

# **ÜMBEREHITATUD LIIKLUSOHTLIKE KOHTADE VALMIMISE JÄRGNE OHUTUSE ANALÜÜS**

## **ANALYSIS OF POST-CONSTRUCTION SAFETY AT RECONSTRUCTED HAZARDOUS TRAFFIC SITES**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Erkko Teder

Üliõpilaskood: 211726EAXM

Juhendaja: Luule Kaal, lektor

# AUTORIDEKLARATSIOON

Olen koostanud lõputöö iseseisvalt.

Lõputöö alusel ei ole varem kutse- või teaduskraadi või inseneridiplomit taotletud.

Kõik töö koostamisel kasutatud teiste autorite tööd, olulised seisukohad, kirjandusallikatest ja mujalt pärinevad andmed on viidatud.

"27" mai 2024

Autor: Erkko Teder

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

"....." ..... 20.....

Juhendaja: Luule Kaal

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....." .....20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees .....

/ nimi ja allkiri /

## **Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks<sup>1</sup>**

Mina Erkko Teder

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose „ÜMBEREHITATUD LIIKLUSOHTLIKE KOHTADE VALMIMISE JÄRGNE OHUTUSE ANALÜÜS“, mille juhendaja on Luule Kaal,

1.1 reprodutseerimiseks lõputöö säilitamise ja elektroonse avaldamise eesmärgil, sh Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogusse lisamise eesmärgil kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni;

1.2 üldsusele kättesaadavaks tegemiseks Tallinna Tehnikaülikooli veebikeskkonna kaudu, sealhulgas Tallinna Tehnikaülikooli raamatukogu digikogu kaudu kuni autoriõiguse kehtivuse tähtaja lõppemiseni.

2. Olen teadlik, et käesoleva lihtlitsentsi punktis 1 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.

3. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei rikuta teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse seadusest ning muudest õigusaktidest tulenevaid õigusi.

27.05.2024

---

<sup>1</sup> Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal vastavalt üliõpilase taotlusele lõputööle juurdepääsupiirangu kehtestamiseks, mis on allkirjastatud teaduskonna dekaani poolt, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil. Kui lõputöö on loonud kaks või enam isikut oma ühise loomingu tegevusega ning lõputöö kaas- või ühisautor(id) ei ole andnud lõputööd kaitsvale üliõpilasele kindlaksmääratud tähtajaks nõusolekut lõputöö reprodutseerimiseks ja avalikustamiseks vastavalt lihtlitsentsi punktidele 1.1. ja 1.2, siis lihtlitsents nimetatud tähtaja jooksul ei kehti.

## Ehituse ja arhitektuuri instituut

# LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Üliõpilane:** Erkko Teder, 211726EAXM

Õppekava, peeriala: EAXM15/18, teede- ja sillaehitus

Juhendaja: Lektor, Luule Kaal

### Lõputöö teema:

(eesti keeles) Ümberehitatud liiklusohutlike kohtade valmimise järgne ohutuse analüüs

(inglise keeles) Analysis on post-construction safety at reconstructed hazardous traffic sites

### Lõputöö põhieesmärgid:

1. Analüüsida viit vabalt valitud liiklusohutliku kohta enne ja peale rekonstrueerimist.
2. Analüüsi käigus tuua välja võimalikud põhjused toimunud liiklusõnnetuste kohta.
3. Teha ettepanekud, mida tulevikus sarnastes olukordades rakendada.

### Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Projektide valimine, lähteandmete kogumine ja töötlemine	31.12.2023
2.	Läbitöötatud projektidest ülevaate andmine	31.03.2024
3.	Analüüsi koostamine	17.05.2024

**Töö keel:** eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** "27." mai 2024a

**Üliõpilane:** Erkko Teder /allkiri/ ".....".....20.....a

**Juhendaja:** Luule Kaal /allkiri/ ".....".....20.....a

**Programmijuht:** Mihkel Kask /allkiri/ ".....".....20.....a

*Kinnise kaitsmise ja/või lõputöö avalikustamise piirangu tingimused formuleeritakse pöördel*

# SISUKORD

EESSÕNA .....	7
Lühendite ja tähiste loetelu .....	8
1. SISSEJUHATUS.....	9
2. LIIKLUSOHUTUS EESTIS.....	11
2.1 Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm aastateks 2003-2015 .....	12
2.2 Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm aastateks 2016-2025 .....	17
2.3 Liiklusohutlike kohtade ümberehitamine .....	21
2.4 Liiklusohutlike kohtade valik .....	22
3. ANALÜÜSITAVAD PROJEKTID .....	25
3.1 Riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuva lõigu põhiprojekt..	25
3.1.1 Olemasolev olukord enne rekonstrueerimist .....	28
3.1.2 Projektis kavandatud muudatused .....	30
3.1.3 Liiklusohutus peale rekonstrueerimist .....	31
3.1.4 Analüüs .....	31
3.2 Riigitee nr 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa km 7,55-7,65 ja 7,968-8,169 ristmikute ohutuks muutmine.....	35
3.2.1 Olemasolev olukord enne rekonstrueerimist .....	40
3.2.2 Riigitee nr 91 ja Lehe tee ristmiku muudatus .....	40
3.2.3 Riigitee nr 91 ja riigitee nr 13147 ristmiku muudatus.....	42
3.2.4 Liiklusohutus peale rekonstrueerimist .....	44
3.2.5 Analüüs .....	44
3.3 Riigitee nr 1 Tallinn-Narva ning riigitee nr 13148 Narva-Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee ristmiku ümberehituse põhiprojekt .....	49
3.3.1 Olemasolev olukord enne rekonstrueerimist .....	52
3.3.2 Projektis kavandatud muudatused .....	54
3.3.3 Liiklusohutus peale rekonstrueerimist .....	55
3.3.4 Analüüs .....	55
3.4 Riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 asuva Tatra-Nõo ristmiku ümberehituse põhiprojekt .....	58
3.4.1 Olemasolev olukord enne rekonstrueerimist .....	62
3.4.2 Projektis kavandatud muudatused .....	62
3.4.3 Liiklusohutus peale rekonstrueerimist .....	63
3.4.4 Analüüs .....	63
KOKKUVÕTE .....	69
SUMMARY.....	72
KASUTATUD KIRJANDUS .....	75

LISA 1.....	76
LISA 2.....	77

## EESSÕNA

Käesolev magistritöö pealkiri on „Ümberehitatud liiklusohutlike kohtade valmimise järgne ohutuse analüüs“.

Antud teema valik ning huvi tuleneb magistritöö koostaja soovist anda panus ümbritseva keskkonna kõikidele liiklejate gruppidele ohutumaks muutmisele. Lisaks ohutumaks muutmisele tuleb töid teostades, olgu selleks planeeringu, projekti koostamine või välja ehitamine, arvestada, et kõik oleks põhjalikult läbi mõeldud. Tulenevalt oma igapäevatööst puutub töö autor kokku taristu projektide koostamisega ning sellest tulenevalt on näinud realiseeritud projekte, mida tuleb mõne aasta möödudes ümber projekteerida. On mõistetav, et projekteerimismid ning standardid uuenevad, kuid siiski on olukordasid, kus muudatus tuleb viia sisse ajal, mil kehtib üks norm. Aina rohkem seotakse uute tööde hulka rohelist mõtlemist, mis lisab täiesti uue aspekti, millega tuleb samuti arvestada.

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on analüüsida autori poolt vabalt valitud liiklusohutlike kohtade projekte, mis on tänaseks päevaks välja ehitatud. Autor annab ülevaate olukorrast enne rekonstrueerimist, rekonstrueeritud lahendusest, peamistest liiklusõnnetuste liikidest ning tulenevalt sellest koostab iga projekti kohta analüüsi.

Võtmesõnad: liiklusohutlikud kohad, liiklusõnnetused, liiklusohutus, teede projekteerimine, magistritöö

## **Lühendite ja tähiste loetelu**

PHARE - Poland and Hungary: Assistance for Restructuring their Economies

LÕ - liiklusõnnetused

H - hukkunud

V - Vigasaanud

MA - Maanteeamet

SoM - Sotsiaalministeerium

RLOP - Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm

LOK - Liiklusohutlik koht

AA - Eesti avaandmed

TR - Teeregister

LKF - Eesti Liikluskindlustuse fond

Rek - rekonstrueerimine



# 1. SISSEJUHATUS

Alates Eesti taasiseseisvumisest on meid ümbritsev keskkond ning transpordisüsteem olulise määral muutunud. Juurde on tekkinud erinevat tüüpe mootorsõidukeid ning kergliikureid, mis tõstavad riski erinevate tüüpi konfliktide tekkimiseks liikluses. Transpordisüsteem on üks kõige keerukamaid ja ohtlikumaid inimese loodud süsteeme. Liiklusohutuse tagamine algab ruumi- ja maakasutuse planeerimisest. Liikluses on õnnetused ja isegi väiksemad vigastused vältimatud, kuid sündmuste ahel, mis viib inimelu või tervise jääva kaotuseni, on katkestatav. [1] Igal aastal hukub maailmas liiklusõnnetuste tagajärjel ligikaudu 1,19 miljonit inimest, millele lisaks saab viga 20 kuni 50 miljonit inimest. 5-29 aastaste laste ning noorte seas on liiklusõnnetustes saadud vigastused peamiseks surma põhjuseks. Liiklusõnnetustes saadud vigastused põhjustavad majandusliku kahju üksikisikutele, nende peredele kui ka riikidele tervikuna. [2] Alates aastast 2020 on Eestis toimunud liiklusõnnetuste arv märgatavalt kasvanud. Sellele eelneval 7 aastal, ehk aastast 2013, püsis liiklusõnnetuste arv suuresti sama (ligikaudu 1300-1400 liiklusõnnetust aastas). Viimastel aastatel on Eestis saagenud ühesõidukiõnnetused (teelt väljasõit, ümberpaiskumine, kokkupõrge takistusega, kukkumine, sõiduki üle kontrolli kaotamine) ning 2020. aastast on see olnud peamine liiklusõnnetuse liik. Sarnaselt varasemate aastatega on surmaga lõppenud juhtumite põhjusteks kiirus, joove, tuttava keskkonna liigne usaldamine, pime aeg, talvised teeolud, tugev vihmasead, piiratud nähtavus, turvavarustuse ja enda nähtavaks tegemise vahendite vähene kasutamine, manööverdamine (nt tagurdamine) ning liiklejate füüsiline seisund. Liiklejate käitumine on viimastel aastatel püsinud ühesugune ning olulisi muutusi ei ole olnud. [3]

Liiklusõnnetuste vähendamiseks on Eesti võtnud omale eesmärgiks nullvisiooni. Antud visiooni võttis omale esimest korda kasutusele Rootsi aastal 1997. Tänapäevaks on nullvisioon peamine liiklusohutuse korraldamise raamistik enamikes Euroopa Liidu riikides. Kui kõik osapooled liikluses lähtuksid nullvisiooni põhimõttest, siis oleks võimalik saavutada olukord, kus inimesed liikluses ei saaks viga ega hukkuks. Nullvisiooni peamine idee seisneb liiklussüsteemi muutmises selliseks, mis välistab maksimaalselt inimlike eksimuste võimalusi ja vähendab liiklusõnnetustega kaasnevat kahjustust ehk süsteemi kavandamisel ja toimimisel peab arvestama vigade tekkimise võimalusega, kuid tagama inimelu säilimise ja tervisekahjustuse vältimise ka siis, kui liikleja teeb vea või isegi eirab mõningaid reegleid. Antud visiooni kohaselt on liikluse ohutuse vastutus lisaks liiklejale ka transpordisüsteemi kavandajatel, elluviijatel ning haldajatel. Transpordiamet on pannud kirja neli nullvisiooni põhimõtet, milleks on:

- Eetika-inimese elu ja tervis on tähtsamad kui mobiilsus ja teeliiklussüsteemi toimimise eesmärgid.
- Vastutusahel–liiklussüsteemi ohutu toimimise eest vastutavad selle kavandajad, elluviijad ja haldajad. Liiklejad vastutavad liiklusreeglite täitmise eest.
- Ohutusfilosoofia–inimesed on ekslikud, mistõttu tuleb liikluskeskkond kujundada selliseks, mis vähendab maksimaalselt inimlike eksimuste võimalusi ja liiklusõnnetustega kaasnevaid kahjusid. Liikleja peab olema kaitstud ka siis kui mõni liiklussüsteemi komponent alt veab.
- Muutusi ajendavad mehhanismid–vastutajad peavad looma eeldused ohutuks liiklemiseks ja osapooled peavad ohutuse saavutamiseks olema valmis muutusteks. [4]

Liikluskeskkond saab olla ohutu siis, kui kõik sellega seotud osad on planeeritud ja rakendatud võimalikult ohutuna. Lisaks keskkonnale mängib olulist rolli ka liiklejate enda käitumine liikluses. Iga liikleja peab veenduma oma ohutuses ise. Juhul kui kõik endast olev on antud ja peaks juhtuma siiski liiklusõnnetus, siis ohutu liikluskeskkond peab toetama seda, et konflikti tagajärjed oleksid leebed.

Käesoleva magistr töö eesmärk on vaadelda viit liiklusohutlikku koha ümberehitamise projekti ning hinnata olukorda enne rekonstrueerimist ja peale rekonstrueerimist. Magistr töö esimeses pooles annab töö autor ülevaate Eesti rahvuslikest liiklusohutusprogrammidest ning liiklusohutlike kohtade ümberehitamisest. Teises pooles annab autor ülevaate viiest liiklusohutliku koha projektist, mis on tänaseks ümberehitatud ning teeb nende kohta analüüsi. Autori eesmärk ei ole välja selgitada süüdlasi, vaid soov saadud infot rakendada ka edaspidiselt.

