

# Suojatiekäyttäytyminen maantieympäristössä



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Riihimäen kampus, Liikenneala

Kevät, 2018

Jaakko Kärnä

Liikenneala  
Riihimäki

---

<b>Tekijä</b>	Jaakko Kärnä	<b>Vuosi</b> 2018
<b>Työn nimi</b>	Suojatiekäyttäytyminen maantieympäristössä	
<b>Työn ohjaaja/t</b>	Janne Rautio, Marko Kelkka	

---

## TIIVISTELMÄ

Tässä työssä tutkittiin, miten autoilijat noudattivat tieliikennelain 32 §:ssä määrättyä väistämisvelvollisuutta maantieverkon suojateilla ja pyrittiin tunnistamaan niitä suojatien tai suojatiealueen ominaisuuksia, joilla on positiivinen vaikutus väistämisvelvollisuuden noudattamiseen. Työssä keskityttiin tutkimaan pääasiassa suojatien keskisaarekkeen, jalankulkijan havaitsemisetaisyyden ja ajokaistan sivusiirtymän jyrkkyyden vaikutusta. Jalankulkijan havaitsemisetaisyydellä tarkoitetaan tässä työssä etäisyyttä, josta suojatietä lähestyvän ajoneuvon kuljettajan on mahdollista havaita suojatielle aikova jalankulkija.

Tutkimukset tehtiin Tuusulan ja Nurmijärven kuntien alueella. Asiaa tutkittiin tekemällä simuloituja suojatien ylityksiä kohteiksi valituilla suojateilla. Tapahtumat eroteltiin ajoneuvon lähestymissuunnan ja suojatien ylityssuunnan mukaan, jotta tapahtumista olisi helpompaa tehdä johtopäätöksiä väistämiskäyttäytymiseen vaikuttaneista tekijöistä.

Työn tilaajana toimi Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus (ELY-keskus). Työn ohjaajana Uudenmaan ELY-keskuksen puolelta toimi liikenneturvallisuusvastaava Marko Kelkka ja Hämeen ammattikorkeakoulun puolelta liikennealan lehtori Janne Rautio.

Tutkimuksessa ei voitu nimetä yhtä tekijää, joka automaattisesti tekisi suojatiestä toista paremman, vaan hyvä suojatie koostuu useammasta hyvästä palasesta. Todeta kuitenkin voidaan, että keskisaarekkeella varustetulla suojatiellä pääsi keskimäärin helpommin yli kuin saarekkeettomilla suojateilla. Tutkimukset tarjosivat mielenkiintoista tietoa väistämiskäyttäytymiseen vaikuttavista tekijöistä ja loivat hyvää pohjaa tulevaisuudessa tehtäville tutkimuksille.

**Avainsanat** Liikenneturvallisuus, liikennepsykologia, suojatiekäyttäytyminen

**Sivut** 49 sivua, joista liitteitä 19 sivua

Traffic and transport management

Riihimäki

---

<b>Author</b>	Jaakko Kärnä	<b>Year</b> 2018
<b>Subject</b>	Behavior at the crosswalks of the road network	
<b>Supervisors</b>	Janne Rautio, Marko Kelkka	

---

ABSTRACT

The aim of this thesis project was to examine how drivers obeyed retreat obligation stated by the national legislation on the crosswalks of the road network. Another goal was to examine the elements that affect crosswalk safety and the ease of crossing the road. As to the elements the main focus was on the effects of traffic calming island and the distance from where the driver was able to notice the pedestrian.

The empirical part of the project was executed in the municipalities of Tuusula and Nurmijärvi. Approximately 50 simulated pedestrian crossings were made at all the crosswalks that were targeted as subjects of the study. The crossings were made so that the driver was forced to make a choice of whether he/she gave unobstructed access to the pedestrian, or not. In the area the speed limit was 50 km/h under each crosswalk that was examined.

The project was conducted as a part of the traffic engineering studies at Häme University of Applied Sciences. The commissioner of the project was the Centre for Economic Development, Transport and the Environment of the county of Uusimaa (ELY Centre). The supervisor on the behalf of the ELY Centre was Traffic Safety Expert Marko Kelkka and from Häme University of Applied Sciences lecturer Janne Rautio.

The results of the study manifested that it was impossible to identify one single element that would have more efficient effect on crossroad safety compared to the others. In other words, a good crosswalk is a product of multiple small parts, but with most of the crosswalks that were examined, it turned out that a traffic calming island had a desirable effect on crossroad safety.

**Keywords** Traffic safety, traffic psychology, crosswalk behavior

**Pages** 49 pages including appendices 19 pages



# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	LÄHTÖKOHDAT .....	2
2.1	Lainsäädäntö .....	2
2.2	Aiemmat tutkimukset.....	3
3	LIIKENNETURVALLISUUS.....	3
3.1	Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuudet .....	4
3.2	Suojatieturvallisuus .....	6
4	SUOJATEIDEN SUUNNITTELU JA SIJOITTAMINEN.....	8
4.1	Suojateiden merkitseminen .....	8
4.2	Uuden suojatien sijoittamisen periaatteet .....	10
4.3	Suojatien periaateratkaisut.....	11
4.4	Suojateiden parantaminen.....	12
5	SUOJATIEKÄYTTÄYTYMISEN TUTKIMINEN .....	13
5.1	Hypoteesi.....	13
5.1.1	Keskisaarekkeen vaikutus.....	13
5.1.2	Havaitsemisetäisyyden vaikutus .....	14
5.1.3	Sivusiirtymän vaikutus.....	14
5.2	Tutkimuskohteiden valintakriteerit .....	15
5.3	Tutkimuskohteet .....	15
5.4	Tutkimusmenetelmä .....	16
5.5	Tutkimuksen haasteet.....	18
6	TUTKIMUSTULOKSET .....	19
6.1	Ridasjärventie.....	19
6.2	Lahnuksentie .....	20
6.3	Lepsämäntie .....	21
6.4	Tulosten vertailu .....	23
7	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	26
8	YHTEENVETO JA TUTKIMUSMENETELMIEN KEHITTÄMINEN .....	28
	LÄHTEET .....	30

## Liitteet

Liite 1	Kohdekortit
Liite 2	Laskentalomake

## 1 JOHDANTO

Tutkimuksen tarkoitus oli tehdä havaintoja siitä, miten ajoneuvojen kuljettajat noudattavat väistämisvelvollisuuttaan maantieverkon suojateilla. Lisäksi haluttiin kerätä tietoa siitä, mitkä liikenneympäristön tekijät vaikuttavat väistämissäännön noudattamiseen. Oletuksena oli, että keskisaarekkeella varustetulla suojatiellä ajoneuvot antavat paremmin tietä suojatietä ylittämässä oleville jalankulkijoille. Toisena oletuksena oli, että mitä aikaisemmin ajoneuvon kuljettaja havaitsee suojatielle aikomassa olevan jalankulkijan, sitä todennäköisemmin hän antaa jalankulkijalle esteettömän kulun suojatien yli. Suojatiekäyttäytymistä tutkittiin tekemällä simuloituja suojatien ylityksiä kohteiksi valituilla suojateilla ja kirjaamalla väistämistapahtumat ylös.

Tutkimuskohteiksi valittiin neljä Uudenmaan ELY-keskuksen hallinnoimalla maantieverkolla sijaitsevaa suojatieparia. Kohteiksi pyrittiin valitsemaan vertailukelpoisissa liikenneympäristöissä sijaitsevia suojateita ja mahdollisuuksien mukaan suojatiepareja valittiin samojen teiden varsilta. Potentiaalisia tutkimuskohteita löytyi taajama-alueilta, joissa maantien molemmin puolin oli asutusta. Tutkimussuojateita valittaessa kiinnitettiin huomiota suojatien lähellä sijaitseviin liittymiin ja suojateiden sijaintiin. Suojateiden läheisyydessä sijaitsevilla liittymillä on Kaisa Mäkinen (2013) tutkimuksessa havaittu olevan vaikutusta ainakin suojatieonnettomuuksien todennäköisyyteen.

Jokaisella tutkittavalla suojatiellä tehtiin noin 50 simuloitua suojatienylitystä ja väistämistapahtumat jaoteltiin neljään kategoriaan. Tapahtumat jaoteltiin ajoneuvon lähestymissuunnan ja suojatien ylityssuunnan mukaan. Tapahtumat kategorisoitiin, jotta tuloksista olisi helpompi tehdä johtopäätöksiä suojateiden toimivuudesta ja toimivuuteen vaikuttavista asioista. Jokaisessa tutkimuskohteessa oli 50 km/h nopeusrajoitus.

Tässä raportissa käydään aluksi läpi liikenneturvallisuutta ja suojatieturvallisuutta yleisellä tasolla, jonka jälkeen tarkastellaan tutkimusmenetelmiä ja tutkimukseen vaikuttaneita asioita ja haasteita. Lopuksi käydään läpi tutkimuksen tulokset ja esitetään tutkimustuloksista tehdyt johtopäätökset. Kaikista tutkimuskohteista on laadittu kohdekortit, joissa kuvataan liikenneympäristöä tutkimuskohteiden kohdalla ja suojatiealueiden sekä suojateiden ominaisuuksia. Kohdekorteissa on esitetty myös kohteittain saadut kenttätutkimustulokset. Kohdekortit ovat raportin liitteenä.

Tulokset-kappaleessa esitetään maastotutkimuksista saadut tulokset yleisesti ja arvioidaan sitä, miten tulokset vastaavat hypoteesia. Johtopäätökset-kappaleessa esitetään työssä tehdyt havainnot ja tulokset sekä esitetään arvioita siitä, miten tutkimusmenetelmiä olisi järkevintä kehittää tulevaisuudessa.

Vaikka vastaavia tutkimuksia ajoneuvojen suojatiekäyttäytymisestä on tehty ennenkin, ei niissä kuitenkaan ole kiinnitetty huomiota ajoneuvon lähestymissuuntaan tai suojatien ylityssuuntaan. Koska täysin vastaavia tutkimuksia ei ole ennen tehty, on kaikkia tutkimuksen tuloksiin vaikuttavia asioita käytännössä mahdotonta huomioida etukäteen. Jo työn suunnitteluvaiheessa on tunnistettu tutkimuksen haastavuus, joka on otettu huomioon tulosten tulkinnessa.

## 2 LÄHTÖKOHDAT

Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskuksen (ELY-keskus) hallinnoimalla maantieverkolla on yli 2000 suojatietä (ELY-keskus 2017). Osa näistä suojateista on rakennettu ennen uusimpia suunnitteluohjeita, eivätkä ne näin ollen vastaa nykyisiä suunnitteluperiaatteita varustelutasoltaan tai sijainniltaan. Koska kaikkia suojateita ei ole mahdollista siirtää tai muokata nykyisten standardien mukaiseksi, on ensiarvoisen tärkeää tunnistaa niitä parannustoimenpiteitä, joilla voidaan todeta olevan positiivinen vaikutus väistämissäännön noudattamiseen ja näin ollen myös suojatieturvallisuuteen.

Suojateiden parantamistarve tulee usein esiin asukkaiden antamista palautteista. Uudenmaan ELY-keskus on jo pitkään tehnyt kuntien kanssa yhteistyössä kuntakohtaisia liikenneturvallisuussuunnitelmia, joiden yhteydessä on kartoitettu merkittävämpiä maantieverkon suojateilla olevia puutteita. (ELY-keskus 2018.)

Suojateita parannetaan yleensä lisäämällä suojatielle puuttuvia liikenteenohjauslaitteita ja tarvittaessa myös keskisaareke. Suojatien havaittavuutta voidaan parantaa esimerkiksi suojatienäkemiä parantamalla. Edellä mainittujen toimenpiteiden lisäksi suojateille voidaan lisätä pollareita tai erilaisia suojatien tai jalankulkijan havaitsemista helpottavia havainnevaloja. Jos edellä mainittuja toimenpiteitä ei ole syystä tai toisesta mahdollista tai järkevää tehdä, eikä suojatie täytä nykyisten ohjeiden vaatimuksia, voidaan päätyä tilanteeseen, jossa suojatie joudutaan poistamaan. Suojatien poistaminen voi tulla kysymykseen kohdassa, jossa suojatien ei katsota olevan turvallinen tai sijainniltaan hyvä.

### 2.1 Lainsäädäntö

Tieliikennelain 32 § (267/1981) mukaan autoilijan on sovitettava nopeutensa niin, että hän voi tarvittaessa pysäyttää ajoneuvon ennen suojatietä. Autoilijan tulee antaa suojatiellä kulkevalle tai sinne astumassa olevalle jalankulkijalle esteetön kulku suojatien yli.

Tieliikennelain 44 § (267/1981) mukaan jalankulkijan on noudatettava sitä varoivaisuutta, jota lähestyvän ajoneuvon etäisyys ja nopeus edellyttävät. Jalankulkijan tulee käyttää tienylitykseen suojatietä, jos suojatie on lähellä. Mikäli ei ole mahdollista käyttää suojatietä tienylitykseen tulee jalankulkijan ylittää tie kohtisuorassa ajorataan nähden. Jalankulkijan tulee ylittää tie tarpeettomasti viipyilemättä.

## 2.2 Aiemmat tutkimukset

Kaisa Mäkinen (2013) on tehnyt maanteiden suojatieturvallisuudesta diplomityön nimeltä Maanteiden suojatieonnettomuusanalyysi. Työssä on tutkittu maantieverkolla tapahtuneita suojatieonnettomuuksia poliisin tekemien onnettomuusilmoitusten pohjalta. Tutkimuksessa tehtyjä havaintoja on hyödynnetty tämän opinnäytetyön suunnittelussa sekä toteutuksessa. Keskeisimpinä tämän työn toteutuksen kannalta näistä havainnoista voidaan mainita puutteellisten liikenteenohjauslaitteiden vaikutus onnettomuuksien syntyyn ja se, että liittymän jälkeen sijaitsevilla suojateilla tapahtui lähes kaksi kertaa yhtä paljon onnettomuuksia kuin ennen liittymää sijaitsevilla suojateilla.

Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijoista koostuva ryhmä teki kaksi tutkimusta suojatiekäyttäytymisestä talven 2017 aikana. Tutkimukset toteutettiin Keski-Uudellamaalla ja Riihimäellä. Tutkimusten tarkoituksena oli tarkastella kuntakohtaisia eroja ajoneuvojen suojatiekäyttäytymisessä sekä arvioida suojatiekäyttäytymiseen vaikuttavia tekijöitä. Mittauksissa havaittiin, että toisilla suojateilla lähes jokainen auto pysähtyi väistämään jalankulkijaa ja osalla suojateista väistäneiden osuus jäi todella pieneksi. Sekä Riihimäen, että Keski-Uudenmaan mittauksissa tehdyt havainnot antoivat viitteitä siitä, että suojatien sijainnilla sekä sen muilla ominaisuuksilla on suuri merkitys ajoneuvojen kuljettajien suojatiekäyttäytymiseen. Tutkimusryhmä havaitsi, että suojatielle astumassa olevalle jalankulkijalle annettiin helpommin tietä, jos suojatie sijaitsi ison liittymän läheisyydessä. Tutkimusryhmä ei kuitenkaan mittauksissaan kiinnittänyt huomiota siihen, että sijaitsiko suojatie ennen liittymää vai liittymän jälkeen. Tutkimus tarjosi mielenkiintoista tietoa jatkotutkimuksia ajatellen. Näin ollen opiskelijaryhmän saamia mittaustuloksia ja tutkimusmenetelmiä on käytetty lähötietoina tämän tutkimuksen suunnittelussa. (Kaukinen 2017)

## 3 LIKENNETURVALLISUUS

Liikenneturvallisuus on yhteispeliä. Konfliktitilanteita syntyy liikenteessä päivittäin. Suuri osa onnettomuuksista johtuu liikkujien tekemistä virheistä tai virhearvioista. Liikenneturvallisuutta voidaan parantaa useilla eri tavoilla. Esimerkiksi maankäytön suunnittelulla, liikennekasvatuksella, liikenen-



neympäristön turvallisuudella, lainsäädännöllä ja valvonnalla voidaan vaikuttaa liikenneympäristön turvallisuuteen ja ihmisten liikennekäyttäytymiseen. Suuri rooli liikenneturvallisuudessa on myös tienkäyttäjillä. Vaikka liikenneympäristö suunniteltaisiin niin turvalliseksi kuin mahdollista, ei se kuitenkaan poista ihmisten liikenteessä tekemiä virheitä.

