Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi maantielain muuttamisesta ja eräksi siihen liittyviksi laeiksi, vireilletuloasiakirja (HE 45/2018 vp). Haettu verkosta 16.10.2018 osoitteesta https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/HallituksenEsitys/Documents/HE_45+2018.pdf Viitattu: 16.10.2018

Korttinen, O. Haastattelu 16.10.2018.

Liikenne- ja viestintäministeriö (2011). Komission ehdotus Euroopan parlamentin ja neuvoston asetukseksi unionin suuntaviivoista Euroopan laajuisen liikenneverkon kehittämiseksi (14.11.2011, LVM). Haettu verkosta 10.10.2018 osoitteesta https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/Kirjelma/Documents/e_94+2011.pdf

Liikenne- ja viestintäministeriö (2018). Uusi asetus määrittelee pääväylien palvelutason maanteilla ja rautateilla. Haettu verkosta 23.11.2018 osoitteesta <https://www.lvm.fi/-/uusi-asetus-maarittelee-paavaylien-palvelutason-maanteilla-ja-rautateilla-987621>

Liikennevirasto (2010a). Tien yleissuunnitelma. Haettu verkosta 20.9.2017 osoitteesta https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/34253/tien_yleissuunnitelma_esite.pdf/02579c02-f9fc-4c2c-8578-00f4d537775c

Liikennevirasto (2010b). Tiensuunnittelun kulku. Haettu verkosta 20.9.2017 osoitteesta https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/34253/tiensuunnitelun+kulku_esite.pdf/1341b1b2-4629-4bdf-a763-32f41c7334e4

Liikennevirasto (2010c). Liikenneonnettomuudet maanteilla vuonna 2009. Haettu verkosta 20.5.2017 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lti_2010-08_liikenneonnettomuudet_maanteilla.pdf

Liikennevirasto (2011). Leveän keskialueen tiemerkinän liikenneturvallisuusvaikutukset. Haettu verkosta 16.9.2018 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lts_2011-60_levaan_keskialueen_web.pdf

Liikennevirasto (2011). Liikenneonnettomuudet maanteilla vuonna 2010. Haettu verkosta 20.5.2017 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lti_2011-07_liikenneonnettomuudet_maanteilla_web.pdf

Liikennevirasto (2012). Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2011. Haettu verkosta 20.5.2017 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lti_2012-07_liikenneonnettomuudet_maanteilla_web.pdf

Liikennevirasto (2013a). Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2012. Haettu verkosta 20.5.2017 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lti_2013-08_liikenneonnettomuudet_maanteilla_web.pdf

Liikennevirasto (2013b). Tiehankkeiden arviointiohje (Päivitetty lokakuussa 2015). Haettu verkosta 4.5.2017 osoitteesta https://www.liikennevirasto.fi/documents/20473/34253/lo_2013-13_tiehankkeiden_arviointiohje_web_p%C3%A4ivitetty+21.10.2015.pdf/2a9aa525-0d9b-4602-9a5b-067b52312e55

Liikennevirasto (2014a). Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2013. Haettu verkosta 20.5.2017 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2014-07_liikenneonnettomuudet_maanteilla_web.pdf

Liikennevirasto (2014b): Tiehankkeiden jälkiarviointi - E18 MUURLA–LOHJANHARJU JA VT 5 JOROINEN–VARKAUS. Haettu verkosta 3.5.2017 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lis_2014-04_tiehankkeiden_jalkiarviointi_web.pdf

Liikennevirasto (2016a). Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2014. Haettu verkosta 20.5.2017 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2016-03_liikenneonnettomuudet_maanteilla_2014_web.pdf

Liikennevirasto (2016b). Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2015. Haettu verkosta osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2016-09_liikenneonnettomuudet_maanteilla_2015_web.pdf

Liikennevirasto (2016c). Euroopan laajuisen Liikenneverkon (TEN-T) kehittämien, Liikennevirasto 2016. Haettu verkosta 1.10.2018 osoitteesta <https://www.eduskunta.fi/FI/vaski/JulkaisuMetatieto/Documents/EDK-2016-AK-79926.pdf>

