
**LIIKENNEONNETTOMUUDET E18 MUURLA-LOHJA
-MOOTTORITIEOSUUEDELLA**



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Liikennealan koulutusohjelma

Riihimäki, kevät 2015

Aku Reini



Riihimäki
Liikennealan koulutusohjelma
Liikennesuunnittelu

Tekijä	Aku Reini	Vuosi 2015
Työn nimi	Liikenneonnettomuudet E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuudella	

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön toimeksiantajana oli Työyhteenliittymä E18, josta työn ohjaajana toimi projektipäällikkö Jari Volanen. Työn tavoitteena oli tutkia E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuudella (osuuden tierekisteriväli 1/12/0–1/22/800) tapahtuneita onnettomuuksia vuosilta 2009 - 2014, löytää liikenteellisiä vaarapaikkoja sekä kehittää vaarapaikoista toimenpide-ehdotus. Liikenneturvallisuutta koskevaa teoriaa on olemassa erittäin paljon ja liikenneturvallisuutta kehitetään jatkuvasti, jotta asetetut tavoitteet saavutetaan.

Liikenneonnettomuuksien kehityksen ja nykytilan arvioinnin ohella työssä valittiin 4 kohdetta, joista tehtiin tarkempaa analyysia. Analyysin lisäksi jokaisesta paikasta tehtiin kehitysehdotus liikenneympäristön parantamiseksi ja onnettomuuksien vähentämiseksi. Työssä mainitut kehitysehdotukset nojautuvat tilastoituihin onnettomuuksiin.

Työn lopputulokseksi saatiin, että liikenneturvallisuuden nykytila ja kehitys on erittäin hyvällä tasolla E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuudella. Liikennemääriin suhteutettuna moottoritieosuudella sattuu vähiten onnettomuuksia Suomessa.

Tässä työssä esitetyt kehitysehdotukset ovat luonteeltaan erittäin pieniä. Kehitysehdotusten osalta tulee muistaa, että tämän työn kehitysehdotusten jatkosuunnittelusta tulee laatia rakennussuunnitelmatarkkuudella uudet suunnitelmat, jotta voidaan laskea toimenpiteiden vaikutus onnettomuuksien vähentymiseen.

Avainsanat Liikenneonnettomuus, liikenneturvallisuus, liikennesuunnittelu

Sivut 44 s. + liitteet 2 s.

Riihimäki
Degree Programme in Traffic Management.
Traffic Management.

Author	Aku Reini	Year 2015
Subject of Bachelor's thesis	Traffic accidents in E18 Muurla-Lohja	

ABSTRACT

The commissioner of this thesis project was a labour coalition E18, being the leader of the study Mr. Jari Volanen, the project manager. Target for the study was to investigate traffic accidents occurred during the years 2009 to 2014 in the section between Muurla and Lohja of the motorway E18 (route register distance of the section 1/12/0 to 1/22/800), to find out traffic's danger places as well as to develop a proposal on which actions have to be taken do to in these danger places. There are a lots of theories available regarding traffic safety. Based on them, traffic safety will be improved constantly in order to gain the set aims.

Besides an evaluation of the development and the present situation of traffic accidents, for the study 4 objects were chosen of which a more precise analysis was made. In addition to the analysis, a development proposal was made how to improve traffic environment and how to cut down number of accidents in every chosen locations. The development proposals mentioned in the thesis based on the statistics about accidents.

Finally, the study was resulted in a conclusion that the present stage and development of traffic safety is very good on the section between Muurla and Lohja of the motorway E18. In Finland, the smallest number of accidents will occur on this motorway section, in proportion to traffic quantity.

The development proposals stated in to this study are minor by nature. One has to remember that, as regards future planning of the development proposals of this study, new plans, as precise as constructional plans, have to be made in order to be able to calculate how the measurements done have influenced on cut down of accidents.

Keywords Traffic accidents, traffic safety, traffic planning.

Pages 43 p. + appendices 2 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	E18 MUURLA-LOHJA-PROJEKTI.....	2
2.1	Elinkaarimalli	4
2.1.1	Elinkaarihankkeen sopimusrakenne E18 Muurla-Lohja -projektissa	5
2.1.2	Rakentaminen ja projektin kustannukset	6
2.1.3	Kunnossapitojakso	6
2.2	Kansainvälinen tie	7
3	LIIKENNETURVALLISUUS.....	8
3.1	Liikenneturvallisuuustavoitteet.....	8
3.1.1	Liikenneturvallisuuustavoitteet Suomessa	8
3.1.2	Liikenneturvallisuuustavoitteet E18 Muurla-Lohja -projektilla	9
3.2	Liikenneonnettomuuksien kustannukset.....	10
3.3	Liikenneturvallisuuutta parantavat rakenteet moottoritieosuudella.....	11
3.3.1	Tekniset järjestelmät	11
3.3.2	Rakenteelliset ratkaisut	12
4	LIIKENNEONNETTOMUUSTILASTOINTI.....	14
4.1	Onnettomuuksien tuottajat	14
4.2	Onnettomuuksien ylläpitäjät	15
4.3	Liikenneonnettomuuksien peittävyys	15
4.4	Työssä käytetty pohja-aineisto ja aineiston rajaus.....	16
5	TAPAHTUNEET ONNETTOMUUKSET.....	17
5.1	Onnettomuuksien syyt	18
5.2	Tapahtuma-aika	20
5.3	Pohdinta	22
6	KOHDEKOHTAINEN ANALYYSI	23
6.1	Hepomäki-Lakiamäki tunnelijakso.....	24
6.1.1	Onnettomuudet.....	24
6.1.2	Pohdinta onnettomuuksista alueella.....	26
6.1.3	Kehitysehdotus.....	26
6.2	Suomusjärven eritasoliittymä	27
6.2.1	Onnettomuudet.....	27
6.2.2	Pohdinta onnettomuuksista alueella.....	29
6.2.3	Kehittämisehdotus.....	29
6.3	Sammatin eritasoliittymä	30
6.3.1	Onnettomuudet.....	30
6.3.2	Pohdinta onnettomuuksista alueella.....	32
6.3.3	Kehittämisehdotus.....	32
6.4	Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka tunnelijakso.....	34
6.4.1	Onnettomuudet.....	34
6.4.2	Pohdinta onnettomuuksista alueella.....	36
6.4.3	Kehittämisehdotus.....	36
7	YHTEENVETO.....	37
	LÄHTEET.....	38

1 JOHDANTO

Tässä opinnäytetyössä tutkittiin liikenneonnettomuuksia, jotka ovat tapahtuneet E18 Muurla-Lohja-moottoritieosuudella vuosien 2009 – 2014 aikana. Työn perustana toimii Liikenneviraston Tiira - tietokantapalvelusta saadut tieliikenneonnettomuustilastot. Tavoitteena oli löytää liikenneonnettomuuksia aiheuttavia tekijöitä, ongelmapaikkoja sekä toimenpiteitä, joiden avulla liikenneturvallisuutta pyrittäisiin parantamaan.

Liikenneonnettomuuden syntyyn vaikuttavat monet eri seikat. Käytännössä tämä siis tarkoittaa, että yhtä satunnaisesti valittua liikenneonnettomuutta ei voi suoraan verrata mihinkään muuhun tapahtuneeseen onnettomuuteen. Liikenneonnettomuuden aiheuttajia voivat olla esimerkiksi muuttuva liikenneympäristö, kuljettajan havaintovirhe tai välinpitämättömyys. Onnettomuuksia sattuu kaikissa liikenneympäristöissä ja yksi suuri liikenneonnettomuuden syntyyn vaikuttava tekijä on autoilijan tilannopeus. Nopeuden kasvaessa auton hallittavuus heikentyy, jolloin onnettomuuden synty on todennäköisempi.

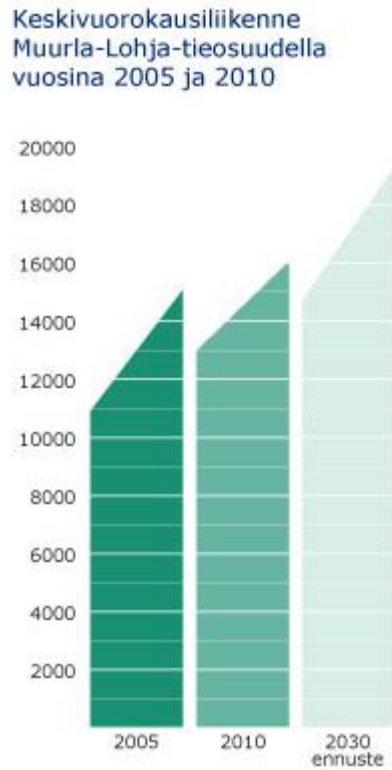
2 E18 MUURLA-LOHJA-PROJEKTI

Moottoritien rakentaminen välille Muurla-Lohja päätettiin aloittaa, koska vanhan valtatie 1 toimivuus todettiin huonoksi. Vanha tie (nykyään seututie 110) on kaksikaistainen, eikä ajosuuntia ole erotettu toisistaan. Vanhan tien suurimmaksi ongelmaksi muodostuivat tien mutkaisuus, kapeus, useat liittymät ja mäkisyyys. Vanhan tien vaikeakulkuisuus huomattiin erityisesti raskaan liikenteen osalta. Raskas liikenne hidastaa muita liikkuja ja esimerkiksi mäissä raskaan ajoneuvon nopeus laskee paljon verrattuna muuhun liikenteeseen. Vanhalla valtatiellä ei ole rakennettu montaa ohituskaistaa, joissa raskaan liikenteen ohittaminen olisi turvallista. Ohituskaistan puuttuessa autoilijat tekevät vaarallisia ohituksia, jotka voivat johtaa erittäin vakavaan onnettomuuteen, koska mäkisyyys haittaa näkyvyyttä erittäin paljon. Vanhan tien onnettomuuksia tarkasteltaessa oli huomattavissa, että tiellä sattui erittäin paljon henkilövahinkoon johtavia ohitusonnettomuuksia. Kuvassa 1 on esitetty Turun ja Helsingin välisen valtatie 1 vaiheittainen kehittyminen moottoritieksi (Tieyhtiö Ykköstie Oy, 2014)



Kuva 1. Turun ja Helsingin välisen valtatie 1 vaiheittainen kehittyminen (Tiehallinto, 2005).

Moottoritien rakentaminen välille Muurla-Lohja aloitettiin vuonna 2005 ja tie avattiin kokonaisuudessaan liikenteelle vuonna 2009. Uuden moottoritieyhteyden avaamisen jälkeen liikenne siirtyi käyttämään uutta avattua tieyhteyttä ja tällä tavalla saatiin vanhan tien liikennettä rauhoitettua huomattavan paljon. Liikennemäärät ovat jatkuvasti olleet nousussa ja valtaosin niiden on ennustettu kasvavan kuvan 2 mukaan.



Kuva 2. Ennuste E18 Muurla-Lohja -moottoritieosuuden liikennemääristä (Tieyhtiö Ykköstie Oy)

E18 Muurla-Lohja -projektin suunnittelussa nostettiin etusijalle liikenteen sujuvuus, liikenneturvallisuus sekä luonto- ja ympäristöarvot. Tiellä on tunneliosuuksia, meluvalleja, istutuksia, riistaaeläinten ja liito-oravien ylityspaikkoja, joiden avulla pyrittiin vähentämään tien vaikutusta ympäröivään luontoon. (Työyhteisliittymä E18, 2014)

2.1 Elinkaarimalli

Elinkaarimallia voidaan pitää uudenlaisena rahoitusinnovaationa, joka korvaa perinteisen budjettirahoitusmallin. Elinkaarihankkeessa yksityinen toimija käynnistää ja toteuttaa julkisen hankkeen omalla rahoituksellaan. Elinkaarimallissa yksityinen toimija toteuttaa rakennustyöt sekä vastaa kunnossapitajaksosta sopimuskauden loppuun. Elinkaarimallin periaatteena on, että tilaaja maksaa palvelumaksua tarjouskilpailun voittaneelle yhtiölle sen jälkeen, kun hanke on avattu liikenteelle. Palvelumaksun suuruus perustuu sopimuksissa määriteltyihin seikkoihin. Palvelumaksu koostuu tien liikennöitävyys kunnosta. Palvelumaksun ollessa suoraan sidottu tien käytettävyyteen myös tienkäyttäjät ja yhteiskunta hyötyvät mallista paljon. Mikäli tien liikennöitävyys heikentyy, tilaaja perii palvelumaksuvähennyksiä. (Liikennevirasto, 2013)

Elinkaarihankkeessa osapuolina toimivat sekä yksityinen että julkinen sektori. Suomessa käytössä oleva elinkaarimalli on kansainvälisestä Public Private Partnership (PPP) - mallista sovellettu versio. Mallissa yksityinen sektori käynnistää ja rahoittaa julkisen hankkeen ja toteuttaa palvelua sopimusten mukaisesti. Palveluntuottaja kantaa myös vastuun hankkeen ylläpidosta sopimuksessa määrätyn ajan. Malli kannustaa sekä motivoi tarjouskilpailun voittaneen toimijan rakentamaan väylä tehokkaasti ja laadukkaasti. Sopimuskauden päätyttyä tilaaja on maksanut hankkeesta kaikki palvelumaksut ja hankkeen omistus siirtyy Liikennevirastolle.

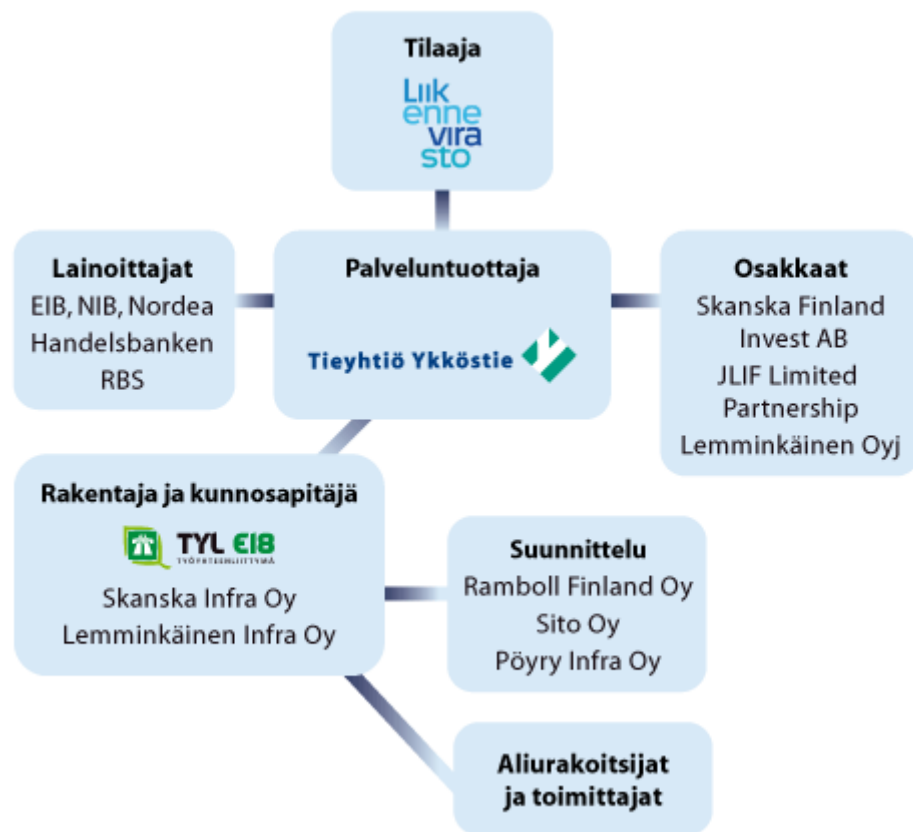
Suomessa elinkaarihanketta on käytetty melko harvoin väyläinvestoinneissa. Ensimmäinen tällä mallilla toteutettu väylähanke oli Lahden moottoritie Järvenpää - Lahti. Lahden moottoritien hankkeen rakentaminen saatiin valmiiksi vuonna 1999 ja moottoritie luovutettiin Liikennevirastolle vuonna 2012. (Liikennevirasto, 2014)

E18 Muurla-Lohja -projekti on erittäin ainutlaatuinen Suomen mittakaavassa. Yleisimmin elinkaarihankkeissa on käytetty 10 – 15 vuoden palvelusopimusjaksoa, mutta tässä projektissa palvelusopimus on voimassa vuoteen 2029 saakka, eli palvelusopimuskausi kestää 24 vuotta.