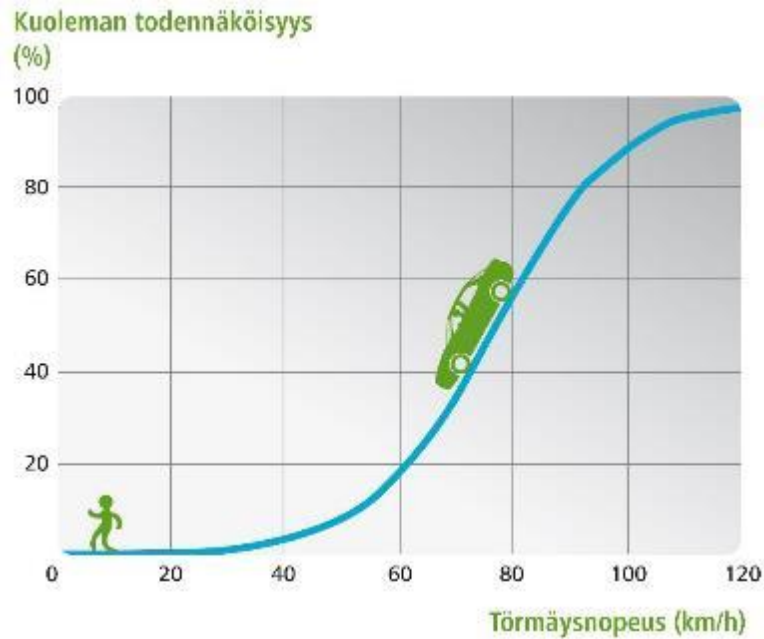
### 3.1 Jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden onnettomuudet

Vaikka jalankulkijoiden liikennekuolemat ovat vähentyneet yli 40 prosentilla viimeisen kymmenen vuoden aikana, on kevyen liikenteen liikenneturvallisuudessa vielä huomattavasti parannettavaa. Kaikista tieliikenneonnettomuuksissa kuolleista noin 13 % on jalankulkijoita. Lähes kaksi kolmesta kuolemaan johtaneista onnettomuuksista tapahtui taajamassa. Vuosina 2008–2012 tilastoiduista jalankulkuonnettomuuksista 24 % tapahtui maantieverkolla. Maantieverkolla sattuvat onnettomuudet ovat suhteessa vaarallisempia, verrattuna kuntien ja kaupunkien katuverkolla tapahtuviin onnettomuuksiin, sillä maantieverkolla ajonopeudet ovat yleensä suurempia, kuin katuverkolla. (Liikenneturva 2018; Liikennevirasto 2014, 23.)

Jalankulun ja pyöräilyn onnettomuuksista lähes joka toinen tapahtuu vuoden pimeimpänä ajanjaksona, eli lokakuun ja tammikuun välissä (ELY-keskus 2013, 3). Onnettomuuksissa, joissa osallisena on moottoriajoneuvo sekä jalankulkija, on jalankulkija aina turvattomammassa asemassa. Tästä syystä liikenneympäristö on ensiarvoisen tärkeää suunnitella niin, että moottoriajoneuvojen nopeudet pysyvät maltillisina.

Jalankulkuonnettomuustilastoissa nousee esiin kaksi ihmisryhmää, jotka ovat muita alttiimpia onnettomuuksille - lapset ja iäkkäät. Liikenneturvan mukaan vuonna 2015 kaikista menehtyneistä jalankulkijoista neljä kymmenestä oli yli 64-vuotiaita. (Liikenneturva n.d.c.)

Kevyen liikenteen onnettomuuden vakavuusaste on kytköksissä törmäysnopeuteen. Onnettomuuden letaliteetti ei kuitenkaan ole suoraan verrannollinen törmäysnopeuteen, vaan kasvaa alla esitetyn kuvaajan mukaisesti. Onnettomuus, jossa törmäysnopeus on 50km/h johtaa kaksi kertaa todennäköisemmin jalankulkijan tai pyöräilijän menehtymiseen, kuin onnettomuus, jossa törmäysnopeus on 40km/h. (Liikenneturva n.d.c.)



Kuva 1. Rosénin ja Sanderin (2009) päivittämä kuoleman todennäköisyyttä törmäysnopeuden funktiona esittävä kuvaaja (Liikenneturva n.d.c.).

Onnettomuustietoinstituutin (OTI) tekemässä taajamaraportissa vuosilta 2011-2014 on mainittu, että taajamissa tapahtui yhteensä 94 jalankulkijan kuolemaan johtanutta onnettomuutta. 78 prosentissa tapahtuneista onnettomuuksissa aiheuttajana oli moottoriajoneuvon kuljettaja. 52 prosenttia jalankulkijoiden kuolemaan johtaneista onnettomuuksista tapahtui suojateillä. Onnettomuuksista 48 prosenttia tapahtui 40 km/h nopeusrajoitusalueella. 22 prosenttia onnettomuuksissa osallisena olleista jalankulkijoista oli alkoholin vaikutuksen alaisena. Onnettomuuksissa osallisena olleista ajoneuvon kuljettajista 12 % ajoi vähintään 10 km/h yli nopeusrajoituksen. Suurin osa onnettomuuksista johtui osapuolten tekemistä havaintovirheistä. Suojateillä sattuneista jalankulkijoiden onnettomuuksista kymmenessä prosentissa ajoneuvo oli kääntymässä oikealle ja kahdeksassa prosentissa vasemmalle. (Onnettomuustietoinstituutti 2016.)

Onnettomuustyyppi	Jalankulku-onnettomuudet		Pyöräily-onnettomuudet		Yhteensä	
	LKM	%	LKM	%	LKM	%
Samat ajosuunnat	.	.	1	2	1	1
Samat ajosuunnat/joku kääntyi	.	.	10	20	10	7
Vastakkaiset ajosuunnat	.	.	1	2	1	1
Vastakkaiset ajosuunnat/joku kääntyi	.	.	3	6	3	2
Risteävät ajosuunnat	.	.	19	37	19	13
Risteävät ajosuunnat/joku kääntyi	.	.	3	6	3	2
Jlk/pp-onnettomuus (suojatie)	49	52	1	2	50	34
Jlk/pp-onnettomuus (ei suojatie)	37	39	1	2	38	25
Tieltä suistuminen	.	.	5	10	5	3
Muu onnettomuus	8	9	7	14	15	10
<b>YHT</b>	<b>94</b>	<b>100</b>	<b>51</b>	<b>100</b>	<b>145</b>	<b>100</b>

Kuva 2. Jalankulun ja pyöräilyn onnettomuustyyppijakauma (Onnettomuustietoinstituutti 2016).

Nykypäivänä ajoneuvoissa on sensoritekniikkaa hyödyntäviä jalankulkijoiden havaitsemisjärjestelmiä. Järjestelmä varoittaa äänimerkillä ja optisella signaalilla ajoneuvon kuljettajaa tiellä kulkevasta jalankulkijasta ja jarruttaa tarvittaessa automaattisesti. Esimerkiksi Volkswagenin käyttämä jalankulkijan tunnistusjärjestelmä toimii alle 65 km/h nopeudessa ja voi tehdä täysjarrutuksen, jos ajoneuvon nopeus on alle 30 km/h. (Kalliokoski, Peutere & Söderlund 2016.)

Vaikka ajoneuvojen kuljettajaa avustavat järjestelmät kehittyvä koko ajan, on myös jalankulkijoilla ja pyöräilijöillä suuri rooli omassa turvallisuudessaan. Pimeään aikaan autoilija voi havaita heijastinta käyttävän jalankulkijan jo 350 metrin etäisyydeltä, kun taas ilman heijastinta kulkevan jalankulkijan havaitsee pimeällä vasta 50 metrin päästä (Liikenneturva n.d.b).

Onnettomuusinstituutti tutki vuosina 2013–2015 29 pimeään aikaan tapahtunutta onnettomuutta, jotka johtivat jalankulkijan menehtymiseen ja joissa jalankulkijalla ei ollut asianmukaista heijastinta (Liikenneturva 2018). Arvioiden mukaan noin kolmannes onnettomuuksissa menehtyneistä jalankulkijoista olisi voinut pelastua heijastinta käyttämällä. Kunnollinen heijastin on testattu kokonaisvalvoima ja pinta-alastandardin EN 13356 mukaisesti. Lisäksi heijastimen tulee olla CE-merkitty. (Liikenneturva n.d.b.)

### 3.2 Suojatieturvallisuus

Suojatie on turvaton siellä, missä sen ei kuulu olla. Liikenneturvan vuonna 2017 laatiman tilaston tiedoista käy ilmi, että yli puolet viimeisen kolmen vuoden aikana tapahtuneista jalankulkijoiden loukkaantumisista tapahtui suojatiellä (Liikenneturva 2018). Tämä ei johdu pelkästään suojateiden huonosta sijoittamisesta, mutta se on kiistatta yksi osatekijä.

Suojatieturvallisuuden kannalta suojatien sijainnilla on todella suuri vaikutus. Jos suojatie sijoitetaan mäkeen, jossa tien pituuskaltevuus on yli 8 %,

on ajoneuvon kuljettajan vaikeampi havaita suojatie (Mäkinen 2013). Hämeen ammattikorkeakoulun opiskelijat havaitsivat tutkimuksessaan, että autoilijat antavat jalankulkijalle paremmin tilaa ison liittymän lähellä sijaitsevilla suojateilla (Kaukinen 2017). Liittymäalueella ajoneuvon kuljettaja tekee enemmän havaintoja vallitsevasta ympäristöstä ja ympärillä tapahtuvista asioista. Linjaosuussuojateilla ajoneuvojen nopeudet ovat usein korkeampia, jolloin virhearviointien määrä kasvaa ja jalankulkijoiden havaitseminen voi olla vaikeampaa (Liikenneturva n.d.a). Kovempi ajonopeus myös kasvattanee kynnystä pysähtyä väistämään suojatielle aikovaa jalankulkijaa.

Suojateitä on aikojen saatossa usein toteutettu asukkaiden palautteen perusteella ilman tarkempaa tarkastelua siitä, onko suojatie välttämätön ja sijaintinsa puolesta hyvä ja turvallinen. Jos suojateitä on sijoiteltu liian tiheästi ja suojateilla on alhaiset käyttäjämäärät, voi tästä aiheutua suojatieinflaatiota. (Hurskainen 2013.)

Myös liikenteenohjauslaitteilla on suuri vaikutus suojatien turvallisuuteen. Esimerkiksi suojatie-liikennemerkkeillä pyritään kiinnittämään ajoneuvon kuljettajan huomio ja saattamaan hänelle tieto siitä, että hän on lähestymässä suojatietä. Suojatie-liikennemerkkeillä osoitetaan myös jalankulkijoille tien ylittämiseen käytettävä kohta. Jos suojatie sijaitsee pysty- tai vaakageometrialta epätasaisessa kohdassa, voidaan autoilijalle saattaa tieto tulevasta suojatiestä lisäämällä tielle suojatien ennakkovaroitusmerkki. Suojatien havaittavuutta voidaan parantaa lisäksi esimerkiksi ajoratamerkinnoilla ja heijastevarsilla.



Kuva 3. Heijastevarret ja kaksipuoliset suojatie –liikennemerkkit. (Liikenneturva 2012)

Myös tiealueen asianmukaisella kunnossapidolla on tärkeä rooli suoja-tieturvallisuudessa. Talvella auras lumi ja kesällä tienvarsikasvusto eivät saa luoda näkemäesteitä suojaiteille.

## 4 SUOJATEIDEN SUUNNITTELU JA SIIJOITTAMINEN

Maantieverkolle rakennettavat uudet suojatiet suunnitellaan Liikennevi-raston vuonna 2014 laatiman Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu - ohjeen mukaan (11/2014). Ohjeessa käsitellään jalankulku- ja pyöräilylii-kenteen järjestelyjen suunnittelua sekä yhdyskuntarakenteiltaan erilaisilla alueilla sijaitsevia jalankulun ja pyöräilyn väyliä. Ohje on tarkoitettu pää-sääntöisesti maantieympäristössä sijaitsevien jalankulku- ja pyöräily-väylien suunnitteluun, mutta on sovellettavissa myös katuverkon väyliä suunniteltaessa.

### 4.1 Suojateiden merkitseminen

Suojatie voidaan merkitä ajoratamaalauksin ja liikennemerkkein. Koska työssä tarkasteltavat suojatiet sijaitsevat 50 km/h nopeusrajoitusalueella, käsitellään tässä kappaleessa merkkien käyttämistä ko. nopeusrajoitusalu-eella.

Suojatie-liikennemerkki (merkki 511) kuuluu ohjemerkkien luokkaan. Merkillä osoitetaan tien tai kadun ylitykseen käytettävä kohta tiestä. Merkkiä käytetään yleensä ajoratamaalauksen yhteydessä. Suomessa talviolosuhteet vaikeuttavat ajoratamaalausten havaitsemista ja tästä syystä on suosittelavaa varustaa suojatie myös suojatiemerkeillä. Jos suojatietä ei ole merkitty ajoratamaalauksilla, käytetään suojatiemerkkiä osoittamaan suo-jatien etureuna. (Tiehallinto 2003, 2G-2.) Maantiellä suojatie osoitetaan aina liikennemerkillä ja tiemerkinällä (Jkpp-väylien suunnitteluohje 2014).



Kuva 4. Suojatiemerkein ja ajoratamaalauksin varusteltu keskisaarekkeellinen suojatie.

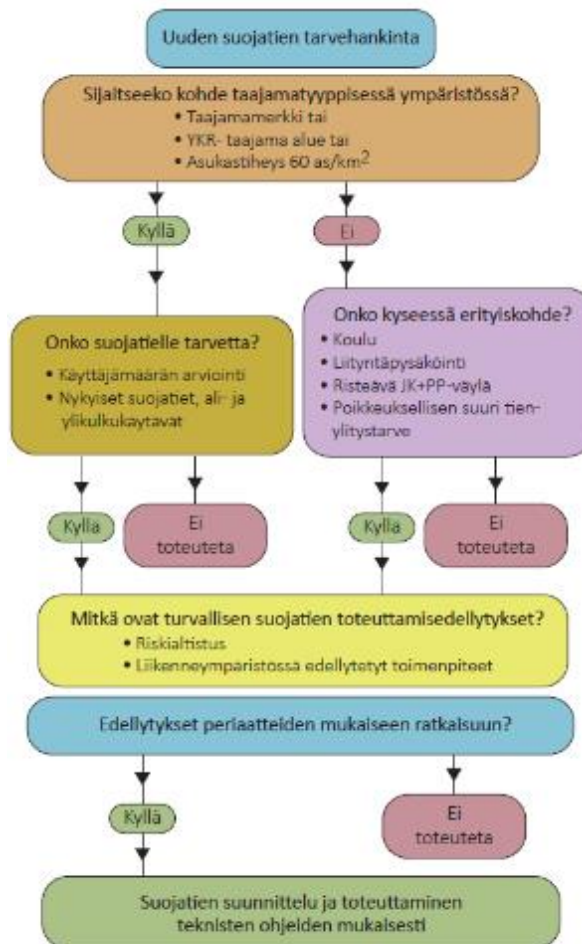
Suojatiemerkki tulee sijoittaa ajoradan oikeapuoleiseen reunaan ajoradan yläpuolelle. Merkki voi olla kaksipuolinen ja se tulee sijoittaa niin, että se näkyy molempiin suuntiin. Jos suojatiemerkki sijoitetaan muiden liikenne-merkkien kanssa samaan pylvääseen, tulee ottaa huomioon merkin sijoitusetäisyyksistä annetut ohjeet. Muiden merkkien kanssa samaan pylvääseen sijoitettaessa tulee suojatiemerkin olla pylväässä ylimmäisenä. Merkkiä ei tulisi sijoittaa niin, että merkin ajoradanpuoleisen reunan ajoradan väliin jää yli kahden metrin etäisyys. Tästä voidaan kuitenkin poiketa, jos suojatien kohdalla näkemät ovat poikkeuksellisen hyvät. Poikkeustilanteissa merkki voidaan sijoittaa maksimissaan 3,5 metrin etäisyydelle ajoradan reunasta. Näkemien voidaan katsoa olevan poikkeuksellisen hyvät, jos vähintään sadan metrin matkalla ennen suojatietä ei ole pysäköintiä eikä alle neljän metrin etäisyydellä suojatiestä ole näkemäesteitä. Suojatiemerkeissä suojatietä ylittävän jalankulkijan kulkusuunta tulee olla vasemmalle ajoneuvon kuljettajan näkökulmasta. Jos suojatiemerkki on sijoitettu suojatien keskisaarekkeelle, tulee merkissä olevan jalankulkijan kulkusuunta olla päinvastainen, kun ajoradan reunalla olevassa suojatiemerkeissä. (Tiehallinto 2003, 2G-3.)

Jos suojatie on vaikeasti havaittavissa, voidaan suojatien havaittavuutta parantaa lisäämällä ajoradalla suojatien ennakkovaroitusmerkki (merkki 151). Ennakkovaroitusmerkkiä voidaan käyttää myös, jos suojatie on ensimmäinen suojatie taajamaa lähestyttäessä. Ennakkovaroitusmerkki voidaan varustaa lisäkilvellä, jossa on ilmoitettu etäisyys suojatiehen. (Tiehallinto 2003, 2C-20.)

## 4.2 Uuden suojatien sijoittamisen periaatteet

Kun arvioidaan uuden suojatien tarpeellisuutta, tulee kiinnittää huomiota vallitsevaan ympäristöön, ennustettuihin suojatien käyttäjämääriin sekä teiden risteämisympäristöihin. Uusien suojateiden turhaa rakentamista tulee pyrkiä välttämään. Uusi suojatie voidaan rakentaa, jos sillä uskotaan olevan vähintään 200 käyttäjää vuorokaudessa tai poikkeustapauksessa vähintään 100 käyttäjää. Suojatie voidaan katsoa myös tarpeelliseksi, jos sitä käyttää yli 20 koululaista tai vanhusta päivittäin. Suojatien tarpeen arvioiminen on usein hankalaa, koska ajantasaisia tietoja jalankulkijoiden ja pyöräilijöiden määrästä on harvoin saatavilla. (Liikennevirasto 2014, 94.)

Vähäliikenteisessä taajamatyypisessä ympäristössä sijaitsevat suojatiet ovat pääsääntöisesti valo-ohjaamattomia. Poikkeuksia voi olla esimerkiksi koulujen lähellä sijaitsevilla suojateilla sekä jalankulku- ja pyöräilyväylien risteämiskohdissa. Suojateitä ei tulisi sijoittaa saman väylän varrelle 50–150 metrin etäisyydelle toisistaan. (Liikennevirasto 2014, 94.)