Liikennevirasto (2017a). Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2016. Haettu verkosta 20.5.2017 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2017-10_liikenneonnettomuudet_maanteilla_2016_web.pdf

Liikennevirasto (2017b). Keskeisen päätieverkon toimintalinjat. Haettu verkosta 4.11.2018 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lto_2017-01_keskeisen_paatieverkon_web.pdf

Liikennevirasto (2017c). Tie- ja ratahankkeiden inframalliohje (Liikenneviraston ohjeita 12/2017). Haettu verkosta 24.10.2018 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2017-12_tie_ratahankkeiden_web.pdf

Liikennevirasto (2018a). Tietilasto 2017. Haettu verkosta 4.10.2018 osoitteesta https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lti_2018-05_tietilasto_web.pdf

Liikennevirasto (2018b). Liikennevirasto – Euroopan laajuinen liikenneverkko, TEN-T, Haettu verkosta 16.9.2018 osoitteesta <https://www.liikennevirasto.fi/liikennejarjestelma/ten-t>

Liikennevirasto (2018). Mikä on tietomalli? Haettu verkosta 19.10.2018 osoitteesta <https://www.liikennevirasto.fi/palveluntuottajat/inframallit/mika-on-tietomalli->

Luonnonvarakeskus (Luke) (2017). Valkohäntäpeurojen määrä tuplaantunut. Haettu verkosta 9.11.2018 osoitteesta <https://www.luke.fi/mt-valkohantapeurojen-maara-tuplaantunut/>

Kelkka, M. Haastattelu, 30.10.2018.

Räsänen, Mikko / Liikennevirasto (2012). Leveän keskimerkinnän kokeiluista.

Tiehallinto (2005): Tienpidon hankkeiden vaikutusten jälkiarviointi. Haettu verkosta 13.10.2017 osoitteesta <http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/139252/4456tie.pdf?sequence=1>

Trafi (2016a). Vaikuttavuusarviointianalyysin tulosten esittely. Tieturvallisuusarvioijien ajankohtaispäivän esitysmateriaali. Haettu verkosta 6.10.2018 osoitteesta https://www.trafi.fi/filebank/a/1478860180/92f372443672f87ac6fa-deb69732c21a/23043-Tieturvallisuusarvioijien_ajankohtaispaiva_08112016.pdf

Trafi (2016b). TEN-tieverkon turvallisuustilanne Suomessa. Haettu verkosta 6.10.2018 osoitteesta https://www.trafi.fi/filebank/a/1465549899/2dc41d7d9e3f79e34350c6b458bce30c/21742-ten-tiet_turvallisuusraportti_2016.pdf

Trafi (2017) Tieturvallisuusarviointitoiminnan kehittäminen ja vaikuttavuuden parantaminen. Haettu verkosta 6.10.2018 osoitteesta https://www.trafi.fi/filebank/a/1487583770/b900e94a03c55aad35e95d60ed8e5a39/24242-Trafin_julkaisu_02-2017_Tieturvallisuusarviointitoiminnan_kehittaminen_ja_vaikuttavuuden_parantaminen.pdf

Trafi (2018a). Tieturvallisuusarvioija. Haettu verkosta 6.5.2018 osoitteesta https://www.trafi.fi/tieliikenne/luvut_ja_hyvaksynnat/tieturvallisuusarvioija

Trafi (2018b). Tieturvallisuusarviointi – koulutusaineisto. Haettu verkosta 20.10.2018 osoitteesta https://www.trafi.fi/filebank/a/1523519157/745ff8a94af920d6e2a8bf75847a54e7/30065-Keuvat_2018_TTA_koulutusaineisto_20180410_Cka.pdf