## 2. LIIKLUSOHUTUS EESTIS

Peale taasiseseisvumist oli Eesti autostumise poolest Euroopas üks kiiremaid ning see tõi kaasa liiklusõnnetuste arvu kasvu. Poland and Hungary: Assistance for Restructuring their Economies (edaspidi: PHARE) programm oli 1989. aastal käivitatud Euroopa Liidu programm, mille eesmärk oli aidata Kesk- ja Ida-Euroopa riikides pärast kommunistliku režiimi kokkuvarisemist oma majandust turumajandusele üleminekuks ümber korraldada. PHARE käivitus esialgu Poolas ja Ungaris, hiljem laiendati tegevust veel kolmeteistkümnesse Kesk- ja Ida-Euroopa riiki, sealhulgas Eestisse. Peatähelepanu oli suunatud Euroopa Liidu seadusandluse omaksvõtmisele ja rakendamisele ning kohaldamisele avaliku haldusega. [5]

Eesti Vabariigi ja Euroopa Komisjoni vahel sõlmiti igal aastal finantsmemorandumid, milles kajastusid kõik PHARE finantseeritavad projektid. Iga programmi kestus oli kolm aastat. Selle aja jooksul pidi Eesti valitsus programmi projektid ette valmistama, läbi viima ja lõpetama. Viimane PHARE programmi aasta oli 2003 ning 2005. aastani kestis PHARE programmi lepingute sõlmimine. Eesti sai PHARE programmist 14 aasta (1992–2006) jooksul kokku 4,3 miljardit krooni (278 miljonit eurot) abi. [5]

1997. aastal koostasid Soome ning Prantsuse konsultatsioonifirmad koostöös Eesti ekspertidega liiklusohutusprogrammi projekti aastateks 1998-2010. PHARE liiklusohutusprogrammis prognoositi Eesti liiklusohutuse võimalikke muutusi. Konsultatsioonifirma eksperdid koos tollaegse Maanteeameti ning teede- ja sideministeriumiga leidsid, et liiklusohutusprogrammi täielikul rakendamisel liikluses ei tohiks hukkunute arv aastaks 2010 ületada 235 inimese piiri. Kahjuks aga minimaalse programmi täitmisel hukkus samal aastal liiklusõnnetuses kokku 380 inimest, mis oli 145 inimest rohkem, kui 2010. aastaks seatud eesmärk. Programm koosnes kolmest etapist, kus esimese kahe puhul sooviti vähese raha tõttu eelistatult kasutada kiireid ja odavamaid mooduseid liiklusohutuse parandamiseks ning viimasel etapis planeeriti suurendada kulutusi Eesti teede ning ristmike ümberehitamiseks. [6]

Aastateks 1998-2000 tegid eksperdid ettepaneku luua tollaegse teede- ja sideministeriumis väljaõppe ning informatsiooniosakond, asulatesse linnaliiklusohutuse osakonnad ning moodustada grupp, kuhu kuulusid liiklusalaseid teaduslikke uuringuid tegevad ülikoolid. Programmi kohaselt tuli vähendada korruptsiooni politseis ja tollaegsetes autoregistrikeskustes, suurendada nende tõhusust, jätkata autojuhtimiskursuste taseme parandamist, tihendada liiklusõpetust koolides, viia läbi ohutuskampaaniaid ning laiendada järelevalvet kiirusepiirangute

järgimise, alkoholihoobes sõidukijuhtimise ja turvavööde kasutamise üle. Muude meetmete hulgas pidi ekspertide soovitusel linnas üle vaatama vöötradade olukorra, jätma ohtlikel ristmikel foorid ööpäev läbi tööle, kehtestama maksusoodustused sõidukite lisaturvavarustuse soetamisel ja kontrollima teedel sõidukite tulesid. [6]

Aastateks 2001-2003 nägi liiklusohutusprogramm ette luua uuendatud seadusandluse alusel alaline liiklusohutuse korraldamise komitee, kõigis linnades liiklusohutuskomisjonid ning moodustada autoregistrikeskusest eraldatud avalik teenistus juhieksamite vastuvõtmiseks ja juhilubade väljastamiseks. Lisaks tuli kaaluda punktisüsteemi rakendamist olulisemate liidluseeskirjade rikkumiste korral. Aastateks 2004-2010 soovitasid eksperdid teedevõrgu parandamise kõrval rakendada muuhulgas automaatset kontrolli kiirusepiirangute ja punase fooritule järgimise üle. [6]

Tegemist ei olnud valitsuse poolt kinnitatud liiklusohutusprogrammiga, vaid projektiga, mis oli sisendiks Eesti esimesele rahvuslikule liiklusohutusprogrammile.

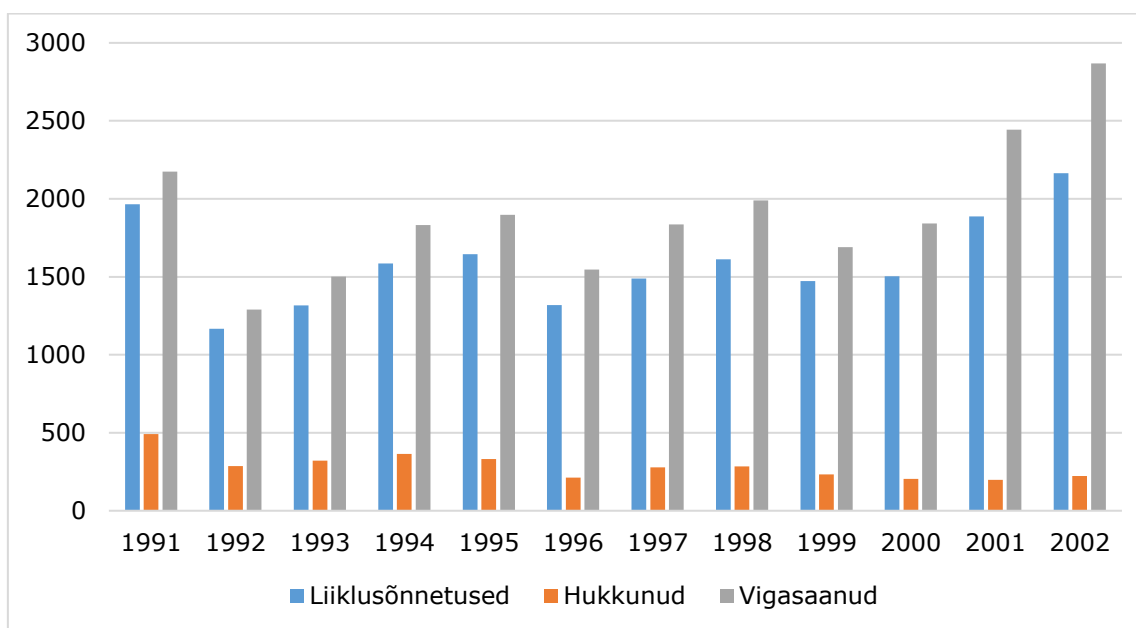
## **2.1 Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm aastateks 2003-2015**

Aastal 2002 koostas tolelaegne Maanteeamet esimese Eesti rahvusliku liiklusohutusprogrammi (edaspidi RLOP) aastateks 2003-2015. PHARE liiklusohutusprogrammi rakendamise kogemus andis kinnitust, et kvantitatiivsete eesmärkide sätestamine võib viia paremate programmide loomisele ja nappide ressursside efektiivsemale kasutamisele. Programmile tuginev liiklusohutuse strateegiline planeerimine võimaldab rakendada meetmeid, mis tagavad kavandatud eesmärkide saavutamise. [7]

Taasiseseisvunud Eesti algusest kuni aastani 2002 toimus Eesti teedel 19 127 liiklusõnnetust, mille tagajärjel hukkus 3429 ning sai vigastada 22 911 inimest. [8] Vastavalt Statistikaameti andmetele on liiklusõnnetuste arv (sh vigasaanud ja kannatanud) toodud tabelis 2.1 ning näidatud joonisel 2.1.

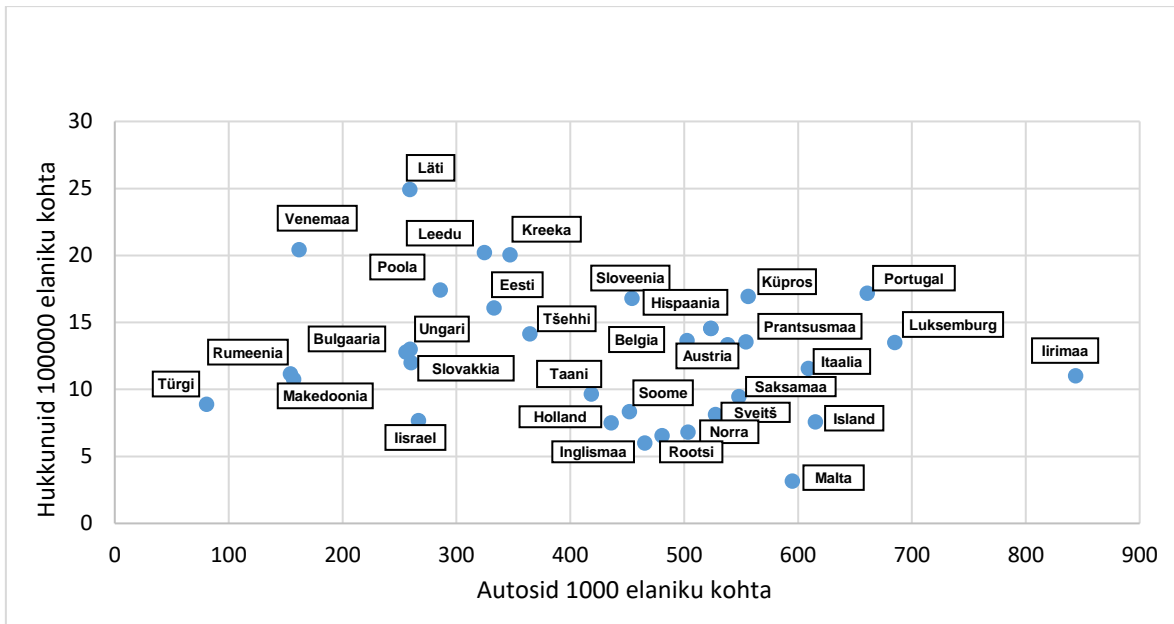
Tabel 2.1 Liiklusõnnetused vahemikus 1991-2002. Statistikaamet. [8]

	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
LÕ	1965	1167	1317	1585	1644	1318	1490	1613	1472	1504	1888	2164
H	491	287	321	364	332	213	279	284	232	204	199	223
V	2175	1289	1502	1832	1897	1547	1835	1990	1690	1843	2443	2868

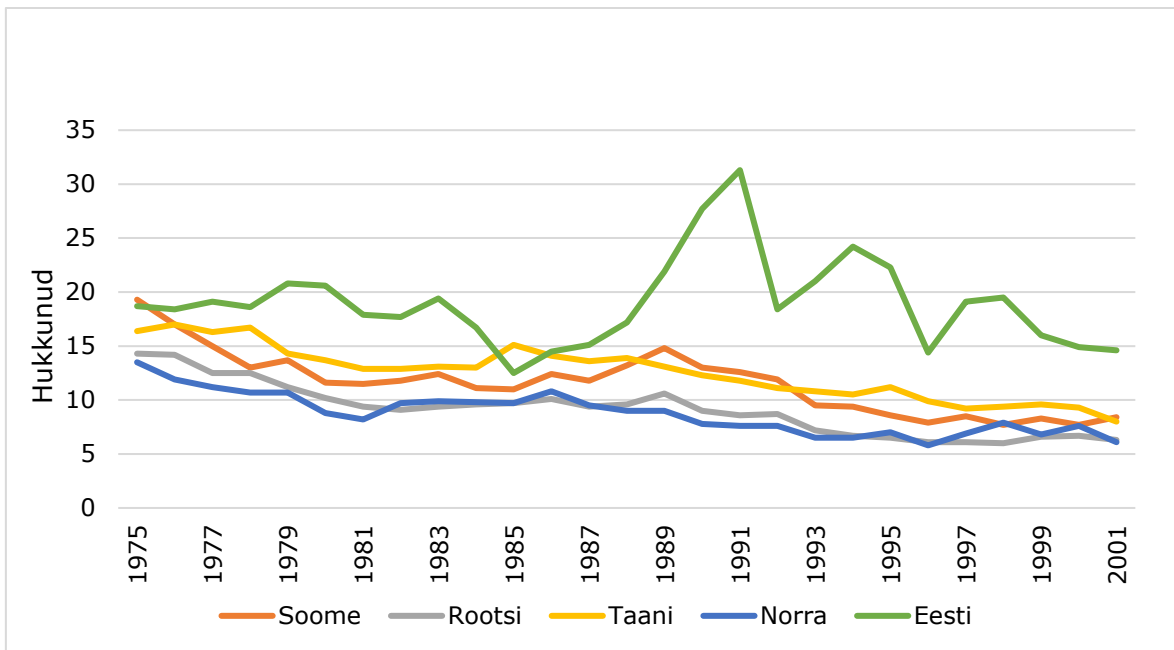


Joonis 2.1 Liiklusõnnetused vahemikus 1991-2002

Eesti oli üks madalaima liiklusohutuse tasemega riike Euroopas. Liiklusohutuse tase aastal 1999 on nähtav joonisel 2.2 ning hukkunute arv 100000 elaniku kohta Eestis ja Põhjamaades on nähtav joonisel 2.3.



Joonis 2.2 Liiklusohutuse tase Euroopa riikides 1999. aastal. Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm. [7]



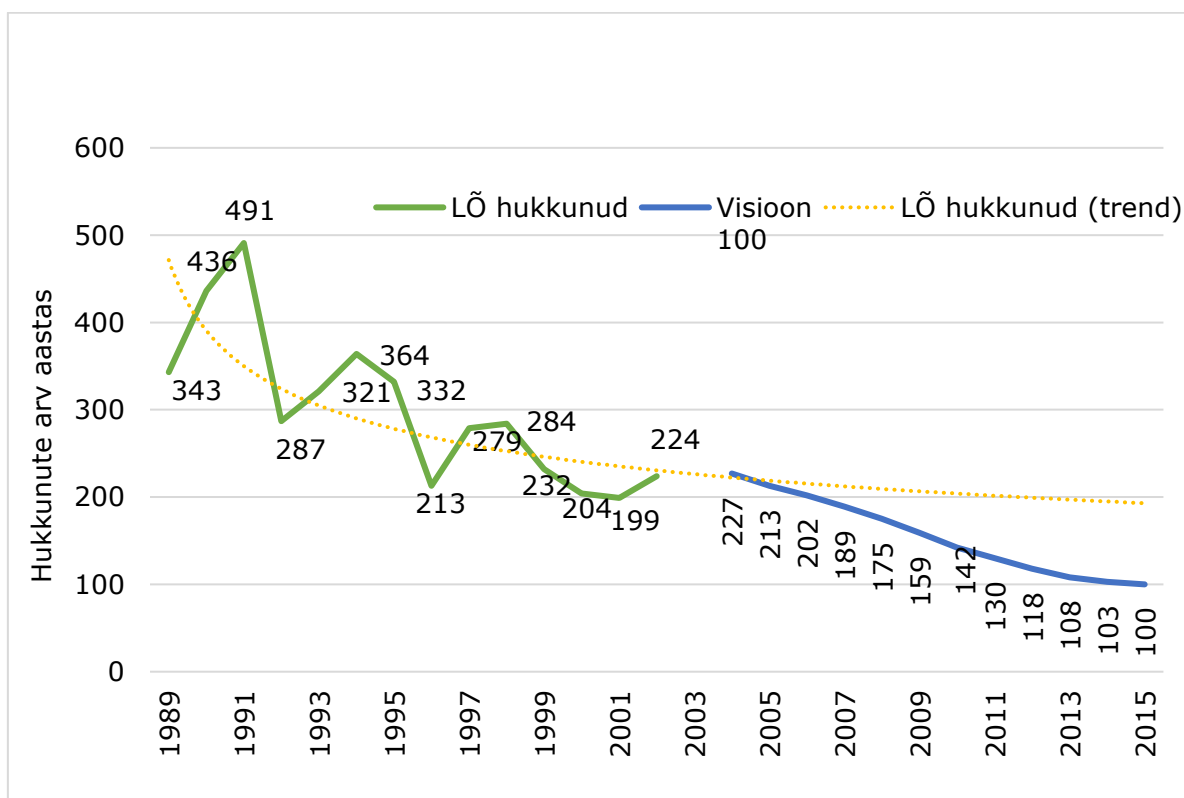
Joonis 2.3 Hukkunute arv 100000 elaniku kohta. Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm. [7]

Aastaks 2002 oli välja kujunenud peamised halbade liiklusohutusosalaste olukordade põhjused:

- õigete hoiakute puudumine liiklejates ja ühiskonnas tervikuna;
- tervikliku ja programmilise liiklusohutusosalase tegevuse puudumine;
- puudulik laste liikluskasvatus;
- puudulik sõidukijuhtide ettevalmistamine;

- liiklejate distsiplineerimatus ja ebatõhus liiklusjärelvalve;
- suur joobes juhtide osakaal liikluses;
- turvavahendite madal kasutustase;
- liikluskeskkonna ohtlikkus. [7]

1997.a. koostatud PHARE Eesti liiklusohutusprogrammis prognoositi Eesti liiklusohutuse võimalikke muutusi. Lähtudes liiklusohutuse taseme muutustest ja suundadest koostati Eestis esimene liiklusohutuse taseme korrigeeritud prognoos ja püstitati eesmärgid liiklusohutustasemele 2015. aastaks. [7]



Joonis 2.4 Eesti liiklusohutusprogrammi prognoos. [7]