Kuva 5. Nykyisen suojatien parantamistarpeen arviointi (Liikennevirasto 2014).

Autoliikenteen nopeusrajoitus	Tarve	Liikennemäärä < 4000 ajon./vrk	Liikennemäärä ≥ 4000 ajon./vrk
≤ 40 km/h	suuri	korotettu suojatie tai liittymä, keskisaareke taikka yksi- tai kaksipuolinen kavennus (kavennuksessa ei kohtaamista: leveys 3,5m; kavennuksessa kohtaaminen: leveys 5,5m)	korotettu suojatie tai liittymä, keskisaareke taikka yksi- tai kaksipuolinen kavennus (kavennuksessa ei kohtaamista: leveys 3,5m; kavennuksessa kohtaaminen: leveys 5,5m)
	normaali	suojatiemerkinä (yhtenäinen ylitysmatka ≤ 7 m)	
50 km/h	suuri	valo-ohjattu suojatie	valo-ohjattu suojatie
	normaali	kavennettu suojatie, jossa kohtaaminen mahdollista (leveys 5,5m) tai keskisaareke (yhtenäinen ylitysmatka ≤ 7m)	valo-ohjattu suojatie
60 km/h	suuri	valo-ohjattu suojatie	valo-ohjattu suojatie
	normaali	valo-ohjattu suojatie	valo-ohjattu suojatie

(1. Valo-ohjaus on ensisijainen ratkaisu myös silloin kun on useampi kuin yksi saman suunnan kaista yhtäjaksoisesti ylittävänä.

(2. Nopeusrajoituksen alentaminen 50 km/h:iin ja suojatien toteuttaminen keskisaarekkeellisenä, jos liikenneympäristö tukee ratkaisua. Jos nopeusrajoitus lasketaan pistemäisesti 50 km/h:ssa, on nopeusrajoitusmerkin yhteyteen laitettava aina ennakkovaroitusmerkki.

(3. Liikennevalo- ja eritasoratkaisut ovat usein vaihtoehtoisia järjestelyitä paikallisten olosuhteiden sekä väylän liikenteellisten ominaisuuksien mukaan.

Kuva 6. Suojatietyypin valinta, kun suojatien tarve ylittyy taajamaympäristössä (Liikennevirasto 2014).

### 4.3 Suojatien periaateratkaisut

Jotta suojatiestä saadaan jalankulkijalle mahdollisimman turvallinen, tulee suojatien ylitysmatkan olla mahdollisimman pieni ja valaistuksen riittävä. Tilanteessa, jossa valo-ohjaamattoman suojatien ylitysmatkaksi muodostuisi yli seitsemän metriä, tulee suojatielle rakentaa keskisaareke. Jotta suojatiestä saadaan mahdollisimman turvallinen myös aistirajoitteisille, tulee suojatien olla kohtisuorassa mahdolliseen reunakiveen nähden. Taajamatyypiselle alueella saavuttaessa tulee taajaman ensimmäisen suojatien olla helposti havaittavissa, jotta se viestittää lähestyvälle autoilijalle toimintaympäristön muuttumisesta. Jos pelkästään hyvin havaittava suojatie ei laske lähestymisnopeuksia nopeusrajoituksen edellyttämälle tasolle, voidaan vaikutusta tehostaa esimerkiksi nopeusnäytöllä tai rakenteellisilla hidasteilla. Jos liikenneympäristö ei tue alentunutta nopeusrajoitusta, ei uutta suojatietä voida rakentaa valo-ohjaamattomana. (Liikennevirasto 2014, 95.)





Kuva 7. Keskisaarekkeen aiheuttama sivusiirtymä.

Suojateita ei tulisi sijoittaa alueille, joissa nopeusrajoitus on yli 60 km/h. Ensisijainen tavoite 60 km/h nopeusrajoitusalueella on nopeusrajoituksen laskeminen 50 km/h suojatien kohdalla, jos liikenneympäristö tukee nopeusrajoituksen laskemista ja suojatie voidaan toteuttaa keskisaarekkelisena. 60 km/h nopeusrajoitusalueella suojatie tulee toteuttaa valo-ohjattuna. (Liikennevirasto 2014, 95.)

#### 4.4 Suojateiden parantaminen

Kun ollaan ryhtymässä suojatien parantamiseen, tulee ensin arvioida, onko suojatie edelleen tarpeellinen. Lisäksi arvioidaan parantamisen tarve ja tarvittavat toimenpiteet. Suojatietä parannettaessa voidaan soveltaa samoja periaateratkaisuja kuin uutta suojatietä suunniteltaessa. (Liikennevirasto 2014, 97.)

Yksi suojatien turvallisuutta parantavista kevyemmistä toimenpiteistä on nopeusrajoituksen laskeminen. On kuitenkin huomioitava, että jos liikenneympäristö ei tue alennettua nopeusrajoitusta, voi toimenpiteen vaikutus jäädä toivottua pienemmäksi. Jos nopeusrajoitus on jo valmiiksi alhainen, voidaan nopeusrajoitusta korostaa esimerkiksi nopeusnäyttötaluilla tai heräteraidoilla. Kevyistä suojatien parantamistoimenpiteistä voidaan vielä mainita suojatienäkemien parantaminen sekä suojatien ylitysmatkan lyhentäminen. Raskaampana suojatieturvallisuuden työkaluna käytetään yleensä esimerkiksi keskisaarekkeen tai valo-ohjauksen lisäämistä suojatielle. (Liikennevirasto 2014, 97.)

## 5 SUOJATIEKÄYTTÄYTYMISEN TUTKIMINEN

Aluksi työn tarkoituksena oli tutkia pelkästään keskisaarekkeen ja jalankulkijan havaitsemisetaisyyden vaikutusta väistämismellollisuuden noudattamiseen. Työn edetessä päätettiin samalla tehdä vertailuja keskisaarekkeen aiheuttaman sivusiirtymän vaikutuksesta väistämismellollisuuden noudattamiseen.

Osa työtä oli myös luoda pohjaa tulevaisuudessa tehtäville tutkimuksille. Tässä tutkimuksessa tehtyjä johtopäätöksiä ja havaintoja voidaan hyödyntää tulevaisuudessa tehtävien tutkimusten ideoinnissa. Jos kenttätutkimuksissa havaitaan, että suojatien ylityssuunnalla tai ajoneuvon lähestymissuunnalla ei ole vaikutusta väistämismellollisuuden noudattamiseen, voidaan ne jättää tulevaisuudessa erottelematta ja keskittyä tutkimaan muita suojatiekäyttämiseen vaikuttavia asioita.

### 5.1 Hypoteesi

Työtä ideoitaessa keskeisin oletus oli, että ajoneuvon lähestymisnopeudella on suuri vaikutus siihen, miten ajoneuvon kuljettaja antaa tietä jalankulkijalle. Mitä suuremmalla nopeudella ajoneuvo suojatietä lähestyy, sitä vähemmän kuljettajalle jää reaktioaika. Näin ollen tutkimuksen keskeinen tavoite oli kartoittaa erilaisten ajonopeutta hillitsevien ratkaisujen tehokkuutta ja näiden ratkaisujen vaikutusta suojatien ylittämisen helpouteen ja turvallisuuteen. Toinen keskeinen oletus oli, että mitä kauempaa suojatietä lähestyvän autoilijan on mahdollista havaita jalankulkija, sitä todennäköisemmin autoilija antaa jalankulkijalle esteettömän kulun suojatien yli.

#### 5.1.1 Keskisaarekkeen vaikutus

Keskisaareke helpottaa suojatien ylittämistä jalankulkijan näkökulmasta. Suojatie on turvallisempaa ylittää, kun tietä ei tarvitse ylittää yhtäjaksoisesti - näin jalankulkijan ei tarvitse vilkuilla samaan aikaan sekä oikealle, että vasemmalle havaitakseen lähestyvät ajoneuvot. Keskisaareke lyhentää myös suojatien ylitysmatkaa. Keskisaareke luo ajoneuvon kuljettajalle illuusion kapeammasta ajoradasta. Tutkimuksissa on huomattu, että vaikka tie ei todellisuudessa kapenisi, mutta ajorata saadaan tuntumaan kapeammalta esimerkiksi sijoittamalla puita lähelle ajorataa, voi tällä olla positiivinen vaikutus ajonopeuksien hillitsemiseen. (Tiehallinto 2008, 2.)

Ajoneuvon kuljettajan näkökulmasta keskisaarekkeella varustettu suojatie on helpommin havaittavissa kuin saarekkeeton suojatie. Kun ajoneuvon kuljettajan huomio kiinnittyy suojatien keskisaarekkeeseen, on kuljettajan tämän seurauksena helpompi havaita myös suojatietä lähestyvät jalankulkijat. Kun ajoneuvon kuljettaja havaitsee jalankulkijan jo kauempaa, jää

kuljettajalle enemmän reaktioaikaa ja näin ollen myös suojatielle aikovan jalankulkijan väistäminen helpottuu.

### 5.1.2 Havaitsemisetäisyyden vaikutus

Olettamuksena jalankulkijan havaitsemisetäisyyden osalta oli, että mitä aikaisemmin autoilija havaitsee suojatielle astumassa olevan jalankulkijan, sitä todennäköisemmin autoilija antaa esteettömän kulun jalankulkijalle. Jos jalankulkija havaitaan vasta joitain kymmeniä metrejä ennen suojatietä voi kynnys pysähtyä tai hidastaa riittävästi kasvaa liian suureksi, etenkin talvella liukkaan sään aikaan. Jalankulkijan havaitsemisetäisyydellä tarkoitetaan tässä työssä sitä etäisyyttä, josta ajoneuvonkuljettajan on mahdollista havaita suojatielle aikova jalankulkija. Täsmällisen havaitsemisetäisyyden arvioiminen on käytännössä katsoen mahdotonta.

Autoilijan on yleensä vaikeampi havaita vasemmalta puolelta tielle aikova jalankulkija, kun oikealta puolelta. Tämä selittyy ainakin osittain sillä, että auton A-pilari luo suuremman näköesteen vasemmalle katsottaessa. A-pilari on vasemmalla puolella lähempänä ajoneuvon kuljettajaa, kun oikealla puolella. Toki tässä tutkimuksessa tarkastelluilla suojateille näkemät olivat niin hyvät, että tällä tuskin oli suurta vaikutusta jalankulkijoiden havaitsemiseen.

Näkemäesteet ovat yksi vaikuttava tekijä siihen, miten kaukaa suojatielle pyrkivä jalankulkija havaitaan. Talvella ajoneuvon kuljettajan voi olla vaikeampi havaita tielle aikovaa jalankulkijaa, koska tien reunoille kerääntynyt auraslumi luo näkemäesteitä. Vastaavasti kesällä tienvarsikasvusto voi aiheuttaa samanlaisia näkemäesteitä suojatiealueella. Mittaukset tehtiin kuitenkin keväällä, eli kasveista ei vielä ollut todellista haittaa ja auraslumetkin olivat kerenneet jo sulaa tien pientareilta.

### 5.1.3 Sivusiirtymän vaikutus

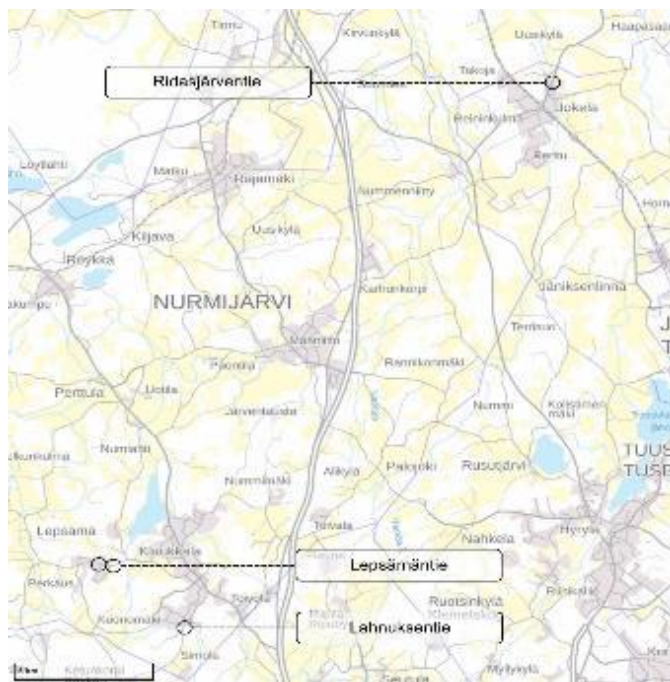
Suojatien keskisaareketta voidaan käyttää ajonopeuksia hillitseväenä rakenteellisena hidasteena paikoissa, joissa nopeusrajoitusta ei ole tarpeen laskea alle 50 km/h tai esimerkiksi raskaan liikenteen takia ei voida käyttää hidastetöyssyjä. Jos keskisaareke aiheuttaa ajoradalla sivusiirtymää, hillitsee se sitä kautta myös ajonopeuksia. Olettamuksena on, että mitä jyrkemman sivusiirtymän keskisaareke ajoradalla aiheuttaa, sitä enemmän ajoneuvon tulee hidastaa nopeutta. Tästä voidaan tehdä jatko-olettaus, että mitä pienempi ajoneuvon lähestymisnopeus on, sitä matalampi on kynnys pysäyttää ajoneuvo, tai hidastaa niin, että jalankulkija kerkeää turvallisesti ylittämään ajoradan. Sivusiirtymä saa kuljettajan myös kiinnittämään enemmän huomiota liikenneympäristöön, sillä siinä tapahtuu muutoksia, jotka edellyttävät kuljettajalta toimenpiteitä.

## 5.2 Tutkimuskohteiden valintakriteerit

Tutkimuskohteet valittiin Uudenmaan ELY-keskuksen hallinnoimalta maantieverkolta. Uudenmaan ELY-keskus hallinnoi maanteitä Uudenmaan sekä Kanta- ja Päijät-Hämeen maakuntien alueella. Jokaisen tutkimuskohteen kohdalla oli 50 km/h nopeusrajoitus. Kohteet valittiin Tuusulan ja Nurmijärven kuntien alueelta, koska alueiden katsottiin soveltuvan tutkimuskohteiksi alueilla tapahtuvan lisääntyvän maankäytön johdosta. Lisäksi tutkimuskohteet sijaitsivat kohtuullisen matkan päässä työn tekijästä. Molempien kuntien alueelta löytyi hyviä taajama-alueita, joissa maantien molemmin puolin on asutusta ja näin ollen myös suojateitä.

Saman tien varrelta pyrittiin valitsemaan aina vähintään kaksi suojatietä, jotta liikenneympäristö olisi tutkittavien suojateiden kohdalla mahdollisimman samankaltainen. Saman tien varrelta etsittiin aina vähintään yksi saarekkeellinen ja yksi saarekkeeton suojatie. Kohteita valittaessa kiinnitettiin huomiota suojatien lähellä sijaitseviin liittymiin, jotta tutkimusloksista voitaisiin tehdä johtopäätöksiä liittymän vaikutuksesta ajoneuvojen suojatiekäyttämiseen.

## 5.3 Tutkimuskohteet



Kuva 8. Tutkimuskohteet.

Ridasjärventieltä ja Lahnuksentieltä tutkimukseen valitussa kohteessa oli kaksi suojatietä, niin sanottu suojatiepari, joista toisella suojatiellä oli keskisaareke ja toisessa ei. Yksi valintakriteereistä oli se, että suojateiden tuli olla mahdollisimman lähellä toisiaan, jotta liikenneympäristö ja liikenne-

virta olisivat suojatieparin molemmilla suojateilla mahdollisimman samantyyppiset. Toisena kriteerinä oli, että suojateiden läheisyydessä tulisi olla mielellään vähintään yksi katuliittymä, esimerkiksi kokooja- tai tonttikatu.

Työn tarkemmassa ideointivaiheessa päädyttiin valitsemaan tutkimuskohteiksi myös linjaosuussuojateita, jotta pystyttäisiin tekemään vertailua siitä, antavatko ajoneuvojen kuljettajat helpommin tietä suojateilla, jotka on sijoitettu liittymän läheisyyteen. Linjaosuuksilla ajonopeudet ovat yleensä suurempia, joka saattaa vaikuttaa siihen, miten jalankulkijoille annetaan tietä. Tutkimuskohteita valittaessa kiinnitettiin myös huomiota suojatien yhteydessä sijaitsevan liittymän käyttötarkoitukseen. Aiheesta aikaisemmin tehdyissä tutkimuksissa on havaittu, että ajoneuvot antavat tietä jalankulkijoille helpommin, jos suojatie sijaitsee ison liittymän läheisyydessä.

Yksi Lepsämäntien ja yksi Ridasjärventien tutkimuskohteiksi valituista suojateista toimi taajaman sisääntulosuojatienä. Taajaman sisääntulosuojatiella tarkoitetaan suojatietä, joka on ensimmäinen suojatie taajamaan saavuttaessa. Taajaman sisääntulosuojatien tulisi olla tieosan parhaiten varusteltu suojatie, joka "herättää" ajoneuvojen kuljettajan ja viestittää tälle, että nyt saavutaan alueelle, jossa on kevyttä liikennettä. Lepsämäntien sisääntulosuojatie oli varusteltu asianmukaisesti keskisaarekkeella, pienellä sivusiirtymällä sekä heräteraidoilla. Ridasjärvellä puolestaan ensimmäinen suojatie taajamaan pohjoisesta saavuttaessa oli heikosti varusteltu ja käytännössä vasta toinen suojatie toimi sisääntulosuojatienä.