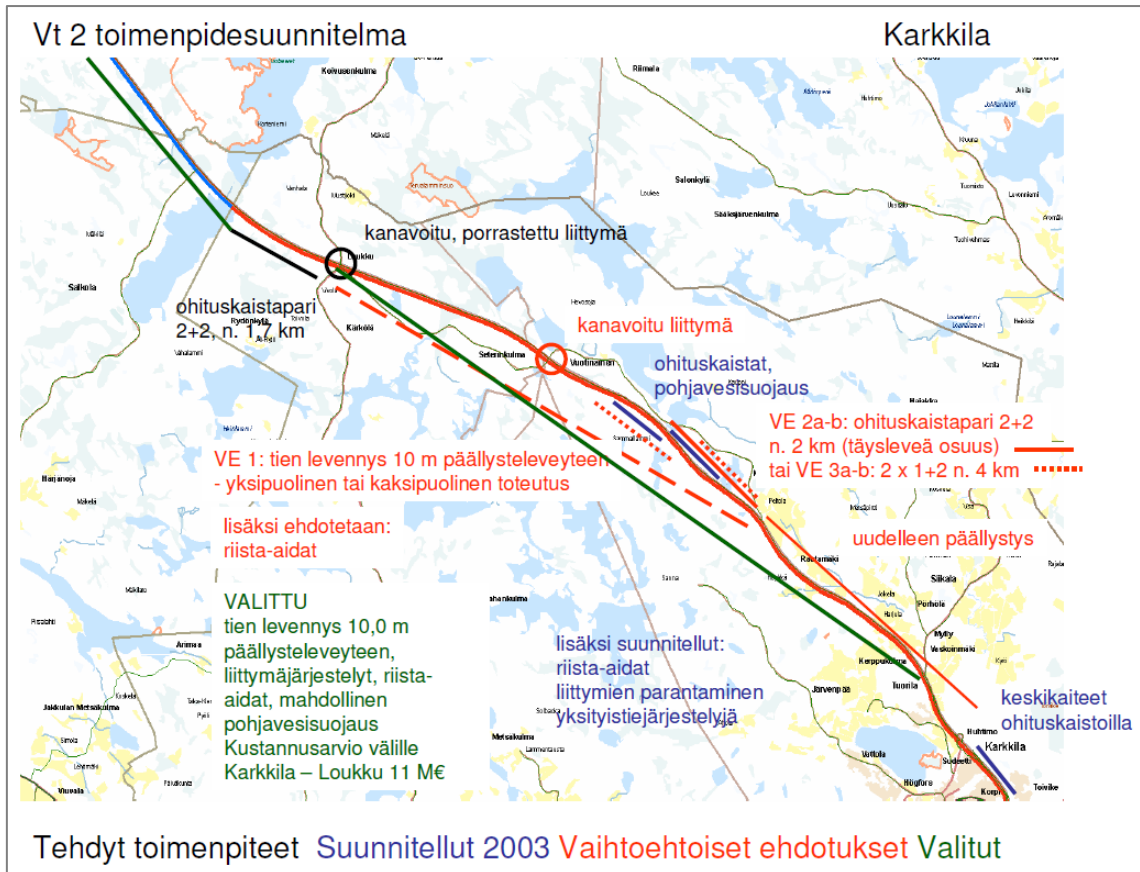
Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskukset (2018). Liikenne. Haettu verkosta 16.10.2018 osoitteesta http://www.ely-keskus.fi/web/ely/liikenne;jsessionid=BD8151D79A56236846582A95083FC237?p_p_id=122_INSTANCE_aluevalinta&p_p_lifecycle=0&p_p_state=normal&p_p_mode=view&p_r_p_564233524_resetCur=true&p_r_p_564233524_categoryId=14254

Varsinais-Suomen ELY-keskus / Uudenmaan ELY-keskus (2013). Valtatien 1 liikenneturvallisuustarkastus – Tarkastusraportti. Haettu verkosta 9.10.2018 osoitteesta http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93798/Raportteja_67_2013.pdf?sequence=2&isAllowed=y