Euroopa Liit püstitas 2001. aastal eesmärgi parandada oluliselt liiklusohutust ja vähendada liiklusõnnetustes hukkunute arvu 2010. aastaks 50% võrra. Euroopa Liidu kavandatud keskmisele liiklusohutuse tasemele jõudmiseks ei oleks tohtinud Eestis liiklusõnnetustes aastal 2010 olla üle 140 hukkunu ja aastal 2015 üle 100 hukkunu. Miinimumprogrammina esitatud ettepanek, kus aastas hukkub 200 inimest, jätnuks Eesti Euroopa Liidu liikmesriikide tasemele, kelle liiklusohutusalane tase on alla Euroopa Liidu keskmise. Eesmärkide saavutamine nõudis ametkondade poolt tõsiste meetmete rakendamist ja suuri rahalisi vahendeid. Eestis püstitati eesmärk, mida võis nimetada maksimumprogrammiks ehk visiooniks 100. See tähendab, et aastaks 2015 tuli Eestis saavutada olukord, kus selleks aastaks ei hukkuks liikluses üle 100 inimese. RLOP-i

eesmärkide saavutamiseks kavandati ülesanded liiklusohutuse parandamiseks. Lähtudes ülesannete rakendamise kiirusest, maksumusest ja tõhususest jaotati ülesanded kolme etappi:

- I etapis (aastatel 2003-2006) sooviti alustada esmatähtsate, kiirelt toimivate ja odavate meetmete rakendamist;
- II etapis (aastatel 2007-2010) sooviti jätkata I etapi käigus efektiivseks osutunud meetmete elluviimist ja rakendada täiendavalt keerukamaid ja suurema maksumusega meetmeid;
- III etapis (aastatel 2011-2015) sooviti analüüsida kahe esimese etapi tulemusi ja rakendada täiendavalt keerukaid, kalleid ja edasilükatud meetmeid. [7]

I etapi tegevusülesannetesse pandi kirja meetmed liikluskeskkonna parendamiseks ning seal toodi välja tegevused liiklusohutlike kohtade kaardistamiseks ning uurimiseks. Kirja pandi järgmised eesmärgid:

- selgitada välja liiklusõnnetuste koondumiskohad ja algatada programm nende ohtlikkuse vähendamiseks;
- selgitada välja liiklusohutlikud kohad, kus liiklemine võis olla seotud riskiga, nagu märgistamata või halvasti projekteeritud ristmikud, kurvid, järsud kalded, sildade ümbrus, raudtee ülesõidukohad, ülekäigud, kohad, kus sõidutee ootamatult kitseneb või laieneb ning seejärel muuta seal liikluskorraldust või ehitada need vajadusel ja võimaluse korral ümber;
- algatada programm liiklusmärkide, teekattemärgistuse ja valgustuse kasutamise korrastamiseks, pidades silmas tee-elementide ja potentsiaalselt ohtlike kohtade juhtidele nähtavamaks ja arusaadavamaks muutmiseks;
- laiendada programmi laste koolitee süstemaatiliseks turvamiseks sobivate meetodite abil (kiiruse piiramise meetmed, kõnniteed, ülekäigukohad);
- analüüsida jalakäijate ja jalgratturitega toimunud liiklusõnnetusi ja käivitatakse liikluskeskkonna parendamise programm.
- auditeeritaks teid, selgitades välja asjaolud, mis võivad põhjustada liiklusõnnetusi ja raskendada nende tagajärgi (näiteks tee lainelisus, ebatasasused, takistused, kraavid, puud sõidutee ääres, pörkepiirete või barjääride puudumine). Koostatakse ja käivitatakse programm olukorra parandamiseks, alustades nendest teelõikudest, kus ühesõidukiõnnetuste sagedus on suur. Esmajärjekorras auditeeritaks teed enne ehitusprojektide koostamist. [7]



## **2.2 Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm aastateks 2016-2025**

Aastal 2017 kinnitas Eesti Vabariigi Valitsus uue RLOP-i aastateks 2016-2025. Uue liiklusohutusprogrammiga määrati järgneva kümnendi liiklusohutuse põhimõtted, millest riigi liiklusohutuse kujundamisel lähtutaks. RLOP aastateks 2016–2025 läheneb liiklusohutuse tagamisele terviklikult ning selle eesmärk on liiklussurmade ja raskesti vigastatute arvu vähendamine selliselt, et aastate 2023-2025 keskmisena ei hukuks liikluses üle 40 inimese ja raskesti vigastatute arv ei ületaks 2023–2025 aastate keskmise väärtustena 302 inimest aastas. RLOP-is defineeriti selgesõnaliselt raamistik, millest riigi liiklusohutuse kujundamisel tuleks lähtuda. Ühegi inimese hukkumine või raskelt vigastada saamine liikluses ei ole aktsepteeritav. Liiklusohutussüsteemi otsuste tegemisel seatakse kõigil otsustustasanditel eesmärgiks maksimaalne liiklusohutuse tagamine. Liikluses on õnnetused ja isegi väiksemad vigastused vältimatud, kuid sündmuste ahel, mis viib inimelu või tervise jääva kaotuseni, on katkestatav. [1]

Aastateks 2016-2025 koostatud liiklusohutusprogramm võtab arvesse eelmises liiklusohutusprogrammis seatud eesmärkide täitmist ja omandatud praktilisi kogemusi, tuginedes edukamate riikide praktikale. Perioodiga 2003-2015 muutusid liikluskeskkond, liikluskäitumine ja sõidukid märgatavalt ning sellest tulenevalt karmistus ka Euroopa Liidu liiklusohutuspoliitika. Liiklusohutuse valdkonnas on Euroopa Komisjoni eesmärgid selged ja ambitsioonikad – vähendada liikluses hukkunute arvu 2050. aastaks nullini ja vastavalt sellele eesmärgile vähendada liiklussurmade arvu 2020. aastaks poole võrra võrreldes 2010. aastaga. [1]

Esimene RLOP nägi aastateks 2003–2015 ette kokku 255 tegevust, mis olid jaotatud kolme rakendusetapi vahel. Aastatel 2003–2014 täideti 37% RLOP-is ettenähtud tegevustest vastavalt planeeritule. 40% tegevustest rakendati osaliselt, planeeritust väiksemas mahus ja/või hiljem. 23% RLOP-i tegevustest jäi rakendamata, kas lükati edasi või loobuti nende elluviimisest. RLOP-i esialgseks üldeesmärgiks oli, et aastal 2015 ei hukkuks liikluses rohkem kui 100 inimest. Rakendusplaani koostamisel olid koostajad optimistlikud. Kahjuks ei suudetud eesmärki täita ja sellest tulenevalt see korrigeeriti. Uus strateegiline eesmärk nägi ette saavutada aastaks 2015 olukord, kus liikluses ei hukkuks kolme aasta keskmisena enam kui 75 inimest aastas ja liiklusõnnetustes vigastatute arv ei ületaks perioodil 2013–2015 aastate keskmise väärtustena 1500 inimest aastas. Lisaks määrati kindlaks sihtgrupid ja valdkonnad, keda või mida mõjutades võiks liiklusohutust oluliselt parandada ning nendeks olid:

- kergliiklus (jalakäijate ja jalgratturite liiklus);

- lapsed ja vanurid;
- sõitjad;
- noored ja väheste kogemustega sõidukijuhid;
- sõiduki juhtimine joobeseisundis;
- liiklusõnnetuste raskusaste;
- linnaliiklus;
- pimedaja liiklus;
- talvine liiklus. [1]

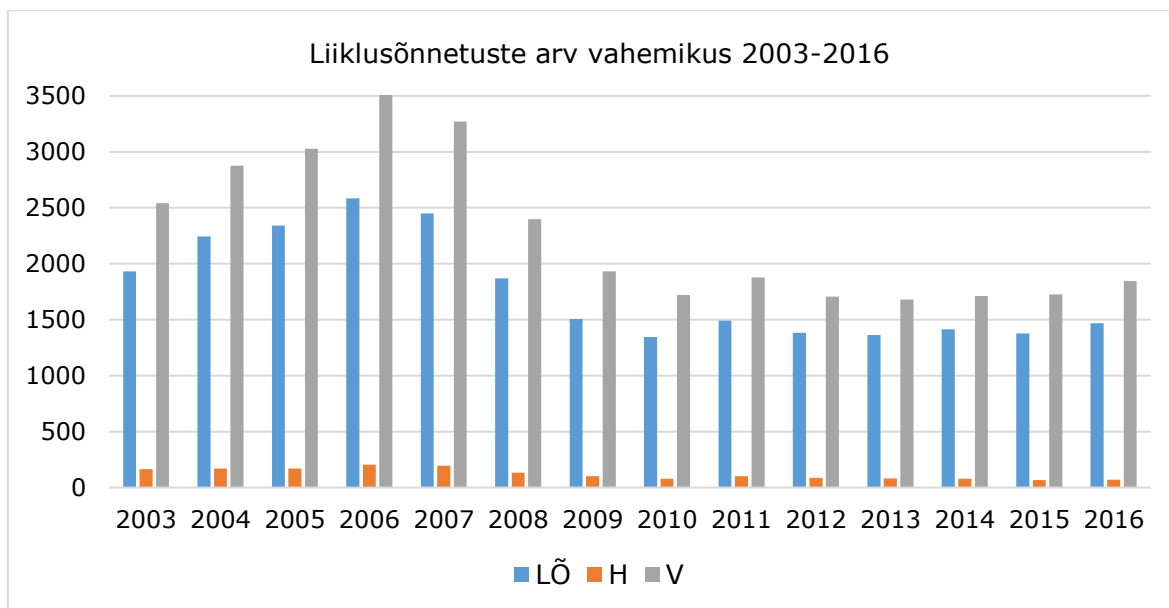
Esimese RLOP-i kehtivusaja jooksul täideti kõige rohkem liiklejale suunatud tegevusi- liiklusohutusalase haridus- ja koolitussüsteemi efektiivsuse parandamine, liikleja liiklusteadmiste tõstmine, ohutute liiklusharjumuste ning käitumisnormide ja hoiakute kujundamine. Kui 49% liiklejale suunatud tegevustest rakendati täielikult, siis sõiduki ohutust mõjutavatest tegevustest viidi ellu 36% ja liikluskeskkonna valdkonnas ainult 17% tegevustest. Peamised kitsaskohad esimese RLOP-i elluviimisel olid:

- Tervikliku liiklusohutuse haldamissüsteemi puudumine. Liiklusohutusalane tegevus oli korrapäratu. Puudus selge liiklusohutusalaste tegevuste korraldamine regionaalsel ja kohalikul tasemel.
- RLOP-i elluviimine nõudis erinevate osapoolte kaasamist ja huvi. RLOP-i tegevused ei olnud vastutajatele prioriteetsed ja nende rakendamine muutus pigem formaalseks. Olulist mõju avaldas rahaliste vahendite puudumine.
- RLOP-i tegevuste planeerimisel lähtuti seisukohast, et teekasutaja ohutus sõltub eelkõige tema enda käitumisest ja harjumustest. Seega oligi enamik tegevustest suunatud just liiklejale. Transpordisüsteemi ohutust ega selle kujundajate vastutuse suurendamist ei olnud tegevustes piisavalt kajastatud.
- Esimese RLOP-i kehtivusaja jooksul suurenes märgatavalt avalikkuse huvi liiklusohutuse temaatika vastu. Huvi küll antud teema vastu suurenes kuid RLOP-is ei olnud liiklusohutuse eesmärkide, tegevuste ja saavutuste kajastamine meediakanalites piisav. [1]

Aastast 2003-2016 toimus Eesti teedel 24768 liiklusõnnetust, mille tagajärjel hukkus 1700 ning sai vigastada 31819 inimest. [8] Vastavalt Statistikaameti andmetele on liiklusõnnetuste arv toodud tabelis 2.2 ning joonisel 2.5.

Tabel 2.2 Liiklusõnnetused vahemikus 2003-2016. Statistikaamet. [8]

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
LÕ	1931	2244	2341	2585	2450	1869	1505	1347	1492	1383	1364	1413	1376	1468
H	164	170	170	204	196	132	100	79	101	87	81	78	67	71
V	2540	2875	3027	3508	3271	2398	1931	1720	1879	1707	1680	1712	1725	1846



Joonis 2.5 Liiklusõnnetused vahemikus 2003-2016. Statistikaamet. [8]

RLOP-i I etapp aastatel 2003–2007 tõi kaasa liiklusõnnetustes hukkunute arvu 19% kasvu. RLOP-i II etapi muutused aastatel 2008–2011 vähendasid liiklusohvrite arvu võrreldes I etapi lõpuga 48%. 2012. aastal alanud RLOP-i III etapi käigus liiklusohutuses paranemist ei toimunud. Nii liiklusõnnetuste kui ka neis hukkunute ja vigastatute arv püsis muutusteta kogu viimase etapi vältel. Märkimisväärset rolli liiklusõnnetuste kiirel vähenemisel mängis 2008.–2010. aastate majanduskriis, millega kaasnenud liiklussageduse vähenemine avaldas liiklusohutusele positiivset mõju. [1]

Uue RLOP-i tulemuslikkuse hindamiseks täpsustati eesmärke liiklejate kategooriate osas, nähes ette sihttasemed jalakäijate, jalgratturite, mootorsõidukijuhtide ja sõitjate lõikes nii liiklussurmade kui ka raskelt vigastada saanute vähendamiseks. Eesmärgid on välja toodud tabelis 2.3. [1]

Tabel 2.3 Aastate 2016-2025 RLOP-i eesmärgid.

Eesmärk: liiklussurmade ja raskelt vigastatute arvu vähendamine				
Mõõdikud	Algtase 2014 (2012–2014 keskmisena)	Vahetase 2020 (2018–2020 keskmisena)	Sihttase 2025 (2023–2025 keskmisena)	Allikas
Hukkunute arv	82	50	40	MA
Raskelt vigastatute arv	475	370	330	SoM
Hukkunud ja raskelt vigastatud kokku	557	420	370	MA/ SoM
Sellest:				
Jalakäijate liiklussurmade arv	26	15	11	MA

Jalakäijate raskete vigastuste arv	133	110	98	SoM
Jalgratturite liiklussurmade arv	6	3	3	MA
Jalgratturite raskete vigastuste arv	42	35	30	SoM
Mootorsõidukijuhtide liiklussurmade arv	34	22	18	MA
Mootorsõidukijuhtide raskete vigastuste arv	177	132	118	SoM
Sõitjate liiklussurmade arv	14	10	7	MA
Sõitjate raskete vigastuste arv	123	93	84	SoM

Tabeli 2.3 märkus: Sõitja on isik, kes kasutab liiklemiseks sõidukit, kuid ei juhi seda (liiklusseaduse § 2 punkt 79) [1]

Kirja pandud eesmärkide saavutamiseks sooviti keskenduda transpordisüsteemi kolmele peamisele liiklusohutust mõjutavale valdkonnale: vastutustundlik ja ohte tajuv liikleja, ohutu liikluskeskkond ning ohutu sõiduk. Uue RLOP-i kohaselt hõlmab ohutu liikluskeskkond maakasutust ja ohutuma teedevõrgu planeerimist, uute teede ehitamist ja olemasolevate rekonstrueerimist, liikuvuse tagamist, liikluskorraldust ning teede korrashoidu. Eesmärgiks pandi kirja ohutum ja tõhusam liikuvus, mis on sotsiaalselt vastuvõetav ja keskkonnasäästlik ning erinevate aastaaegade liikluseripärasid arvestav. Meetmed suunati liikluskeskkonna kujundamisele ja haldamisele selliselt, et liikluskeskkond oleks lihtsasti mõistetav, liiklejad tajusid sellest tulenevaid ohtusid ning väheneks eksimuste võimalus ja eksimuste korral ei oleks tagajärjed rängad. Tähelepanu keskmesse tõsteti vähemkaitstud liikleja. Suurimaks väljakutseks märgiti RLOP-is ohutu linnalise liikluskeskkonna kujundamine, sh kõndimise, jalgrattaga sõitmise ja ühistranspordi kasutamise võimaluste parandamine. Lisaks linnalisele keskkonnale pandi kirja suurim väljakutse maanteel, milleks on lahenduste väljatöötamine vältimaks ühesõidukiõnnetusi ja võimaldada ohutuid möödasõidutingimus. Ohutuse tõstmiseks tuleb liikluse korraldamisel lähtuda liikluskeskkonna ohtlikkusest, eelkõige tagades liikluskeskkonna ja kiirusrežiimi kooskõla. Liikluskeskkonna kujundajad peavad tajuma oma vastutust, sest mistahes muutused liikuvuses (näiteks kergliikluse propageerimine ja soodustamine) ilma samaaegselt efektiivseid liiklusohutusmeetmeid rakendamata võib endaga kaasa tuua korvamatu kahju. Ohutu liikluskeskkonna tagamiseks toodi välja täpsemalt seitse erinevat meetet, kuidas eesmärk ellu viia. 2016-2025 aastate RLOP-i ohutu liikluskeskkonna meetmed on järgmised:

- maakasutus ja teedevõrgu planeerimine;
- säästva ja ohutu taristu projekteerimine, ehitamine ning rekonstrueerimine;
- teede korrashoid;
- liikluskorraldus;

- raudteeristete ohutus;
- ohutu sõidukiirus;
- intelligentsed transpordisüsteemid (ITS). [1]

## 2.3 Liiklusohutlike kohtade ümberehitamine

Liiklusohutuse parandamiseks teeb Transpordiamet järjepidevat tööd liiklusohutlike lõikude ja ristmike väljaselgitamiseks riigiteedel ja nende ümberehitamiseks. Igal aastal koostatakse nimekiri ohutustamist vajavatest kohtadest ning määratakse liiklusohutlike kohtade ohutustasemed kõikidel riigiteedel ehk selgitatakse välja need kohad, kus on suurim tõenäosus liiklusõnnetuse toimumiseks. Teelõigu või ristmiku ohtlikkust ei hinnata üksnes juba toimunud õnnetuste alusel, vaid arvesse võetakse ka potentsiaalne õnnetuse toimumise risk. Seetõttu kogutakse infot riigiteede liiklusohutlike lõikude ja ristmike kohta kolmest allikast. [9]

Esimene allikas on riskiarvutuse alusel leitavad liiklusohutlikud kohad. Riigiteede lõikude ja ristmike ohutust hinnatakse prognoositavate liiklusõnnetuste arvu alusel. Prognoosimiseks kasutatakse statistilist meetodit, mis võtab arvesse nii konkreetsel ristmikul või lõigul toimunud liiklusõnnetused, kui ka teistel sarnaste sarnastel kohtadel toimunud liiklusõnnetused. Prognoosi tulemuste põhjal koostatakse liiklusohutlike kohtade pingerida. [9]

Teiseks allikaks on maakondade liikluskomisjonide kvalitatiivsel hinnangul leitavad liiklusohutlikud kohad. Osa liiklusohutlike kohtade ümberehitamise aastasest eelarvest eraldatakse nende liiklusohutlike kohtade ümberehitamisele, mille esitavad Transpordiametile maakondlikud liikluskomisjonid. Maakondlikud liikluskomisjonid vahendavad eelkõige neid probleemseid kohti riigiteedel, mida tõstavad esile kohalikud kogukonnad. [9]

Kolmandaks allikaks on muud kvalitatiivsel hinnangul põhinevad liiklusohutlikud kohad. Liiklusohutlike kohtade infot, eelkõige juba toimunud liiklusõnnetuste alusel või ohutule liikluskeskkonnale mittevastavatest kohtadest, edastavad Transpordiametile ka koostööpartnerid nagu Politsei- ja Piirivalveamet, raskete liiklusõnnetuste uurimise komisjon ja kohalikud omavalitsused. [9]

Tuvastatud liiklusohhtlike kohtasid analüüsib ja kinnitab tehnilise töögrupi ekspertrühm, kes kohapealse inspekteerimise, toimunud liiklusõnnetuste analüüsi ja muu kogutud info alusel pakuvad välja rakendamiseks sobivad liiklusohutusosalased meetmed või lahendused liiklusohhtliku koha ümberehitamiseks. Objektid järjestatakse nimekirjas tulutasuvuse alusel (v.a maakondade liikluskomisjonide objektid) ja selle põhjal pannakse kokku pingerida objektidest, millest esimesena võetakse töösse need objektid, mis on suurema potentsiaalse tasuvusega. [9]

## 2.4 Liiklusohhtlike kohtade valik

2016 aastal pani tollaegne Maanteeamet kokku dokumendi LOK objektide valiku meetodika kohta. Antud dokumendi kohaselt on eesmärgiks kasutada LOK ümberehitamiseks ette nähtud vahendeid riigimaanteede taristu muutmiseks nii, et liiklusõnnetustes hukkunute ja vigastatute koguarv väheneks kõige enam. Kõik LOK objektid jaotatakse tabelis 2.4 toodud alaliikidesse. Antud alaliikide alla mittekvalifitseeruvaid objekte ei loeta liiklusohhtlikeks kohtadeks ning nende realiseerimiseks LOK vahendeid kasutada ei saa. [10]

Tabel 2.4 Liiklusohhtlike kohtade alaliigid. Transpordiamet [10]

LOK alaliik	Selgitus	Leidmise alus
Riskiarvutustel põhinev LOK	Tõenäosusliku arvutuse alusel kõige suurema vigastatuga LÕ toimumise riskiga kohad. Eeldatav maksumus alla 500 000 euro. Reeglina realiseeritav ühes etapis	Tõenäosusarvutus koos eksperthinnanguga
Kvalitatiivsel hinnangul põhinev LOK MK liikluskomisjoni eelistus	Maakondlikule liikluskomisjonile eraldatud vahendite ulatuses nende poolt määratud kõige suurema vigastatuga LÕ toimumise riskiga kohad. Eeldatav maksumus on väiksem või võrdne maakonnale eraldatud vahenditega ja jääb alla 500 000 euro.	Eksperthinnang
Kvalitatiivsel hinnangul põhinev LOK muu	Ekspertide hinnangul kõige suurema vigastatuga LÕ toimumise riskiga kohad. Eeldatav maksumus alla 500 000 euro. Reeglina realiseeritav ühes etapis.	Eksperthinnang

Suured LOK objektid	Peab vastama järgmistele tingimustele: a. objekt on riskinimekirja järgi ca 25% ohtlikumate hulgas; b. objekti ning selle lähiümbruse kohta on koostatud liiklusohutuse audit või on ohutuse olukord põhjalikult hinnatud teisiti ning välja toodud kitsaskohad ei ole kõrvaldatavad muul viisil. Eeldatav maksumus aastas üle 500 000 euro. Realiseeritav ühes või mitmes etapis.	Tõenäosusarvutus koos eksperthinnanguga
Teedevõrgu ülese mõjuga liiklusohutust suurendavad objektid	Maandavad olulise mõjuga liiklusriski, mis ei ole otseselt seostatav objekti asukohaga (eelkõige puhke parklad ja üldise riski alandamiseks paigaldatud kiiruskaamerad). Peab vastama järgmistele tingimustele: a. Peamine eesmärk on suurendada liiklusohutust; b. rakendamist on konsensuslikult vajalikuks pidanud kõik valdkonnad; c. tulemuseks on terviklik lahendus. d. kaasnevad iga-aastased kulud jäävad alla 300 000 euro. Realiseeritav ühes või mitmes etapis.	Eksperthinnang

LOK ümberehitamise dokumendis on kirjeldatud põhjalikumalt eri alaliikide alla kuuluvate LOK-ide valimise ning kvalifitseerumise tingimused. Riskiarvutusel põhinevate ning kvalitatiivsel hinnangu alusel leitavad LOK-ide skeemid valikuprotsesside kohta on välja toodud lisas 1 ja 2. Maakondade liikluskomisjoni poolt välja pakutud objektid ei pea saama otsust ettevalmistamise alustamiseks kui see vastab etteantud tingimustele. Esitatavad tingimused koostab ja edaspidi täiendab Transpordiameti liikluskorralduse osakond. Eesmärgiks on luua piirid, mille järgimisel on maakondade liikluskomisjonil kindlus, et välja pakutud objekti ei lükata tagasi. Tingimuste seadmisel lähtutakse Transpordiameti kehtestatud juhenditest ning vastavaks loetakse objektid, mille ohutustamine ei ole Transpordiametis kehtestatud juhendi järgi välistatud. [10]

Suurte LOK objektide lisamise otsustab investeringute komitee töögrupi ettepanekul investeringute komitee, eeldusel et vahendeid on piisavalt või riskiarvutusel ja kvalitatiivsel hinnangul põhinevate objektidega ei suudeta LOK vahendeid kvaliteetselt kasutada või kui töögrupi liikmed peavad objekti realiseerimist konsensuslikult teistest objektidest olulisemaks. Mittevalituks osutunud objektid tulevad alternatiividena käsitlusse järgnevatel aastatel. Suure LOK objekti ümberehitamise projekteerimist võib alustada enne objekti ümberehitamise alguse aja kokku leppimist, kui on tõenäoline et objekti saab realiseerida lähitulevikus ning projekteerimise kestvus võib seda takistama

hakata. Projekteerimise alustamise otsus tehakse investeeringute komitee töögrupi ettepanekul. [9]

Investeeringute komitee otsustab töögrupi ettepanekul teedevõrgu üleste LOK objektide ümberehitamise. Taotluse teedevõrgu ülese LOK objekti ümberehitamiseks teeb vastava meetme realiseerimise eest vastutav Transpordiameti struktuuriüksus. Vajadusel võib otsuse teha mitme rahastusperioodi kohta, kuid ühe aasta kulud ei tohi olla üle 300000 euro. Sellisel juhul esitatakse töögrupile pikaajaline teedevõrgu üleste LOK objektide ümberehitamise plaan. Esitatava taotluse või plaani sisu kooskõlastatakse eelnevalt töögrupiga. [9]



### **3. ANALÜÜSITAVAD PROJEKTID**

Magistritöö autor on vabalt valinud allolevad liiklusohetlike kohtade ümberehitamise projektid. Eesmärk ei olnud valida kindlat objekti, kus on peale rekonstrueerimist teadaolevalt aset leidnud mitmed konfliktid. Soov on näha, kas ka väiksema tähelepanuga LOK objektidel võib olla probleemseid kohti. Nagu ka sissejuhatuses on välja toodud, siis eesmärk ei ole välja selgitada süüdlasi, vaid saada infot ja teadmisi edaspidiseks.

Töö autor on valinud analüüsimiseks järgmised ümberehitatud liiklusohetlikud kohad:

- Riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuv lõik (Lähte alevik);
- Riigitee nr 91 ja Lehe tee ristmik;
- Riigitee nr 91 ja riigitee nr 13147 ristmik;
- Riigitee nr 1 Tallinn-Narva ning riigitee nr 13148 Narva-Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmik;
- Riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 asuv Tatra-Nõo ristmik

Magistritöö autoril on eesmärk vaadelda antud LOK kohtades juhtunud liiklusõnnetusi ja nende liike ning teha järeldused, mis võisid konfliktide tekkimiseni viia. Liiklusõnnetuste info on võetud Eesti Liikluskindlustuse Fondi (edaspidi LKF), Teeregistri (edaspidi TR) ning Eesti avaandmete (edaspidi AA) lehtedelt. Eesti avaandmete lehel on kokku koondatud inimkannatanutega liiklusõnnetuste andmed, mille kogumisega tegeleb Politsei- ja Piirivalveamet ning talletamise ja statistilise analüüsi eest vastutab Transpordiamet.

#### **3.1 Riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuva lõigu põhiprojekt**

Transpordiameti poolt on enne projekteerimist koostatud riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuva lõigu liiklusohetliku koha ümberehitamiseks lähteülesanne, mis on nähtav tabelis 3.1. Allolevas tabelis on kirjeldatud liiklusohetliku kohana Kase tänava ja Tartu-Jõgeva-Aravete maantee ristmikku.

Tabel 3.1 Liiklusohtriku koha ümberehitamise lähteülesanne [11]

Tee nr ja nimi	39 Tartu-Jõgeva-Aravete		
Koha/lõigu asukoht (alg- ja lõpp km), kohanimi	Km 8,3-9,8 Lähte		
Objekti tüüp	Riskianalüüsi objekt		
Kinnitatud maksumus € (km-ga)	150 000.-		
Orienteeruvad hooldekulud €	Suvine	Talvine	Elektrikulu
	Ei ole	Ei ole	
Tegevuse märksõna (eh. liik)	Ristmiku ümberehitus	ehituse aasta	2018
Liiklusõnnetused viimase 5 a jooksul	Viimase 5 a jooksul inimvigastustega liiklusõnnetusi ristmikul ei ole toimunud. 5 LÕ varakahjuga (kokkupõrge vastutulijaga, tagant otsasõit ees pidurdavale sõidukile)		
Möödetud kiirused (V85; Vmax)	ei ole möödetud		
Koha kirjeldus			
Objekti asukoht	Ristmik moodustub kohaliku tee Kase tänava ja Tartu-Jõgeva-Aravete mnt ristumisel, ristmik asub Lähte alevikus, kus elab 492 elanikku.		
Situatsioon/probleem i kirjeldus	Suurenenud on vasakpöörde sooritajate hulk Kase tänavasse ja seeläbi on häiritud liiklus otsesunnal Tartu-Jõgeva-Aravete maanteel. Ristmikul on suurim kiirus 70 km/h		
Eesmärk	Tagada vasakpöoret sooritavatest sõidukitest ohutu möödaskõit		
Liiklussagedused	Liiklussagedus 5142 sõidukit ööpäevas kohalikul maanteel liiklussageduse andmed puuduvad.		
Võimaliku meetme kirjeldus	Sõidutee sujuv laiendus nii, et ristmikul tee telgjoonest kuni parempoolse katte servani jääks vähemalt 6,0 või 6,5m võimaldamaks vasakpöörde sooritajast mööduda paremalt.		
Projekti olemasolu	Ei ole		
Liiklusohutuse inspekteerimise ja/või eskiislahenduse olemasolu	Ei ole		
Kokkulepped ja kirjavahetus KOV-ga	Ei		

Rekonstrueeritud lõik riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asub Tartu maakonnas, Tartu vallas, Lähte alevikus. Riigitee nr 39 läbib Lähte aleviku ning poolitab aleviku selliselt, kus vasakule poole maanteed jääb suurem osa eramuid, pood ja tankla ning paremale poole maanteed Lähte Gümnaasium. Projekti eesmärgiks oli Tartu-Jõgeva-Aravete lõigu km 9,7-10,4 sõidumugavuse ja liiklusohutuse taseme tõstmine ning vajaliku teemaa määramine. Projekteerimise hetkel, 2017. aasta andmetel, oli aastane keskmine ööpäevane liiklussagedus lõigul 5262 a/ööp, millest 5% raskeliiklus. Aasta varem oli antud lõigul liiklussagedus 5142 a/ööp. [12] 2023. aasta andmetel oli lõigul km 6,07-11,487 aastane keskmine ööpäevane liiklussagedus 5624 a/ööp, sealhulgas raskeliiklus 5%. [13] 6 aastaga on liiklus antud lõigul kasvanud 362 auto võrra. Lõigul oli kehtestatud kiirusepiirang 70 km/h vahemikus 7:00-19:00. Riigitee nr

39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuval lõigul on plaaniköver, millel raadiuseks ca 850 meetrit. Koos viraažiga vastab antud plaaniköver projektkiirusele 110 km/h (rahuldaval tasemel). Riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 lõik ristub kokku kuue tänava ning juurdepääsuga (joonis 3.1):

- Kase tn;
- Nurga tn;
- Õpetaja tn (Õpetaja tn 4 kinnistu kortermajade juurdepääs);
- Lähte Gümnaasiumi (Õpetaja tn 8 kinnistul) parkla juurdepääs;
- Õpetaja tn (Lähte Gümnaasiumi spordihoone parkla);
- Õpetaja tn 9 kinnistu juurdepääs (peale rekonstrueerimist on ligipääs Õpetaja tänavalt). [12]



Joonis 3.1 Riigiteel nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuva lõigu ristumiskohad (Aluskaart: Maa-amet)

Kase tn ja Nurga tn ristmike nähtavustingimused on head, kuid teistel ristmikel oli enne rekonstrueerimist nähtavustingimused halvad olemasoleva pörkepiirete, võsa ning tee püst- ja plaanikõverate tõttu. Kase tn ristmikul halvendas liiklusohutuse taset Aiandi tn, millega ristumine on tänaseni maanteele lähedal. Seetõttu oli kogu ristmiku lahendus kolme sõidutee ning kergliiklustee ristumisel väga ebamäärane ning liiklejate jaoks segane. [12]

Lahendus projekteeriti aastal 2017 ja 2018 ning ehitati 2019 aastal. Projektis käsitletud lõik on kantud joonisele 3.2.