2.1.1 Elinkaarihankkeen sopimusrakenne E18 Muurla-Lohja -projektissa

E18 Muurla-Lohja -projektin tilaajana toimii Liikennevirasto, joka valvoo palvelusopimuksen noudattamista. Tarjouskilpailun voittanut Tieyhtiö Ykköstie Oy vastaa palvelusopimuksen toteuttamisesta. Tieyhtiö Ykköstie Oy:n osakkaita ovat Skanska Finland Invest AB ja JLIF Limited Partnership. Tieyhtiö Ykköstie Oy:n osakkaana on myös ollut Lemminkäinen Oy, mutta Lemminkäinen ei ole enää osakkaana yhtiössä. (Tieyhtiö Ykköstie Oy, 2014)

Tieyhtiö Ykköstie Oy teetti suunnittelu- ja rakennustyöt Työyhteenliittymällä (lyhenne TYL E18). Työyhteenliittymän muodostavat Skanska Infra Oy sekä Lemminkäinen Infra Oy. Työyhteenliittymä vastaa myös tien kunnossapitojaksosta aina vuoteen 2029 saakka, jolloin tie luovutetaan Liikennevirastolle. Sopimusrakenne on esitetty kuvassa 3.



Kuva 3. Elinkaarihankkeen sopimusrakenne (Tieyhtiö Ykköstie Oy)

2.1.2 Rakentaminen ja projektin kustannukset

E18 Muurla-Lohja -moottoritieprojekti käynnistettiin vuonna 2002 Tiehallinnon (nykyisin Liikennevirasto) toimesta. Moottoritien rakennuttajasta aloitettiin tarjouskilpailu vuonna 2004 ja vuonna 2005 rakentajaksi valittiin Tieyhtiö Ykköstie Oy, joka aloitti tien rakentamisen samana vuonna. Rakentaminen kesti yhteensä 4 vuotta ja moottoritie avattiin liikenteelle vuonna 2009 kokonaisuudessaan. E18 Muurla-Lohja -moottoritie on esitetty numeroina taulukossa 1.

Taulukko 1. E18 Muurla-Lohja -moottoritie numeroina (Työyhteenliittymä E18. 2014, Tieyhtiö Ykköstie Oy. 2015)

E18 Muurla-Lohja- moottoritie	
Moottoritietä	51,3 km
Ramppeja	16,0 km
Muita yleisiä teitä	12,5 km
Yksityisteitä	23,8 km
Tunneleita	7 kpl/5,2 km
Siltapaikkoja	47 kpl
Eritasoliittymiä	8 kpl
Levähdysalueita	1 kpl
Palvelualueita	1 kpl
Meluesteitä	28,1 km
Rakennusaika	2005-2009
Liikenteelleotto	2009
Tilaaja	Liikennevirasto
Palveluntuottaja	Tieyhtiö Ykköstie Oy
Rakentamis- ja kunnossapitotyöt	Työyhteenliittymä E18 Skanska Infra Oy Lemminkäinen Infra Oy
Suunnittelutyöt	Elinkaarikonsultit Ramboll Finland Oy Sito Oy Pöyry Infra oy

Projektin kokonaisarvoksi laskettiin noin 700 miljoonaa euroa. Laskettu summa sisältää rakentamiskustannukset ja rahoitusmaksut. Moottoritien rakentamisen kokonaisarvoksi tuli yhteensä noin 300 miljoonaa euroa.

2.1.3 Kunnossapitojakso

Kunnossapitojaksoon kuuluvat hoito ja ylläpito, kunnossapito, laatu-, ympäristö- ja turvallisuuden hallinta sekä edellä mainittujen töiden liikennejärjestelyt. Työyhteenliittymän tärkeimpänä tehtävänä on pitää tie sopimuksenmukaisessa kunnossa. Työyhteenliittymä E18 teettää töitä laajalla aliurakoitsijaverkostollaan. Tärkeimpiä aliurakoitsijoita ovat esimerkiksi

Sähköpalvelu Elcoline Oy (teknisten laitteiden kunnossapito ja korjaus), Destia (talvi- ja kesähoito) sekä Siemens Oy (teknisten järjestelmien korjaus ja kunnossapito).

2.2 Kansainvälinen tie

E18-tie johtaa Euroopan poikki itä-länsisuunnassa. Väylä alkaa Pohjois-Irlannista ja päättyy Pietariin Venäjälle. Eurooppa 18 -tie on Suomen tärkeimpiä kansainvälisiä yhteyksiä. E18 moottoritie tunnetaan Suomessa paremmin nimellä valtatie 1. Tie toimii Keski- ja Pohjois -Euroopan yhteytenä Venäjälle. E18 moottoritie kuuluu myös Pohjolan Kolmioon, jonka tarkoituksena on yhdistää Pohjoismaiden pääkaupungit, Suomen tärkeimmät satamakaupungit ja Pietari. Tämän vuoksi tie kuuluu Euroopan unionin tärkeimpiin liikenneverkkojen kehittämishankkeisiin. Kuvassa 4 on esitetty Pohjolan Kolmio. (Työyhteisliittymä E18, 2014)



Kuva 4. Pohjolan kolmio (Liikennevirasto. 2012)

Suomessa väyläyhteys toimii kansainvälisen liikenteen kulkuväylänä. Tie tarjoaa toimivan yhteyden Länsi-Suomen kasvukeskusten ja pääkaupunkiseudun välille. Suomen valtio on sitoutunut rakentamaan moottoritietasoisien yhteyden Turusta Vaalimaalle Helsingin kautta. Tällä hetkellä moottoritieyhteys jatkuu Kotkaan saakka. Liikennevirasto on käynnistänyt suunnittelu ja maastotyöt E18 Hamina-Vaalimaa -projektia varten. Kokonaisuuden on arveltu olevan valmiina vuonna 2018. Tällöin Suomen asema kansainvälisen liikenteen kauttakulkumaana lisääntyy huomattavan paljon ja väyliä pitää myös kehittää liikenteelle mahdollisimman sujuviksi ja turvallisiksi. (Tieyhtiö Ykköstie Oy, 2014)

3 LIIKENNETURVALLISUUS

Liikenteen turvallisuuden takaaminen on taloudellisesti sekä kansanterveydellisesti merkittävää. Suomen tieliikenteessä kuolee satoja ihmisiä vuosittain ja loukkaantuneita on tuhansia. Liikenneonnettomuudet tuottavat aina inhimillistä kärsimystä sekä miljardien eurojen kustannukset vuosittain.

3.1 Liikenneturvallisuustavoitteet

Liikenneturvallisuustavoitteiden tarkoituksena on ohjata toimintaa turvallisuuden parantamiseksi. Tavoitteiden avulla pyritään ilmentämään yhteistä tahtotilaa tilanteissa, joissa vastuu liikenneturvallisuudesta on jakautunut usealle eri toimijalle.

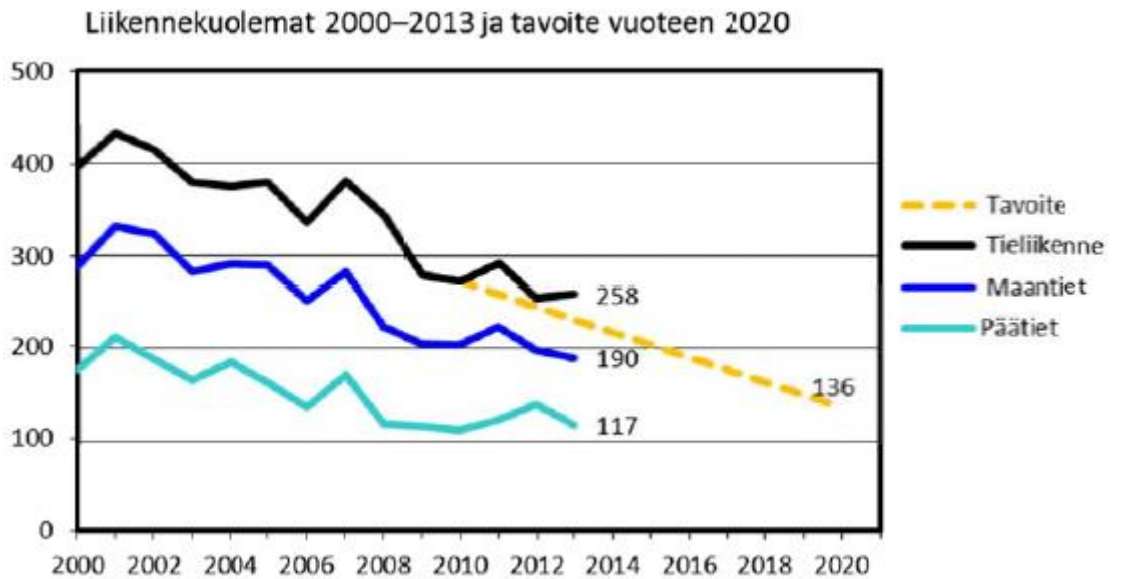
3.1.1 Liikenneturvallisuustavoitteet Suomessa

Liikenneturvallisuustavoitteena Suomessa on ylläpitää jatkuvaa liikenneturvallisuuden kehittämistä siten, että liikennekuolemien määrä puoliteataan ja loukkaantuneiden määrää vähennetään neljänneksellä. Vertailuarvona käytetään vuoden 2010 onnettomuuksia. Tieliikenteen keskeisimmiksi tavoitteiksi Suomessa on asetettu:

- vähentää liikenneonnettomuuksien määrää ja erityisesti vakavia onnettomuuksia
- rajoittaa inhimillistä kärsimystä
- vähentää ja lieventää onnettomuuksien seurauksia.

Liikenneonnettomuudella on aina vakavia seurauksia. Vuodesta 2001 lähtien Suomen liikenneturvallisuustyötä on ohjannut turvallisuusvisio: *Kenenkään ei tarvitse kuolla tai loukkaantua vakavasti liikenteessä*. Turvallisuusvision eettisenä lähtökohtana pidetään sitä, että ihmiselämää tai terveyttä ei ole vaihdettavissa muihin hyödykkeisiin. Vision tavoitteena on jakaa vastuuta liikennejärjestelmän kehittämisestä ja ylläpitämisestä eri toimijoiden kesken siten, että liikennejärjestelmä sopeutetaan ihmisten ominaisuuksiin. (Tilastokeskus, 2013)

Liikenneturvallisuusasiain neuvottelukunta julkaisi vuonna 2012 uudet liikenneturvallisuussuunnitelman vuoteen 2014. Suunnitelmassa tavoitteeksi asetettiin, että vuonna 2020 tieliikenteessä kuolisi enintään 136 henkilöä. Kuvassa 5 on esitetty liikenneturvallisuuden tavoitetila Suomessa vuoteen 2020 sekä nykytilanne vuoteen 2013 saakka. (Tilastokeskus, 2013)



Kuva 5. Liikennekuolemat 2000–2013 ja tavoite vuoteen 2020 (Tervonen, J & Ristikartano, J. 2014)

3.1.2 Liikenneturvallisuuksavoitteet E18 Muurla-Lohja -projektilla

Liikennevirasto mittaa sopimusteiden turvallisuutta onnettomuustilastoista saatavilla onnettomuustiedoilla kalenterivuositain. Tavoitteena on kannustaa palveluntuottajaa tarjoamaan tienkäyttäjälle turvallista ja korkeatasoista palvelua. (Tieyhtiö Ykköstie Oy, 2014)

E18 Muurla-Lohja -moottoritieosuudella sattuneita onnettomuuksia verrataan vertailuteihin. Vertailuteitä projektilla ovat seuraavat moottoritieosuudet:

- valtatie 1 Kaarina-Muurla
- valtatie 3 Vantaa-Lempäälä pois lukien Hämeenlinnan kohta
- valtatie 4 Kerava-Lahti

Vertailuarvo lasketaan tieosuuksilta, joilla on 120 km/h nopeusrajoitus kesäaikaan ja joiden liikennemäärät ovat samaa suuruusluokkaa. Lisäksi arvoon lasketaan mukaan eritasoliittymissä sekä risteävillä teillä 250 metrin etäisyydellä liittymästä sattuneet onnettomuudet. Henkilövahinkoonnettomuuksien määrä vertailuteillä lasketaan viiden edeltävän vuoden keskiarvolla. (Työyhteenliittymä E18, 2014)

3.2 Liikenneonnettomuuksien kustannukset

Liikenneonnettomuuden seurauksena syntyy aina erilaisia kustannuksia. Syntyneet kustannukset voidaan jakaa välittömiin ja välillisiin kustannuksiin. Välittömät kustannukset muodostuvat suoraan liikenneonnettomuuden seurauksena. Välittömiä kustannuksia voivat olla esimerkiksi materiaalikustannukset ja viranomaiskustannukset. Välilliset kustannukset eivät aiheudu suoraan onnettomuudesta, vaan onnettomuuden seurauksena tulleesta tilanteesta tai tilasta. Välillisiä kustannuksia voivat olla esimerkiksi henkinen kärsimys. (Ahlroth, J & Pöllänen, M 2011)

Onnettomuustyyppikohtaisten yksikköarvojen määrittäminen perustuu yleisten teiden onnettomuustilastojen pohjalta määritettyyn vakavuusastejakaumaan (henkilövahinkoja/onnettomuustyyppi). Henkilövahinkojen ja eri onnettomuustyyppien yksikköarvot on esitetty taulukossa 2. (Liikennevirasto 2010)

Taulukko 2. Henkilövahinkojen ja eri onnettomuustyyppien yksikköarvot 2010 (Liikennevirasto, 2010)

Henkilövahinkojen yksikköarvot	Euroa
Kuolema	1 919 000
Pysyvä vamma	1 079 000
Vaikea tilapäinen vamma	248 000
Lievä tilapäinen vamma	49 000
Tilapäinen vamma keskimäärin	148 000
Keskimääräinen (ei kuolemaan johtanut) vamma	241 000
Onnettomuustyyppikohtaiset yksikköarvot	Euroa
Kuolemaan johtanut onnettomuus	2 364 000
Vammautumiseen johtanut onnettomuus	351 000
Henkilövahinko-onnettomuus keskimäärin	493 000
Omaisuuksivahinko-onnettomuus, vähäisempi ajoneuvovaurio	2 950
Tieliikenneonnettomuus keskimäärin	120 000

Taulukon 2 perusteella voidaan sanoa, että henkilövahinkoon johtanut liikenneonnettomuus on erittäin kallis yhteiskunnalle. Kustannukset nousevat vuosittain moniin miljooniin euroihin liikenneonnettomuuksien seurauksina, minkä vuoksi liikenneturvallisuustyön kehittämiseen tulee panostaa myös tulevaisuudessa.

3.3 Liikenneturvallisuutta parantavat rakenteet moottoritieosuudella

Liikenneturvallisuus on ollut moottoritien suunnittelussa yhtenä tärkeimpänä suunnittelun painopisteenä. Liikenteen sujuvuutta ja turvallisuutta on pyritty parantamaan erilaisten teknisten järjestelmien ja rakenteellisten ratkaisujen avulla.

3.3.1 Tekniset järjestelmät

Muurla-Lohja - moottoritieellä on erittäin paljon nykyaikaista telematiikkaa, eli tieto- ja viestintätekniikoita hyödyntäviä liikenteenohjauslaitteita. Laitteiden avulla voidaan seurata liikenteen nopeutta, liikennemäärää ja ympäristöolosuhteita. Laitteilla ohjataan myös liikennettä. Moottoritieosuudella on myös erittäin paljon seurantalaitteita, jotka keräävät tietoa, jonka avulla liikennettä ohjataan etäohjattavilla opasteilla. Telematiikan hyötynä voidaan pitää nopeaa ennaltaehkäisyä. Esimerkiksi tilanteissa, joissa sääolosuhteet ovat haastavat, nopeusrajoituksia voidaan muuttaa nopeasti.

Tienkäyttäjille telematiikka näkyy erityisesti tunneleissa, jotka ovat täynnä tekniikkaa. Telematiikan avulla tunneleissa lisätään turvallisuutta ja ennakoidaan erilaisia vaaratilanteita. Esimerkiksi Karnaisten tunnelissa on häiriönhavaintojärjestelmä, joka tunnistaa pysähtyneen ajoneuvon, väärään suuntaan ajavan ajoneuvon, hitaasti liikkuvan ajoneuvon ja ajoradalle tipuneet esineet. Mikäli järjestelmä tekee havainnon se antaa siitä heti äänimerkin tieliikennekeskuspäivystäjälle ja kääntää kameran siihen suuntaan, jossa havaittu vaaratilanne on. Järjestelmän avulla tieliikennekeskus pystyy toimimaan nopeasti ja tehokkaasti sekä niin, että lisävahinkoja ei pääse syntymään. Tunneleissa on myös erilaisia turvajärjestelmiä, joiden avulla varmistetaan liikenneturvallisuus.