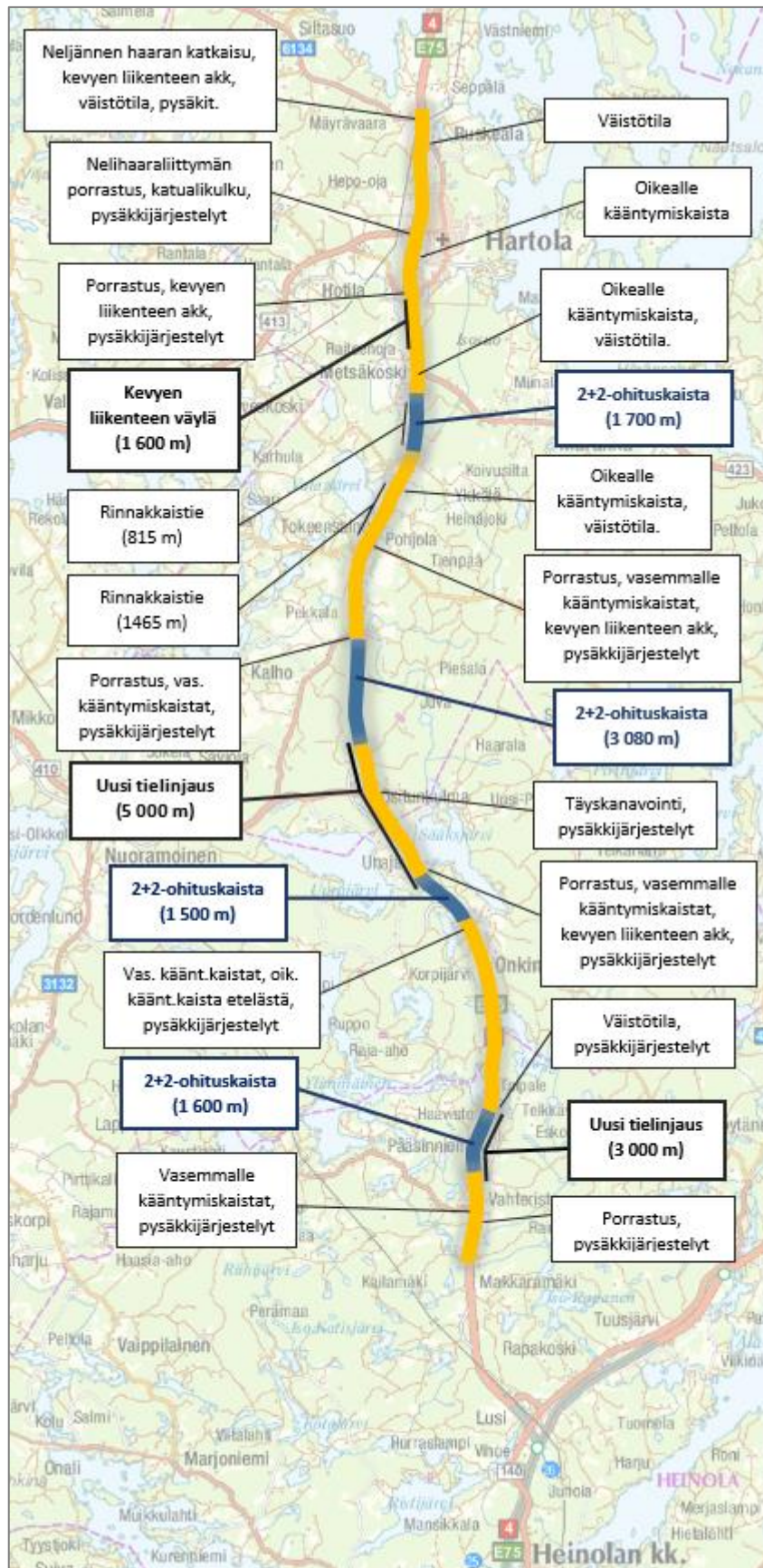
VTT (2014). Tarva-koulutus, syksy 2014, Pasila. Haettu verkosta 24.10.2017 osoitteesta <http://www.tarva.net/main/wp-content/uploads/2015/11/Tarva-koulutus-syksy-2014.pdf>

VTT (2018). TARVA MT 6.0. Haettu verkosta 24.10.2017 osoitteesta <https://tarvamt6.myapp.info/tarvamt/>