Joonis 3.2 Riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 projekteeritud lõik (Aluskaart: Maa-amet)

### 3.1.1 Olemasolev olukord enne rekonstrueerimist

Riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuva lõigu projekti seletuskirjas on välja toodud peamised liiklusohutuse probleemid, milleks on projekteerija hinnangul olnud piirkiirusest mitte kinni pidamine, nähtavused ristmikel ning Kase tänava ristmik Aiandi tänava osa. Projekti seletuskirjas on liiklusõnnetuste kohta kirja pandud järgmine:

TR andmetel, perioodil 2000-2013 toimus antud lõigul, sellele vahetult eelneval ja järgneval lõigul kokku 13 liiklusõnnetust, mille tagajärjel oli 16 vigastatud. Õnnetuste asukohad on nähtavad alljärgneval joonisel (joonis 3.3). [12]



Joonis 3.3 Liiklusõnnetuste asukohad vastavalt teeregistrile (Joonis võetud Roadplan OÜ projektist nr 17092) [12]

LKF õnnetuste kaardi põhjal toimus perioodil 2013-2017 üksteist liiklusõnnetust (joonis 3.4). Antud liiklusõnnetuse liikide kohta töö autoril info puudub, kuna tänasel päeval saab LKF lehel vaadelda kindlustusjuhtumeid alates aastast 2017. [12]



Joonis 3.4 Liiklusõnnetuste asukohad vastavalt LKF andmetele (Joonis võetud Roadplan OÜ projektist nr 17092) [12]

TR ning LKF jooniste väljavõtted ning liiklusõnnetuste info vahemikus 2000-2017 on võetud Roadplan OÜ projektist nr 17092. Projekteeritud tööst on möödas 6 aastat, TR ja LKF lehte ning seal olevaid andmeid on uuendatud, seega puudub töö autoril võimalus vastavaid jooniste väljavõtteid ise antud andmebaasidest teha ning liiklusõnnetuste arvu kontrollida.

Lisaks toimus vaadeldaval lõigul LKF, TR ning AA andmetel aastal 2017 1 liiklusõnnetus, kus asjakahju suuruseks oli 4585 eurot. Aastal 2018 toimus 2 liiklusõnnetust, kus ühe liiklusõnnetuse puhul oli 1 vigastatu ning tekitati kokku 1799 euro väärtuses asjakahju. Antud andmed ei kajastu ilmselt sellepärast koostatud projektis, kuna need toimusid projekti koostamise perioodil.

Enne rekonstrueerimist toimunud peamised liiklusõnnetuste liigid olid järgmised:

- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (4 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge eesliikuga või peatunud/parkinud sõidukiga (4 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge vastutuleva sõidukiga (3 liiklusõnnetust);
- sõiduki ning jalakäija vaheline kokkupõrge (2 liiklusõnnetust);
- sõiduki ümberpaiskumine teel (1 liiklusõnnetus);
- kokkupõrge loomaga (1 liiklusõnnetus);
- sõiduki teelt väljasõit (1 liiklusõnnetus).

### **3.1.2 Projektis kavandatud muudatused**

Riigiteele nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 lõigul projekteeriti 3,25m laiused sõidurajad ning nende vahele nähti ette 1,0m laiune eraldusriba, mis markeeriti punase teekattemärgistusega. Kogu lõigule projekteeriti möödasisõidukeeld ning kiirusepiirang 70km/h. Kiirusepiirangu märgid nihutati võrreldes esialgsega 155 m Tartu poole ning 100 m Jõgeva poole. Projektlahendusega nähti ette Kase tänava ristumisel raadiuste korrigeerimine, kuid laius jäeti samaks. Kase tänava Tartu poolne raadiuseks projekteeriti 20,0m ning Jõgeva poolne raadius 7,0m. Tagant otsasõidu vähendamiseks ning ohutuks möödumiseks samasuunalisest sõidurajast projekteeriti riigiteele nr 39 laiendused Kase tänava, Nurga tänava ja Õpetaja tn parkla ristmikele. Õpetaja tn 9 kinnistu juurdepääs projekteeriti vallale kuuluvale Õpetaja tänavale, kuna ristumiskohas oli enne rekonstrueerimist halb nähtavus ja suur pikikalle. Nähtavuse parandamiseks nähti täiendavalt ette võsa eemaldamine Õpetaja tn nurgast, et tagada nõuetele vastav nähtavuskolmnurk ristmikul. [12]

### **3.1.3 Liiklusohutus peale rekonstrueerimist**

Projekteeritud lahendus riigiteel nr 39 realiseeriti 2019. aastal. Peale rekonstrueerimist on antud lõigul vastavalt LKF, TR ja AA andmete infole toimunud perioodil 2019-2023 kokku 11 liiklusõnnetust, milles on viga saanud 1 inimene. Teiste õnnetuste puhul on olnud tegemist asjakahjudega, kus kahju on tekitatud 21238 euro ulatuses. Ühe liiklusõnnetuse puhul tekkis isiku- ja asjakahju üle 100 000 euro ulatuses.

Peale rekonstrueerimist toimunud liiklusõnnetuste liigid on järgmised:

- kokkupõrge eesliikuga või peatunud/parkinud sõidukiga (6 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge vastutuleva sõidukiga (2 õnnetust);
- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (2 liiklusõnnetust);
- Muu põhjus: tagurpidi liikuja, va parkija, kokkupõrge teise sõidukiga (1 liiklusõnnetus).

### **3.1.4 Analüüs**

Riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuva lõigu rekonstrueerimine toimus aastal 2019. Tänapäevaks on rekonstrueerimisest möödunud 5 aastat ning sel perioodil on vaadeldavalt lõigul toimunud kokku 11 liiklusõnnetust. Kogudes kokku info erinevatest allikatest liiklusõnnetuste kohta, siis selgub, et 5 aastat enne rekonstrueerimist ning projekti koostamist toimus lõigul 14 liiklusõnnetust. Jagades 5 aastaste perioodide jooksul toimunud liiklusõnnetuste arv ära aastate peale enne ning peale rekonstrueerimist on tulemuseks enne rekonstrueerimist keskmiselt 2,80 ja peale rekonstrueerimist 2,20 õnnetust aastas.

Kaks peamist liiklusõnnetuse tüüpi, mis perioodidel enne ning peale rekonstrueerimist registreeritud on:

- kokkupõrge eesliikuga või peatunud/parkinud sõidukiga;
- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel.

Aastatel 2000-2013 toimus vaadeldaval lõigul 13 liiklusõnnetust, kus peamisteks põhjusteks olnud kokkupõrge eesliikuga või peatunud/parkinud sõidukiga, kokkupõrge sõidukiga küljelt ning kokkupõrge vastutuleva sõidukiga.

Enne rekonstrueerimist oli peamised liiklusõnnetuste koondumiskohad Kase tänava ristmik, Nurga tänava ristmik ning Õpetaja tänava vaheline lõik, sealhulgas Lähte Gümnaasiumi esine riigitee lõik. Mõningad liiklusõnnetused toimusid ka ristmike



vahelistel lõikudel ning neid võib kaudselt seostada ristmikul toimuva liiklusega. Joonisel 3.5 on välja toodud enne rekonstrueerimist registreeritud liiklusõnnetused Lähte Gümnaasiumi esisel lõigul. Info nende kohta on saadud LKF lehelt ning suuresti Roadplan OÜ tööst nr 17092. Kuna riigiteelt nr 39 pöörete sooritamiseks peab juht hoogu alandama ning vajadusel seisma jääma, siis sellest tingituna võis juhtuda liiklusõnnetus, kus pidama jäävale või peatunud sõidukile sõideti otsa. Enne rekonstrueerimist paiknes piirkiiruse märk 70 km/h koos lisateatetahvliga (7:00-18:00) peale Kase tänava ristmiku.



Joonis 3.5 Õpetaja tänava vaheline lõik (Aluskaart: Maa-amet)

Peale rekonstrueerimist on liiklusõnnetused koondunud jätkuvalt peamiselt Kase tänava ning Nurga tänava piirkondadesse. Teised liiklusõnnetused on toimunud hajutatult kogu rekonstrueeritud ala ulatuses ning neid on keeruline koondada mingi kindla piirkonna alla.

Enne rekonstrueerimist puudus riigiteel nr 39 möödasõidu laiendus Kase ning Nurga tänava ristumiste juures. Puudus ka kogu rekonstrueeritud lõigu ulatuses sõiduradasid



eraldav punane eraldusjoon. Selle asemel oli lõigule eraldamiseks markeeritud teekattemärgistus 911 „ühekordne pidevjoon“ ning 914 „pidev- ja katkendjoone ühend“. Nähtavus Tartu kui ka Jõgeva suundadel on mõlema ristmiku puhul head. Kase tänava ristmiku halvendas liiklusohutuse taset Aiandi tänav, mis jäi paika ka peale rekonstrueerimist. Antud kohas on tänaseni kolme sõidutee ning jalgratta- ja jalgtee ristumine ebamäärane. Uue lahendusega nähti ette riigiteel nr 39 möödasõidu laiendused Kase, Nurga ning Õpetaja tänavaga ristumistele. Sõiduraja laius koos möödasõidulaiendusega projekteeriti 5,25 m. Liiklusohutusauditi käigus juhiti tähelepanu, et möödasõidulaiendi täisosa pikkus 25 m, millest ligikaudu 20 m jääb enne ristumiskohta, võib jääda väheseks kui pööret ootab mitu autot ning möödumine nendest on raskendatud, kuna autode rivi ulatub kitsama sõidurajaga sõidutee osale. Projekteerimise ajal kehtinud Maanteede projekteerimisnormides ei olnud möödasõidulaiendust detailselt käsitletud ning sellest tulenevalt lähtuti laienduse projekteerimisel Rootsis kehtivatest normidest. Selleks ajaks oli Transpordiamet rakendanud sarnast lahendust teistel ristmikel ning seega jäi otsus, et projekteeritu jääb paika.

Liiklusohutusauditis viidati probleemile ka Kase, Aiandi tänava ning jalgratta- ja jalgtee ristumise osas. Lahenduse projekteerimise ajal tegi projekteerija omapoolse ettepaneku antud ristmiku ohutumaks muutmise osas. Ettepanek nägi ette Aiandi tänava sulgemise ning jalgratta- ja jalgtee pikendamise selliselt, et Kase tänava ületus oleks muutunud lühemaks. Peale projekteerimistingimuste menetlust otsustati, et muudetakse ainult Kase tänava raadiusi, kuna ei saadud kokkuleppele naaberkinnistu omanikuga ning Aiandi tänava vähese liiklussageduse tõttu ei oleks olnud otstarbekas teha suuremahuline Kase tänava ümberehitus.

Enne Lähte alevikku jõudmist on Tartu poolt liikudes pikk sirge, kus on kahel pool teed põllud, mis võib tekitada enne Kase ning Nurga tänavat liiklejates mulje, et piirkiirust ei ole vaja alandada. Piirkiiruse märk 70 km/h on paigaldatud ligikaudu 110 m enne Kase tänava ristmikku. Lähte aleviku silt paikneb Tartu poolt liikudes 50 m peale Nurga tänava ristmikku. Seega Tartu poolt liiklejatele annab asula algusest kõigepealt märku piirkiiruse märk ning hiljem Lähte aleviku märk. Jõgeva poolt liikudes on enne alevikku riigitee ääres eramud ja kõrghaljastus ning see võib tekitada liiklejates tunde, et lähenetakse asustatud piirkonnale. Jõgeva poolt liikudes on paigaldatud Lähte aleviku silt ligikaudu 880 m enne Õpetajate tänava ristmiku ning piirkiiruse märk 70 km/h ligikaudu 650 m enne Õpetajate tänava ristmiku.

Lõputöö koostaja hinnangul ristmikel toimunud konfliktide vähendamiseks tuleks kaaluda Kase, Nurga ning Õpetaja tänavate ristmikel riigiteel nr 39

möödasõidulaienduste asendamist eraldi vasakpöörderadade rajamisega. Täna­seks realiseeritud projekt on projekteeritud vastavalt kehtinud Maanteede projekteerimism­normidele, kus sõidutee laiuseks (sh lained) on vähemalt 6,0 meetrit ristmiku teljest parempoolse katte servani.

Vaadeldav lõik riigiteel nr 39 km 9,7-10,4 asub suuremas osas Läh­te aleviku piirides. Konfliktide vähendamiseks on võimalus langetada Läh­te alevikus riigiteel nr 39 piirkiirust. Lõputöö autori arvates tuleks tekitada enne Läh­te aleviku Tartu poolt liikujatele tunne, et nad hakkavad alevikule lähenema. Nagu eelpool mainitud, siis Tartu poolt liikudes on enne alevikku põllud ning raske võib olla tajuda piirkiiruse muutmise vajadus. Juhul kui juhti ümbritsev liikluskeskkond suuresti ei muutu, siis sellest tulenevalt ei pruugi ka liikleja oma käitumist kiiruse alandamise või tähelepanu näol muuta. Võimalus on sellistes olukordades enne alevikku lisada elemendid, mis tõstaksid juhtide tähelepanu. Näiteks asulaväravad, täiendavad liiklusmärgid või erinevad teekattemärgistused.

Magistritöö autori hinnangul oli õige otsus projekteerida Läh­te aleviku vahelisel lõigule sõiduradasid eraldav punane joon, mis hoiab suuremas osas ära ohtlikke möödasõite. Kindlasti ei toimi see kõikide juhtide puhul, kuna tänaseni on liiklejaid, kes võtavad hoiatustest hoolimata liikluses riske. Tulevikus tuleks nii tellijatel kui projekteerijatel kaaluda tõsisemalt möödasõidulaienduste ning eraldi vasakpöörderadade vahel. Riigitee nr 39 läbib antud lõigus Läh­te aleviku, kus elab ca 500. Antud piirkonnas toimub suure tõenäosusega tavalisest rohkem pöörded riigiteelt kui mõnes alevikuvälises lõigus. Vaadeldes rekonstrueeritud lahendust ning jätkuvat liiklusõnnetuste hulga, kus põhjuseks kokkupõrge eesliikuva või peatunud/parkinud sõidukiga, siis oleks olnud õigem projekteerida eraldi vasakpöörderada. On mõistetav, et nii tellija kui projekteerija soovisid head lahendust ning kui see oli ennast varasemalt ka õigustanud, siis on õige kaaluda majanduslikult odavamalt lahendust. Võib arvata, et sõiduradasid eraldav punane eraldusjoon aitab lisaks möödasõitude vähendamisele tõsta ka sõidukijuhtides tähelepanu, et tegemist ei ole tavapärase maantee liikluskeskkonnaga. Magistritöö autori arvates on Läh­te vaheline lõik hea näide sellest, kuidas liikluskeskkonna vahetumine võib liiklust muuta. Nagu autor on varasemalt välja toonud, siis Tartu poolt lähenedes on enne Läh­te alevikku põllud ning Jõgeva poolt tulles kõrghaljastus ning eramajad. Kase ning Nurga tänav asuvad Läh­te lõigul Tartu pool ning seal koondunud konfliktid võivad olla tingitud sellest, et sõidukijuhid ei pööra piisavalt tähelepanu kiirusele ning võimalike pöörete osas ristuvatele tänavatele. Sarnastes olukordades tuleks edaspidi hinnata vajadust täiendavate elementide rajamiseks, et tõsta sõidukijuhtide tähelepanu.