Muurla-Lohja - moottoritieosuus on myös suunniteltu energiatehokkaaksi. Moottoritien valaistusta hoidetaan myös erillisillä järjestelmillä ja valon määrä riippuu liikennemäärästä, luonnonvalon määrästä sekä sääolosuhteista. Esimerkiksi tunneleissa luonnonvaloa ei ole ollenkaan, minkä vuoksi valaistus on mukautettava luonnollisen valon määrään. Luonnonvalon määrää mitataan tunneleiden ulkopuolella luminanssimittareiden avulla. Mittareiden mittaustuloksen perusteella tunnelin valaistus muuttuu tarvittaessa.

E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuudella on yli 500 telematiikkaa hyödyntävää laitetta, joiden avulla liikennettä ohjataan Liikenneviraston ope-roimien liikennekeskusten toimesta, jotka sijaitsevat Helsingissä, Tampereella, Oulussa ja Turussa. Laitteiden yhteydet liikennekeskukseen on toteutettu erillisillä valokuitukaapeloinneilla.

E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuudella telematiikkaa hyödyntäviä laitteita ovat:

- muuttuvat opastimet (nopeusrajoitusmerkit, tiedotusopasteet, kaistaopasteet)
- muuttuvat varoitus- ja kieltomerkit
- liikennekamerat ja –puomit
- häiriönhavaintojärjestelmä (Karnainen)
- hätäpuhelimet
- palopainikkeet
- savunpoistopuhaltimet
- paloilmoinjärjestelmä
- hätäkuulutusjärjestelmä
- LAM - mittauspisteet
- tiesääasemat.



Kuva 6. Telematiikkalaitteita E18 Muurla-Lohja – moottoritieosuudella (Reini, A. 2015)

3.3.2 Rakenteelliset ratkaisut

Liikenneturvallisuutta on myös pyritty takaamaan erilaisilla rakenteellisilla ratkaisuilla. Ratkaisuilla lisätään törmäysturvallisuutta, kaistalla pysymistä ja vähennetään eläinonnettomuuksia.

E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuudella ajosuunnat on erotettu toisistaan. Moottoritien molemmilla ajoradoilla molemmilla puolilla on tiekaiteet käytännössä koko osuuden matkalta. Kaiteiden avulla lisätään törmäysturvallisuutta erittäin paljon.

Moottoritieosuudelle on rakennettu myös erillinen riistasilta. Sillan tarkoituksena on, että eläimet käyttäisivät siltaa ylittääkseen moottoritien niin, että ne eivät kulje ajoradan kautta. Riistasilta sijaitsee Sammatin eritasoliittymän jälkeen. Riistasilta on esitetty kuvassa 7.



Kuva 7. Riistasilta (Reini, A. 2015)

Riista-aitoja on rakennettu moottoritieosuuden molemmille reunoille koko matkalta. Riista-aita koostuu teräsverkosta sekä erilaisista tuenta- ja perustuspylväistä. Perustuspylväät on suunniteltu niin, että ne on mahdollista kiinnittää sekä irtaimeen maahan että kallioon. Riista-aidoissa on myös tasaisin välimatkoin portteja. Portin kautta on mahdollista suorittaa kunnossapitotöitä hirviaidan takana helpommin.

Ajoradoille on maalattu ajoratamerkinnot tien pintaan. Tiemerkinnot ohella moottoritieosuudelle on myös tehty täriseviä tiemerkinnot. Tärisevät tiemerkinnot aiheuttavat ääni- ja värinävaikutuksia, mikäli ajaa niiden päällä. Jyrsittyjen tiemerkinnot avulla pyritään saamaan auto pysymään kaistalla, eikä ajautuvan kaiteeseen aiheuttaen onnettomuuden.

E18 Muurla-Lohja -moottoritieosuus on kapea väylä verrattuna muihin moottoritieosuuksiin. Moottoritieellä on kallioleikkauksia, jotka ovat lähellä tiealuetta. Mikäli kallioleikkauksesta irtoaa kiveä, niin ne voivat vyöryä suoraan ajoradalle ja aiheuttaa vakavia riskejä liikenteelle. Tätä ongelmaa on ratkaistu erilaisilla kallion lujituksilla. Kallioleikkauksiin on tehty pulttauksia, jotka lujittavat rakennetta ja vähentävät sortumisvaaraa. Moottoritieellä on lisätty myös tiekaiteiden juureen kaideverkkoa, joka estää kivien kulkeutumisen ajoradalle.

4 LIIKENNEONNETTOMUUSTILASTOINTI

Liikenneonnettomuustilastojen kattavuuden, laadun ja saatavuuden parantaminen on turvallisuustyön tärkeimpiä edellytyksiä. Tilastot eivät kuitenkaan kerro totuutta liikenteen turvallisuudesta, eikä sen kokemisesta. Tilastot ovat kuitenkin erittäin tärkeä työkalu toimenpiteitä suunniteltaessa ja kohdennettaessa. Tilastojen avulla saa kuvaa liikenneturvallisuuden yleiskehityksestä ja liikenneturvallisuustyön vaikutuksia saadaan tehokkaasti seurattua tilastojen avulla. Kuvassa 8 on esitetty periaatekuva onnettomuustilastoinnista Suomessa.



Kuva 8. Liikenneonnettomuustilastointi Suomessa (Sarjamo, S. 2014)

4.1 Onnettomuustilastojen tuottajat

Liikenneonnettomuus paikalle pääsee useimmiten ensimmäisenä saapumaan poliisi. Poliisin tärkeimpänä tehtävänä on aloittaa esitutkinta, eli selvittää ovatko osapuolet noudattaneet lakeja ja asetuksia. Esitutkinnan yhteydessä poliisi dokumentoi myös tarkkoja tietoja onnettomuudesta, kuten esimerkiksi tapahtuma-ajan, tapahtumaselosteen ja rikosnimikkeen. Poliisi syöttää tiedot poliisiasian tietojärjestelmään (PATJA), josta ne siirtyvät Tilastokeskukselle muokattaviksi kolme kertaa kuukaudessa. (Roine, M 2013)

Suomessa vakuutusyhtiöiden liikenneturvallisuustoimikunta (VALT) kerää eri perusteista lähtevää tilastoa. Tähän aineistoon on kerätty tietoja maksetuista liikennevakuutuskorvauksista. Erityisesti omaisuusvahinkojen kohdalla on perusteltua käyttää tätä aineistoa, koska tämä aineisto sisältää tiedot lievistä peltikolareista. Lievät peltikolarit saadaan usein sovittua osallisten kesken. Tästä ilmoitetaan vain vakuutusyhtiölle, mutta poliisille ei ilmoitusta tule lainkaan. (Roine, M 2013)

Suomessa terveydenhuollon ammattilaiset pitävät yllä HILMO -hoitoilmoitusrekisteriä. Hoitoilmoitusrekisterin tiedot on tarkoitettu terveydenhuoltoa varten, minkä vuoksi niitä ei ole pystytty hyödyntämään. Terveydenhuollon tietoja voidaan kuitenkin käyttää Tilastokeskuksessa aineiston jatkokäsittelyä varten. Aineistossa on tietoja, jotka jäävät muiden aineistojen ulkopuolelle, kuten esimerkiksi kevyen liikenteen onnettomuudet. (Tilastokeskus 2014)

4.2 Onnettomuustilastojen ylläpitäjät

Suomen virallista tieliikenteenonnettomuustilastoa ylläpitää Tilastokeskus. Tilastokeskuksella on virallisena tilastoviranomaisena oikeus saada tietoja tilastointia varten tilastolain (280/2004, muut 361/2013) nojalla. Tilastolain uudistuksen myötä Tilastokeskuksella on oikeus saada myös tietoja tieliikenneonnettomuuksien seurauksista ja näin ollen terveydenhuollon tietoja tieliikenneonnettomuuksissa loukkaantuneista (Niemi, 2015).

Tilastokeskus tarkastaa tiedot, tekee poliisilaitoksiin lisäkyselyitä ja täydentää tietoja tarvittaessa muiden rekisterien tiedoilla. Tarkistetun aineiston pohjalta Tilastokeskus laatii tiedotteen ja taulukkopaketin. Tiedote on luettavissa esimerkiksi Tilastokeskuksen internet - palvelusta. Tilastokeskus täydentää vuosiaineistoa kuolemansyytilaston tiedoilla kuolleista. Aineistoa täydennetään lisäksi Liikenneviraston Digiroad -tietojärjestelmän tiedoilla tapahtumapaikasta, pelastustoimen resurssi- ja onnettomuustilasto PRONTO:n tiedoilla, oikeustilaston pakkokeinoaineistolla sekä liikenneonnettomuuksien tutkijalautakuntien tiedoilla kuolemaan johtaneista rattijuopumusonnettomuuksista. Lisäksi tieliikenneonnettomuusaineistoa täydennetään vuosittain Liikenteen turvallisuusviraston ajokortti- ja moottoriajoneuvotiedoilla (Tilastokeskus 2014).

4.3 Liikenneonnettomuustilaston peittävyys

Kuolemaan johtaneet onnettomuudet ovat peittävyydeltään sataprosenttisia. Kuolemaan johtaneita onnettomuuksia voidaan helposti kontrolloida ja tarkistaa kuolintodistuksista. Onnettomuuksissa loukkaantuneiden henkilöiden peittävyyden on arvioitu olevan noin 30 prosenttia. Huonoin peittävyys on yksittäisonnettomuuksissa. Selityksenä tähän voidaan pitää sitä, että kaikki onnettomuudet eivät tule poliisin tietoisuuteen. Kun onnettomuus on pieni ja korvaukset ovat osapuolten välillä sovittavissa eivät onnettomuuden tiedot välity ikinä poliisin tietoisuuteen. (Tilastokeskus, 2014, PEITTO, 2012).

Tilastojen peittävyyttä rajoittaa myös se, että onnettomuuden seurauksena loukkaantuneiden henkilöiden vammojen vakavuudesta ei ole tietoa. Loukkaantumisen eri asteita ei siis määritellä tilastoissa mitenkään, vaan loukkaantuneeksi henkilöksi luetaan sekä päivän sairauslomasta aina pysyvään liikuntakyvyttömyyteen saakka. Tilastoista ei siis saada kunnollista kuvaa siitä, minkä asteinen loukkaantuminen kyseessä on. Tilastoissa ovat myös mukana itsemurhat sekä epäillyt itsemurhan yritykset.

Ongelmana tilastoinnissa on myös kirjava käytäntö. Dokumentointi on erittäin vaihtelevaa ja välillä myös puutteellista. Poliisin suorittamassa esitutkinnassa tietojen tulisi olla mahdollisimman yksityiskohtaisia sekä yksiselitteisiä. Esimerkiksi tässä työssä erittäin suuri määrä onnettomuuksista oli kirjattu ”Muu onnettomuus”-luokkaan, eikä onnettomuutta ollut tarpeeksi määriteltynä.

Ongelmana tilastoinnissa on myös paikan määrittäminen. Moottoritieosuudella ajoradat on erotettu toisistaan ja tilastoista tulisi selkeästi käydä ilmi, kummalla ajoradalla onnettomuus on sattunut. Tällä hetkellä ajoradan merkintä tilastoinnissa on kirjavaa, eikä se ole selkeästi ulkopuolisen määriteltävissä.

Paikan määrittäminen tunnelijaksolla on erittäin haastavaa. Onnettomuusrekisteriin ei tallenneta tietoa onnettomuuden sijoittumisesta tunneliin. Tunnelionnettomuuden paikan jälkikäteen määrittäminen on haastavaa, sillä tunneleiden tierekisteriosoitteita ei saa suoraan tierekisteristä.

4.4 Työssä käytetty pohja-aineisto ja aineiston rajaus

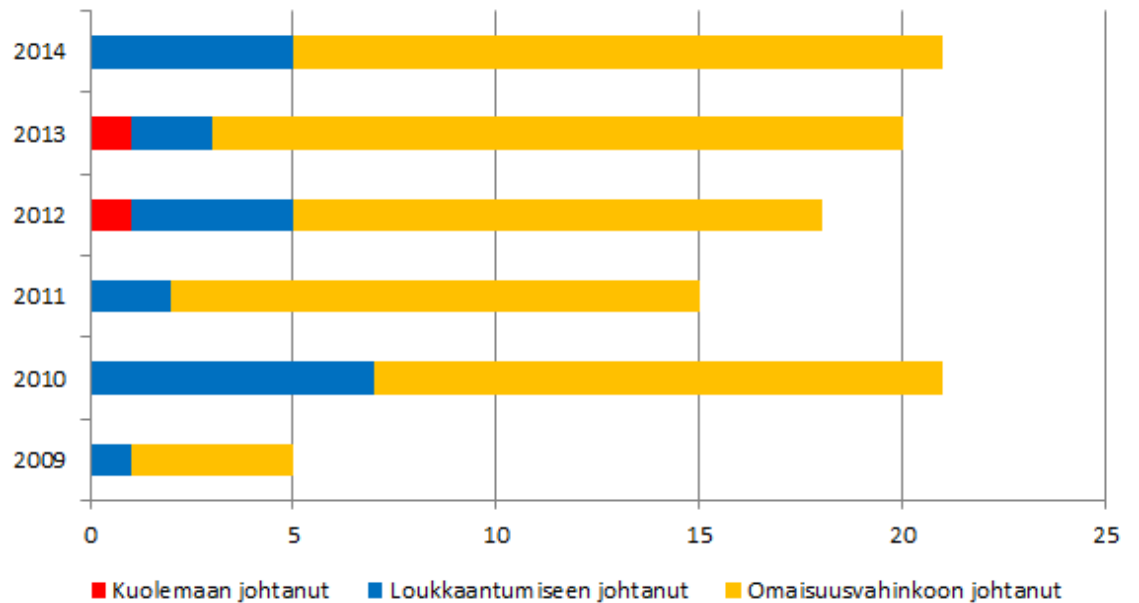
Tässä opinnäytetyössä pohja-aineistona toimii Liikenneviraston tieliikenneonnettomuustilasto. Liikennevirastolla oli oma onnettomuusrekisteri vuoteen 2009 asti, jolloin se lopetettiin ja nykyisin Tilastokeskus ylläpitää Liikenneviraston onnettomuustietorekisteriä.

Liikenneviraston tilastot sisältävät viraston ylläpitämillä teillä sattuneet onnettomuudet. Tilasto on kattavuudeltaan suoraan verrattavissa Suomen viralliseen tieliikenneonnettomuustilastoon.

Liikennevirasto pitää omaa Tiira - tietokantapalvelua, jossa se tarjoaa asiakkailleen ja yhteistyökumppaneilleen tietoja erilaisista tapahtumista. Tietokantapalvelusta on mahdollista hakea tierekisteriosoitteen mukaan haluttujen vuosien onnettomuudet ja saada ne sekä kartalle että taulukkoon. Tässä opinnäytetyössä tutkitaan Muurla-Lohja -moottoritieosuudella (tierekisterivälin 1/12/0 – 1/22/800) tapahtuneita onnettomuuksia vuosilta 2009 – 2014. Tilastokeskus ei ole vielä julkaissut Suomen virallista onnettomuustilastoa vuodelta 2014, minkä vuoksi 2014 tietoja ei ole vielä vahvistettu Tilastokeskuksen toimesta. Tässä työssä käytetty tilastomateriaali on saatu Tiira -tietopalvelusta maaliskuussa 2015, jonka perusteella myös onnettomuuskaaviot on luotu.

5 TAPAHTUNEET ONNETTOMUUDET

Liikenneviraston onnettomuusrekisteristä poimittu aineisto sisältää 99 onnettomuutta, jotka tapahtuivat E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuudella. Näistä yhteensä 2 onnettomuutta (noin 2 prosenttia) johtivat kuolemaan ja 25 (noin 25 prosenttia) loukkaantumiseen. Omaisuusvahinkoja sattui yhteensä 72 kappaletta, jotka olivat noin 73 prosenttia kaikista sattuneista onnettomuuksista. Kuviossa 1 on esitetty onnettomuudet vuosilta 2009 – 2014.