Nurmijärvellä tutkimuskohteina oli yhteensä kuusi suojatietä, joista neljä oli Lepsämäntiellä ja kaksi Lahnuksentiellä. Tuusulassa tutkimuskohteena oli ainoastaan Ridasjärventie. Tutkimuskohteita on kuvailtu tarkemmin raportin liitteenä olevissa kohdekorteissa.

#### 5.4 Tutkimusmenetelmä

Jokaisella tutkimuskohteeksi valitulla suojatiellä tehtiin noin 50 kappaletta simuloituja suojatienylityksiä. Kun havaittiin suojatietä lähestyvä ajoneuvo, käveltiin suojatietä kohti niin, että ajoneuvon kuljettajalle kävi selväksi, että aikeena oli ylittää suojatie. Näin pakotettiin ajoneuvon kuljettaja tekemään valinta, että antaako suojatielle astumassa olevalle jalankulkijalle esteettömän kulun vai ei. Jos suojatien lähestyminen ei onnistunut ja ajoneuvo kerkesi ohittamaan suojatien, niin ettei sen tarvinnut hidastaa väistääkseen jalankulkijaa, jätettiin tapahtuma kirjaamatta. Lähtökohtana suojateiden ylityksiä tehtäessä oli, että tapahtuma kirjattiin, jos jalankulkijalle tuli turvaton olo suojatietä ylitettäessä ja koettiin, että ajoneuvon olisi kulunut hidastaa tai pysähtyä.

Ylitykset suorittivat Hämeen ammattikorkeakoulun ensimmäisen vuoden liikennealan opiskelijat. Jokaisella opiskelijalla oli tutkimushetkellä voimassa oleva Tieturva 1 –kortti ja opiskelijat perehdytettiin ennen ylitysten suorittamista. Ylitykset tehtiin niin, että suojatielle ei astuttu, ellei oltu varmoja siitä, että autoilija antaa tietä. Ylityksiä tehdessä ylittäjillä oli tavalliset ulkoiluvaatteet ja tavoitteena oli näyttää mahdollisimman tavanomaiselta jalankulkijalta, jottei ajoneuvon kuljettaja tajuaisi, että hänen toimintaansa tarkkailtiin.

Tapahtumat eroteltiin ajoneuvon lähestymissuunnan ja suojatien ylityssuunnan mukaan. Lähestymissuuntakohtaisella erottelulla pyrittiin helpottamaan väistämiskäyttäytymiseen vaikuttavien tekijöiden keskenään vertailua ja vaikutusten yksilöimistä. Ylityssuuntakohtaisella kategorioimisella helpotettiin suojatien ylityssuunnan vaikutuksen tutkimista. Tapahtumat kirjattiin laskentalomakkeisiin. Tapahtuman mukaan lomakkeisiin kirjattiin joko V (väisti), H (hidasti, muttei päästänyt yli) tai E (ei hidastanut, eikä päästänyt).

S-tien Ylityssuunta Pohjoinen-Etelä		S-tien Ylityssuunta Etelä-Pohjoinen	
Autoilijan lähestymissuunta Itä	Autoilijan lähestymissuunta Länsi	Autoilijan lähestymissuunta Länsi	Autoilijan lähestymissuunta Itä

Kuva 9. Kuva laskentalomakkeesta.

Maastotutkimuksia tehtäessä todettiin, että oli vaikeaa arvioida, hidastiko ajoneuvo sen takia, että havaitsi jalankulkijan vai esimerkiksi tien huonon kunnon takia. Näin ollen työn tuloksia raportoitaessa ei enää kiinnitetty huomiota hidastaneisiin ajoneuvoihin, vain tapahtumat jaoteltiin väistäneisiin ja ei-väistäneisiin ajoneuvoihin.

Osassa kohteita tutkattiin myös ajoneuvojen lähestymisnopeuksia, koska ajoneuvon tällä uskottiin olevan vaikutusta siihen, miten paljon ajoneuvon kuljettajalle jää reaktioaikaa jalankulkijan havaitsemisen jälkeen ja näin ollen aikaa pysäyttää ajoneuvo tai hidastaa nopeutta riittävästi. Tutkaaminen oli tarkoitus tehdä ajoneuvon kuljettajalta piilossa, jotta ajoneuvon kuljettaja ei huomaisi, että hänen toimintaansa tarkkaillaan. Tämä ei kuitenkaan kaikissa kohteissa ollut mahdollista, koska kohteet sijaitsivat avarilla osuoksilla.

Aluksi tarkoitus oli tarkastella kaikkia ajoneuvoja, mutta tutkimusmenetelmään muutettiin hieman tältä osin. Tarkasteltavien ajoneuvojen osalta päädyttiin siihen, että tarkastellaan vain henkilö- ja pakettiautoja ja raskas liikenne jätettiin huomioimatta. Lisäksi päädyttiin siihen, että tarkastellaan vain vapaita ajoneuvoja. Vapaalla ajoneuvolla tarkoitetaan ajoneuvoa, joka ei ole osa ajoneuvojonoa tai ajaa jonon ensimmäisenä. Ajoneuvojonoissa ajavista ajoneuvoista kirjattiin vain jonon ensimmäisenä ajaneen ajoneuvon reaktio jalankulkijaan.

Raskaat ajoneuvot päätettiin jättää kirjaamatta, koska katsottiin, että raskaan ajoneuvon pysäyttäminen on sen verran haastavampaa, että raskaiden ajoneuvon kirjaaminen saattaisi vääristää tutkimustuloksia ja muodostaa jopa liikenneturvallisuusriskin. Lisäksi tutkimuskohteissa raskaan liikenteen osuudet vaihtelevat ja tämäkin vaikuttaisi osaltaan tutkimustulosten vertailukelpoisuuteen. Jonossa kulkevien ajoneuvojen kirjaamisesta luovuttiin, koska katsottiin, että jos jonon ensimmäisenä ajoneuvo ei väistä jalankulkijaa, kasvaa myös perässä ajavien ajoneuvojen kynnys väistää. Autoilijat seuraavat helposti edellä ajavan ajoneuvon esimerkkiä. Lisäksi jonossa kulkevien ajoneuvojen kirjaaminen vaikuttaisi kriittisesti tapahtumien kategorioimisosuuksiin - ei olisi hedelmällistä vertailla ajoneuvon lähestymissuuntakohtaisia eroja, jos yhdestä suunnasta lähestyvän jonon kohdalla kirjattaisiin esimerkiksi 5 "ei väistänyt" -tapahtumaa. Tämä johtaisi herkästi tilanteeseen, jossa lähestymissuuntakohtainen jakauma voisi olla vaikka 20 % ja 80 % ja suojatien ylityssuuntakohtainen jakauma vääristyisi myös. Näin ollen päädyttiin siihen, että jonon ensimmäinen ajoneuvo voidaan huomioida, mutta perässä ajavien osalta ei tapahtumia kirjata.

Maastotutkimuksissa saatuja tuloksia vertailtiin suojatieparien kesken ja myös muilla teillä sijainneiden tutkimuskohdesuojateiden kesken. Yksi osa tutkimusta oli arvioida, miten suojatien läheisyydessä sijaitseva liittymä vaikuttaa väistämisvelvollisuuden noudattamiseen. Tutkimuksia suunniteltaessa pyrittiin tutkimuskohteiksi valitsemaan sellaisia suojateitä, joista osassa oli liittymä ennen suojatietä ja osassa suojatien jälkeen.

## 5.5 Tutkimuksen haasteet

Kohteet valittiin maantieverkolta. Tutkimuskohteita tilaajan kanssa läpi käytäessä huomattiin, että alun perin tutkimuskohteeksi valitusta Tuusulan Jokelassa sijaitsevasta Pertuntiestä oli tehty kadunpito päätös vuoden 2017 marraskuussa. Näin ollen kohde jätettiin pois tutkittavien kohteiden joukosta.

Ensimmäiset maastotutkimukset oli tarkoitus tehdä keskiviikkona 14.03.2018. Työn tilaajan kanssa maastotutkimuksista keskusteltaessa tuli kuitenkin siihen lopputulokseen, että ensimmäisten maastotutkimusten ajankohtaa tuli siirtää. Alkuvuikon aikana lämpötila oli liikkunut nollan

molemmin puolin ja keskiviikoksi oli ennustettu pakkasta. Näin ollen todettiin, että liikenneturvallisuuden kannalta ei ole järkevää mennä tekemään suojatiemittauksia, jos tie on ollut edellisenä päivänä märkä ja lämpötila menee yön aikana pakkaselle. Arvioitiin myös, että juuri jäätyneen tienpinta luultavasti vääristäisi mittauksista saatuja tuloksia.

Työtä ja tutkimusmenetelmiä tarkemmin ideoitaessa heräsi huoli siitä, että jos tapahtumat jaotellaan neljään eri kategoriaan, saadaanko kaikkia tapahtumia riittävä määrä, jotta tutkimuksesta saatuja tuloksia voidaan vertailla keskenään. Liikenteen kulkusuuntajakauma vaihtelee vuorokaudenajasta riippuen. Koska kohteet sijaitsevat pääsääntöisesti taajamissa oli suuri osa liikenteestä työmatkaliikennettä, joka suuntautuu pääsääntöisesti jompaankumpaan suuntaan, vuorokauden ajasta riippuen.

Tutkimuskohteiden valitsemisessa oli myös omat haasteensa. Koska kohteiksi haluttiin löytää saman tien varrelta sekä saarekkeellinen että saarekkeeton suojatie, oli kohteiden löytäminen haastavaa. Suojateitä parannettaessa on usein suuri osa saman alueen suojateistä muutettu saarekkeelliseksi.

## 6 TUTKIMUSTULOKSET

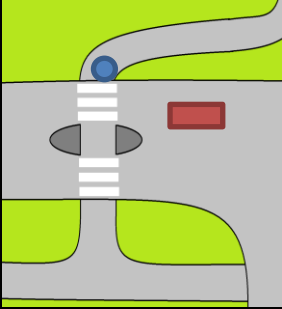
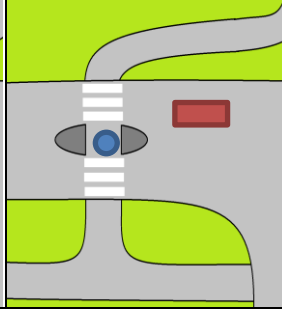
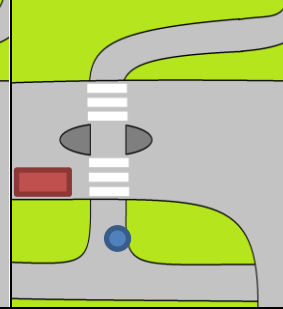
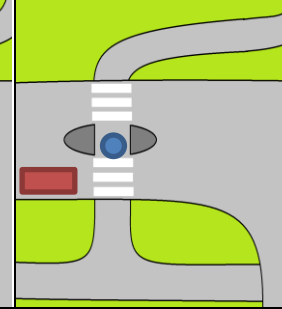
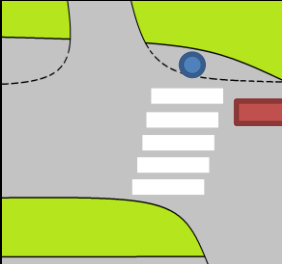
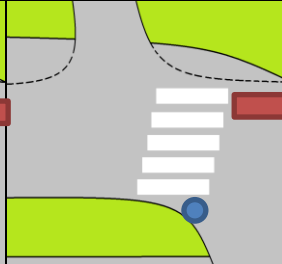
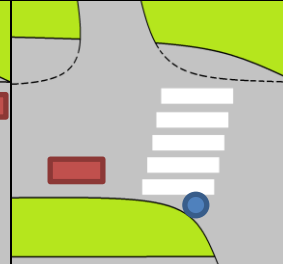
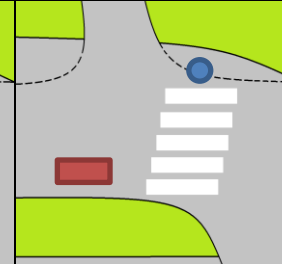
Tässä kappaleessa on kerrottu tiiviisti tutkimuksen tuloksia kaikista kohteista. Yksityiskohtaisemmat tulokset löytyvät kohteittain raportin liitteenä olevista kohdekorteista. Kohdekorteista löytyy myös sanallinen kuvaus ja valokuvia kohteista ja niiden ympäristöstä.

### 6.1 Ridasjärventie

Ensimmäiset mittaukset tehtiin 10.4.2018 Ridasjärventiellä, Tuusulan Jo- kelassa. Edellisenä yönä oli satanut runsaasti lunta, mutta tienpinta ei kuitenkaan ollut aamulla enää liukas ja sää oli maastotutkimuksia tehtäessä jo aurinkoinen. Mittaukset aloitettiin noin seitsemältä aamulla ja ne lopuivat hieman kahdeksan jälkeen. Suojatiemerkit olivat lumen peitossa pohjoisesta katsottaessa, mutta näkyivät etelästä lähestyville ajoneuvoille. Mittauksissa havaittiin, että Ridasjärventiellä saarekkeellinen suojatie toimi huomattavasti paremmin kuin saarekkeeton.

Taulukko 1. Ylitysten onnistuminen Ridasjärventien suojatieparilla.



			
15/28	10/11	7/9	2/4
54 %	91 %	78 %	50 %
			
0/15	2/15	1/8	0/7
0 %	13 %	13 %	0 %

Saarekkeettoman suojatien kohdalla autoilijat hidastivat, koska tiessä oli paha painauma suojatien kohdalla. Tästä huolimatta autoilijat eivät siltikään antaneet tietä suojatietä lähestyville jalankulkijoille. Saarekkeettomalla suojatiellä kaikista ajoneuvoista vain 6 prosenttia antoi tietä jalankulkijalle. Saarekkeellisella suojatiellä vastaava luku oli 66 %. Ylitettäessä saarekkeellista suojatietä itä-länsi -suunnassa oli väistäneiden osuus 85 %. Tämä voisi selittyä sillä, että etelästä saapuvilla ajoneuvoilla on oletettavasti alhaisempi lähestymisnopeus, koska he saapuvat taajamasta ja pohjoisesta saapuvien ajoneuvon on mahdollista havaita suojatien itäpuolelta suojatielle aikova jalankulkija jo usean sadan metrin päästä. Lisäksi suojatielle ollaan astumassa keskisaarekkeelta, eli ajoneuvon kuljettaja voi olla varma siitä, että jalankulkijan aikomuksena on ylittää tie.

## 6.2 Lahnuksentie

Toiset mittaukset tehtiin 11.4.2018 Lahnuksentiellä, Nurmijärvellä. Mittaukset tehtiin aamuhuipputunnin aikoihin ja sää oli mittauksia tehtäessä aurinkoinen, mutta kylmä. Lahnuksentiellä tarkasteltiin saarekkeetonta linjaosuussuojatietä sekä saarekkeellista taajaman sisääntulosuojatietä. Liikenne suuntautui pääosin pohjoisesta etelään, eli kaikkiin kategorioihin ei saatu kattavasti tuloksia. Saarekkeettomalla suojatiellä etelästä lähestyvistä ajoneuvoista vain 10 % antoi tietä jalankulkijalle. Pohjoisesta lähestyvistä ajoneuvoista vastaava luku oli 35 %.

Taulukko 2. Ylitysten onnistuminen Lahnuksentien suojatieparilla.

11/18	13/14	5/14	4/6
61 %	93 %	36 %	66 %
11/18	4/24	1/4	0/6
61 %	17 %	25 %	0 %

Ylityssuuntakohtaisia eroja vertailtaessa havaittiin, että pohjoisesta lähestyvät ajoneuvot antoivat huomattavasti paremmin tietä, kun suojatietä oltiin ylittämässä länsi-itä –suunnassa. Tämä johtui oletettavasti ainakin osittain siitä, että pohjoisesta lähestyttäessä suojatien itäpuolella olevaa jalankulkija oli vaikeampi havaita, koska suojatie sijaitsee mutkan jälkeen. Toinen tähän vaikuttava tekijä oli varmasti se, että autoilija kokee jalankulkijan paljon välittömämmänä uhkana, kun jalankulkija on aikomassa suojatielle samalta puolelta ajorataa – toisin sanottuna, kun jalankulkija on astumassa suojatielle samalta puolelta ajorataa, vaatii tilanne ajoneuvon kuljettajalta varmasti toimenpiteitä. Jos jalankulkija on pyrkimässä suojatielle toiselta puolelta ajorataa, voi ajoneuvon kuljettaja ajatella, että hän kerkeää ohittaa suojatien ennen kuin jalankulkija on kerennyt yli suojatien puolivälin.

### 6.3 Lepsämäntie

Kolmannet mittaukset tehtiin 19.4.2018 Lepsämäntiellä, Nurmijärvellä. Mittaukset suoritettiin aamupäivällä noin kello yhdeltätoista. Lepsämäntiellä liikenteen kulkusuuntajakauma oli huomattavasti tasaisempi kuin muissa tutkimuskohteissa, joka helpotti johtopäätösten tekemistä sekä lähestymis- ja ylityssuuntakohtaista tarkastelua.