## 3.2 Riigitee nr 91 Narva–Narva-Jõesuu–Hiiemetsa km 7,55-7,65 ja 7,968-8,169 ristmikute ohutuks muutmise

Transpordiameti poolt koostati enne projekteerimist riigitee nr 91 Narva – Narva-Jõesuu – Hiiemetsa maantee km 7,55-7,65 ja km 7,968-8,169 asuva lõigu liiklusohutliku koha ümberehitamiseks lähteülesanded, mis on nähtav tabelis 3.2 ning 3.3.

Tabel 3.2 Liiklusohutliku koha ümberehitamise lähteülesanne [14]

Tee nr ja nimi	91 Narva - Narva-Jõesuu - Hiiemetsa		
Koha/lõigu asukoht (alg- ja lõpp km)	Tee 91 Km 7,55-7,65		
Objekti tüüp	Riskianalüüsi objekt (km 6,877 – 7,968)		
Kinnitatud maksumus € (km-ga)			
Orienteeruvad hooldekulud €	Suvine	Talvine	Elektrikulu
	Ei lisandu	Ei lisandu	Ei lisandu
Tegevuse märksõna (eh. liik)	Laiendus suvilate ristumistele, teeületuskoha rajamine	ehituse aasta	2019
Liiklusõnnetused viimase 5 a jooksul	Ei olnud, viimane 11.2010 a		
Mõõdetud kiirused (V85; Vmax)	Mõõdetud 14-18.09.2017, km-il 7,413 V85(Narva suund)- 74km/h (Vmax-133), V85(Hiiemetsa suund)- 71 km/h (Vmax-113). Kiiruse ületajaid- 10 %.		
Koha kirjeldus			
Objekti asukoht	Riigitee 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa ja suvilate juurdepääsutee ristmik		
Situatsioon/probleemi kirjeldus	<ol style="list-style-type: none"> <li>Riigitee 91 ja suvilate juurdepääsutee ristmikul puudub paremal möödasõidulaiendus, vasakpöörderada ka ei ole. Riigitee 91 Narva - Narva-Jõesuu – Hiiemetsa katte laius ei võimalda ohutult sooritada vasakpöört suvilate juurdepääsuteele. Hooajaline (suvine ) liiklussageduse kasv raskendab olukorda. Sõidukiirus riigiteel 91 - 70km/h.</li> <li>Puudub korralik ohutu teeületuskohat Energeetik-2 suvilate juures.</li> </ol> <p>Sõidukiirus riigiteel 91 Narva - Narva-Jõesuu – Hiiemetsa - 70km/h (suure kergliiklejate arvu tõttu), Viimane teeremont objektil 2014-2015 aastal (auguremont). Objekt oli 2018. aasta riskianalüüsi objektide nimekirjas, aga kuna teelõigul on planeeritud 2019. a taastusremont, siis on mõistlik see koos teha.</p>		
Eesmärk	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ristmiku ohustamine möödasõidulaienduse rajamisega riigitee 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa teelõigul 7,55-7,65.</li> <li>Kergliiklejate ohutu teeületuse loomine bussipeatusest „Energeetik 2-suvilad“ riigitee teisele poole. Kokku viia Narva-Narva-Jõesuu KLT lahendusega.</li> </ol>		
Liiklussagedused	Liiklussagedus (AKÖL 2016a) tee 91 – 4788 a/ööp. AKÖL ( mõõdetud 09.2017) – 5467 a/ööp.		

Võimaliku meetme kirjeldus	Möödasõidulaienduse väljaehitamine, ohutussaare väljaehitamine ning ülekäigukoha ühendamise bussipeatusega
Projekti olemasolu	ei
Liiklusohutuse inspekteerimise ja/või eskiis-lahenduse olemasolu	ei
Kokkulepped ja kirjavahetus KOV-ga	ei

Tabel 3.3 Liiklusohutliku koha ümberehitamise lähteülesanne [15]

Tee nr ja nimi	91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa		
Koha/lõigu asukoht (alg- ja lõppkm)	91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa km 7,968-8,169		
Objekti tüüp	riskianalüüsi objekt (2020 nimekirjas)		
Eeldatav maksumus € (km-ga)			
Orienteeruvad hooldekulud €	Suvine	Talvine	Elektrikulu
	Ei lisandu	Ei lisandu	Ei lisandu
Tegevuse märksõna (eh. liik)	Ristmiku ümberehitus	ehituse aasta	2019
Liiklusõnnetused viimase 5 a jooksul	2 LÕ, 2 viga (2014, 2015), kokkupõrge sõidukiga küljelt 1 LÕ, asjakahju (2015), täpsustamata 1 LÕ, isikukahju, asjakahju (2014), jalgratturile kahju tekitamine		
Möödetud kiirused (V85; Vmax)	Möödetud T 91 km 7,4 V85(Narva suunas) – 74 km/h, V85(Hiiemetsa suunas)- 71 km/h. Vmax(Narva suunas) – 133 km/h, Vmax(Hiiemetsa suunas) – 113 km/h. Kiiruse ületajaid – 10%.		
Koha kirjeldus			
Objekti asukoht	Riigitee 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa teelõik km 7,968-8,169, Narva-Jõesuu vallas. Teede 91 ja 13147 ristmik.		
Situatsioon/probleemi kirjeldus	<p>Kiiruspiirang – 70 km/h. Juhid sageli tuntavalt ületavad piirkiirust.</p> <p>Lõigul puudub piki nähtavus (suur pikikalle), möödasõit keelatud märgistusega ja märkidega. Riigiteelt 13147 ei ole võimalik ohutult sooritada väljasõitu riigiteele 91, kuna puudub nähtavus (pikikalle riigiteel 91).</p> <p>Riigiteel 91 puudub nii vasakpöörderada, kui ka möödasõidulaiendus. 13147 ristmikul puuduvad kiirusmuuterajad.</p> <p>Riigitee 13147 ristmik on lai, suunavööndid ei ole eraldatud.</p> <p>Riigitee 91 ja kohaliku Vepsi tee ristmikul Narva-Jõesuu suunas on samuti rahuldav nähtavus.</p> <p>Objekt on 2020. aasta riskianalüüsi objektide nimekirjas, aga kuna teelõigul on planeeritud 2019. a taastusremont, siis on mõistlik see koos teha.</p>		
Eesmärk	Sõidukite ja jalakäijate liikluse turvalisuse tõstmine ristmikul.		
Liiklussagedused	<p>Liiklussagedus (AKÖL 2016) Tee 91 – 4788 a/ööp.</p> <p>Liiklussagedus (AKÖL möödetud 09.2017) Tee 91 km 7,4 – 5467 a/ööp.</p> <p>Liiklussagedus (AKÖL 2016) Tee 13147 – 1163 a/ööp</p>		

Võimaliku meetme kirjeldus	Kesksaar ristuvale maanteel, võimalikud kiirusmuuterajad, piki nähtavuse parandamine (võimalusel). Täpsem lahendus selgub projekteerimise käigus
Projekti olemasolu	Ei ole
Liiklusohutuse inspekteerimise ja/või eskiis-lahenduse olemasolu	Ei ole
Kokkulepped ja kirjavahetus KOV-ga	Ei

Analüüsitava projekti riigitee nr 91 Narva–Narva-Jõesuu–Hiiemetsa tee ja Lehe tee ning riigitee nr 13147 Peeterristi-Kudruküla tee ristmikud asuvad Ida-Viru maakonnas, Narva-Jõesuu linnas, Kudrukülas (joonis 3.6).



Joonis 3.6 Riigitee nr 91 Narva–Narva-Jõesuu–Hiiemetsa km 7,55-7,65 ja 7,968-8,169 ristmikud (Aluskaart: Maa-amet)

Projekti koostamise eesmärgiks oli riigitee nr 91 Narva–Narva-Jõesuu–Hiiemetsa km 7,55-7,65 ja 7,968-8,169 ristmikute ohutuks muutmine ning lõigu sõidumugavuse tõstmine. Projekteerimise hetkel, 2018. aasta andmetel, oli aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 5467 a/ööp. Võrreldes aasta varasemate andmetega 679 autot rohkem. [16] 2021. aasta loenduse kohaselt oli lõigul 6,986-8,088 aastane keskmine ööpäevane liiklussagedus 6253 a/ööp, [13] mida on 786 autot rohkem võrreldes projekteerimise ajaga. Riigitee nr 91 ja Lehe tee ristmiku rekonstrueerimise projekti üldosa seletuskirjas on ristmiku olemasolevat olukorda enne rekonstrueerimist kirjeldatud järgmiselt:

Riigitee nr 91 ja Lehe tee ristmikul puudus vasakpöörderada ning riigitee nr 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa katte laius ei võimaldanud ohutult sooritada vasakpöört Lehe teele. Suvisel hooajal, mil inimesed külastavad oma suvilaid ja Narva-Jõesuus olevat randa, muutub antud teelõigu liiklussagedused suuremaks. Sõidukiirus põhiteel oli enne rekonstrueerimist 70 km/h, kuid juhid ületasid tuntavalt piirkiirust ning sõiduradade laiused ei vastanud kehtestatud piirkiirusele. Puudus ohutu teeületuskoht jalakäijatele. Puudusid kergliiklusteed, mistõttu olid kergliiklejad sunnitud liiklema sõidutee peenral. Olemasolevate bussitaskute mõõtmed ei vastanud kehtivatele normidele, mistõttu häirisid peatuvad bussid läbivliiklust. [16]

Riigitee nr 91 ja nr 13147 Peeterrist-Kudruküla ristmiku projekti üldosa seletuskirjas on ristmiku olemasolevat olukorda enne rekonstrueerimist kirjeldatud järgmiselt:

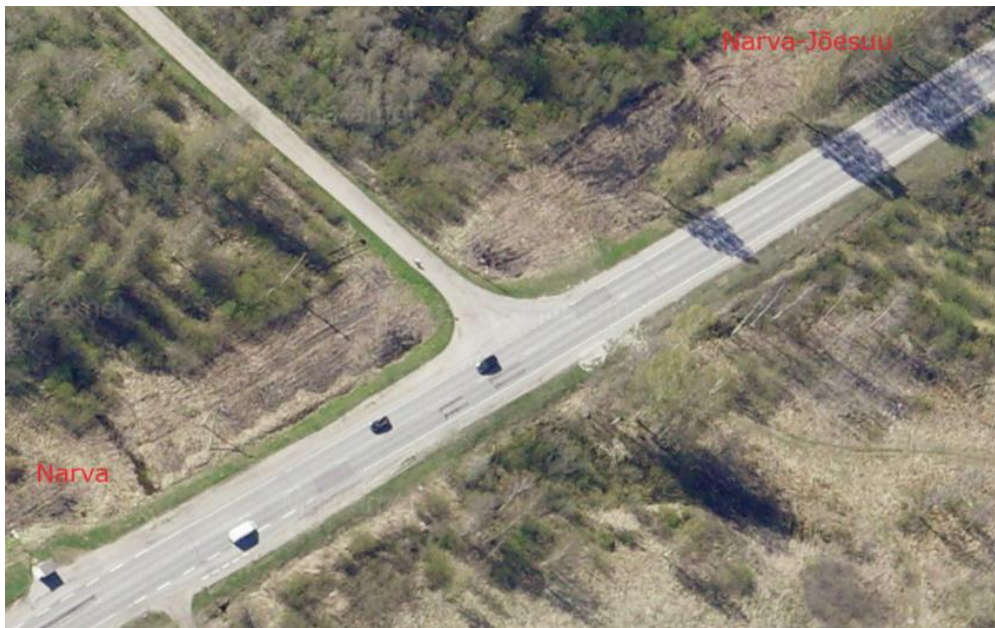
Riigitee nr 91 ja riigitee nr 13147 ristmikul puudus vasakpöörderada ning riigitee nr 91 katte laius ei võimaldanud ohutult sooritada vasakpöört ristuvale maanteele. Lõigul km 7,968-8,169 puudus vajalik pikinähtavus tulenevalt väikese raadiusega püstkõverast. Riigiteel nr 13147 ei olnud võimalik ohutult sooritada väljasõitu riigiteele nr 91. Sõidukiirus põhiteel oli enne rekonstrueerimist 70 km/h, kuid juhid ületasid tuntavalt piirkiirust ning sõiduradade laiused ei vastanud kehtestatud piirkiirusele. Puudusid kergliiklusteed ja ohutud teeületuskohad, mistõttu olid kergliiklejad sunnitud liiklema sõidutee peenral. Riigitee nr 13147 ja Vepsi tee ristmikul sai enne rekonstrueerimist riigiteelt nr 91 otse üle sõita ning see oli täiendav ebasoodne olukord liiklusohutuse seisukohalt. [17]

Perioodil 14.09-18.09.2017 mõõdeti kilomeetril 7,413 kiiruseid. Mõõdistamisel hinnati sõidukite maksimaalset kiirust ning kiirust V85. Antud lõigul V85 Narva suunas oli 74 km/h, V85 Hiiemetsa suunas oli 71 km/h. Maksimaalne kiirus Narva suunas oli 133 km/h ning maksimaalne kiirus Hiiemetsa suunas oli 113 km/h. Kiiruse ületajaid kokku mõõdistuse ajal oli 10%. [15] Peale rekonstrueerimist perioodil 10.11-18.11.2021 on teostatud uus liikluskiiruse mõõdistamine, kus mõõdistuspunkt asus kilomeetril 7,842. Antud aja jooksul läbis mõõdistuspunkti mõlemas suunas kokku 31662 sõidukit. Saadud mõõdistusandmetes selgub, et 56% protsendil liiklejatel jäi sõidukiirus 71-80 km/h vahele, 23% protsendil liiklejatel 81-90 km/h vahele ning 2% liiklejatel oli kiirus üle 90 km/h. Keskmise mõõdetud kiirus perioodil 10.11-18.11.2021. aastal Narva-Jõesuu suunas oli 75,5 km/h ning Narva suunas 76,3 km/h. [18]

Lahendused projekteeriti aastal 2018/2019 ning ehitati väljal 2020. aastal. 2021. aastal ehitati välja Lehe tee ning riigitee nr 13147 vahel kulgev jalgratta- ja jalgte. Joonisel



3.7 ja 3.8 on näha riigitee nr 91 ristumine Lehe tee ning riigitee nr 13147 ja Vepsi teega enne rekonstrueerimist.



Joonis 3.7 Riigitee nr 91 ja Lehe tee ristmik (Kaldaerofoto: Maa-amet 2018)



Joonis 3.8 Riigitee nr 91 ning riigitee nr 13147 ja Vepsi tee ristmik (Kaldaerofoto: Maa-amet 2018)

### 3.2.1 Olemasolev olukord enne rekonstrueerimist

Lehe tee kui ka riigitee nr 13147 ristmikute suurimaks ohuks enne rekonstrueerimist oli kergliiklejate liikumine sõidutee servas, piirkiirusest mitte kinni pidamine, riigiteel nr 91 vasakpöörderadade, möödasõidulaienduste ning nõuetekohase pikikalde puudumine. Aastatel 2014-2020 (enne rekonstrueerimist) toimus TR, AA ning LKF andmetel riigitee nr 91 ning Lehe tee ristmikul 1 liiklusõnnetust, mille tagajärjel oli 1 vigastatu. Riigitee nr 91 ning riigitee nr 13147 ristmikul toimus enne rekonstrueerimist 4 liiklusõnnetust, mille tagajärjel oli 1 vigastatu ning tekitati asjakahju 2207 euro ulatuses. Lehe tee ning riigitee nr 13147 vahelisel lõigul (km 7,796 – 8,052) toimus antud perioodil 8 liiklusõnnetust, mille tagajärjel oli 1 hukkunu, 3 vigastatut ning asjakahju tekitati 4862 euro ja 2067 euro ulatuses.