Kuvio 1. Onnettomuudet vuosina 2009-2014

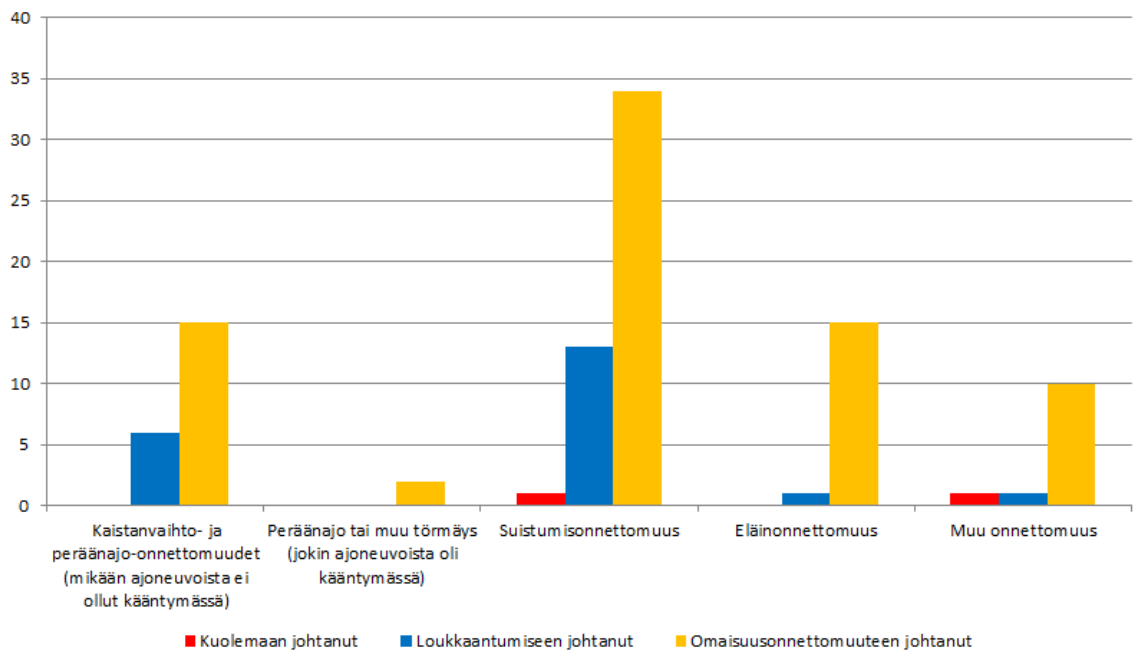
Kuviosta 1 nähdään, että onnettomuuksia on sattunut eniten vuosina 2010 ja 2014. Vähiten onnettomuuksia on sattunut vuonna 2011. Vuonna 2011 E18 Muurla-Lohja – moottoritieosuus päällystettiin uudestaan, minkä vuoksi nopeusrajoitukset olivat alhaisia koko kesän ajan, eikä onnettomuuksia sattunut kovin paljoa. Kuvassa 9 on esitetty moottoritieosuudella sattuneet onnettomuudet kartalla.



Kuva 9. E18 Muurla-Lohja -moottoritieosuuden onnettomuudet (Tiira - tietokantapalvelu)

5.1 Onnettomuuksien syyt

E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuuden onnettomuustyyppit jakautuivat vuosina 2009 – 2014 kuvion 2 mukaisesti.

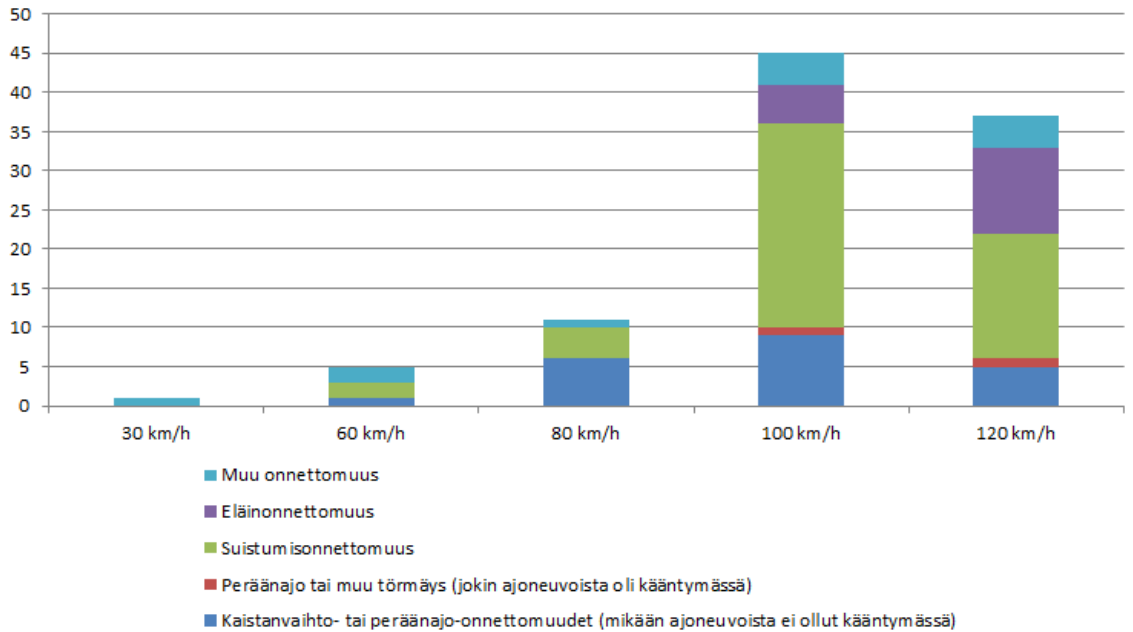


Kuvio 2. Onnettomuuksien syiden jakaantuminen

Tällä moottoritieosuudella suistumisonnettomuudet ovat yleisimpiä omaisuusonnettomuuteen ja loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista. Suistumisonnettomuudet kattavat omaisuusonnettomuuksista 34 kappaletta 77 onnettomuudesta, eli yli 40 prosenttia. Loukkaantumiseen johtaneita suistumisonnettomuuksia on tapahtunut 13 kappaletta 21 loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista, eli yli 60 prosenttia. Suistumisonnettomuudet ovat tällä moottoritieosuudella selvästi yleisimpiä muihin onnettomuustyyppeihin verrattuna.

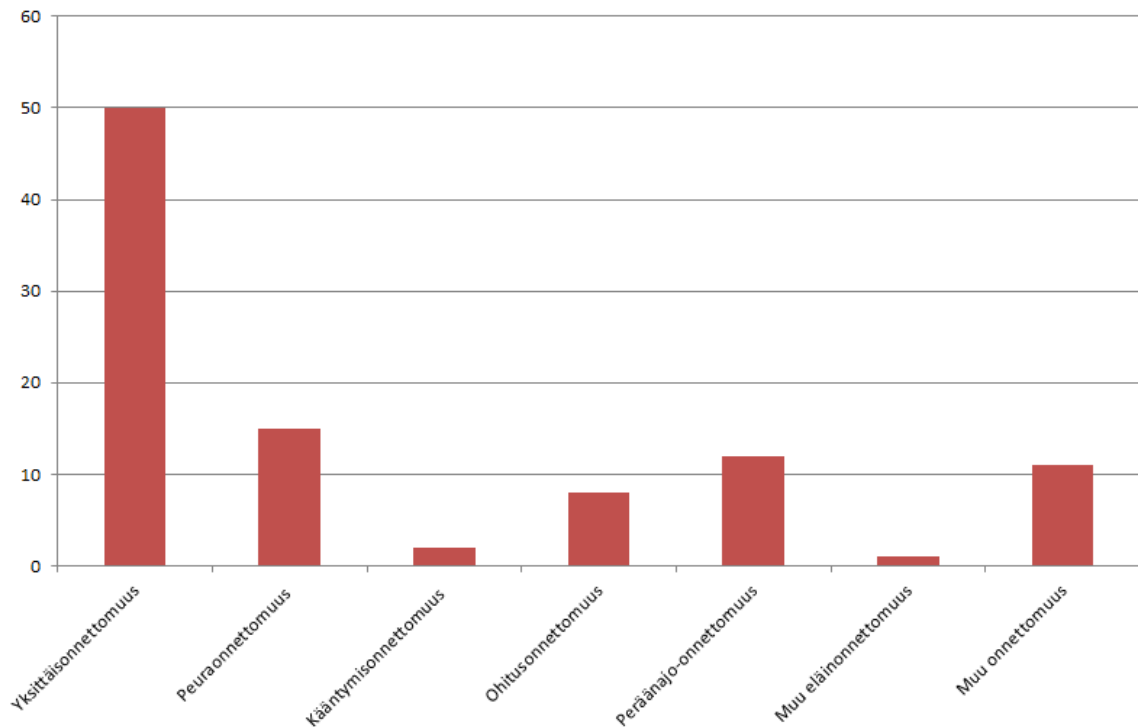
Toiseksi eniten onnettomuuksia ovat aiheuttaneet kaistanvaihto- ja peräänajo-onnettomuudet sekä eläinonnettomuudet. Kaistanvaihto- ja peräänajo-onnettomuudet kattavat omaisuusonnettomuuksista 15 kappaletta 77 onnettomuudesta, eli noin 20 prosenttia. Tämä onnettomuustyyppi kattaa loukkaantumiseen johtaneista onnettomuuksista 6 kappaletta 21 onnettomuudesta, eli noin 28 prosenttia.

Eläinonnettomuudet kattavat omaisuusonnettomuuksista myös noin 20 prosenttia, mutta eläinonnettomuus on ollut syynä yhdessä loukkaantumiseen johtaneissa onnettomuudessa.



Kuvio 3. Onnettomuustyyppien jakautuminen nopeusrajoitusalueittain

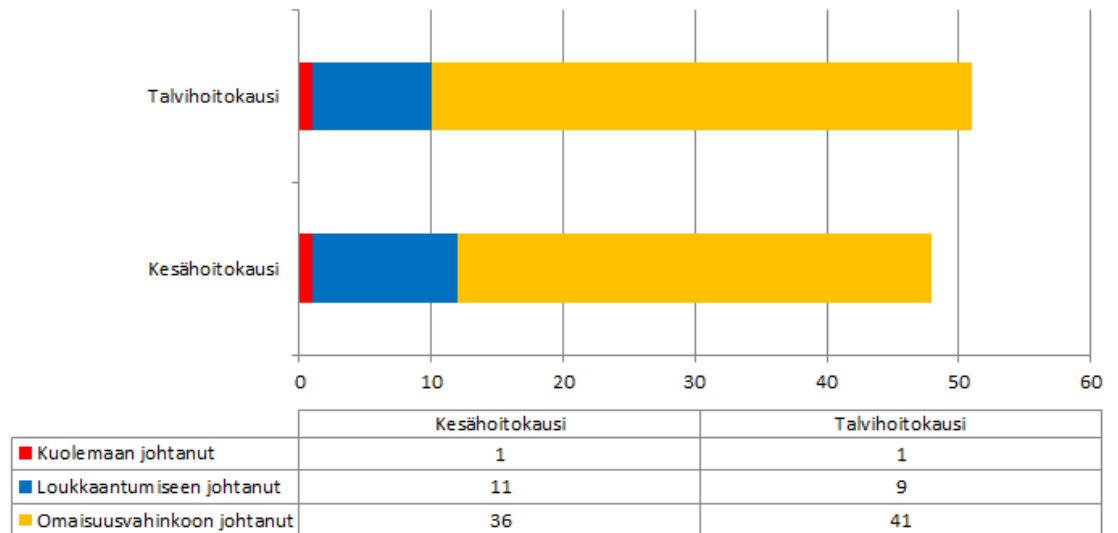
Kuviosta 3 voidaan havaita, että nopeusrajoituksella on erittäin suuri merkitys onnettomuuden syntyyn. Moottoritien avo-osuuksilla nopeusrajoituksena on kesällä 120 km/h ja tunneliosuuksilla 100 km/h ja talvisin nopeusrajoitukset ovat 100 km/h. Nopeusrajoitukset 30 km/h, 60 km/h ja 80 km/h käytetään huoltotöiden aikana. Nopeusrajoituksen ollessa 100 – 120 km/h suistumisonnettomuuksien suhteellinen määrä lisääntyy huomattavasti. Kuviossa 4 on esitetty onnettomuudet onnettomuusluokittain.



Kuvio 4. Onnettomuusluokittain

5.2 Tapahtuma-aika

Kuukausittain onnettomuuksien tapahtuma-ajat on jaettu kesä- ja talvihoitokausien mukaan. E18 Muurla-Lohja -projektilla talvihoitokausi alkaa 1. lokakuuta ja päättyy 30. huhtikuuta. Kesähoito alkaa 1.toukokuuta ja päättyy 30.syyskuuta. Hoitokausittain tapahtuneet onnettomuudet on esitetty kuviossa 5.



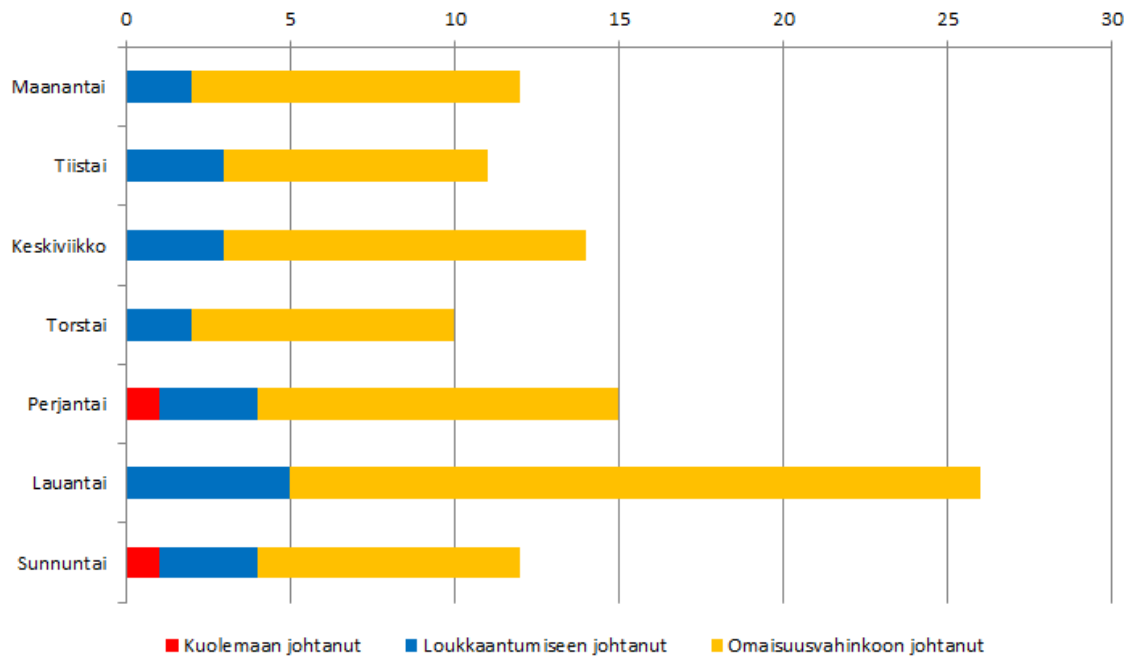
Kuvio 5. Onnettomuudet hoitokausittain vuosina 2009-2014

Kaavion perusteella voidaan sanoa, että onnettomuudet ovat jakautuneet talvi- ja kesähoitokausille eri tavalla. Molemmilla kausilla on liikenneonnettomuuden seurauksena kuollut 1 ihminen. Loukkaantuneita henkilöitä on kesähoitokaudella enemmän, mutta omaisuusvahinkoja on sattunut talvihoitokaudella huomattavasti enemmän. Omaisuusvahinkoonnettomuuksien määrän suuri vaihtelu selittyy osittain tien pinnan liukaudella tai mahdollisesti ajoneuvon kuljettajan tekemällä ajovirheellä.

Selityksenä onnettomuuksien jakautumiseen voidaan pitää myös ihmisten ajotottumuksia. Talvella autoilijat tietävät, että tien pinta on liukas, minkä johdosta ajetaan varovaisemmin. Talvella kelit voivat olla erittäin huonoja ja välillä autoilijoiden varovaisuuskaan ei auta, vaan onnettomuuksia pääsee syntymään herkemmin. Kesällä autoilijat luottavat siihen, että tie on kuiva ja on valoisa keli, jolloin nopeudet lähtevät nousemaan ja ajetaan ylinopeuksia enemmän.