Ajonopeudet alueella tuntuivat kovilta, vaikka varsinaista tutkaamista ei kohteessa tehtykään. Lepsämäntiellä huomattiin, että autoilijat antoivat parhaiten tietä, jos suojatietä oltiin ylittämässä keskisaarekkeelta tai jos jalankulkija odotti sellaisessa paikassa, että autoilija pystyi varmistumaan siitä, että jalankulkijan aikomus oli ylittää suojatie. Esimerkiksi läntisemmän suojatieparin saarekkeettomalla suojatiellä sai paremmin tietä, jos oli ylittämässä suojatietä etelästä pohjoiseen. Etelästä pohjoiseen ylittäminen

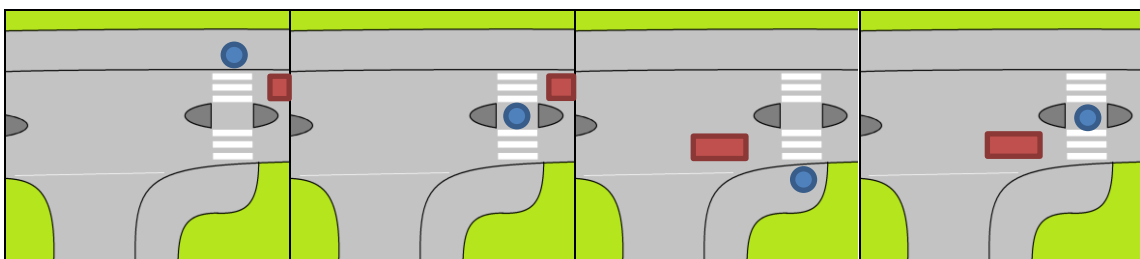
oli helpompaa ajoneuvon lähestymissuunnasta riippumatta. Tämä selittyi sillä, että suojatien eteläpuolella ei ollut ollenkaan odotustilaa, eli jalankulkija odotti ajoradan reunalla.

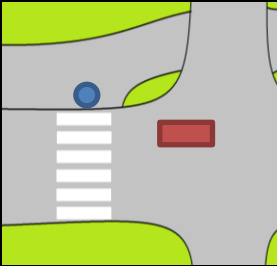
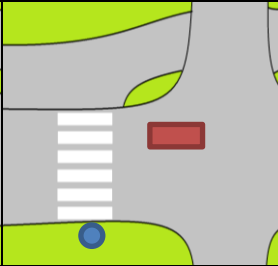
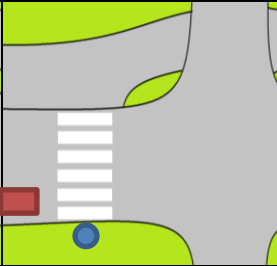
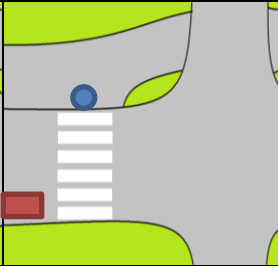
Lepsämäntien saarekkeellisten suojateiden toimivuutta vertailtaessa havaittiin, että molemmilla suojateilla ylittäminen oli helpompaa, kun suojatielle oltiin astumassa keskisaarekkeelta. Saarekkeelliset suojatiet toimivat pääsääntöisesti yhtä hyvin, mutta suojateita pohjoisesta etelään ylitettäessä lännestä lähestyvät ajoneuvot antoivat paremmin tietä läntisemmällä suojatiellä. Läntisemmällä saarekkeellisella suojatiellä 92 prosenttia lännestä lähestyvistä ajoneuvoista antoivat tietä jalankulkijalle, kun taas itäisemmällä saarekkeellisella suojatiellä vastaava prosentti oli 57. Tätä eroa voisi selittää se, että itäisempi suojatie oli taajama-alueen viimeinen suojatie ajettaessa lännestä itään ja suojatien jälkeen alkoi pitkä suora ja näkemäalue laajeni huomattavasti. Oletettavasti myös ajonopeudet alkoivat nousta itäisempää suojatietä lähestyttäessä.



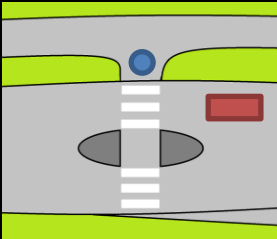
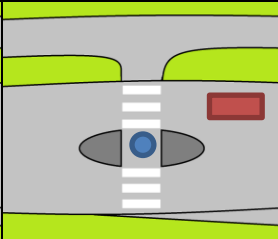
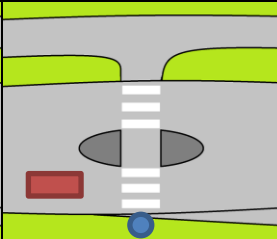
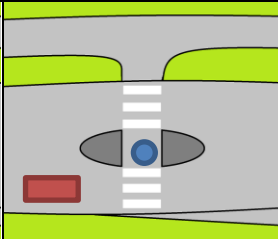
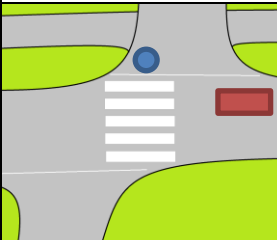
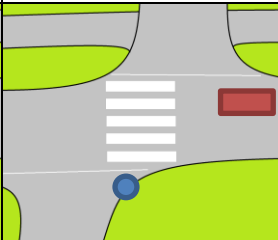
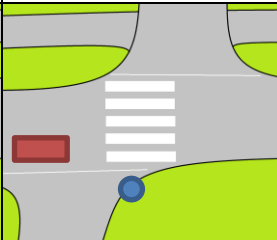
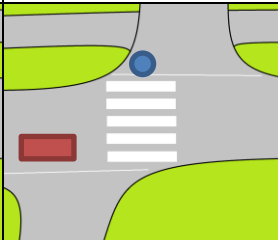
Kuva 10. Näkemä Lepsämäntien itäisemmän suojatienparin saarekkeelliselle suojatielle lännestä katsottuna.

Taulukko 3. Väistämistapahtumat Lepsämäntien läntisellä suojatieparilla ylitys- ja lähestymissuunnittain eroteltuna.



2/9	6/12	7/19	13/14
22 %	50 %	37 %	92 %
			
3/12	8/12	7/14	4/15
25 %	66 %	50 %	26 %

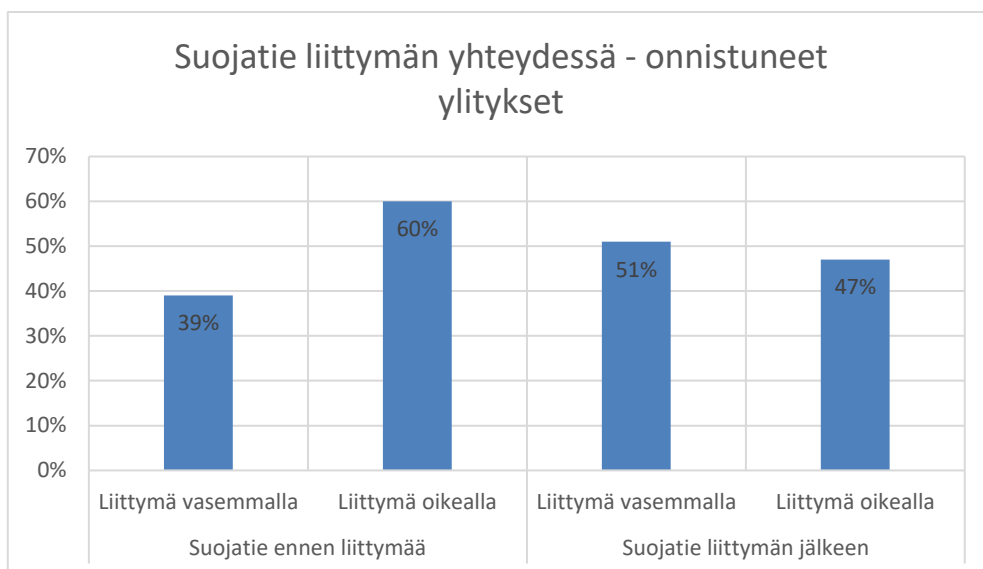
Taulukko 4. Väistämistapahtumat Lepsämäntien itäisemmällä suojatieparilla ylitys- ja lähestymissuunnittain eroteltuna.

			
5/16	7/14	3/8	8/14
31 %	50 %	38 %	57 %
			
3/11	5/10	5/18	8/13
27 %	50 %	28 %	62 %

#### 6.4 Tulosten vertailu

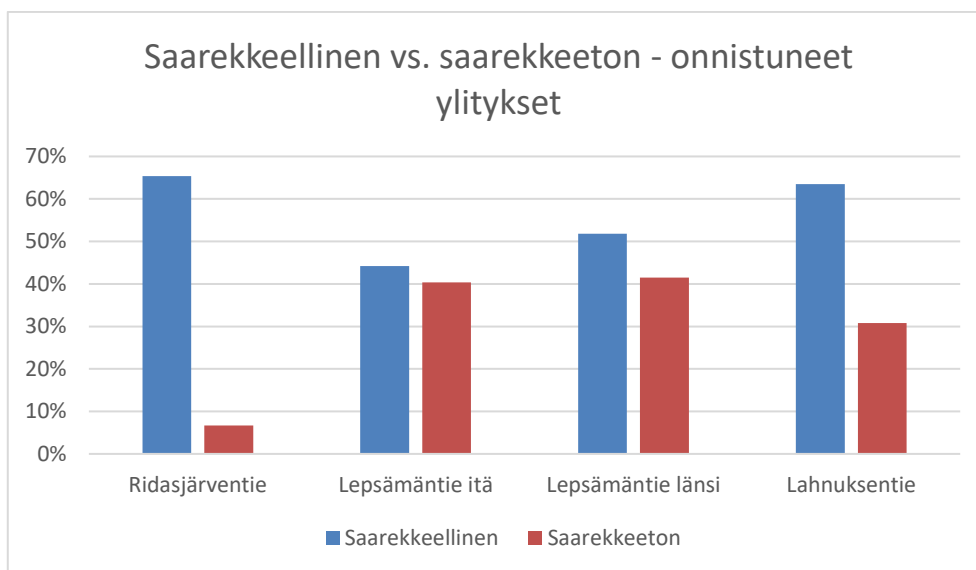
Työn tuloksia tarkasteltaessa todettiin, että suojatien sijainti liittymän läheisyydessä ei kaikissa kohteissa merkittävästi parantanut ylitsepääsemiskertoimia. Tietysti otanta oli verrattain pieni ja liittymät eri tasoisia. Alla olevassa kuvaajassa on esitetty, miten ennen tai jälkeen liittymän sijaitsevilla suojateilla annettiin tietä jalankulkijalle. Laskennoissa ei huomioitu Ridasjärventien saarekkeettomalla suojatiellä tehtyjä ylityksiä. Ridasjärven-

tien saarekkeettomalla suojatiellä oli pohjoisesta lähestyttäessä tonttiliittymät ennen suojatietä itäpuolella ja suojatien jälkeen länsipuolella. Suojatie toimi kuitenkin muista ominaisuuksistaan johtuen niin huonosti, että jos se olisi otettu mukaan näihin tuloksiin, olisi se vääristänyt tuloksia.



Kuva 11. Liittymän vaikutus ylittämisen helppouteen.

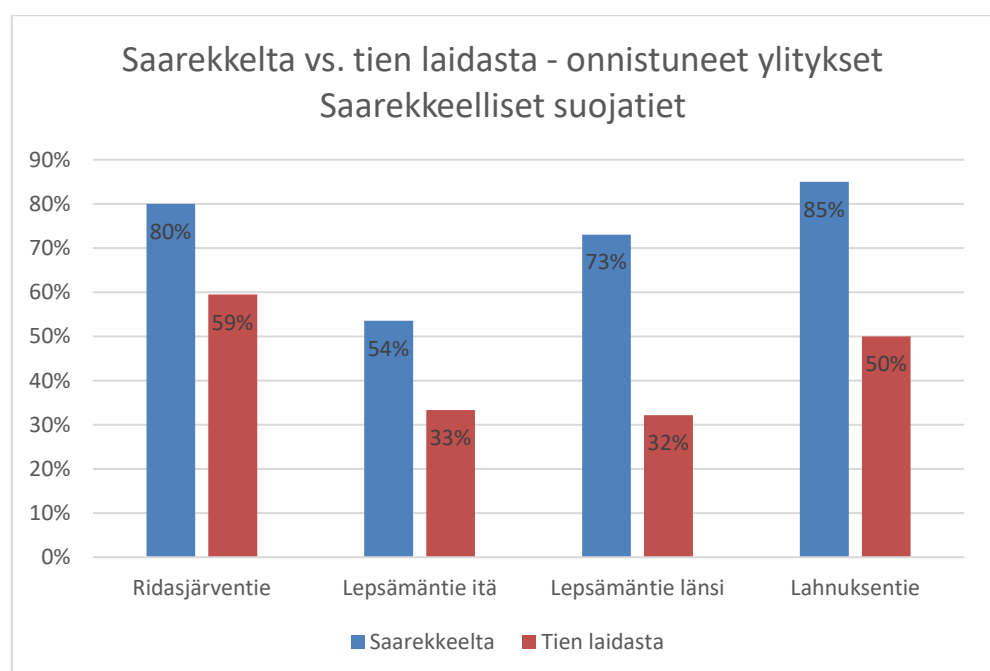
Hypoteesi oli, että jos liittymä sijaitsee suojatien jälkeen, on ylittäminen helpompaa. Mutta toisaalta tutkimuksessa tehtyjen muiden havaintojen perusteella olisi hieman huolimatonta selittää ylityspääsemiskertoimia sillä, että suojatie sijaitsee ennen liittymää. Suojatien sijainnilla liittymään nähden on varmasti vaikutusta siihen, miten autoilija havaitsee suojatietä lähestyvän jalankulkijan, mutta mitenkään yksiselitteisesti se tuskin vaikuttaa ajoneuvojen väistämiskäyttäytymiseen.



Kuva 12. Onnistuneet ylitykset saarekkeellisilla ja saarekkeettomilla suojateillä kohteittain.

Kuten yllä olevasta kuvaajasta käy ilmi, oli suojatien ylittäminen kaikissa kohteissa helpompaa saarekkeellisella suojatiellä. Ridasjärventiellä saarekkeella saatiin aikaan toivottu vaikutus ajonopeuksiin. Pohjoisesta lähestyvillä ajoneuvoilla nopeudet olivat vielä saarekkeettoman suojatien kohdalla keskimäärin 64 km/h ja kovimmat mitatut nopeudet lähes 80 km/h. Saarekkeellisen suojatien kohdalla nopeudet olivat laskeneet jo miltei nopeusrajoituksen edellyttämälle tasolle. Saarekkeellisen suojatien kohdalla ajoneuvojen keskinopeus oli 55 km/h, mutta pääsääntöisesti saareke hidasti toivotusti ajonopeuksia ja helpotti suojatien ylittämistä. Saarekkeesta huolimatta muutama autoilija ohitti suojatien ajonopeutta hidastamatta.

Toisaalta Lepsämäntiellä saarekkeellisten ja saarekkeettomien suojateiden toiminnassa ei ollut suurta eroa. Lepsämäntien itäinen saarekkeellinen suojatie oli taajaman sisääntulosuojatie idästä lähestyessä. Keskisaareke ei aiheuttanut suojatiellä kuin pienen sivusiirtymän ja ajoneuvot eivät tuntuneet hidastavan nopeuksia, vaikka muuttunut nopeusrajoitus olisi sitä edellyttänyt. Kyseisen suojatien jälkeen lännestä tultaessa aukesi pitkä suora ja autoilijoiden nopeudet oletettavasti nousivat jo ennen suojatietä ja siksi autoilijat eivät enää hidastaneet väistämään jalankulkijoita.



Kuva 13. Saarekkeellisilla suojateilla saarekkeelta tai tien laidasta ylitettäessä.

Tutkimustuloksia läpikäydessä havaittiin, että kaikissa kohteissa autoilijat antoivat paremmin tietä, kun suojatielle oltiin astumassa saarekkeelta. Tämän pääteltiin johtuvan siitä, että kun jalankulkija odottaa tai on lähestymässä saarekkeella käy autoilijaksi selväksi, että jalankulkija on ylittämässä tietä. Se, että autoilija voi olla varma siitä, että jalankulkijan tarkoituksena on ylittää tie, todettiin todella tärkeäksi ylitsepääsemisen kannalta.

## 7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimusten tuloksista saatiin paljon tietoa suojatien toimivuuteen vaikuttavista tekijöistä. Mitään yksiselitteisesti muita paremmin väistämiskäyttäytymiseen vaikuttavaa tekijää ei kuitenkaan pystytty yksilöimään, vaan todettiin, että väistämiskäyttäytyminen on monen tekijän summa. Esimerkiksi Lahnuksentiellä saarekkeettomalla ja saarekkeellisella suojatiellä pohjoisesta lähestyvät ajoneuvot antoivat yhtä hyvin tietä jalankulkijoille, jotka olivat ylittämässä suojatietä lännestä itään. Tämä tulos oli todella yllättävä, koska saarekkeeton suojatie oli linjaosuudella ja saarekkeellinen suojatie selkeästi liittymäalueella. Lähestymisnopeudet olivat molempien suojateiden kohdalla suunnilleen yhtä suuria. Etelästä lähestyvät ajoneuvot kuitenkin antoivat jalankulkijoille tietä huomattavasti paremmin saarekkeellisella suojatiellä ylityssuunnasta riippumatta.

Ylityksiä tehtäessä tuntui usein siltä, että vaikka autoilija havaitsi jalankulkijan jo kaukaa, ei hän silti antanut tietä, jos jalankulkija ei intensiivisesti kävellyt suojatielle. Välillä tuntui siltä, että autoilija hidasti nopeutta jäädessä ikään kuin odottamaan, lähteekö jalankulkija ylittämään tietä. Mikäli jalankulkija ei astunut suojatielle, kiihdytti kuljettaja nopeutta ja ohitti suojatien. Toisin sanoen, mikäli jalankulkija ei astunut suojatielle, ei autoilijalla ollut aikomusta pysähtyä ja selkeästi osoittaa, että jalankulkija voi ylittää tien. Havaintoa tukee myös se, että tilanteessa, jossa varsinaista odotustilaa ei suojatiellä ollut ja jalankulkijan tuli odottamaan turvallista ylitystä pientareella, autoilijat antoivat hyvin tietä lähestymissuunnasta riippumatta.