Enne rekonstrueerimist toimunud liiklusõnnetuste liigid olid järgmised:

- kokkupõrge eesliikuva või peatunud/parkinud sõidukiga (6 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (3 liiklusõnnetust);
- sõiduki teelt väljasõit (2 liiklusõnnetust);
- sõiduki ning jalakäija vaheline kokkupõrge (1 liiklusõnnetus);
- sõiduki ümber paiskumine teel (1 liiklusõnnetus).

### 3.2.2 Riigitee nr 91 ja Lehe tee ristmiku muudatus

Riigitee nr 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa tee ja Lehe tee ristmiku rekonstrueerimise projekti teedeehitusliku osa seletuskirjas on ristmiku projektlahendust kirjeldatud järgmiselt:

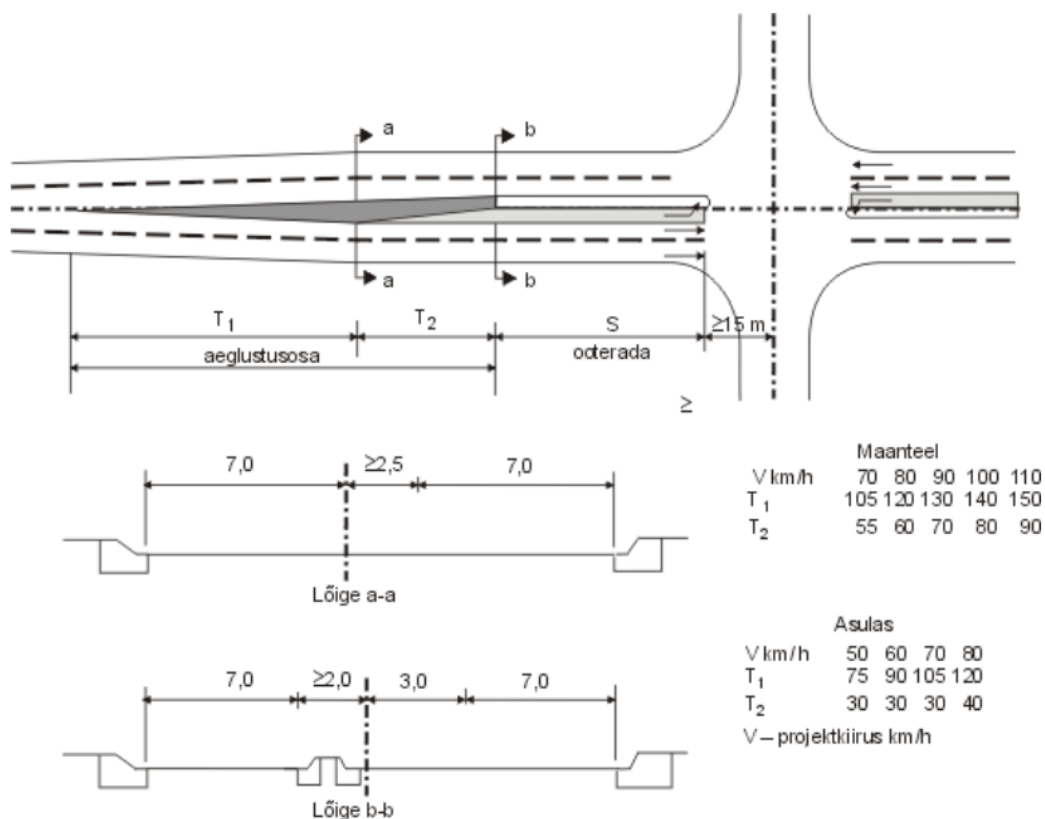
Projektlahendus nägi ette riigitee nr 91 ja Lehe tee ristmikule, Narva poolt liikuvatele sõidukitele vasakpöörderaja Lehe teele. Projekteerija valis vasakpöörderaja täisosa pikkuseks 30 m. Pöördeliikluse sagedus oli loenduse päeval väike (loenduspäeval maksimaalselt 17 autot tunnis), seega ei saanud Maanteede projekteerimismidetes toodud valemit  $S=N \cdot l / 30^1$  kasutades ooteraja pikkust korrektselt arvutada, kuna see oleks tulnud väga lühike. Projekteerija lähtus ooteraja pikkuse valimisel Rootsi projekteerimismidetes toodud minimaalsest pikkusest – 30m. Vastavalt Maanteede projekteerimismidete joonisele 5.16 (joonis 3.9) projekteeriti vasakpöörderaja täisosale eelnev kaldosa 70 m pikkune (vastavalt normile oleks sobinud ka 55 m).

---

<sup>1</sup> S-ooteraja pikkus (m), N pöördeliikluse sagedus (a/h), l- ühe sõiduki poolt hõivatav ala (sõiduautodel 7,0 m, veoautodel 12 m)



Projekteerija hinnangul annab pikem kaldosa võimaluse pöört sooritavatel sõidukijuhtidel sõidukit aeglustada otse liikujaid võimalikult vähe takistades. [16]



Joonis 3.9 Maantee projekteerimismõõdud joonis 5.16 [19]

Projekteeritud sõiduradade laiuste valikul juhendus projekteerija Riigiteede liikluskorralduse juhise. Läbiva sõiduraja laiuseks projekteeriti 3,25m ning pöörderaja laiuseks 3,0 m. Sõiduradade laiuse vähendamine 3,25 meetrini teostati alates kilomeetrist 6,77, kust algab kiiruspiirang 70 km/h. Jalakäijate teeületusvõimaluste parandamiseks projekteeriti riigiteele 2,25 m laiune ohutusaar. Saar projekteeriti võimalikult lai, et see mahutaks võimalikult palju inimesi, kuid samas oleks tagatud vajalikud tagasiasted sõiduraja servast. Kuna Narva poolt saabub „Energeetik“ bussipeatusesse korraga palju inimesi (loenduspäeval kuni 22 inimest korraga), soovis projekteerija vältida olukorda, kus suur hulk inimesi liigub tee peenral. Sellest tulenevalt projekteeriti bussipeatuse ja ohutussaare vahele 1,5m laiune jalgtee. Vasakul pool riigiteed nr 91 ühendati jalgtee varasemalt projekteeritud kergliiklusteega. Projektlahendusega muudeti ka olemasolevate bussipeatuste parameetreid. Peatuste laiuseks projekteeriti 3,8 m. Tööd, mida ohutuse parandamiseks ette nähti:

- sõiduraja laiuse vähendamine – parandab kiiruspiirangust kinni pidamist;
- vasakpöörderaja rajamine;

- normidele vastavate mõõtmetega bussitaskute rajamine;
- ohutussaare rajamine jalakäijate teeületuskohas;
- jalgteede rajamine. [16]

### **3.2.3 Riigitee nr 91 ja riigitee nr 13147 ristmiku muudatus**

Riigitee nr 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa tee ja riigitee nr 13147 Peeterristi-Kudruküla tee ristmiku rekonstrueerimise projekti teedehitusliku osa seletuskirjas on ristmiku projektlahendust kirjeldatud järgmiselt:

Projektlahendus nägi ette riigitee nr 91 ja riigitee nr 13147, Narva poolt liikuvatele sõidukitele vasakpöörderaja riigiteele nr 13147. Vasakpöörderaja täisosa pikkuseks valiti 30 m. Kuna pöördeliiklus antud ristmikul oli samuti väike (perspektiivselt kuni 88 autot tunnis), siis sarnaselt Lehe tee ristmikuga lähtus projekteerija antud ristmikul ooteraja pikkuse määramisel Rootsi projekteerimismismist ning kaldosa pikkuse määramisel Maanteede projekteerimismismidest. Lisaks kavandati vasakpöörderada Narva-Jõesuu poolt lähenevatele liiklejatele Vepsi teele pööramiseks. Vepsi tee pöörderada projekteeriti alale, mis oleks kattemärgistusega kaetud ning sellest tulenevalt projekteeriti mõõtmed juhuslikult. Projekteeritud sõiduradade laiuste valikul juhendus projekteerija Riigiteede liikluskorralduse juhiseist. Läbiva sõiduraja laiuseks projekteeriti 3,25m ning pöörderaja laiuseks 3,0 m. Sõiduradade laiuse vähendamine 3,25 meetrini oli ettenähtud teostada kuni kilomeetrini 8,32. Jalakäijate teeületusvõimaluste parandamiseks projekteeriti mõlemale riigiteele ohutussaared. Riigiteele nr 91 projekteeriti ohutussaare laiuseks 2,0 m ja pikkuseks 8,0m. Riigiteele nr 13147 projekteeritud ohutussaare projekteeriti muutuivate mõõtmetega. Projekteeritud jalgtee ühendati olemasoleva kergliiklusteega. Kilomeetrile 8,082 projekteeriti riigitee nr 91 ja Vepsi tee ristmik. Ristmiku asukohta nihutati võrreldes esialgse asukohaga Narva-Jõesuu poole, et tagada lõikuvate teede nihutus ja välistada võimalus sõita otse üle riigitee nr 91. Tööd, mis ohutuse parandamiseks ette nähti:

- sõiduraja laiuse vähendamine;
- vasakpöörderaja rajamine;
- ohutussaare rajamine jalakäijate teeületuskohtades;
- jalgteede rajamine;
- riigitee nr 13147 ja Vepsi tee ristmike nihutus;
- riigitee nr 91 pikiprofiili muutmise nähtavuse parandamiseks [17]

Joonisel 3.10 ja 3.11 on näha riigitee nr 91 ristumine Lehe tee ja riigitee nr 13147 peale rekonstrueerimist.



Joonis 3.10 Riigitee 91 ja Lehe tee ristmik (Kaldaerofoto: Maa-amet 2021)



Joonis 3.11 Riigitee 91 ja Riigitee nr 13147 ristmik (Kaldaerofoto: Maa-amet 2021)

### **3.2.4 Liiklusohutus peale rekonstrueerimist**

Projekteeritud lahendus riigieel nr 91 realiseeriti 2020. aastal. Peale rekonstrueerimist on LKF, TR ning AA andmete kohaselt perioodil 2020-2024 toimunud Lehe tee ristmikul 3 liiklusõnnetust, milles on olnud 2 vigastatut ning asjakahju tekkinud 1619 euro ulatuses. Riigitee nr 13147 ristmikul on toimunud peale rekonstrueerimist 4 liiklusõnnetust, kus asjakahju tekkinud 3520 euro ulatuses. Lehe tee ning riigitee nr 13147 vahelisel lõigul, km 8,003-8,026, on peale rekonstrueerimist toimunud 4 liiklusõnnetust, milles on olnud 4 vigastatut.

Peale rekonstrueerimist toimunud liiklusõnnetuste liigid:

- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (5 liiklusõnnetust);
- sõidki ümber paiskumine teel (3 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge eesliikuga või peatunud/parkinud sõidukiga (1 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge vastutuleva sõidukiga (1 liiklusõnnetus);
- kokkupõrge kõrval reas liikujaga (1 liiklusõnnetus).

### **3.2.5 Analüüs**

Riigitee nr 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa km 7,55-7,65 ja 7,968-8,169 ristmike rekonstrueerimine toimus aastal 2020. Tänapäevaks on rekonstrueerimisest möödunud 4 aastat ning sel perioodil on vaadeldaval lõigul toimunud kokku 11 liiklusõnnetust (3 õnnetust Lehe tee ristmikul, 4 õnnetust riigitee nr 13147 ristmikul ning 4 õnnetust Tõrvajõe ning riigitee nr 13147 vahelisel lõigul. Tõrvajõe ning riigitee nr 13147 vahelisel lõigul on kolmel korral sõiduk ümber paiskunud ning ühel korral toimus kokkupõrge vastutulijaga. Varasemate andmete järgi, toimus alates aastast 2014 kuni rekonstrueerimiseni 13 liiklusõnnetust (1 Lehe tee ristmikul, 4 õnnetust riigitee nr 13147 ristmikul ning 8 ristmike vahelisel lõigul). 6 liiklusõnnetust toimus Tõrvajõe ning riigitee nr 13147 vahelisel lõigul. Antud lõigu pikkus on ligikaudu 100 meetrit.



Joonis 3.12 Tõrvajõe ning riigitee nr 13147 vaheline lõik (Aluskaart: Maa-amet)

Jagades toimunud liiklusõnnetuste arv ära aastate peale enne ning peale rekonstrueerimist on tulemuseks enne rekonstrueerimist keskmiselt 2,16 ja peale rekonstrueerimist 2,75 liiklusõnnetust aastas.

Peamiseks liiklusõnnetuse tüübiks enne rekonstrueerimist oli sõidukite kokkupõrge eesliikuva või peatunud/parkinud sõidukiga ning peale rekonstrueerimist on olnud kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel

Enne Lehe tee ning riigitee nr 13147 rekonstrueerimist puudusid mõlemal ristmikel riigiteel nr 91 eraldi vasakpöörderada ning möödasõidulaiendus. Riigiteel nr 91 kilomeetritel 6,896-11,58 on kehtestatud kiirusepiirang 70 km/h ning see oli kehtiv ka enne rekonstrueerimist. 2017. aasta septembris teostati kilomeetril 7,714 sõidukite kiiruse mõõtmised ning antud uuringus selgus, et vaadeldaval lõigul oli mõõdistuse ajal kiiruse ületajaid 10%. Kuna riigitee nr 91 sõiduradade laiuks oli Lehe tee piirkonnas 4,6 m ning riigitee nr 13147 piirkonnas 4,4 m ja puudus eraldi vasakpöörderada kui ka möödasõidulaiendus, siis võib järeldada, et õnnetused kus toimus kokkupõrge eesliikuva või peatunud sõidukiga, on antud põhjusel toimunud. Lisaks võis kokkupõrgete juhuseid võimendada olukord, kus ettenähtud piirkiirusest kinni ei peetud.

Mõlema ristmiku piirkonnas kasvas kõrghaljastus, mis halvendas nähtavust. Lehe tänava ristmikul oli nähtavus piiratud Narva-Jõesuu suunal ning riigiteel nr 13147 nii



Narva-Jõesuu kui Narva suunas. Võib eeldada, et olukorrad, kus juhid kes soovisid teha pööret riigiteele nr 91 ning kontrollisid pöörde ohutust riigiteede lõikumise juures, nägid hästi lähenevaid sõidukeid. Olukorrad, kus riigiteelt nr 13147 ja Lehe teelt lähenevad juhid kontrollisid riigiteel nr 91 liikunud sõidukeid hoo pealt ning enne riigiteega nr 91 lõikumist, võis viia kokkupõrkeni ristuväl teel liikujaga, kuna ei pruukinud olla piisavalt aega sõiduki hoo maha võtmiseks. Riigitee nr 13147 nähtavust Narva-Jõesuu poole piiras lisaks riigitee nr 91 pikiprofiil.



Joonis 3.13 Riigitee nr 13147 nähtavus Narva-Jõesuu suunal enne rekonstrueerimist (Google Maps 2011)



Joonis 3.14 Riigitee nr13147 nähtavus Narva suunal enne rekonstrueerimist (Google Maps 2011)



Joonis 3.15 Lehe tee nähtavus Narva-Jõesuu suunal enne rekonstrueerimist (Google Maps. 2011)

Peale eraldi vasakpöörderaja välja ehitamist riigiteele nr 91 on liiklusõnnetused, kus põhjuseks kokkupõrge eesliikuva või peatunud sõidukiga vähenenud, kuid kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel kasvanud. Mõlema ristmiku puhul on kõrghaljastust ristmiku piirkonnas vähendatud ning nähtavust parandatud. Samuti korrigeeriti riigitee nr 91 pikiprofiili, et riigiteelt nr 13147 paraneks nähtavus Narva-Jõesuu suunas. Üheks põhjuseks, miks kokkupõrgete hulk küljelt on tõusnud võib selgitada sellega, et Lehe teel kui riigiteel nr 13147 olevad juhid hindavad lähenevate autode kaugust ning kiirust valesti. Lisaks võib segadust neis liiklejates tekitada juhid, kes soovivad riigiteelt nr 91 teha vasakpöört Lehe teele või riigiteele nr 13147. Aastatel 2017 ning 2021 teostati vaadeldaval lõigul kiiruse mõõdistused ning mõlemast uuringust selgus, et liiklejad ületavad sel maanteelõigul ettenähtud piirkiirust.