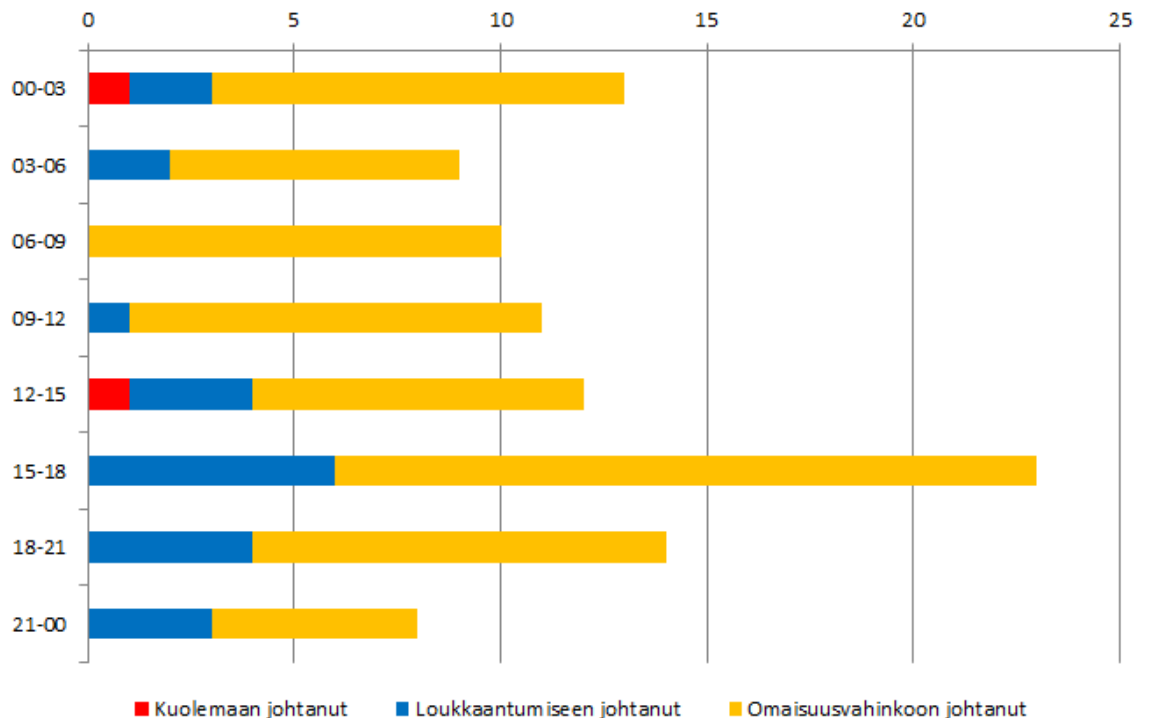
Viikonpäivittäin tarkasteltuna eniten onnettomuuksia tapahtui lauantaisin ja vähiten torstaisin. Kuvion 6 perusteella nähdään, että onnettomuuksia sattui eniten viikonloppuisin, koska viikonloppuina liikennemäärät ovat suurempia kuin arkipäivinä.

Liikenneonnettomuudet E18 Muurla–Lohja-moottoritieosuudella



Kuvio 6. Onnettomuudet viikonpäivittäin vuosina 2009-2014

Merkittävä osa onnettomuuksista ajoittui aamu- ja iltapäiväruuhkin aikaan. Erityisesti kello 15–18 onnettomuuksia sattui eniten. Selityksenä tälle voidaan pitää työssäkäyntiliikennettä. Liikennemäärien ollessa suuria työssäkäyntiliikenteen johdosta myös omaisuusonnettomuuksia tapahtuu paljon. Onnettomuudet kolmen tunnin välein on esitettyinä kuviossa 7.



Kuvio 7. Onnettomuudet kolmen tunnin välein

5.3 Pohdinta

Edellä mainitut onnettomuudet todistavat sen, että moottoritie on Suomen turvallisin tietyyppi. Henkilövahinko-onnettomuuksien määrä on joka vuosi erittäin pieni.

Omaisuusonnettomuuksia sattuu vuosittain kohtalaisen paljon. Omaisuusonnettomuuksien syynä on useimmiten tieltä suistuminen. Moottoriteiden suistumisonnettomuuksien pääsääntöisenä syynä voidaan yleisesti pitää kuljettajan nukahtamista tai ajoneuvon hallinnan menettämistä. Moottoritiellä nopeudet ovat erittäin korkeat ja törmäyksestä aiheutuvat voimat niin suuria, että törmäys kiinteään tai joustamattomaan kohteeseen voi olla kohtalokas.

Onnettomuudet ovat jakautuneet kesä- ja talvihoitokausittain erilaisella tavalla. Talvisin tie on liukas ja ihmiset tiedostavat liukkauden, kun taas kesällä luotetaan tien olevan kuiva, jonka johdosta ylinopeutta ajetaan herkemmin. Talvisin moottoriteillä on 100 km/h nopeusrajoitus ja kesällä 120 km/h (tunnelijaksolla nopeusrajoitukset 100 km/h). Ihmiset ovat tottuneet ajamaan moottoritiellä kovempaa, minkä vuoksi myös talvisin ajetaan välillä suurillakin nopeuksilla. Koska moottoritiellä on suuremmat nopeudet, niin ihmiset eivät myönnä 100 km/h nopeusrajoitusta moottoritiellä vaan nopeusrajoituksia jätetään noudattamatta. Liikennekasvatustyöllä pyritään jatkuvasti vaikuttamaan ihmisten ajotottumuksiin, mutta työtä on vielä paljon, jotta Suomen liikenneväylien turvallisuutta saadaan parannettua.

6 KOHDEKOHTAINEN ANALYYSI

Tässä osiossa käydään yksitellen läpi tämän selvityksen perusteella onnettomuusheräksi luetut alueet. Työ tilaajan Työyhteisliittymä E18 kanssa sovittiin tarkasteluun valittavat paikat. Valitut alueet on esitetty kuvassa 10. Analyysiin valitut alueet ovat:

- Hepomäki-Lakiamäki – tunnelijakso (numero 1)
- Suomensjärven eritasoliittymä (numero 2)
- Sammatin eritasoliittymä (numero 3)
- Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka – tunnelijakso (numero 4).



Kuva 10. Kohdekohtaiseen analyysiin valitut paikat kartalla (pohjakartta: Tiira - tietokantapalvelu)

Onnettomuuksien tapahtumapaikkoja tarkasteltaessa todettiin, että onnettomuusluokat jakautuneet tasaisesti valtatielle, eikä selkeitä kasaumapisteitä ole havaittavissa.

Kehittämisehdotusten osalta on huomattava, että toimenpide-ehdotukset on määriteltävä silmämääräisellä tarkkuudella. Toimenpiteiden jatkosuunnittelua varten toimenpiteet tulee tehdä rakennussuunnitelmatarvikkudella. Tämän avulla on mahdollista määrittää tarkat toimenpiteet ja toimenpiteiden kustannusarviot.

6.1 Hepomäki-Lakiamäki tunnelijakso

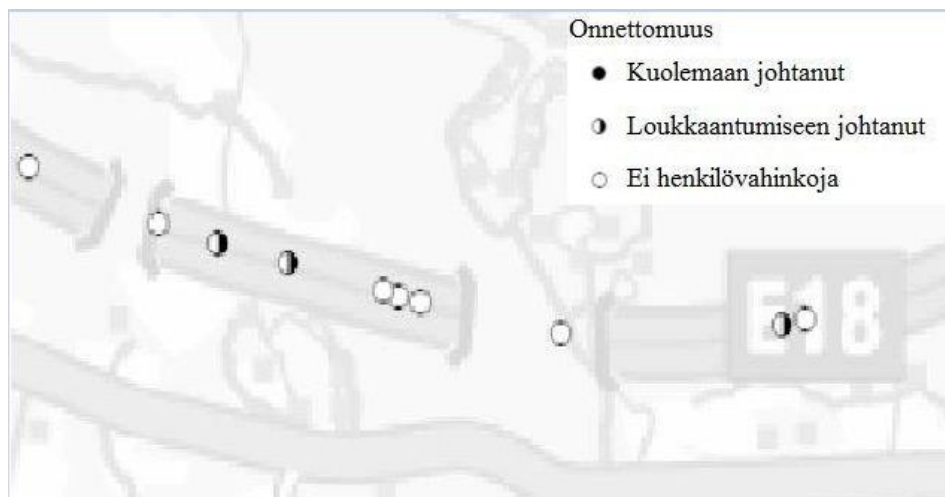
Hepomäki-Lakiamäki -tunnelijakso sijaitsee Salossa (tierekisteri 1/21/6596 – 1/21/4996). Hepomäen tunneli on 250 metriä pitkä ja Lakiamäen tunneli 480 metriä. Tunneleiden välillä on lyhyt avo-osuus. Koko tunneliosuuden kokonaispituudeksi tulee noin 2,5 kilometriä. Tunnelijaksolla nopeusrajoituksena on kesällä 120 km/h ja talvisin 100 km/h. Kuvassa 11 on esitetty Hepomäki-Lakiamäki -tunnelijaksosta ilmakuva.



Kuva 11. Hepomäki-Lakiamäki -tunnelijakso (paikkatietoikkuna)

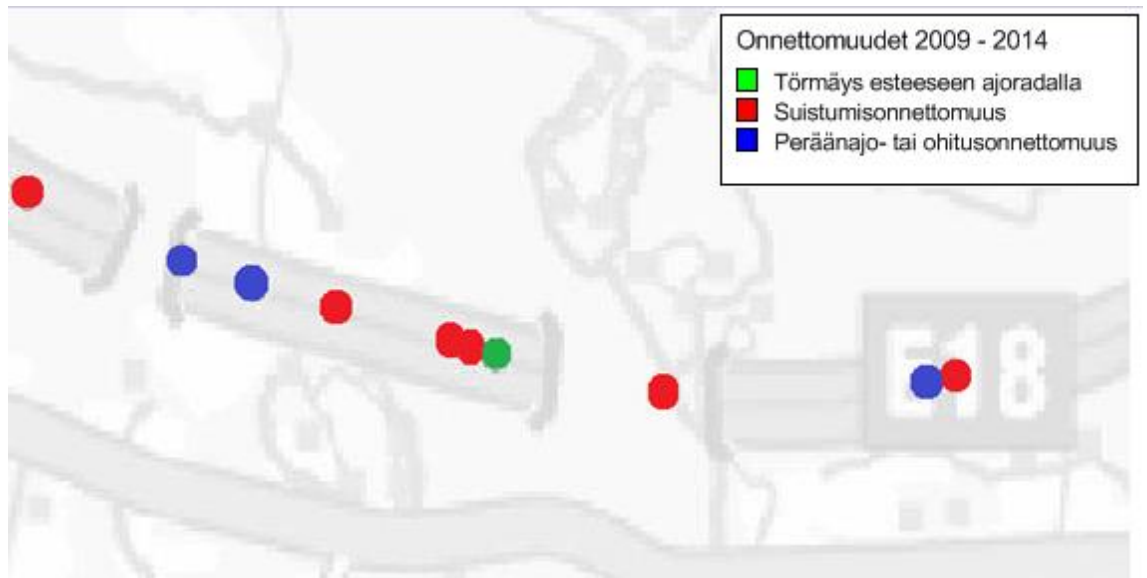
6.1.1 Onnettomuudet

Hepomäki-Lakiamäki -tunnelijaksolla on tapahtunut vuosien 2009 – 2014 aikana yhteensä 10 onnettomuutta. Onnettomuuksista 3 on johtanut loukkaantumiseen ja 7 omaisuusonnettomuuteen. Alueella tapahtuneet onnettomuudet on esitetty kuvassa 12.



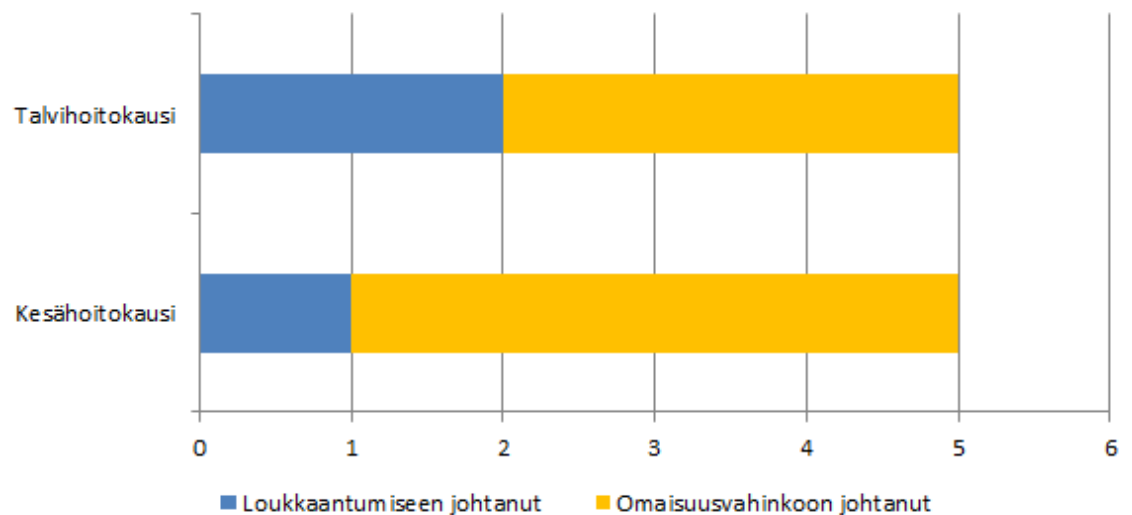
Kuva 12. Hepomäki-Lakiamäki -tunnelijakso onnettomuudet (tunnelit vasemmalla Hepomäki ja oikealla Lakiamäki) (Tiira - tietokantapalvelu)

Kuvasta 8 nähdään, että onnettomuudet ovat pääasiassa tapahtuneet tunneleiden välissä sijaitsevalla avo-osuudella. Hepomäen tunnelissa ei ole sattunut yhtään onnettomuutta, mutta Lakiamäen tunnelissa on tapahtunut 1 suistumisonnettomuus. Tunneleiden välissä avo-osuudella onnettomuudet ovat olleet pääasiassa suistumisonnettomuuksia sekä peräänajoja. Onnettomuuksien syiden jakautuminen on esitetty kuvassa 13.



Kuva 13. Tapahtuneiden onnettomuuksien syyt (pohjakartta: Tiira -tietokantapalvelu)

Onnettomuudet ovat jakautuneet tasaisesti kesä- ja talvihoitokausille. Molemmilla hoitokausilla onnettomuuksia on sattunut yhteensä 5 kappaletta. Onnettomuuksien jakautuminen tässä tarkastelualueella on esitetty kuviossa 8.



Kuvio 8. Onnettomuudet hoitokausittain

6.1.2 Pohdinta onnettomuuksista alueella

Suurin osa onnettomuuksista on sattunut tunneleiden välillä sijaitsevalla avo-osuudella. Avo-osuudella sattuneet onnettomuudet ovat olleet yleisimpiä moottoritieonnettomuuksia, suistumis-, peräänajo- ja ohitusonnettomuuksia. Onnettomuuksien syinä voidaan pitää kuljettajien välinpitämättömyyttä esimerkiksi nopeusrajoitusta kohtaan. Yksi mahdollinen syy voi olla myös kuljettajan keskittymisen herpaantuminen. Kuljettaja voi puhua puhelimeen samaan aikaan kun ajaa huomattavaa ylinopeutta, mikä on erittäin suuri liikenneturvallisuusriski. Peräänajo- ja ohitusonnettomuuksien syynä voidaan pitää autoilijoiden välinpitämättömyyttä liikennesääntöjä kohtaan.

Hepomäen- ja Lakiamäen tunnelit ovat lyhyitä tunneleita. Tunneliin ajettaessa luonnonvalo häviää, mutta tunnelin toinen suuaukko on nähtävillä koko matkan, eli luonnonvalo ei häviä missään vaiheessa, joka lisää epävarmojen kuljettajien turvallisuuden tunnetta.

6.1.3 Kehitysehdotus

Hepomäki-Lakiamäki -tunnelijaksolla onnettomuuksia on sattunut vähän, laskennallisesti vain 2 onnettomuutta/vuosi. Onnettomuuksien määrää voidaan pitää erittäin pienenä nykytilan turvallisuutta hyvänä, jonka vuoksi kustannustehokkaita kehitysehdotuksia ei voida alueelle esittää.