Vt 2 toimenpidesuunnitelman esitys valittavasta toimenpidekokonaisuudesta



Valtatie 4 Lusi-Hartola-hankkeen pääasialliset toimenpiteet



DIREKTIIVI (2008/96/EY) TIEINFRASTRUKTUURIN TURVALLISUUDEN HALLINNASTA –
LIITE III

LIITE III

ONNETTOMUUSALTTIIDEN TIEOSUUKSIEN LUOKITTELU JA TIEVERKON TURVALLISUUSLUOKITTELU

1. Onnettomuusalttiiden tieosuuksien määrittely

Onnettomuusalttiiden tieosuuksien määrittelyssä otetaan huomioon vähintään edellisvuosina tapahtuneiden kuolemaan johtaneiden onnettomuuksien määrä tiepituuden yksikköä kohti suhteessa liikenteen määrään ja liittymien osalta tällaisten onnettomuuksien määrä liittymittäin.

2. Niiden tieosuuksien määrittely, jotka analysoidaan osana tieverkon turvallisuusluokittelua

Tieverkon turvallisuusluokittelussa analysoitavien tieosuuksien määrittelyssä otetaan huomioon tieosuudella saavutettavissa olevat säästöt onnettomuuskustannuksissa. Tieosuudet luokitellaan eri ryhmiin. Kunkin tieryhmän tieosuudet analysoidaan ja luokitellaan ottamalla huomioon turvallisuuteen liittyvät tekijät kuten onnettomuustiheys, liikenteen määrä ja typologia.

Kunkin tieryhmän tieverkon turvallisuusluokittelun tuloksena saadaan prioriteettiluettelo niistä tieosuuksista, joilla infrastruktuuriparannusten odotetaan olevan erityisen tehokkaita.

3. Arviointiperusteet asiantuntijaryhmien paikalla suorittamia tarkastuksia varten:

- a) tieosuuden kuvaus;
- b) viittaus mahdollisiin aiempiin samaa tieosuutta koskeviin raporteihin;
- c) mahdollisten onnettomuusraporttien analyysi;
- d) onnettomuuksien määrä ja onnettomuuksissa kuolleiden ja vakavasti loukkaantuneiden määrä kolmen edellisvuoden aikana;
- e) eri aikajaksojen sisällä toteutettavat mahdolliset korjaavat toimenpiteet, esimerkiksi:
 - kiinteiden esteiden poistaminen tien reuna-alueilta tai esteiden suojaaminen;
 - nopeusrajoitusten alentaminen ja paikallisten nopeuksien valvonnan tehostaminen;
 - näkyvyyden parantaminen eri sää- ja valaistusolosuhteissa;
 - tien reuna-alueiden laitteiden (kuten kaiteiden ja törmäysvaimentimien) turvallisuuden parantaminen;
 - liikennemerkkien, opasteiden ja tiemerkintöjen johdonmukaisuuden, näkyvyyden, luettavuuden ja sijainnin (mukaan lukien täristävien viivojen käyttö) parantaminen;
 - suojaaminen putoavilta kiviltä, maanvyörymiltä ja lumivyöryiltä;
 - päällysteen kitkan/karheuden parantaminen;
 - kaiteiden ja törmäysvaimentimien uudelleensuunnittelu;
 - keskikaistan turvallisuusjärjestelyjen toteuttaminen tai niiden parantaminen;
 - ohitusmahdollisuuksien muuttaminen;
 - liittymien, myös tasoristeysten parantaminen;
 - tien linjan tai tasausviivan muuttaminen;
 - tien leveyden muuttaminen, päällystetyn pientareen rakentaminen;
 - liikenteen hallinta- ja valvontajärjestelmän käyttöönotto;
 - suojattomiin tienkäyttäjiin kohdistuvien vaaratilanteiden vähentäminen;
 - tien perusparannus nykyisiä suunnittelustandardeja vastaavaksi;
 - päällysteen kunnostus tai uusiminen;
 - vaihtuvien liikennemerkkien käyttö;
 - liikenteen hallintajärjestelmien ja telemaattisten palveluiden parantaminen yhteentoimivuutta, hätätilanteita ja opastusta silmälläpitäen.