Keskisaarekkeen positiivisen vaikutuksen väistämiskäyttäytymiseen ajateltiin alun perin johtuvan siitä, että se helpottaa suojatien havaitsemista ja siten ohjaa kuljettajaa hakemaan katseellaan tietä ylittäviä jalankulkijoita. Lisäksi saarekkeella luodaan usein ajolinjan muutos, joka hidastaa ajonopeuksia. Pääsääntöisesti saarekkeellisilla suojateilla jalankulkija sai hyvin tietä, etenkin, jos jalankulkija odotti keskisaarekkeella. Tämä johtunee siitä, että jalankulkija on helposti havaittavissa keskisaarekkeella ja autoilija voi olla varma siitä, että jalankulkija on aikeissa ylittää tien. Näistä jälkimmäinen todettiin vaikuttavaksi tekijäksi myös saarekkeettomilla suojateilla.

Vaikka keskisaarekkeen vaikutusmekanismi ei ollutkaan aivan alkuperäisen olettamuksen mukainen, voidaan silti kuitenkin todeta, että keskisaareke

helpottaa suojatien ylittämistä. Tämän lisäksi saareke tietysti lyhentää suojatien ylitysmatkaa, joka myös osaltaan tekee suojatien ylittämistä helpompaa ja turvallisempaa.

Suojatienäkemien osalta olettamus oli, että mitä kauempaa autoilijan on mahdollista havaita jalankulkija, sitä paremmilla kertoimilla autoilija antaa esteettömän kulun jalankulkijalle. Tämä olettamus osoittautui ainakin osittain vääräksi. Vaikka suojatielle aikomassa olevan jalankulkijan pystyi havaitsemaan jo kaukaa, ei tämä kuitenkaan merkittävästi nostanut ylityspäästämiskertoimia. Näkemän osalta havaittiin, että jos suojatien jälkeen oli esimerkiksi pitkä suora tai avautui muuten avara maisema, oli autoilijoiden väistämisprosentti yleensä huono. Tämä selittyy sillä, että ajonopeudet olivat nousseet jo suojatietä lähestyttäessä ja autoilijan katse oli todennäköisesti jo pidemmällä.

Esimerkiksi Lepsämäntien läntisemmän suojatieparin saarekkeettomalla suojatiellä sai ajoneuvon lähestymissuunnasta riippumatta paremmin tietä, kun suojatietä ylitettiin etelästä pohjoiseen. Vaikka näkemä suojatien eteläpuolelle oli lännestä lähestyttäessä huono, sai eteläpuolella odottanut jalankulkija silti paremmin tietä, vaikka suojatien pohjoispuolella odottaneen jalankulkijan pystyi havaitsemaan jo huomattavasti kauempaa. Tämän katsottiin johtuvan kahdesta asiasta. Tien eteläpuolella ei ollut odotustilaa, eli jalankulkija odotti pientareella. Lähestyvälle autoilijalle kävi varmasti selväksi se, että jalankulkija oli aikeissa ylittää tien. Koska myös lännestä lähestyvät ajoneuvot antoivat tien eteläpuolella odottaneelle jalankulkijalle paremmin tietä, uskottiin että se, että jalankulkija tuli autoilijalle ikään kuin yllätyksenä vaikutti autoilijan reaktioon. Autoilijalle ei jäänyt aikaa jäädä odottamaan jalankulkijan toimia, tai pohtia hidastaako väistämään jalankulkijaa, koska tilanne edellytti välittömiä toimenpiteitä.

Aikaisempiin tutkimuksiin perustuen hypoteesi liittymän vaikutuksesta oli, että autoilijat antavat paremmin tietä, jos suojatie sijaitsee ison liittymän läheisyydessä ja että ennen liittymää sijaitsevilla suojateilla tapahtuu huomattavasti enemmän onnettomuuksia, kuin liittymän jälkeen sijaitsevilla suojateilla. Kun vertailtiin autoilijoiden väistämiskäyttäytymistä ennen liittymää ja liittymän jälkeen sijaitsevilla suojateilla, huomattiin, että ennen liittymää sijaitsevilla suojateilla annettiin keskimäärin paremmin tietä. 61 % autoilijoista antoi tietä jalankulkijalle suojateilla, joiden jälkeen oli liittymä samalla puolella tietä ajoneuvon lähestymissuunnasta katsottaessa. Vastaava luku suojateilla, joiden jälkeen oli liittymä toisella puolella tietä autoilijan lähestymissuunnasta, oli 39 %.

Kohteissa, joissa nopeusrajoitus laski vain vähän ennen suojatietä, oli suojatien ylittäminen verrattain vaikeaa. Näin ollen olisi suositeltavaa, että suojateita ei mahdollisuuksien mukaan rakennettaisi heti taajamaan saapumisen jälkeen. Ja kohteissa, joissa ei ole muuta mahdollisuutta olisi ajonopeuksia suotavaa yrittää laskea ennen suojatietä esimerkiksi ajokaistoja kaventamalla tai muilla vastaavilla toimenpiteillä.



## 8 YHTEENVETO JA TUTKIMUSMENETELMIEN KEHITTÄMINEN

Vaikka yhtä yksittäistä väistämiskäyttäytymiseen vaikuttavaa suojatien tai suojatiealueen ominaisuutta ei tutkimuksessa pystytty yksilöimään, voidaan kuitenkin todeta, että useimmissa paikoissa keskisaarekkeella saadaan aikaan toivottu vaikutus. Talviaikaan keskisaarekkeen merkitys korostuu varmasti vielä enemmän. Talvella lumi voi peittää ajoratamaalaukset ja suojatiemerkit kokonaan ja ainoa väline, jolla voidaan saattaa autoilijalle tieto suojatiestä, on keskisaareke.

Koska samankaltaisia suojateitä on todella vaikea löytää ja väistämiskäyttäytymiseen vaikuttavia tekijöitä on useita, voisi olla mielenkiintoista tehdä ennen/jälkeen -vertailua samalla suojatiellä. Eli ensimmäiset mittaukset tulisi tehdä ennen saarekkeen rakentamista ja seuraavat saarekkeen rakentamisen jälkeen. Ennen/jälkeen -vertailua tehdessä tulisi vakioida suojatien ylitystapa esimerkiksi niin, että suojatietä kohden ei käveltäisi, kun huomataan lähestyvä ajoneuvo, vaan odotettaisiin jo valmiiksi suojatien laidalla.

Yksi potentiaalinen tutkimuskohde ennen/jälkeen -tutkimukseen voisi olla tässäkin tutkimuksessa tarkasteltu Ridasjärventien pohjoisempi suojatie. Jos Ridasjärventien saarekkeetonta suojatietä ei ole tulevaisuudessa tarkoitus parantaa, olisi tämän tutkimuksen perusteella suositeltavaa harkita kyseisen suojatien poistamista ja pelkän ylityspaikan jättämistä.

Simuloitujen ylitysten ajoittaminen on vaikeaa ja jo pienikin muutos suojatien lähestymistavassa tai nopeudessa saattaa muuttaa autoilijan reagoititapaa. Jos aiheutta halutaan tutkia vastaavalla tavalla, kuin tässä tutkimuksessa, voisi olla viisasta keskittyä esimerkiksi kahden suojatien keskenään vertailuun. Simuloituja ylityksiä tulisi tehdä huomattavasti enemmän, jotta jokaiseen kategoriaan saataisiin riittävästi tuloksia ja että sattuman vaikutusta tuloksiin saataisiin karsittua. Ylityksiä tulisi tehdä ilta- ja aamuhuipputuntien aikaan, jotta liikenteen kulkusuuntajakauman aiheuttama väärisyys pysyisi mahdollisimman pienenä.

Vastaavaa vertailua olisi varmasti mielenkiintoista tehdä myös katuverkon suojateilla. Kaupunkien keskusta-alueilla suojateitä on usein jopa tiheämmin kuin maantieverkon taajama-alueilla ja saman kadun varrella sijaitsevat suojatiet ovat usein varustelutasoltaan hyvin erilaisia. Taajamassa tiealueet ovat usein kapeampia ja suojatiemerkit häviävät helposti esimerkiksi

tienvarsipuuston lomaan. Eli pelkin ajoratamerkin­nön ja suojatie-liikenne­merkein varustettu suojatie voi äkkiä jäädä ajoneuvon kuljettajalta huomaamatta. Keskisaarekkeella saattaa olla katuverkon suojateillä jopa vielä suurempi rooli kuin maantieverkolla.

Ajoneuvon lähestymisnopeuden vaikutusta olisi myös viisasta tutkia vielä tulevaisuudessa. Tätä tutkimusta tehtäessä ei ollut käytettävissä sellaisia resursseja, että olisi voitu tarkastella saman kuljettajan ajonopeutta ja reaktiota jalankulkijaan. Toisaalta koe­ylityksiä tehtäessä havaittiin, että jotkut autoilijat hidastivat päästäkseen jalankulkijan yli, vaikka lähestyivät suojatietä todella kovalla nopeudella.

## LÄHTEET

ELY-keskus (2013). Suojateiden maanteille rakentamisen periaatteet. Noudettu 10.5.2018 osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-257-735-1>

ELY-keskus (2017). Suojatieselvitys tuo mukanaan merkittäviä muutoksia (Uusimaa, Häme). Tiedote 19.6.2017. Noudettu 9.5.2018 osoitteesta <https://www.ely-keskus.fi/web/ely/-/suojatieselvitys-tuo-mukanaan-merkittavia-muutoksia-uusimaa-hame->

ELY-keskus (2018). Liikenneturvallisuuksuunnitelmat. Noudettu 9.5.2018 osoitteesta <http://www.ely-keskus.fi/web/ely/liikenneturvallisuuksuunnitelmat>

Hurskainen J (2013). *Suojateiden suunnitteluperusteiden vertailua Pohjoismaissa*. Opinnäytetyö. Rakennustekniikka. Metropolia ammattikorkeakoulu. Noudettu 10.5.2018 osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201305076796>

Kalliokoski, J., Peutere, P. & Söderlund, J. (2016). Kuljettajaa avustavat järjestelmät: Kuskin tärkeät apurit. *Volkswagen-lehti* noudettu 10.5.2018 osoitteesta <https://www.volkswagenlehti.fi/kuljettajaa-avustavat-jarjestelmat/>

Kaukinen M. (2017). Suojatietutkimus. Koulutyö, tutkimusraportti, Hämeen ammattikorkeakoulu.

Liikenneturva (2018). Jalankulkijoiden henkilövahingot tieliikenteessä. Tilastokatsaus 19.2.2018. Noudettu 10.5.2018 osoitteesta [https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tilastot/tilastokatsaukset/tilastokatsaus\\_jalankulkijat.pdf](https://www.liikenneturva.fi/sites/default/files/materiaalit/Tutkittua/Tilastot/tilastokatsaukset/tilastokatsaus_jalankulkijat.pdf)

Liikenneturva (n.d.a). Ajonopeus. Noudettu 9.5.2018 osoitteesta <https://www.liikenneturva.fi/fi/liikenteessa/ajonopeus>

Liikenneturva (n.d.b). Heijastin. Noudettu 9.5.2018 osoitteesta <https://www.liikenneturva.fi/fi/liikenteessa/heijastin>

Liikenneturva (n.d.c). Jalankulkijat liikenteessä. Noudettu 9.5.2018 osoitteesta <https://www.liikenneturva.fi/fi/liikenteessa/jalankulkijat-1>

Liikennevirasto (2014). *Jalankulku- ja pyöräilyväylien suunnittelu*. Noudettu 10.5.2018 osoitteesta [https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo\\_2014-11\\_jalankulku\\_pyorailyvaylien\\_web.pdf](https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2014-11_jalankulku_pyorailyvaylien_web.pdf)

Mäkinen K. (2013). *Maanteiden suojatieonnettomuusanalyysi*. Diplomityö. Yhdyskunta- ja ympäristötekniikka. Aalto-yliopisto. Noudettu 10.5.2018 osoitteesta <http://urn.fi/URN:NBN:fi:aalto-201306146491>

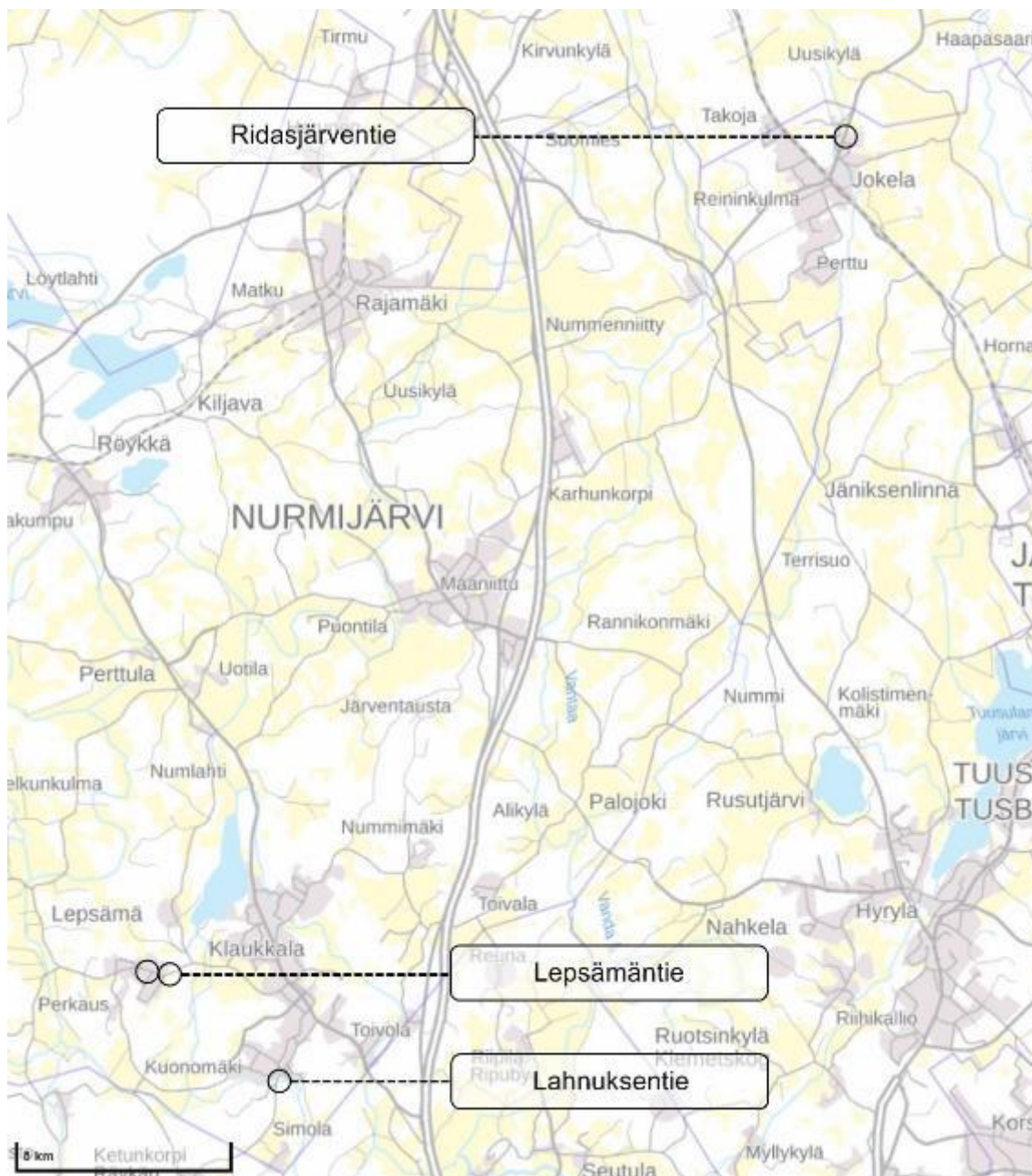
Onnettomuustietoinstituutti (2016). Taajamassa tapahtuneet liikenneonnettomuudet 2010-2014. Taajamaraportti 2016. Noudettu 27.5.2018 osoitteesta <http://www.lvk.fi/fi/tilastot-ja-raportit/onnettomuuksien-tutkinnan-raportit/>

Tiehallinto (2003). *Yleisohjeet liikennemerkkien käytöstä*. Noudettu 10.5.2018 osoitteesta <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/thohje/pdf/2000006-v-03liikennemerkkiohje.pdf>

Tiehallinto (2008). *Visuaaliset keinot vaikuttaa nopeuksiin ja liikenneturvallisuuteen*. Noudettu 29.5.2018 osoitteesta <https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf2/3201115-v-visuaaliset-keinot-vaik-nop-litu.pdf>

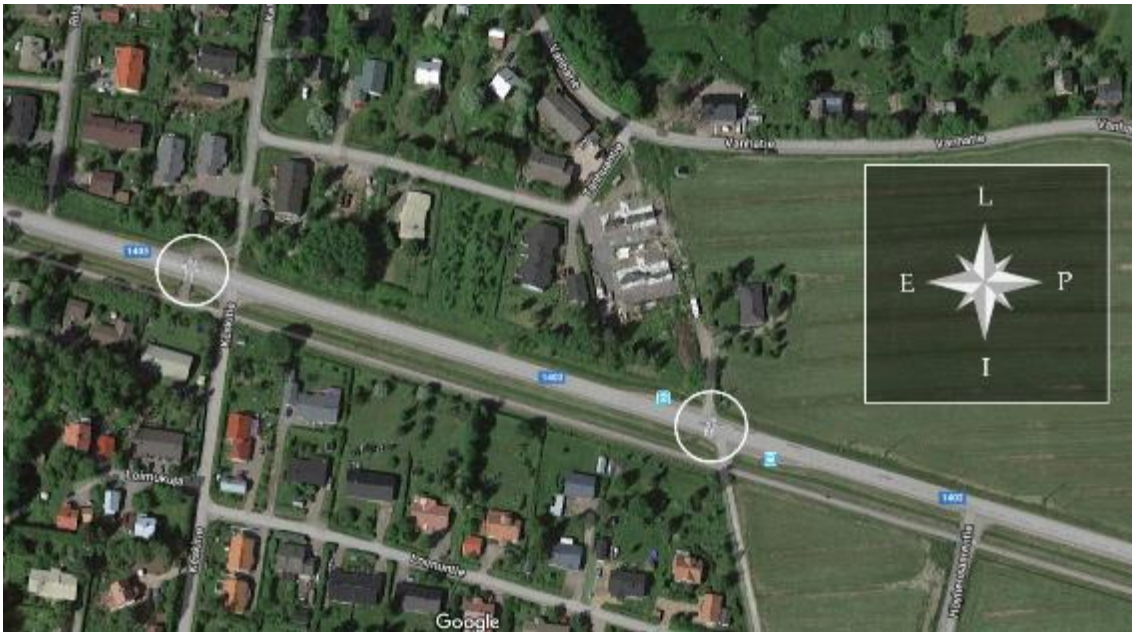
Tieliikennelaki 267/1981. Noudettu 10.5.2018 osoitteesta <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1981/19810267>

## Kohdekortit



Kuva 1. Kaikki kohteet.