6.2 Suomensjärven eritasoliittymä

Suomensjärven eritasoliittymä (E18) sijaitsee Salossa (tierekisteriosoite: 1/20/0). Suomensjärven eritasoliittymän alueella on nopeusrajoituksena kesällä 120 km/h ja talvella 100 km/h. Eritasoliittymän läheisyydessä sijaitsee vedenottamo, jonka vuoksi alueelle on rakennettu pohjavesisuojaus. Kuvassa 14 on esitetty Suomensjärven eritasoliittymä ilmakuvana.



Kuva 14. Suomensjärven eritasoliittymä (paikkatietoikkuna)

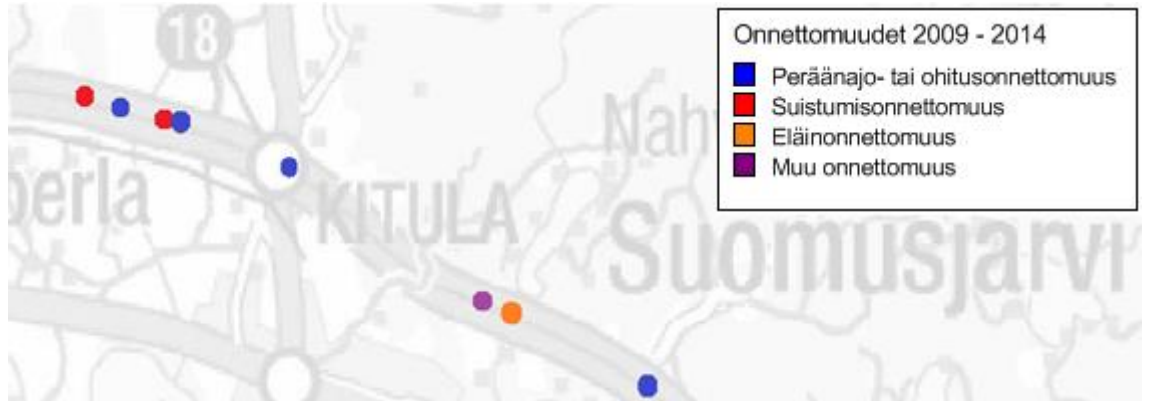
6.2.1 Onnettomuudet

Suomensjärven eritasoliittymän alueella on tapahtunut vuosien 2009 – 2014 aikana yhteensä 8 onnettomuutta. Onnettomuuksista yksikään ei ole johtanut kuolemaan tai loukkaantumiseen, vaan kaikki ovat olleet omaisuusonnettomuuksia. Kuvassa 15 on esitetty Suomensjärven eritasoliittymän alueella sattuneet onnettomuudet.



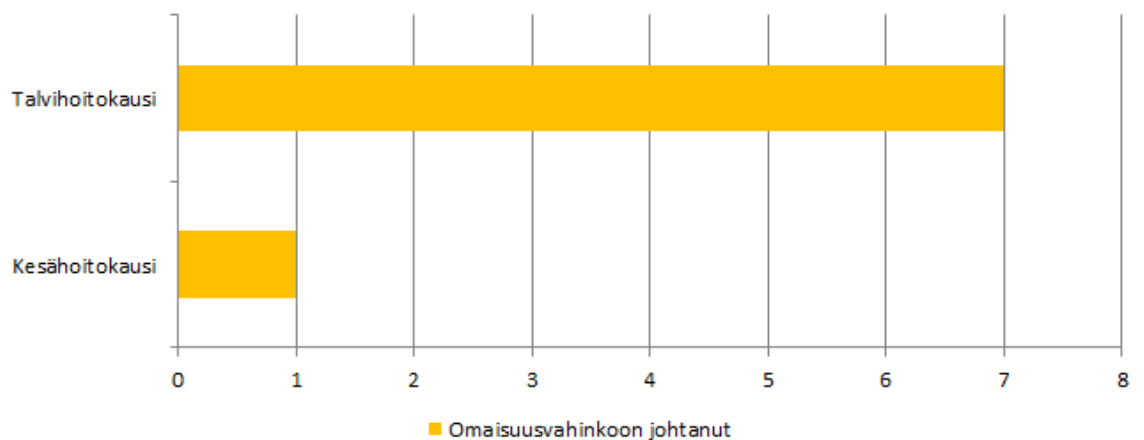
Kuva 15. Suomensjärven eritasoliittymän alueella tapahtuneet onnettomuudet (Tiira - tietokantapalvelu)

Suomusjärven eritasoliittymän alueella onnettomuudet ovat olleet pääsääntöisesti suistumis-, peräänajo- tai ohitusonnettomuuksia. Kuvassa 16 on esitetty onnettomuussyiden jakautuminen Suomusjärven eritasoliittymän alueella.



Kuva 16. Tapahtuneiden onnettomuuksien syyt (pohjakartta: Tiira -tietokantapalvelu)

Onnettomuudet ovat jakautuneet erilaisella tavalla kesä- ja talvihoitokausittain. Suomusjärven eritasoliittymän alueella on sattunut ainoastaan omaisuusvahinkoja ja suurin osa niistä on tapahtunut talvihoitokauden aikana. Onnettomuuksien jakautuminen tällä tarkastelualueella on esitetty kuviossa 9.



Kuvio 9. Onnettomuudet hoitokausittain

6.2.2 Pohdinta onnettomuuksista alueella

Suomusjärven eritasoliittymän alueella sattuneet onnettomuudet ovat tyyppillisiä moottoritie onnettomuuksia, suistumis-, peräänajo- ja ohitusonnettomuuksia. Onnettomuuksien syynä voidaan pitää liikenteen suuria ajonopeuksia, mitkä ovat todennäköisesti suurempia liittymäalueella. Liittymäalue sijaitsee pienen mäen alla, minkä vuoksi ajettaessa ajosuuntaan Helsinki ennen liittymää liikenteellä on pitkä ja loiva alamäki, kun taas ajettaessa ajosuuntaan Turku liittymän jälkeen on loiva ylämäki. Eritasoliittymän alueella on myös näkemäalueet erittäin hyvät, jotka voivat nostaa ajonopeuksia huomattavasti. Kuvassa 17 on esitetty pituusleikkaus Suomusjärven eritasoliittymän alueelta.



Kuva 17. Pituusleikkaus Suomusjärven eritasoliittymän alueelta (Elinkaarikonseptit, Ramboll, 2008)

Ajonopeuksien kasvaessa myös riski ajoneuvon hallinnan menettämiseen kasvaa merkittävästi. Liittymän alueella sattuneiden onnettomuuksien todennäköisimpinä syinä voidaan siis pitää liian suuria tilanopeuksia tai ajoneuvon hallinnan menettämistä.

6.2.3 Kehittämis ehdotus

Suomusjärven eritasoliittymän alueella on sattunut vähän onnettomuuksia, laskennallisesti vuosittain vain 1,6 onnettomuutta/vuosi. Lukua voidaan pitää erittäin pienenä verrattuna muihin moottoritieosuuksiin Suomessa. Onnettomuuksien vähäisen määrän vuoksi rakenteellisia muutoksia ei ole syytä aloittaa.

Onnettomuuksista suurin osa on sattunut talvihoitokauden aikana. Pienenä kehitysehdotuksena voidaan pitää talvihoitosuunnitelman tarkistamista alueella. Alueella tiesuolan käyttämisestä on rajoitettu vedenottamon takia, jonka vuoksi tiesuolauksesta suositellaan käytävän keskustelua talvihoitourakoitsijan kanssa.

6.3 Sammatin eritasoliittymä

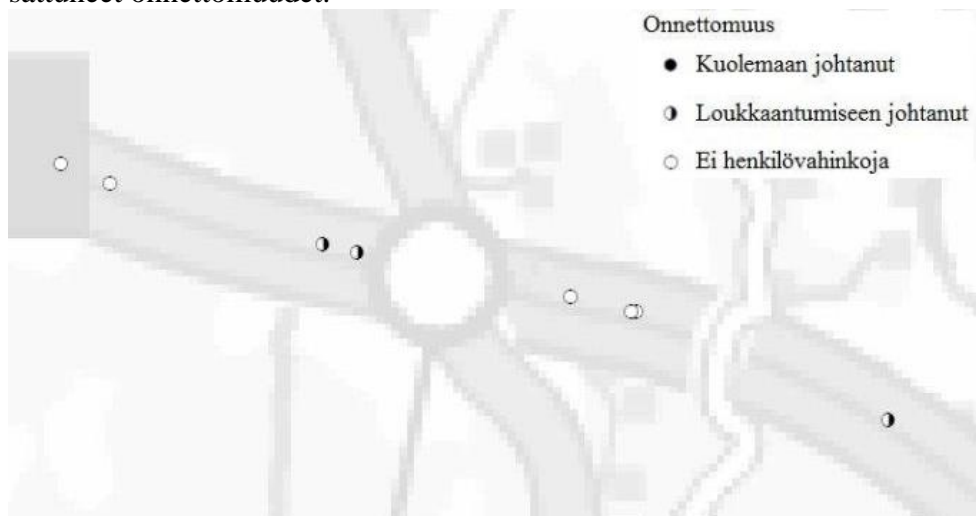
Sammatin eritasoliittymä (E10) sijaitsee Lohjalla, noin 20 kilometriä Lohjalta länteen (tierekisteri 1/16/0). Eritasoliittymän alueella nopeusrajoituk-
sena on 120 km/h ja talvella 100 km/h. Kuvassa 18 on esitetty Sammatin eritasoliittymä ilmakuvana.



Kuva 18. Sammatin eritasoliittymä (paikkatietoikkuna)

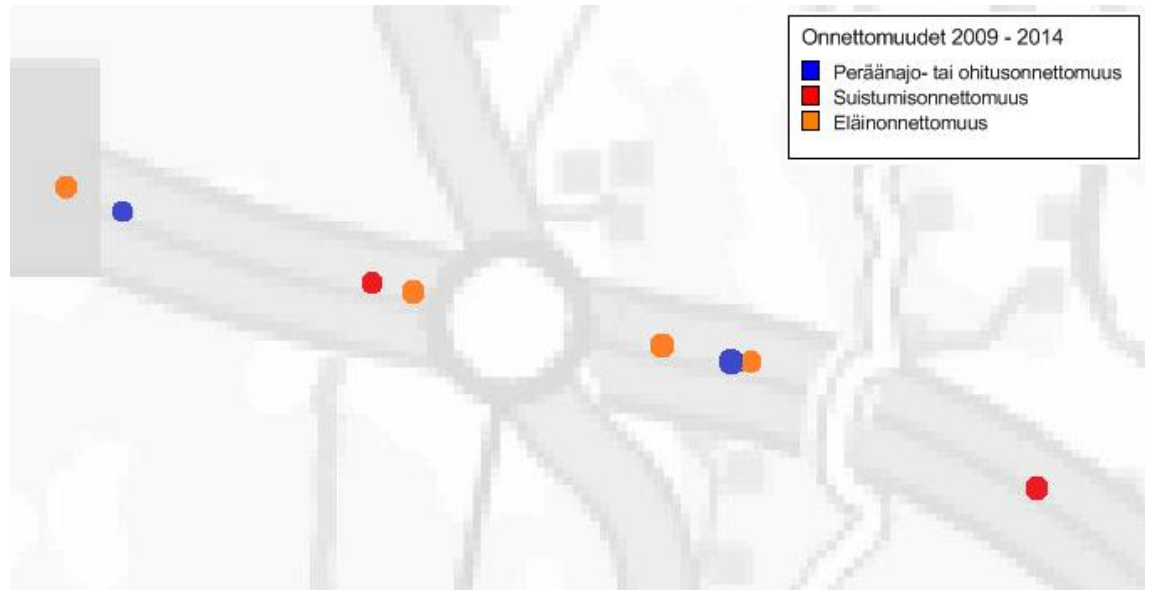
6.3.1 Onnettomuudet

Sammatin eritasoliittymän alueella on tapahtunut vuosien 2009-2014 aikana yhteensä 8 onnettomuutta. Onnettomuuksista 3 on johtanut loukkaantumiseen ja 5 omaisuusonnettomuuteen. Kuvassa 19 on esitetty alueella sattuneet onnettomuudet.



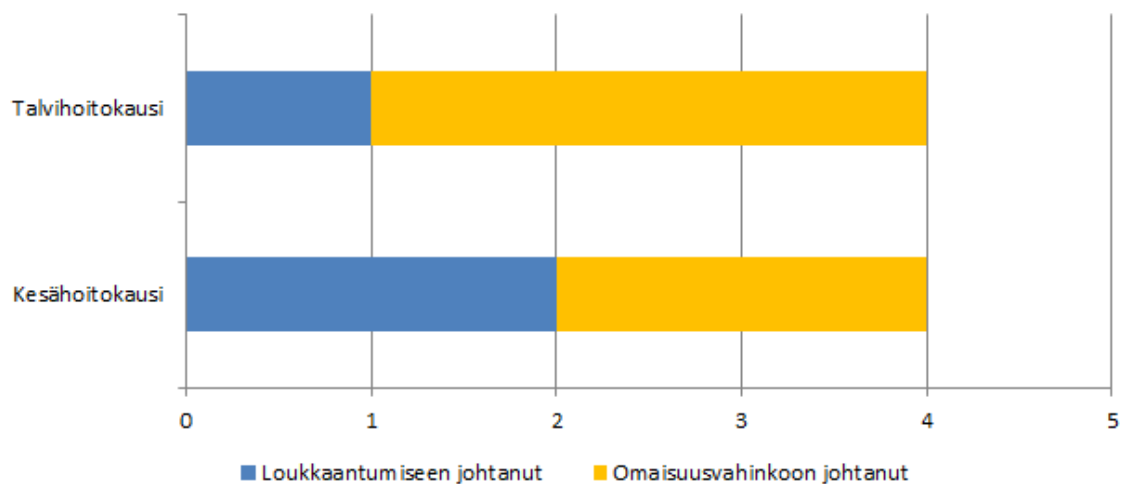
Kuva 19. Sammatin eritasoliittymän alueella sattuneet onnettomuudet (Tiira - tietokantapalvelu)

Sammatin eritasoliittymän alueella onnettomuuksien syinä on suurimmas-
sa osassa eläinonnettomuus, joita on tapahtunut yhteensä 4 kappaletta.
Alueella tapahtuneet onnettomuudet on esitetty kuvassa 20.



Kuva 20. Tapahtuneiden onnettomuuksien syyt (pohjakartta: Tiira -tietokantapalvelu)

Sammatin eritasoliittymän alueella onnettomuudet ovat jakautuneet tasai-
sesti hoitokausille. Molempien hoitokausien aikana onnettomuuksia on
sattunut 4. Kesähoitokauden aikana on loukkaantumiseen johtaneita onnet-
tomuuksia sattunut 2 ja talvihoitokaudella 1. Onnettomuuksien jakautumi-
nen eritasoliittymän alueella on esitetty kuviossa 10.



Kuvio 10. Onnettomuudet hoitokausittain

6.3.2 Pohdinta onnettomuuksista alueella

Sammatin eritasoliittymän alueella on sattunut selvästi eniten eläinonnettomuuksia. Eläinten pääsy moottoritieosuudelle on estetty riista-aidoilla, mutta erityisesti hirvieläimet löytävät riista-aidasta helposti ja tehokkaasti liittymäalueet ja heikot kohdat, joista ne pääsevät tiealueelle. Aidan väärälle puolelle joutuneet hirvet eivät välttämättä poistu tiealueelta itsenäisesti vaan ne jäävät riista-aitojen väliin ajoradalle. Moottoritieellä suuret ajonopeudet (100 km/h tai 120 km/h) vähentävät kuljettajan mahdollisuuksia reagoida tiellä liikkuvaan eläimeen. Riista-aidoilla luodaan autoilijoille turvallisuuden tunnetta, joka saattaa vaikuttaa kuljettajan tekemiin havainnointeihin moottoritien ympäristössä. Aidat ovat käytännössä koko ajan kuljettajan nähtävillä, jonka vuoksi autoilijat luottavat siihen ettei eläimiä pääse tiealueelle.

Muut alueella sattuneet onnettomuudet ovat olleet tyypillisiä moottoritieonnettomuuksia, suistumisonnettomuuksia ja peräänajo- tai ohitusonnettomuuksia.

6.3.3 Kehittämisehdotus

Alueella sattuneet eläinonnettomuuksien vuoksi riista-aitojen ja erityisesti aidan porttien tarkistamista voidaan pitää erittäin tarpeellisena. Eläimet pääsevät moottoritiealueelle joko liittymien kautta tai porttien kohdalta. Porteissa on pieniä aukkoja, joiden avulla pienet eläimet pääsevät moottoritiealueelle ja aiheuttava liikenneturvallisuusriskin. Kuvassa 21 on esitetty riista-aidan portti.



Kuva 21. Riista-aidan huoltoportti. Huoltoportissa on pieniä välejä, joista pienet eläimet pääsevät kulkeutumaan (Reini, A. 2015).

Sammatin eritasoliittymän rampin 3 (ajosuunnassa Turku nouseva ramppi) päähän voisi lisätä kiellettyä ajosuuntaan osoittavan liikennemerkkin (liikennemerkki 311, ajoneuvolla ajo kielletty). Rampilla kiellettyä ajosuuntaa osoittavat toistomerkit ovat tien molemmilla puolilla. Kuvassa 22 on esitetty rampin pää.



Kuva 22. Kielletyn ajosuunnan oikeanpuoleisen merkin voisi lisätä rampin päähän (Reini, A. 2015).

Sammatin eritasoliittymän alueella onnettomuuksia on sattunut vähän, laskennallisesti noin 1,6 onnettomuutta/vuosi. Onnettomuuksien määrää voidaan pitää erittäin pienenä ja nykytilan turvallisuutta hyvänä, jonka vuoksi kustannustehokkaita ratkaisuja ei voida eritasoliittymän alueelle esittää.

6.4 Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka tunnelijakso

Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka -tunnelijakso sijaitsee Lohjalla, eli projektin itäpäässä (tierekisteriosoite 1/13/5369 – 1/13/1172). Orosmäen tunneli on 645 metriä pitkä ja Lehmihaka – tunneli on 265 metriä. Karnasten tunneli on tällä hetkellä Suomen pisin tunneli ja on pituudeltaan 2230 metriä. Tunneleiden välillä on lyhyitä avo-osuuksia ennen seuraavaa tunnelia. Nopeusrajoituksena tunnelijaksolla on 100 km/h. Kuvassa 23 on esitetty ilmakuva alueesta.



Kuva 23. Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka -tunnelijakso (paikkatietoikkuna)

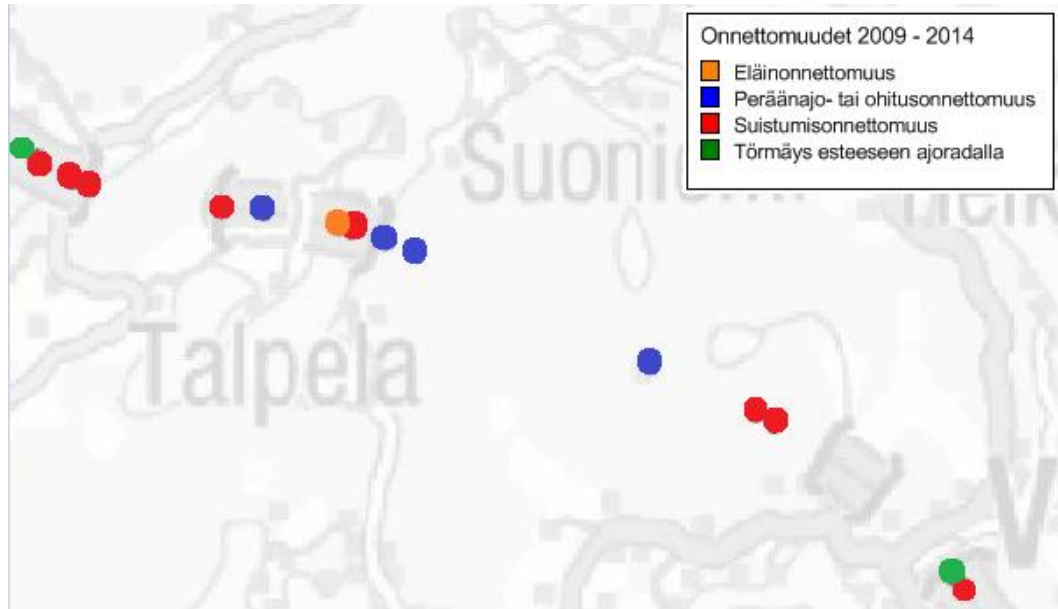
6.4.1 Onnettomuudet

Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka -tunnelijaksolla on tapahtunut yhteensä 15 onnettomuutta. Onnettomuuksista 5 on johtanut loukkaantumiseen ja 10 omaisuusonnettomuuteen. Kuvassa 24 on esitetty alueella sattuneet onnettomuudet.



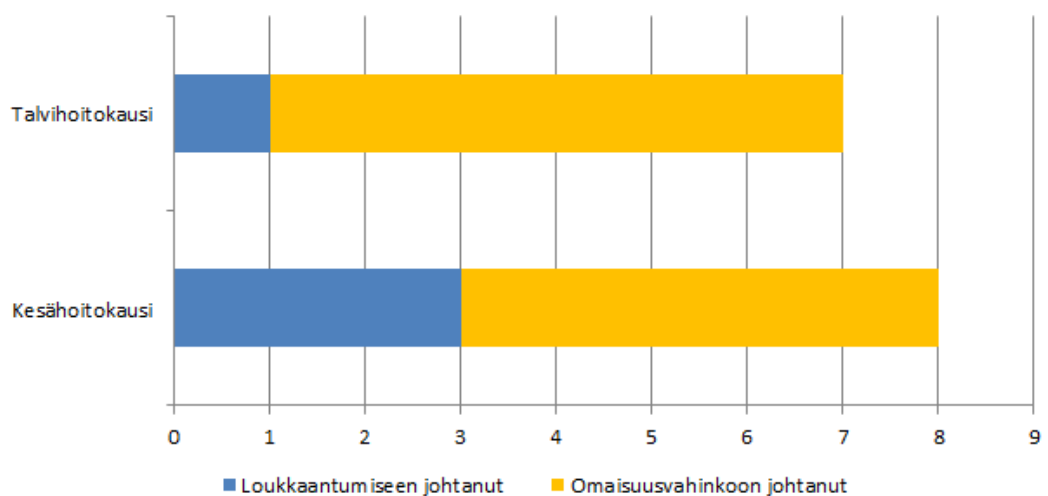
Kuva 24. Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka -tunnelijaksolla sattuneet onnettomuudet (Tiira-tietokantapalvelu)

Kuvasta nähdään, että onnettomuudet ovat sattuneet pääasiassa tunneleiden välillä avo-osuuksilla. Orosmäen ja Lehmihaan tunneleissa ei ole tapahtunut yhtäkään onnettomuutta, mutta Karnaisten tunnelissa onnettomuuksia on tapahtunut 5 kappaletta ja niistä 3 on johtanut loukkaantumiseen. Kuvassa 25 on esitetty onnettomuuksien syiden jakautuminen.



Kuva 25. Onnettomuuksien syiden jakautuminen (tunnellit vasemmalta oikealla: Orosmäki, Karnaisten ja Lehmihaan) (pohjakartta: Tiira -tietokantapalvelu)

Alueella onnettomuuksia on sattunut tasaisesti hoitokausien aikana. Kesähoitokauden aikana onnettomuuksia on sattunut yhteensä 8 kappaletta, joista 3 onnettomuutta ovat johtaneet loukkaantumiseen. Talvihoitokaudella onnettomuuksia on sattunut 7 kappaletta, joista 1 onnettomuus on johtanut loukkaantumiseen. Onnettomuuksien jakautuminen tunnelijaksolla on esitetty kuviossa 11.



Kuvio 11. Onnettomuudet hoitokausittain

6.4.2 Pohdinta onnettomuuksista alueella

Tunnelit voivat olla ihmisille ahdistavia paikkoja. Suurimpana pelkona ihmisillä on luonnonvalon häviäminen. Tunnelit ovat kaikki valaistu keinotekoisella valolla, jonka valaistusteho muuttuu luonnonvalon mukaan. Ihmiset voivat kuitenkin joutua tunneliin ajettaessa paniikkiin ja tehdä harkitsemattomia virheitä, jotka voivat olla erittäin kohtalokkaita.

Tunnelijaksolla on sattunut myös 2 törmäystä esteeseen ajoradalla - onnettomuutta tunnelijakson itä- ja länsipäässä. Onnettomuuksia tarkemmin tutkittaessa huomattiin, että onnettomuuksien aikana käynnissä on ollut huoltotyö tunnelissa, jolloin toinen tunneli on suljettu ja liikenne on ohjattu kaksisuuntaiseksi toiseen ajosuuntaan. Molemmissa päissä tunnelijaksoa ovat erilliset keskikaistapuomit, joiden avulla liikenne palautetaan normaaliksi. Koko moottoritien liikennettä ohjataan telematiikkaa hyödyntävillä laitteilla. Laitteiden avulla liikennettä saadaan turvallisesti ohjattua myös poikkeustilanteissa. Joillakin ihmisillä voi olla ongelmia sisäistä laitteissa osoitettua merkkiä, koska he ovat tottuneet normaaleihin liikennemerkkeihin. Mikäli autoilija ei jostakin syystä ymmärrä laitteeseen ohjattua merkkiä voi syntyä erilaisia vaaratilanteita.

Karnaisten – tunnelissa on sattunut onnettomuuksia 5 kappaletta. Onnettomuudet ovat olleet suistumis-, peräänajo- tai ohitusonnettomuuksia. Joillakin autoilijoilla keskittymiskyky voi tunnelissa herpaantua ja aletaan kiinnittää huomiota väärin seikkoihin, jolloin onnettomuuksia sattuu herkemmin.

Onnettomuuteen johtanut syy voi olla myös kuljettajan välinpitämättömyys esimerkiksi nopeusrajoituksista. Nopeuksien kasvaessa etäisyyden määrittäminen edellä ajavaan ajoneuvon vaikeutuu, jolloin myös peräänajo-onnettomuuksia sattuu enemmän.

6.4.3 Kehittämisehdotus

Orosmäki-Karnainen-Lehmihaka -tunnelijaksolla onnettomuuksia on sattunut vähän, laskennallisesti vain 3 onnettomuutta/vuosi. Onnettomuuksien määrää voidaan pitää erittäin pienenä ja nykytilan turvallisuutta hyvänä, jonka vuoksi kustannustehokkaita kehitysehdotuksia ei voida alueelle esittää.

7 YHTEENVETO

Tämän työn tavoitteena oli käsitellä E18 Muurla-Lohja -moottoritieosuudella tapahtuneita onnettomuuksia sekä ongelma-alueita liikenneonnettomuustilastojen perusteella. Työssä saatiin tehtyä erilaisia havaintoja ja huomioita jokaisesta valitusta kohteesta.

Työn kohdekohtaiseen analyysiin valittuja 4 aluetta tarkasteltaessa oli selkeästi huomattavissa, että liikenneturvallisuuteen on panostettu erittäin paljon jo moottoritien suunnitteluvaiheessa. Tässä työssä esitetyt kehitysehdotukset ovat luonteeltaan pieniä ja niitä pystyttiin esittämään ainoastaan kahteen kohtaan.

Liikennemääriin suhteutettuna ja tämän työn perusteella moottoritietä voidaan pitää Suomen turvallisimpana tietyyppinä. Valtatien 1 liikenneturvallisuutta on kehitetty huomattavasti viimeisen 10 vuoden aikana. E18 Muurla-Lohja -moottoritieosuudella oli liikenneonnettomuuden johdosta kuollut 2 henkilöä tarkasteluvuosien aikana ja loukkaantunut 20 henkilöä. Liikennemääriin suhteutettuna moottoritieosuudella onnettomuusmäärät ovat Suomen pienimpiä ja onnettomuuksien määrä ei ole noussut vuosien välillä käytännössä lainkaan. Selvityksen perusteella voidaan todeta, että moottoritieosuuden liikenneturvallisuustaso on erittäin hyvä ja liikennepäristö ei aiheuta suuria riskejä liikenteelle.

LÄHTEET

Haastattelu. Lakkonen, T. Kuljettaja. Nybrok Oy.
Haastattelu 25.3.2015.

Liikennevirasto. Tiira – tietokantapalvelu. Viitattu 4.3.2015.

Sokopro - projektipankki. Projektipankki Työyhteisliittymä E18. Viitattu 2.3.2015.

Haastattelu Volanen, J. Projektipäällikkö. Työyhteisliittymä E18.
Haastattelu 17.2.2015.

Haastattelu Heikkinen, M. Tekniikkavastaava. Työyhteisliittymä E18.
Haastattelu 17.2.2015.

Haastattelu Sokka, T. Projektivastaava. Tieyhtiö Ykköstie Oy.
Haastattelu 17.2.2015.

Niemi, M. 2.2.2015. Asiakastiedustelu koskien tilastoa ”Tieliikenneonnettomuustilasto”. Vastaanottaja: Aku Reini [sähköpostiviesti]. Viitattu 5.2.2015.

Tilastolaki. 23.4.2004. 280/2004. Viitattu 2.2.2015.

Tilastolaki muutos. 24.5.2013. 361/2013. Viitattu 2.2.2015.

Kelkka, M & Airaksinen, N & Sainio, P & Virtanen, A & Tikkanen, M & Suhonen, K. 2009. Liikennejärjestelmän kolariväkivalta. Riskit ja niiden vähentäminen moottoriteillä. Tutkimus. Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 6.1.2015.

http://www.lintu.info/VIOLA_MO.pdf

Ahlroth, J & Pöllänen, M. 2011. Liikenneturvallisuus opetusmoniste. Tampere. Tampereen teknillinen yliopisto. Viitattu 6.1.2015.

<http://www.tut.fi/verne/wp-content/uploads/liikenneturvallisuus.pdf>

Tilastokeskus. Liikenne ja matkailu 2014. Suomen virallinen tilasto, Tie- liikenneonnettomuudet 2013. Helsinki. Viitattu 6.1.2015.

http://www.stat.fi/tup/julkaisut/tiedostot/julkaisuluettelo/ylii_ton_201300_2014_12314_net.pdf

Roine, M. 2013. Tieliikenteen turvallisuustoiminnan työnjako, selvitysmiehen raportti. Liikenne- ja viestintäministeriö. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 27.12.2014.

http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=2497123&name=DLFE-22101.pdf&title=Julkaisuja%2029-2013

Rajamäki, R. Reunaympäristö ja 2000- luvun suistumisonnettomuudet. 2013. Liikennevirasto 3/2013. Helsinki: Liikennevirasto. Viitattu 21.12.2014.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2013-03_reunaymparisto_ja_web.pdf

Liikennevirasto. 2014. Liikenneonnettomuudet maanteillä vuonna 2013. Helsinki: Liikennevirasto. Viitattu 17.12.2014.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf8/lti_2014-07_liikenneonnettomuudet_maanteilla_web.pdf

Rajamäki, R. 2010. Tärisevien tienmerkintöjen turvallisuusvaikutus. Helsinki: Liikennevirasto. Viitattu 10.12.2014.
http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2010-41_taristavien_tiemerkintojen_web.pdf

Tiehallinto. 2002. Kaiteet ja suistumisonnettomuuksien ehkäisy. Helsinki: Tiehallinto. Viitattu 1.12.2014.
<http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/kaideohje.pdf>

Hautala, P. 2003. Tievalaistuksen vähentämisen vaikutus onnettomuuksiin. Helsinki: Tiehallinto. Viitattu 1.12.2014.
<http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/3200855-vtievalvahenvaikonn.pdf>

Malmivuo, M & Peltola, H. 2004. Turvallisuusvaikutusten arviointi vaikutuskertoimin. Helsinki: Tiehallinto. Viitattu 1.12.2014.
<http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf/4000402-vvaikutuskerroinselv.pdf>

Liikennevirasto. 2010. Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2010. Helsinki: Liikennevirasto. Viitattu 1.12.2014.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-21_tieliikenteen_ajokustannusten_web.pdf

Tervonen, J & Ristikartano, J & Sorvoja, S. 2010. Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvojen määrittäminen, taustaraportti 2010. Helsinki: Liikennevirasto. Viitattu 18.11.2014.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lts_2010-33_tieliikenteen_ajokustannusten_web.pdf

Ristikartano, J. 2010. Tieliikenteen ajokustannusten laskenta 2010. Helsinki: Liikennevirasto. Viitattu 18.11.2014.
http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-22_tieliikenteen_ajokustannusten_web.pdf

Kautiala, C & Seimelä, K. 2012. Tieliikenteen onnettomuusrekistereiden peittävyystutkimus. Helsinki: Liikenne- ja viestintäministeriö. Viitattu 18.11.2014.
<http://www.lintu.info/PEITTO.pdf>

Kelkka, M. 2009. Lintu- ohjelman kolariväkivaltatutkimusten yhteenveto. Helsinki: Multiprint Oy. Viitattu 12.11.2014.