## Kohde 1 – Ridasjärven kylätie, mt 1403, Tuusula



Kuva 2. Ilmakuva Ridasjärventiestä. Kartta: Google Maps

### KUVAUS



Ensimmäisenä tutkimuskohteena oli Tuusulassa Jokelan taajamassa pääradan pohjoispuolella sijaitseva osa Ridasjärventiestä. Ridasjärventien suojaiteita voidaan pitää osittain linjaosuussuojateinä, jotka kuitenkin sijaitsevat yksityistie- ja tonttikatuliittymien läheisyydessä. Tutkittava osa Ridasjärventiestä sijaitsee asemakaava-alueella. Junaradan pohjoispuolinen osuus Ridasjärventiestä on osoitettu LT-alueeksi voimassa olevassa asemakaavassa.

Liikenneviraston ylläpitämän Tierekisterin mukaan Ridasjärventie on hallinnollisesti maantietä tutkimussuojateiden kohdalla. Liikennemäärä tutkittavien suojaiteiden kohdalla on Liikenneviraston ylläpitämän tierekisterijärjestelmän mukaan noin 1704 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 6 %.

Tien itäpuolella on viheralueella ajoradasta eroteltu kevyen liikenteen väylä, joka kulkee molempien tutkimussuojateiden kohdalla. Pohjoisesta lähestyttäessä nopeusrajoitus

muuttuu taajamaan saavuttaessa 80 km/h:sta 50 km/h ennen ensimmäistä saarekkeetonta tutkimuskohteena olevaa suojatietä. Oletuksena kuitenkin on, että ajonopeudet ovat vielä huomattavasti yli 50 km/h pohjoisemman tutkimussuojatien kohdalla. Vaikka nopeusrajoitus muuttuu ennen suojatietä, ei liikenneympäristö muutu huomattavasti ja oletettavaa on, että nopeudet eivät laske nopeusrajoituksen edellyttämälle tasolle. Tässä kohteessa tutkataan nopeuksia ja kartoitetaan sitä, että kasvaako autoilijan kynnyks antaa jalankulkijalle esteetön kulku, jos lähestymisnopeus on suurempi. Tieosuudella, jossa Ridasjärventien tutkittavat suojatiet sijaitsevat ei ole pystygeometriassa suurta vaihtelua ja ne sijaitsevat suoralla tieosalla, eli näkemät molemmille suojateille molemmista suunnista saavuttaessa olivat vähintäänkin hyvät.

### Saarekkeeton suojatie



Kuva 3. Saarekkeeton suojatie etelän suunnasta kuvattuna.

Pohjoisemman suojatien ylitysmatka on noin 8 metriä. Suojatien molemmilla puolilla on kaksipuoliset suojatie -liikennemerkkit. Suojatiellä ei ole keskisaareketta. Tien länsipuolella on katuvalaistus, mutta suojatien kohdalla ei ole valaisinta. Suojatie jää ikävästi kahden valaisimen keskivaiheille ja on näin ollen pimeään aikaan vaikeammin havaittavissa ajoneuvon kuljettajan näkökulmasta. Etelästä lähestyttäessä suojatien jälkeen alkaa pitkä suora, jonka molemmin puolin on peltomaisemaa, eli lähestymisnopeudet ovat oletettavasti yli nopeusrajoituksen. Suojatien eteläpuolella on linjaosuus, eli nopeudet ovat oletettavasti kovia myös etelästä lähestyvillä ajoneuvoilla. Näkemä suojatielle molemmista suunnista lähestyttäessä on todella hyvä.

Tarveharkinnan osalta saarekkeeton suojatie ei täyty asetettuja käyttäjämäärävaatimuksia. Suojatiellä ei mittausten aikana ollut yhtään käyttäjää ja koska se johtaa vain yhdelle kiinteistölle ja linja-autopysäkillä, ei suojatiellä oletettavasti ole juurikaan käyttäjiä.



Kuva 4. Saarekkeeton suojatie pohjoisesta kuvattuna.

### Saarekkeellinen suojatie

Eteläisempää suojatietä on parannettu lisäämällä suojatielle keskisaareke vuosien 2011–2017 välillä. Tämä ilmenee Google Maps -tarkastelusta. Saareke on rakennettu niin, että se aiheuttaa läntisellä ajokaisella sivusiirtymän ja lisäksi kaventaa kyseistä kaistaa. Tietä reunustavat korkeat puut sekä ajoradan ja kevyen liikenteen väylän välillä olevalla viherkaistalla kasvavat puskat. Tieympäristö ei siis ole yhtä avaraa kuin pohjoisemmalla suojatiellä. Tämä oletettavasti laskee ajonopeuksia ja siten antaa kuljettajalle enemmän aikaa havainnointiin ja päätöksentekoon. Tämä puolestaan alentaa kynnystä antaa jalankulkijalle tietä. Suojatien itäisemmän kaistan ylitysmatka on noin neljä metriä. Läntisemmän kaistan ylitysmatka on noin 3 metriä. Tien länsipuolella on katuvalaistus ja suojatien kohdalla on sopivasti valaisin, joka oletettavasti helpottaa jalankulkijoiden havaitsemista pimeään aikaan. Suojatie on kaikilta osin suunnitteluperiaatteiden mukainen.





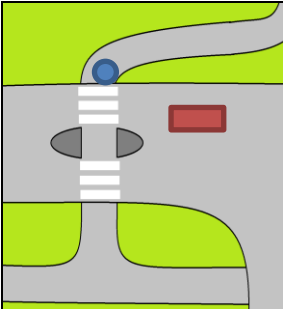
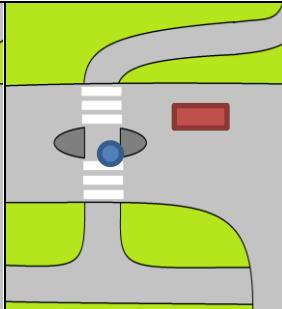
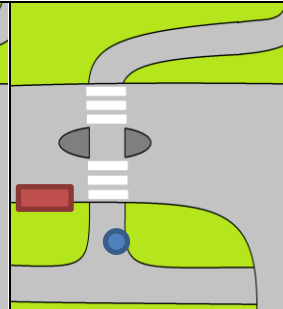
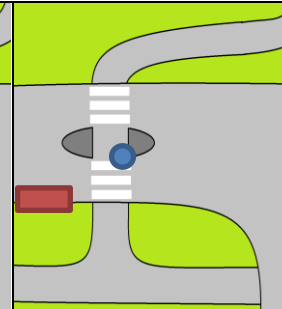
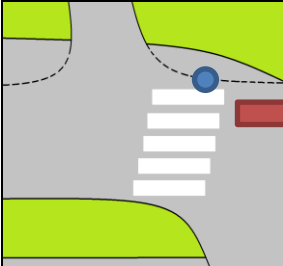
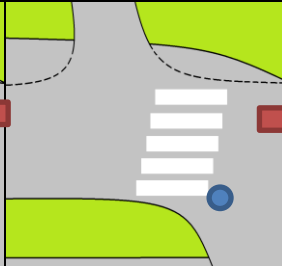
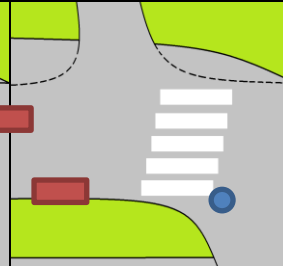
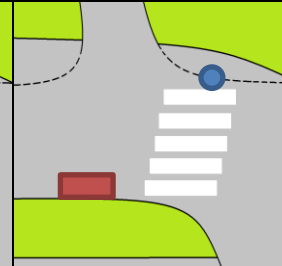


Kuva 5. Saarekkeellinen suojatie etelästä (ylempi) ja pohjoisesta (alempi) kuvattuna.

## TULOKSET

Kenttätutkimukset suoritettiin aamulla, jolloin liikenne suuntautui. Ridasjärventiellä saadut mittaustulokset olivat täysin hypoteesin mukaisia. Saarekkeettomalla suojatiellä suojatien ylittäminen oli todella turvatonta. Pohjoisesta lähestyvillä ajoneuvoilla oli kovat nopeudet vielä suojatien kohdalla. Osa ajoneuvoista hidasti nopeutta, koska suojatien kohdalla oli pettänyt tierumpu, mutta eivät hidastamisesta huolimatta antaneet tietä jalankulkijoille. Tästä voidaan todeta, että saarekkeeton suojatie ei vielä herättänyt pohjoisesta lähestyvän ajoneuvon huomiota, mutta saarekkeellisen suojatien kohdalla nopeudet olivat jo huomattavasti alhaisempia ja suojatien ylittäminenkin oli jalankulkijan näkökulmasta huomattavasti turvallisempaa. Saarekkeettoman suojatien kohdalla myös etelästä lähestyvillä ajoneuvoilla nopeudet olivat jo huomattavasti suurempia, kuin saarekkeellisen suojatien kohdalla. Etelästä lähestyttäessä noin 300 metriä ennen saarekkeellista suojatietä on korotettu suojatie, joka laskee ajoneuvojen nopeuksia.

Taulukko 1. Ylitukset Ridasjärventiellä.

			
15/28 54 %	10/11 91 %	7/9 78 %	2/4 50 %
			
0/15	2/15	1/8	0/7



Kuva 6. Saarekkeellinen suojatie ylitysten tekohetkellä. Suojatiemerkit ovat lumen peitossa pohjoisesta katsottaessa.

## Kohde 2 – Lahnuksentie, mt 1324, Nurmijärvi



Kuva 7. Lahnuksentie Kartta: Google Maps

### KUVAUS

Toisena tutkimuskohteena oli Nurmijärvellä Klaukkalassa sijaitseva Lahnuksentie. Lahnuksentieltä valittiin tutkittavaksi kohteiksi yksi saarekkeellinen ja yksi saarekkeeton suojatie. Saarekkeeton suojatie oli ainoa selkeä linjaosuussuojatie, jota tässä tutkimuksessa tarkasteltiin. Lahnuksentien suojatiet valittiin tutkittaviksi kohteiksi, koska haluttiin saada selkeitä tuloksia siitä, miten väistämiskäyttäytyminen eroaa linjaosuussuojatiellä ja liittymän läheisyydessä sijaitsevalla suojateillä. Saarekkeellinen suojatie sijaitsee Harjulan asuinalueen välissä. Harjulan asuinalueella asuu noin 2000 asukasta. Alueella on omakotitaloja sekä pienkerros- ja rivitaloasuntoja (<https://www.harjula-seura.com/6>). Liikennemäärä Lahnuksentien tutkittavien suojateiden kohdalla on Liikenneviraston ylläpitämän tierekisterijärjestelmän mukaan noin 2877 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin 3 prosenttia.

### Saarekkeeton suojatie

Saarekkeeton suojatie sijaitsee tierekisterijärjestelmän mukaisessa tierekisteriosoitteessa 1324/1/5937. Suojatie on linjaosuudella ja johtaa kevyen liikenteen väylältä tien toisella puolella olevalle linja-autopysäkille. Saarekkeettoman suojatien ylitysmatka on noin seitsemän metriä. Suojatietä etelästä lähestyttäessä nopeusrajoitus muuttuu 60 km/h -> 50 km/h noin 200 m ennen suojatietä. Saarekkeettoman suojatien kohdalla tien länsipuolella kulkee kevyen liikenteen väylä, joka on erotettu viherkaistalla ajoradasta. Vaikka suojatie sijaitsee etelästä tultaessa taajamamerkin ohittamisen jälkeen, on liikennenympäristö suojatien kohdalla edelleen haja-asutusalueista. Suojatien länsipuolella on tehdas ja itäpuolella metsää. Suojatien pohjois- ja eteläpuolella on kaksipuoliset suojatie -liikennemerkkit. Suojatie on etelästä lähestyttäessä havaittavissa yli 300 m etäisyydeltä ja tien kummallakaan puolella ei ole näkemää tai jalankulkijan havaitsemista haittaavia rakenteita. Pohjoisesta lähestyttäessä itse suojatien voi havaita jo kaukaa, mutta koska suojatie sijaitsee mutkan jälkeen, on suojatien itäpuolelta suojatielle

astuvan jalankulkijan havaitseminen mahdollista vasta noin 130 m etäisyydestä. Saarekkeettoman suojatien ylitysmatka oli 7 metriä.

Lahnuksentien saarekkeettomalla suojatiellä tehdyissä tutkimuksissa etelästä lähestyvien ajoneuvojen nopeus oli keskimäärin 56 km/h. Mittausten aikaan kohdassa oli etelästä lähestyttäessä nopeusnäyttötäulu, joka varmasti alensi ajonopeuksia. Pohjoisesta lähestyvien ajoneuvojen keskinopeus oli 63 km/h. Kivin nopeus, joka mitattiin pohjoisesta lähestyvältä ajoneuvolta, oli 74 km/h. Suojatie on pääosin suunnitteluohjeiden mukainen, mutta suojatie ei saisi johtaa keskelle linja-autopysäkkiä. Mittauksia tehtäessä suojatiellä ei ollut muita käyttäjiä.



Kuva 8. Saarekkeeton suojatie etelästä (ylempi) ja pohjoisesta (alempi) kuvattuna.

### Saarekkeellinen suojatie

Saarekkeellinen suojatie sijaitsee tierekisteriosoitteessa 1324/1/6508. Suojatie toimii sisäänkäyntisuojatienä asuinalueelle etelästä saavuttaessa. Suojatien eteläpuolella on katu-liittymä. Suojatie sijaitsee mäen päällä, joka rajoittaa näkemiä suojatielle molemmista suunnista lähestyttäessä. Etelästä lähestyttäessä suojatien itäpuolelta suojatielle aikovien jalankulkijoiden havaitseminen voi olla haastavaa, koska suojatien takana on kallioleikkaus, eli jalankulkijaa voi olla vaikea erottaa varsinkin hämärään aikaan. Pohjoisesta lähestyttäessä suojatie on havaittavissa noin 150 metrin etäisyydeltä ja etelästä lähestyttäessä noin 120 m etäisyydeltä. Saarekkeellisen suojatien kohdalla tehdyissä tutkauksissa sekä etelästä että pohjoisesta lähestyvien ajoneuvojen keskinopeus oli 56 km/h.



Kuva 9. Lähestyminen suojatietä etelästä. Suojatie on kukkulan päällä ja heikosti havaittavissa.

Suojatie vastasi pääosin suunnitteluohjeita, mutta suojatietä ei tulisi sijoittaa jyrkkään mäkeen. Läntisen kaistan ylitysmatka oli 4,5 metriä ja itäisen kaistan 4,2 metriä.





Kuva 10. Saarekkeellinen suojatie pohjoisesta (ylempi) ja etelästä (alempi) kuvattuna.

## TULOKSET

Taulukko 2. Ylitykset Lahnuksentiellä.

11/18	13/14	5/14	4/6
61 %	93 %	36 %	66 %
11/18	4/24	1/4	0/6
61 %	17 %	25 %	0 %

Lahnuksentien mittauksissa saatiin mielenkiintoisia havaintoja muun muassa suojatien ylityssuunnan vaikutuksesta. Pohjoisesta lähestyvät ajoneuvot antoivat yhtä hyvin tietä saarekkeellisella ja saarekkeettomalla suojatiellä, kun suojateitä ylitettiin idästä länteen. Tämä vaikutti oudolta, koska eteläinen suojatie sijaitsi linjaosuudella ja oletuksena oli, että ajoneuvojen ajonopeudet olivat kerenneet jo nousta ennen suojatietä. Saarekkeetoman suojatien länsipuolella oli jalankulku- ja polkupyöräilyväylältä suojatielle johtava

lippa, jolla uskottiin olevan vaikutusta siihen, että autoilijat antoivat kovasta lähestymisnopeudesta huolimatta tietä jalankulkijoille. Pohjoisesta lähestyttäessä saarekkeeton suojatie sijaitsi mutkan jälkeen ja kun jalankulkija lähestyi suojatietä odotustilaa pitkin, oli autoilijan käytännössä mahdotonta olla huomaamatta jalankulkija. Samainen mutka toimii selityksenä myös sille, miksi saarekkeetonta suojatietä idästä länteen ylitettäessä ei saanut niin hyvin tietä. Koska suojatie tuli mutkan jälkeen, oli autoilijan huomattavasti vaikeampi havaita suojatien itäpuolella odottava jalankulkija. Tien itäpuolella oli myös taustalla kuusimetsä, johon jalankulkija ikään kuin katosi.