<http://www.lintu.info/LYHDE.pdf>

Vertanen, V. Loukkaantumisten vakavuus tieliikenneonnettomuuksissa, luokittelu sairaaloiden hoitoilmoitusrekisterin avulla. Helsinki: Edita Prima Oy. Viitattu 12.11.2014.

<http://www.lintu.info/TILHI.pdf>

Klang, J & Kelkka, M & Nyberg, J & Svenns, T. 2013. Valtatien 1 Liikenneturvallisuustarkastus, tarkastusraportti. Varsinais-Suomen ja Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus: Kopijyvä Oy.

Viitattu 12.11.2014.

http://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/93798/Raportteja_67_2013.pdf?sequence=2

Työyhteisliittymä E18. 2014. E18 Muurla-Lohja - moottoritieosuus. Esite. Viitattu 12.11.2014.

Tieyhtiö Ykköstie Oy. Ykköstie on Suomen nykyaikaisin liikenneväylä. Internet - sivusto. Viitattu 12.11.2014.

<http://www.ykkostie.net/index.html>

Haastattelu Alikoivisto, J. Liikennekeskuspäällikkö. Liikennevirasto. Haastattelu 6.10.2014.

Haastattelu Laitinen, H. Päivystäjä. Sähköpalvelu Elcoline Oy.

Haastattelu 3.10.2014.

Haastattelu Itkonen, V. Päivystäjä. Sähköpalvelu Elcoline Oy.

Haastattelu 28.9.2014.

Haastattelu Riipinen, M. Päivystäjä. Sähköpalvelu Elcoline Oy.

Haastattelu 12.9.2014.

Suomen virallinen tilasto 8SVT): Tieliikenneonnettomuustilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=1798-758X. Helsinki. Tilastokeskus [viitattu 12.9.2014].

Saantitapa <http://www.stat.fi/til/ton/>

Liikennevirasto. Haminan ohikulkutie. Viitattu 10.9.2014.

http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/hankkeet/kaynnissa/haminan_ohikulkutie#.VRGOCuEUSLN

Liikennevirasto. E18 Hamina-Vaalimaa. Viitattu 10.9.2014.

http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/hankkeet/kaynnissa/E18_haminaavaalimaa#.VRGOUeEUSLM

Liikennevirasto. E18 Koskenkylä-Kotka. Viitattu 10.9.2014.

http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/hankkeet/kaynnissa/koskenkylaloviisa_kotka#.VRGObeEUSLM

Moottoritien rakentaminen välillä Muurla-Lohja on valmis. Verkkodokumentti. Tieyhtiö Ykköstie Oy. Viitattu 7.9.2014.

www.ykkostie.net

Ramboll. Nurmijärven liikenneturvallisuussuunnitelma. Onnettomuusanalyysi. Projekti. Viitattu 7.9.2014.

<http://projektit.ramboll.fi/liikenneturvallisuus/nurmijarvi/images/onnettomuusanalyysi.pdf>

Tiehallinto. 2007. Aitojen suunnittelu, Suunnitteluvaiheen ohjaus. Helsinki: Edita Prima Oy. Viitattu 7.9.2014.

<http://alk.tiehallinto.fi/thohje/pdf/2100049-v-07-aitojensuunn.pdf>

Niemi, M & Väre, S & Martin, A & Grenfors, E & Krisp, J & Tuominen, M & Nummi, P. 2007. Eläinten liikkuminen tiealueella, MOSSE - ohjelman osatutkimukset 2003 – 2006. Tiehallinto. Helsinki: Edita Prima Oy. Viitattu 7.9.2014.

http://alk.tiehallinto.fi/julkaisut/pdf2/3201079_Elainten_liikkuminen_tiealueella_netiti.pdf

KUVALÄHTEET

Kuva 1: Tiehallinto. 2005. Turun ja Helsingin välisen moottoritien vaiheittainen kehittyminen moottoritieksi. Tiehallinto, E18 Muurla-Lohja EKM palvelusopimus. Maksumekanismi S2. Helsinki: Tiehallinto, sivu 3. Viitattu: 12.9.2014.

Kuva 2: Tieyhtiö Ykköstie Oy. Keski vuorokausiliikenne Muurla-Lohja – tieosuudella vuosina 2005 ja 2010. Viitattu 12.9.2014.
Saatavuus: <http://ykkostie.net/historiaa.html>

Kuva 3: Tieyhtiö Ykköstie Oy. Palvelusopimuksen toteuttaminen. Viitattu 12.9.2014.
Saatavuus: <http://ykkostie.net/tieyhtio-ykkostie-oy.html>

Kuva 4: Liikennevirasto. 2012. E18 – tie on osa Pohjolan Kolmion liikennejärjestelmää, joka yhdistää Pohjoismaiden pääkaupungit toisiinsa sekä muuhun Eurooppaan ja Venäjälle. Liikennevirasto, sujuvan liikenteen väylä E18 Haminan ohikulkutie. Tampere: Kopijyvä. Viitattu 19.12.2014.

Kuva 5: Tervonen, J & Ristikartano, J. 2014. Liikennekuolemat 2000 – 2013 ja tavoite vuoteen 2020. Liikennevirasto, Liikennekuolemat maanteillä vuonna 2013. Helsinki: Verkkojulkaisu, sivu 11. Viitattu 15.12.2014.
Saatavuus: http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-21_tieliikenteen_ajokustannusten_web.pdf

Kuva 6: Reini, A. 2015. Maastokatselmus viikko 6. Viitattu 4.2.2015.

Kuva 7: Reini, A. 2015. Maastokatselmus viikko 12. Viitattu 16.2.2015.

Kuva 8: Sarjamo, S. Tieliikenteen onnettomuustiedot Liikenneviraston rekisterissä. Viitattu 16.2.2015.
Saatavuus: http://kuntakanava.fi/docs/LiVI_esitys_18112014.pdf

Kuva 9: Tiira - tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 10: Pohjakartta: Tiira –tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 11: Maanmittauslaitos. Karttaikkuna. Viitattu 16.3.2015.
Saatavuus: <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>

Kuva 12: Pohjakartta: Tiira –tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 13: Pohjakartta: Tiira –tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 14: Maanmittauslaitos. Karttaikkuna. Viitattu 16.3.2015.
Saatavuus: <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>

Kuva 15: Liikennevirasto. Tiira -tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 16: Pohjakartta: Liikennevirasto. Tiira -tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 17: Elinkaarikonsultit Ramboll. E18 Rakentaminen moottoritienä Muurla-Lohja EKM palvelusopimus, rakennusvaiheen suunnittelu. Valtatie 1 Yleiskartta ja –pituusleikkaus plv. 77400-82400. Viitattu 16.3.2015. Saatavuus: https://www.sokopro.fi/Download/2004116/1-R3_1-4.pdf

Kuva 18: Maanmittauslaitos. Karttaikkuna. Viitattu 16.3.2015. Saatavuus: <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>

Kuva 19: Liikennevirasto. Tiira -tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 20: Kuva 16: Pohjakartta: Liikennevirasto. Tiira -tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 21: Reini, A. Maastokatselmus viikko 14. Viitattu 31.3.2015.

Kuva 22: Reini, A. Maastokatselmus viikko 14. Viitattu 31.3.2015.

Kuva 23: Maanmittauslaitos. Karttaikkuna. Viitattu 16.3.2015. Saatavuus: <http://www.paikkatietoikkuna.fi/web/fi/kartta>

Kuva 24: Liikennevirasto. Tiira -tietokantapalvelu. Onnettomuudet tieosuudella. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuva 25: Pohjakartta: Liikennevirasto. Tiira –tietokantapalvelu. Ei saatavilla ilman kirjautumisoikeuksia. Viitattu 16.3.2015.

Kuviot 1-7: Liikennevirasto. Tiira -tietokantapalvelu. 06 Onnettomuuksien listaus tieosuudelta, vuosi 2009-2014, tieväli: 1/12/0-1/22/800. Viitattu 2.3.2015, 16.3.2015, 1.4.2015.

Taulukko 1: Teyhtiö Ykköstie Oy. E18 Muurla-Lohja -moottoritiehanke numeroina. Saatavuus: <http://ykkostie.net/moottoritien-rakentaminen.html>. Viitattu 16.3.2015.

Taulukko 2: Tervonen, J & Ristikartano, J. Tieliikenteen ajokustannusten yksikköarvot 2010. Liikenneviraston ohjeita 21/2010 sivu: 13. Saatavuus:http://www2.liikennevirasto.fi/julkaisut/pdf3/lo_2010-21_tieliikenteen_ajokustannusten_web.pdf Viitattu 16.3.2015.

Liikenneonnettomuudet tieosuudella yhdistetyn onnettomuusluokan mukaan,

		Kuolemaan johtaneet [lkm]	Loukkaantumiseen johtaneet [lkm]	Omaisuuksivahinkoihin johtaneet [lkm]	Kaikki onnettomuudet [lkm]
2014	Yksittäisonnettomuudet	0	2	7	9
	Autoliikenteen onnettomuudet	0	0	2	2
	Eläinonnettomuudet	0	1	6	7
	Muut	0	2	1	3
	Yhteensä	0	5	16	21
2013	Yksittäisonnettomuudet	1	0	9	10
	Autoliikenteen onnettomuudet	0	1	4	5
	Eläinonnettomuudet	0	0	3	3
	Muut	0	0	1	1
	Yhteensä	1	1	17	19
2012	Yksittäisonnettomuudet	0	3	7	10
	Autoliikenteen onnettomuudet	0	1	3	4
	Eläinonnettomuudet	0	0	2	2
	Muut	1	0	1	2
	Yhteensä	1	4	13	18
2011	Yksittäisonnettomuudet	0	2	5	7
	Autoliikenteen onnettomuudet	0	0	3	3
	Eläinonnettomuudet	0	0	4	4
	Muut	0	0	1	1
	Yhteensä	0	2	13	15
2010	Yksittäisonnettomuudet	0	4	8	12
	Autoliikenteen onnettomuudet	0	3	5	8
	Muut	0	0	1	1
	Yhteensä	0	7	14	21
2009	Yksittäisonnettomuudet	0	0	2	2
	Muut	0	1	2	3
	Yhteensä	0	1	4	5
Yhteensä kaikki vuodet		2	20	77	99

Liikenneviraston liikenneonnettomuustyypikuvasto.

0 Samat ajosuunnat (mikään ajoneuvoista ei ollut kääntymässä)

00	01	02	03	04	05	06	07	08	09
Ohtaus	Kaksoisohitus	Kästäväaho oikealle	Kästäväaho vasemmalle	Kytkökosketus	Ajo liikkeelle lähivälän ajoneuvoon	Peräänajo jarrutettavaan ajoneuvoon	Muu peräänajo liikkuvaan ajoneuvoon	Peräänajo liikenne-esteen takia pysähtyneeseen ajoneuvoon	Muu onnettomuus

1 Samat ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)

10	11	12	13	14	15	16	19
Peräänajo kääntymässä oikealle	Muu törmäys kääntymässä oikealle	Peräänajo kääntymässä vasemmalle	Muu törmäys kääntymässä vasemmalle	U-käännös samaan suuntaan kulkuvan ajoneuvon eteen	Pyöräilijä pyöriteltä, toinen ajoneuvo kääntyi oikealle	Pyöräilijä pyöriteltä, toinen ajoneuvo kääntyi vasemmalle	Muu onnettomuus

2 Vastakkaiset ajosuunnat (kohtaamisoonnettomuus)

20	21	22	23	24	29
Kohtaaminen suoralla	Kohtaaminen kaarteissa	Kohtaaminen ohitettaessa suoralla	Kohtaaminen ohitettaessa kaarteissa	Suistuminen väistämisen seurauksena	Muu onnettomuus

HUOM: Kuvastossa oleva koodeja 09, 19, 29 jne. voidaan käyttää, jos tyyppikuvastosta ei löydy suoraan onnettomuutta kuvaavaa tyyppiä, mutta se kuuluu selvästi johonkin ryhmään. Yrittäkää välttää tyyppiä 99.

3 Vastakkaiset ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)

30	31	32	33	34	35	36	39
Kääntyminen vasemmalle vastaanulkevan eteen tai kylkeen	Kääntyminen samaan ajosuuntaan	Kääntyminen eri ajosuuntiin	U-käännös vastaanulkevan eteen	Pyöräilijä pyöriteltä, vastaanulkeva ajoneuvo kääntyi oikealle	Pyöräilijä pyöriteltä, vastaanulkeva ajoneuvo kääntyi vasemmalle	Muu törmäys kääntymässä oikealle	Muu onnettomuus

4 Risteävät ajosuunnat

40	41	42	43	49
Ajo risteävä ajosuunta suoraan	Pyöräilijä pyöriteltä risteyksessä	Pyöräilijä pyöriteltä muualta	Junan ja ajoneuvon törmäys	Muu onnettomuus

Ajoneuvo: Kuvastossa tarkoitetaan ajoneuvolla TLA 2 §:ssä määriteltujen kulkuneuvojen lisäksi myös rativoivaa.

5 Risteävät ajosuunnat (jokin ajoneuvoista oli kääntymässä)

50	51	52	53	54	55	59
Kääntyminen oikealle toisen eteen tai kylkeen	Kääntyminen oikealle vastaanulkevan eteen tai kylkeen	Kääntyminen vasemmalle toisen eteen tai kylkeen	Kääntyminen vasemmalle risteävän eteen tai kylkeen	Yhäksäinen vasemmalle kääntyminen	Pyöräilijä ajavan pyöräilijän kääntymisen ajoneuvon eteen tai kylkeen	Muu onnettomuus

Polkupyörä (mopo): Kuvastossa on kuvin 15, 16, 34, 35, 41, 42 ja 55 merkity pyöräilijä ajava pyöräilijä. Muissa kuvissa voi pyöräilijä olla mikä tahansa ajoneuvo.

6 Jalankulkijäonnettomuus (suojatiellä)

60	61	62	63	64	65	69
Jalankulkuja suojatiellä ennen risteystä	Jalankulkuja suojatiellä risteyksen jälkeen	Jalankulkuja suojatiellä, ajoneuvo kääntyi vasemmalle	Jalankulkuja suojatiellä, ajoneuvo kääntyi oikealle	Jalankulkuja suojatiellä, suojatie risteyksen ulkopuolella	Jalankulkuja suojatiellä, suojatie eteen pysähtynyt ajoneuvo	Muu onnettomuus

Jalankulkuja

7 Jalankulkijäonnettomuus (muualla kuin suojatiellä)

70	71	72	73	74	75	76	79
Jalankulkuja tui pysähtyneen ajoneuvon takaa	Jalankulkuja yrittäminen ajotakse suojatien ulkopuolella	Jalankulkuja pysähtyneellä ajoradalla	Jalankulkuja kulkoliikenteen suuntaan	Jalankulkuja kulkoliikenteen vastaan	Jalankulkuja polkupyöräilijän käyttävällä tai liikennekorkeella	Junan ja jalankulkijan törmäys	Muu onnettomuus

8 Tietä suistuminen

80	81	82	83	84	85	86	89
Suistuminen oikealle suoralla	Suistuminen vasemmalle suoralla	Suistuminen oikealle kääntymässä kaarteissa	Suistuminen vasemmalle kääntymässä kaarteissa	Suistuminen oikealle vasemmalle kääntymässä kaarteissa	Suistuminen vasemmalle kääntymässä kaarteissa	Suistuminen tietä risteyksessä	Muu onnettomuus

9 Muu onnettomuus

90	91	92	93	94	95	96	97	99
Elänonnettomuus	Törmäys oikean reunan pysäköityyn ajoneuvoon	Törmäys vasemman reunan pysäköityyn ajoneuvoon	Törmäys liikennekorkeeseen	Törmäys esteeseen ajoradalla	Kumoajajo ajoradalla	Peruutus-onnettomuus	Matkustaja nousemassa tai polttumassa ajoneuvosta	Muu onnettomuus