Muista ylitys- ja lähestymissuunnista tarkasteltuna saarekkeellinen suojatie toimi huomattavasti saarekkeetonta paremmin. Mittauksia tehdessä liikenne suuntautui pääsääntöisesti pohjoisesta etelään ja etelän suunnasta lähestyvien ajoneuvojen tapahtumia saatiin kirjattua heikosti. Saarekkeettoman suojatien eteläpuolella oli mittausten aikaan suuri, osittain jäinen lätäkkö. Vaikka autoilijat hidastivat väistääkseen lätäkköä, ei jalankulkijoille hidastamisesta huolimatta annettu tietä. Tältä osin havainnot ovat samankaltaisia kuin Ridasjärventiellä tehdyissä mittauksissa.

## Kohde 3 – Lepsämäntie, mt 11345, Nurmijärvi



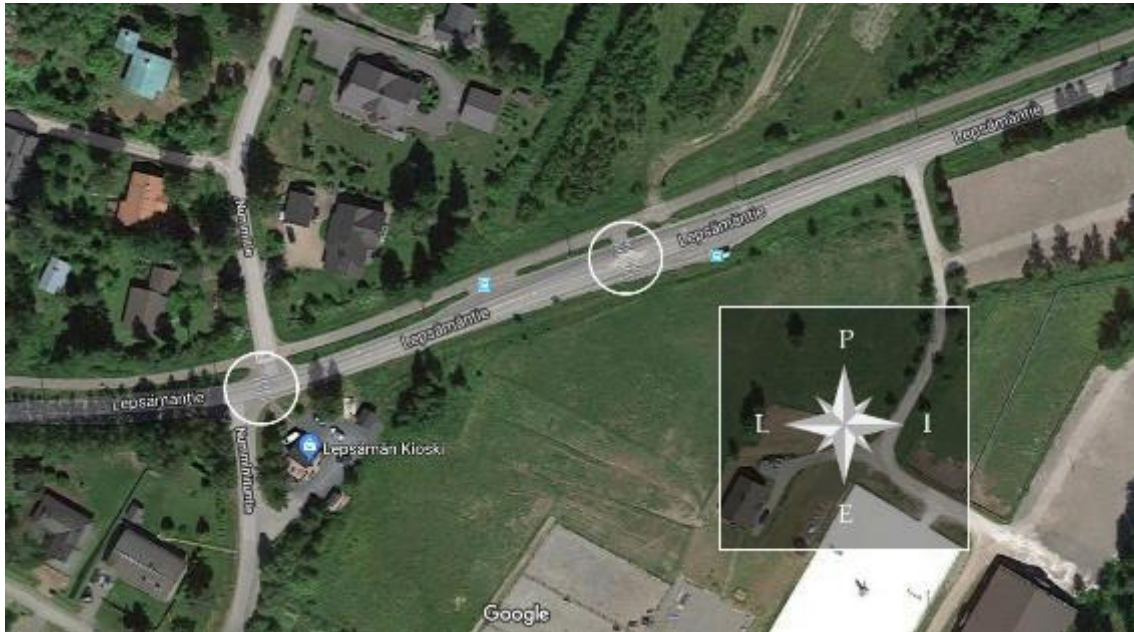
Kuva 11. Lepsämäntie Kartta: Google Maps

### KUVAUS

Kolmantena tutkimuskohteena oli Nurmijärven Klaukkalassa sijaitsevan Lepsämäntien suojatiet. Lepsämäntien suojatiet sijaitsevat taajamamaisessa ympäristössä. Tutkimus- suojatiet sijaitsevat Lintumetsän asuinalueen pohjoispuolella. Lintumetsän asuinalue sijaitsee noin neljän kilometrin etäisyydellä Klaukkalan keskustasta ja on ympäristöltään taajamamaista. Lepsämäntiellä oli yhteensä neljä tutkittavaa suojatietä, joista kahdessa oli keskisaarekkeet ja kahdessa ei. Suojateistä puhutaan itäisempänä ja läntisempänä suojatieparina. Molemmissa suojatiepareissa oli yksi saarekkeellinen ja yksi saarekkeeton suojatie. Lepsämäntiellä on useita suojateitä, joissa on oletettavasti alhaiset käyttäjämäärät. Suojateiden liiallinen viljely ja vähäiset käyttäjämäärät saattavat aiheuttaa kohteessa suojatieinflaatiota. Lepsämäntien pohjoispuolella kulkee kevyen liikenteen väylä ja tien varressa on valaistus. Liikennemäärä Lahnuksentien tutkittujen suojateiden kohdalla on Liikenneviraston ylläpitämän tierekisterijärjestelmän mukaan noin 5142 ajoneuvoa vuorokaudessa, josta raskaan liikenteen osuus on noin neljän prosenttia.



## Itäisempi suojatiepari



Kuva 12. Kartta: Google Maps

Itäisemmän suojatieparin saarekkeellinen suojatie sijaitsee tierekisteriosoitteessa 11345/1/3242. Suojatietä idästä lähestyessä nopeusrajoitus vaihtuu 60 km/h:sta 50 km/h ja noin 30 metriä ennen suojatietä on heräteraidat. Heräteraitojen lisäksi noin 100 metriä ennen suojatietä on suojatien ennakkovaroitusmerkki (ei taida enää olla). Saarekkeeton suojatie sijaitsee noin 100 metriä saarekkeellisesta suojatiestä länteen. Liikennemäärä kyseenomaisessa kohdassa on noin 5140 ajoneuvoa vuorokaudessa.





Kuva 13. Keskisaarekkeellinen suojatie lännen (ylempi) ja idän (alempi) suunnasta kuvattuna.

Kuvassa näkyvä keskisaarekkeellinen suojatie johtaa Lepsämäentien pohjoispuolella kulkevalta kevyen liikenteen väylältä tien toisella puolella olevalle linja-autopysäkille. Keskisaarekkeellinen suojatie on ainoa Lepsämäntiellä tarkasteltava suojatie, jonka lähellä ei ole minkään tasoista liittymää. Saarekkeella varustettu suojatie on Lintumetsän taajama-alueen ensimmäinen suojatie idästä päin saavuttaessa. Saarekkeeton suojatie on sijoitettu loivaan alamäkeen ja kaarteeseen loppupäähän. Suojatien ylitysmatka on noin 7 metriä. Saarekkeellisella suojatiellä molempien kaistojen ylitysmatka on neljä metriä.



Kuva 14. Saarekkeeton suojatie lännestä kuvattuna.



Kuva 15. Näkymä saarekkeettomalta suojatieltä länteen.

Saarekkeellinen suojatie vastaa suunnitteluohjeita, mutta suojatien reunalta puuttuu suojatie-liikennemerkki lännestä lähestyessä. Suojatie on sijoitettu niin, että se aiheuttaa loivaa sivusiirtymää molemmilla ajoradoilla.

### Läntisempi suojatiepari

Läntisempi suojatiepari sijaitsee noin 330 metrin etäisyydellä itäisemmästä suojatieparista. Liikennenympäristö on samankaltainen kuin itäisen suojatieparin kohdalla. Suojatieparin itäisempi suojatie on parannettu vuosien 2011 ja 2018 välillä lisäämällä suoja-tielle keskisaareke. Tämä ilmenee Google maps -tarkastelusta.



Kuva 16. Kartta: Google Maps

Läntisemmän suojatieparin keskisaarekkeellinen suojatie sijaitsee pystygeometrialtaan tasaisessa kohdassa. Näkemä suojatielle ajoneuvoliikenteen vinkkelistä on molemmista suunnista lähestyttäessä hyvä. Suojatien lounaispuolella on tonttikatuliittymä.



Kuva 17. Saarekkeellinen suojatie idästä (ylempi) ja lännestä (alempi) päin kuvattuna.

Saarekkeeton suojatie on kaarten loppupäässä lännestä lähestyttäessä. Vaikka kaarre ei ole jyrkkä, saattaa se silti vaikeuttaa jalankulkijan havaitsemista. Saarekkeeton suojatie johtaa Lepsämäntien pohjoispuolella kulkevalta kevyen liikenteen väylältä tien toisella puolella olevalle pientareelle. Kohdassa pientare on todella kapea ja varsinkin talvella

suojatietä voi olla aurauslumen takia vaikea käyttää. Suojatien ylitysmatka on noin seitsemän metriä. Suojatien eteläpuolella on todella vähän asutusta ja suojatien käyttäjämäärät ovat oletettavasti alhaiset.



Kuva 18. Saarekkeeton suojatie idästä kuvattuna.

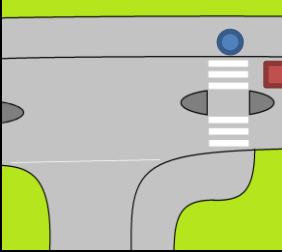
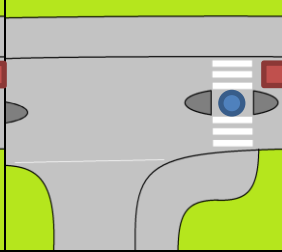
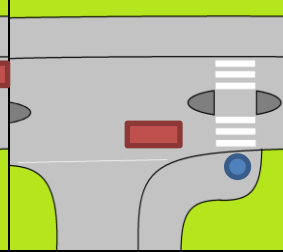
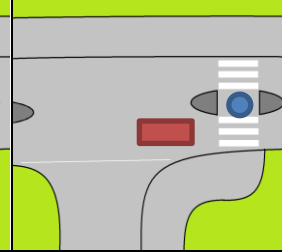
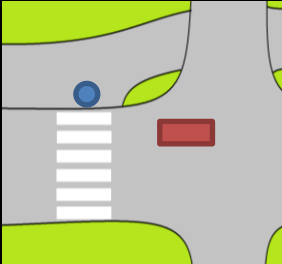
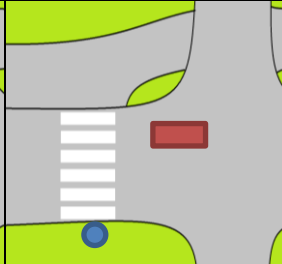
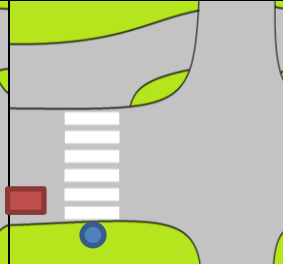
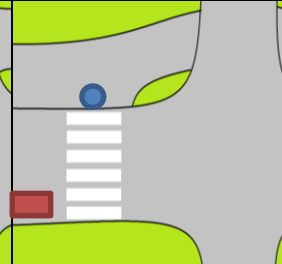
## TULOKSET

Lepsämäntien suojatiepareilla tehdyissä mittauksissa saatiin muihin kohteisiin verrattuna hieman erilaista tietoa. Ajoneuvoliikenteen kulkusuuntajakauma oli huomattavasti tasaisempi, kuin muissa kohteissa – tämä helpotti huomattavasti tapahtumien saamista kaikkiin neljään kategoriaan. Kulkusuuntajakauman tasaisuus selittyi osittain sillä, että laskennat suoritettiin aamupäivällä kello 10.00–12.00. Muissa kohteissa laskennat tehtiin pääsääntöisesti aamuhuipputunnin aikoihin, jolloin liikenne suuntautuu enemmän vain toiseen suuntaan. Ajonopeudet alueella tuntuivat kovilta, vaikka varsinaista tutkaamista ei kohteessa tehtykään.

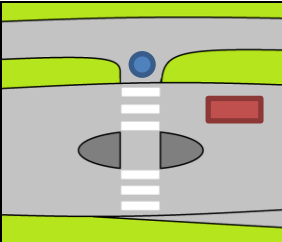
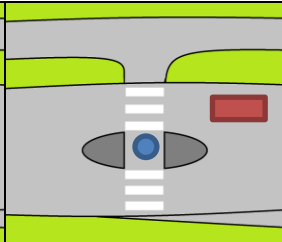
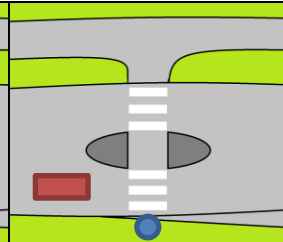
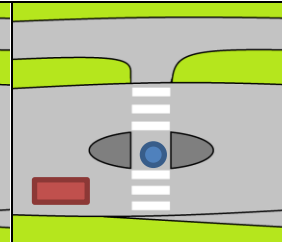
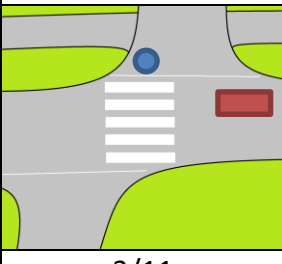
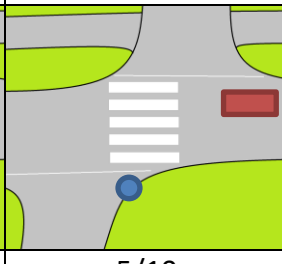
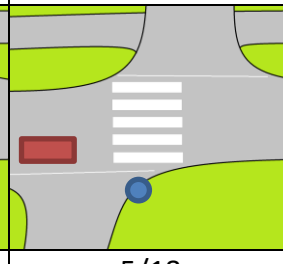
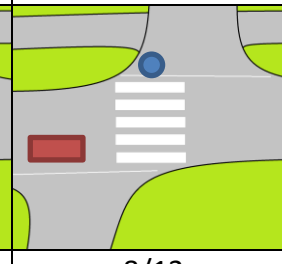
Lepsämäntiellä huomattiin, että autoilijat antoivat parhaiten tietä, jos suojatietä oltiin ylittämässä keskisaarekkeelta, tai jos jalankulkija odotti sellaisessa paikassa, että autoilija pystyi varmistumaan siitä, että jalankulkijan aikomus oli ylittää suojatie. Esimerkiksi läntisemmän suojatieparin saarekkeettomalla suojatiellä sai paremmin tietä, jos oli ylittämässä suojatietä etelästä pohjoiseen. Etelästä pohjoiseen ylittäminen oli helpompaa ajoneuvon lähestymissuunnasta riippumatta. Tämä selittyy sillä, että suojatien eteläpuolella ei ollut ollenkaan odotustilaa, eli jalankulkija odotti ajoradan reunalla.

Lepsämäntien saarekkeellisten suojateiden toimivuutta vertailtaessa havaittiin, että molemmilla suojateilla ylittäminen oli helpompaa, kun suojatielle oltiin astumassa keskisaarekkeelta. Saarekkeelliset suojatiet toimivat pääsääntöisesti yhtä hyvin, mutta suojateita pohjoisesta etelään ylitettäessä lännestä lähestyvät ajoneuvot antoivat paremmin tietä läntisemmällä suojatiellä. Läntisemmällä saarekkeellisella suojatiellä 92 prosenttia lännestä lähestyvistä ajoneuvoista antoivat tietä jalankulkijalle, kun taas itäisemmällä saarekkeellisella suojatiellä vastaava prosentti oli 57. Tätä eroa voisi selittää se, että itäisempi suojatie oli taajama-alueen viimeinen suojatie ajettaessa lännestä itään ja suojatien jälkeen alkoi pitkä suora ja näkemäalue laajeni huomattavasti. Oletettavasti myös ajonopeudet alkoivat nousta itäisempää suojatietä lähestyttäessä.

Taulukko 3. Ylitykset Lepsämäntien läntisellä suojatieparilla.

			
2/9	6/12	7/19	13/14
22 %	50 %	37 %	92 %
			
3/12	8/12	7/14	4/15
25 %	66 %	50 %	26 %

Taulukko 4. Ylitykset Lepsämäntien itäisellä suojatieparilla

			
5/16	7/14	3/8	8/14
31 %	50 %	38 %	57 %
			
3/11	5/10	5/18	8/13
27 %	50 %	28 %	62 %

## Laskentalomake

## LASKENTALOMAKE – LEPSÄMÄNTIE, NURMIJÄRVI



SUOJATIEN YLITYSKOHTA: Pohjoinen - Etelä		SUOJATIEN YLITYSKOHTA: Etelä- Pohjoinen	
AUTOILIJAN LÄHESTYMISSUUNTA: Länsi	AUTOILIJAN LÄHESTYMISSUUNTA: Itä	AUTOILIJAN LÄHESTYMISSUUNTA: Länsi	AUTOILIJAN LÄHESTYMISSUUNTA: Itä
VVVVVVV EVEEV	VEVEVEEV EE	EVEVEVEEV EEVEEV EE	VVVVV V EVHEE

Kirjausohjeet: V = väisti/päästi yli, H = hidasti, muttei päästänyt, E = ei päästänyt

Päivämäärä: 19.4.
Laskenta-aika: 10:10-10:42
Sää: +8°C puolipilvinen, pöytä
Laskija(t): Susi Tammi lehti

Muuta huomioitavaa:

Ei suojatien merkkiä lännessä tuleville  
→ tippunut maahan?