Vastavalt andmetele, mis lõputöö koostajale kättesaadavad, on Tõrvajõe ning riigitee nr 13147 ristmiku vahelisel lõigul toimunud kokku enne ja peale rekonstrueerimist 10 liiklusõnnetust. Nendest kuus enne rekonstrueerimist ning neli peale rekonstrueerimist. Enne rekonstrueerimist ühel korral toimus kokkupõrge jalakäijaga, sõiduki ümberpaiskumine, kokkupõrge ees liikuva või peatunud sõidukiga ning kokkupõrge samas- või vastassuunas liikujaga. Kahel korral toimus sõiduki teelt väljasõit. Peale rekonstrueerimist on toimunud kolmel korral sõiduki ümberpaiskumine teel ning ühel juhul kokkupõrge vastutuleva sõidukiga. Keeruline on leida põhjust, miks on 100 meetri pikkusel lõigul toimunud 10 liiklusõnnetust. Ühe õnnetuse puhul on teada, et teekatte olud olid libedad. Kuna lõik asub Tõrvajõe juures ning linnulennult ligikaudu 200 meetri

kaugusel Narva jõest, siis liigse niiskuse ning külmade olude korral on selgitatav, et antud kohas võib sõiduteele tekkida jää kiiremini. Kahel juhul on liiklusõnnetus toimunud veel talvisel ajal, kuid ülejäänud suvel.

Riigitee nr 13147 ja Lehe tee projekti realiseerimisest selgub, et eraldi vasakpöörderaja projekteerimine vähendab konfliktide arvu. Uue lahendusega nähti ette põhisõiduraja laiuse vähendamine, et riigiteel nr 91 liikujad ei ületaks ettenähtud piirkiirust. Kahjuks tõsi on see, et vaadeldaval lõigul on keskmine kiirus hoopis tõusnud. Kiiruse mõõdistamine teostati novembri kuus, ehk ajal mil vähem inimesi liigub Narva-Jõesuu ranna poole ning riigitee nr 91 ääres asuvasse suvila piirkonda. Piirkiirusest kinni pidamiseks võiks sealsele lõigule näiteks paigaldada kiiruskaamera. Projektlahendusega nähti ette ohutussaared riigiteele nr 91 ning 13147, eesmärgiga vähendada jalakäijate teepikkust ühe sõiduraja ületamiseks bussipeatuste vahel ning riigitee nr 13147 ristumisel. Lisaks äratavad ohutussaared tähelepanu lähenevates sõidukijuhtides. Üheks võimaluseks, kuidas vähendada Lehe teelt ning riigiteelt nr 13147 tulevate liiklejate sõidukiirust oleks teha jalgratta- ja jalgteel sõidutee suhtes tõstetuna. Selline lahendus on tavapärase pigem linnades, kuid lõputöö koostaja hinnangul juhiks tõstetud jalgratta- ja jalgteel sõidukijuhtides tähelepanu, et tuleb sõidukiirust vähendada. Kui sõiduki kiirused on madalamad, siis on juhtidel rohkem aega veenduda ristuva teel toimuva olukorraga. Teine ettepanek magistritöö koostajal on muuta riigiteel nr 13147 oleva ohutussaare kuju. Riigitee nr 91 poolse ohutussaare kuju tuleks muuta selliselt, mis vähendab võimalust sooritada pöört kiirust oluliselt alandamata.

Magistritöö autori hinnangul oli õige projekteerida riigiteele nr 91 vasakpöörderajad Lehe tee, riigitee nr 13147 ning Vepsi tee ristumistele. Antud olukord on vähendanud konfliktide arvu, kus põhjuseks kokkupõrge eesliikva või peatunud sõiduki vahel. Koostatud projekt vastab tolleaegsetele kehtivatele normidele, et ristmikud oleksid ohutud ning piirkiirusest kinni peetaks. Selleks nähti ette sõiduraja kitsendamine võrreldes varasema olukorraga. Siiski on näha 2021. aasta mõõdistuse andmetes, et kiiruse ületamine on tõusnud. Piirkiirusest kinni pidamiseks on üheks lahenduseks kiiruskaamera rajamine. Oht on see, et kiirust jälgitakse ainult lokaalselt ning kaamerale eelneval ja järgneval lõigul ületatakse taas piirkiirust. Kiiruse ületamisest tingituna võib liiklusõnnetuste arv, kus põhjuseks kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuja, olla tõusnud. Magistritöö autorile jääb kahjuks selgusetuks see, miks on toimunud mitmed liiklusõnnetused Tõrvajõe ning riigitee nr 13147 vahelisel lõigul. Antud õnnetused oleks selgitatavad siis, kui need oleks toimunud näiteks olukorras, kus sõiduteed katab lumi või jää.



### 3.3 Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee ristmiku ümberehituse põhiprojekt

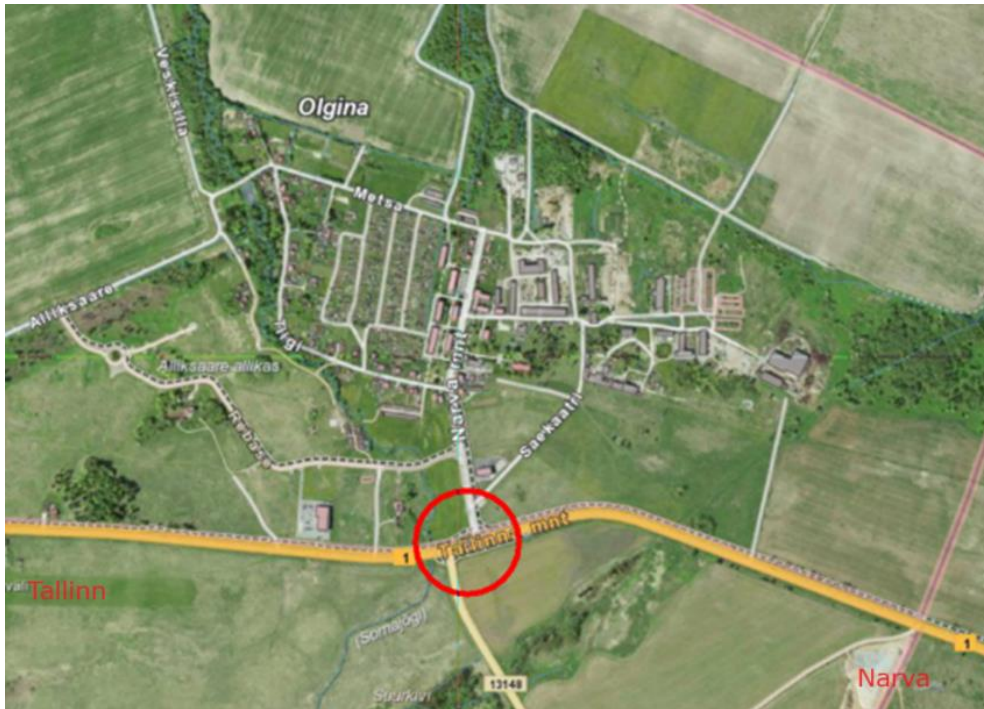
Transpordiameti poolt koostati enne projekteerimist riigitee nr 1 Tallinn km 207,6-208,6 asuva lõigu liiklusohtrliku koha ümberehitamiseks lähteülesanne, mis on nähtav tabelis 3.4.

Tabel 3.4 Liiklusohtrliku koha ümberehitamise lähteülesanne [20]

Tee nr ja nimi	1 Tallinn-Narva		
Koha/lõigu asukoht (alg- ja lõpp km),	Tee 1 km 207,6 – 208,6, Olgina ristmikud		
Objekti tüüp	Riskianalüüsi objekt		
Kinnitatud maksumus € (km-ga)			
Orienteeruvad hooldekulud €	Suvine	Talvine	Elektrikulu
	Ei lisandu	Ei lisandu	
Tegevuse märksõna (eh. liik)	Ristmikute, teelõigu ümberehitus	ehituse aasta	2018
Liiklusõnnetused viimase 5 a jooksul	<p>1 LÕ, sõidukite kokkupõrge (2011)  1 LÕ, teelt väljasõit, 3 vigastatuid (2012)  1 LÕ, kokkupõrge ees liikuva sõidukiga (2013)  1 LÕ, kokkupõrge jalakäijaga, 1 hukkunu (2014)  1 LÕ, sõiduki teelt väljasõit, 1 vigastatu (2016)</p> <p>1 LÕ, tagant otsasõit ees liikuvale, asjakahju ja isikukahju (2012)  1 LÕ, sõidusuund: ristmikul: muu õnnetused pöördel paremale, asjakahju (2013)  1 LÕ, Ühesõidukiõnnetused Muud: Jalakäijale kahju tekitamine, isikukahju (2014)  3 LÕ, Ristmiku ületamine ja pöörded: kokkupõrge ristuvale teel liikujaga, asjakahju (2015)  1 LÕ, Möödasõit, reastumine, kõrvalekaldumine: möödasõit, kokkupõrge samas- või vastassuunas liikujaga, asjakahju (2016)  1 LÕ, Ristmiku ületamine ja pöörded: kokkupõrge ristuvale teel liikujaga, isikukahju, asjakahju (2016)  2 LÕ, möödasõit, reastumine, kõrvalekaldumine: vastassuunda kaldumine möödasõidusoovita, kokkupõrge seal liikujaga, asjakahju (2016)  5 LÕ, tagant otsasõit ees liikuvale või peatunud sõidukile, asjakahju (2012, 2015, 2017)</p>		
Möödetud kiirused (V85; Vmax)	ei ole möödetud		
<b>Koha kirjeldus</b>			
Objekti asukoht	Riigitee 1 Tallinn-Narva km teelõik km 207,6-208,6. Objekt on kaks T-kujulist ristmikku, paralleelselt maanteele kulgeb kergliiklustee.		
Situatsioon/probleem i kirjeldus	Teelõigul puudub valgustus. Puudub teeületuskoht. Ristmikud on ilma eraldi vasakpöörderadadeta ning aeglustusradadeta. Narva		

	<p>mnt ristmikule tehtud teelaiendus. Ristmik on liiga avar, parempöoret põhimaanteelt 1 Narva mnt-le sooritatakse tihti mitte vasakust äärest vaid põhimaantee teljest.</p> <p>Teeregistri ja LKF andmebaaside alusel tehtud liiklusõnnetuse analüüsist saab järeldada, et käsitletava lõigu põhiprobleemiks on suured kiirused, möödasõidud, ristmike lahendused (k.a. aeglustusradade puudumine) ning otsasõidud kergliiklejatele. Lõigu jaoks on tüüpilised kolme liiki õnnetused - tagant otsasõit, möödasõiduga seotud õnnetused ning ristmikul sooritavate manöövrtega seotud õnnetused. Kiirusepiirang – 90 km/h.</p>
Eesmärk	<p>Sujuv ja ohutu liiklus põhimaanteel. Bussipeatuste ümbertõstmine. Liiklusvoogude kanaliseerimine, ohutu ülekäigukoha rajamine, möödasõitu tõkestamine põhimaanteel, ühendus bussipeatusega, Valgustuse rajamine.</p>
Liiklussagedused	<p>Liiklussagedus (AKÖL 2016a) tee 1 – 7427 a/ööp.</p>
Võimaliku meetme kirjeldus	<p>Kesksaar nii Narva mnt ristmikule kui ka 13148 Narva-Arumäe ristmikule.</p> <p>Liiklusvoogude eraldav saar põhimaanteel</p> <p>Eraldi vasakpöörderajad mõlemale ristmikule</p> <p>Ülekäigukohtade rajamine</p> <p>Sõiduradade põhimaanteel kitsamaks liikluse rahustamiseks</p> <p>Bussipeatuse ümbertõstmine(Tallinna poolne)</p>
Projekti olemasolu	<p>ei</p>
Liiklusohutuse inspekteerimise ja/või eskiislahenduse olemasolu	<p>Jah, 2017.</p>
Kokkulepped ja kirjavahetus KOV-ga	<p>ei</p>

Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmik asub Ida-Viru maakonnas, Narva-Jõesuu linnas, Soldina külas .



Joonis 3.16 Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmik (Aluskaart: Maa-amet)

Projekti eesmärgiks oli riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) neljakülgselise nihutatud harudega ristmiku ohutumaks muutmine ning projekteerimise käigus analüüsida toimunud liiklusõnnetuste tüüpe ja põhjuseid. 2016. aastal oli antud lõigul liiklussagedus 7427 a/ööp [21], projekteerimise hetkel, 2018. aasta andmetel, oli aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus riigiteel nr 1 7870 a/ööp ning riigiteel nr 13148 591 a/ööp. 2023. aasta andmetel oli aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus riigiteel nr 1 7681 a/ööp ning riigiteel nr 13148 455 a/ööp. [13] Riigiteel nr 1 kasvas vahemikus 2016–2018. aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 443 võrra, kuid vahemikus 2018–2023 vähenes 189 auto võrra.

Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmiku projekti teedehitusliku osa seletuskirjas on ristmiku olemasolevat olukorda enne rekonstrueerimist kirjeldatud järgmiselt:

Projekteeritava alal ristuvad riigitee nr 13148 ja kohalik tee, Narva maantee (tee nr 8510840) põhimaantee nr ühega. Ristmikud on T-kujulised ning nende vaheline kaugus oli 100m. Riigitee nr 1 ning riigitee 13148 piirkiruseks oli 90 km/h ning kohaliku tee piirkiruseks oli 50 km/h. Olemasolev kate riigiteel nr 1 oli heas seisukorras, tasane ning defekte ei esinenud. Riigitee nr 13148 kate oli ristmiku piirkonnas tasane, defektideta

ning pinnatud. Kohaliku tee, Narva maantee (tee nr 8510840), kate oli ebatasane, esines auke ning kate oli murenenud. Ristmiku piirkonnas oli probleeme riigitee nr 1 vete ärajuhtimisega vasakul poolel, kuna teega külgnevasse kraavi kogunes vesi, mis ei voolanud truubi puudumise tõttu jalgratta- ja jalgtee all ära. Riigitee nr 1 parempoolne kraav oli profiiliga, mis ei taganud sademevee ära voolu eesvoolu suunas. Enne rekonstrueerimist ei olnud ristmiku liiklusohutustase hea, kuna ristmik oli kanaliseerimata ning piirkiirus oli 90 km/h. Lisaks puudus ristmiku piirkonnas valgustus ja turvalised jalgtee ühendused bussipeatuste vahel. [21]

Lahendus projekteeriti aastal 2018-2019 ning ehitati väljal 2020. aastal. Joonisel 3.17 on näha ristmiku lahendust enne rekonstrueerimist.



Joonis 3.17 Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee, Narva maantee, ristmik enne rekonstrueerimist (Kaldaerofoto: Maa-amet 2019)

### **3.3.1 Olemasolev olukord enne rekonstrueerimist**

Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee, Narva maantee (tee nr 8510840) ristmiku projekti üldosa seletuskirjas on ristmiku liiklusõnnetuste statistikast tehtud ülevaade ja kirjeldatud järgmiselt:

TR andmetel oli projekteeritava teelõigul toimunud kokku 19 registreeritud liiklusõnnetust ajavahemikus 2000-2016.a. Sel perioodil registreeriti järgmised liiklusõnnetuse tüübid:

- sõiduki teelt väljasõit (7 liiklusõnnetust);

- kokkupõrge vastutuleva sõidukiga (4 liiklusõnnetust);
- Kokkupõrge jalakäijaga (3 liiklusõnnetust);
- Kokkupõrge ees liikuva sõidukiga (4 liiklusõnnetust);
- Sõiduki külgekoppõrge (1 liiklusõnnetus).

LKF andmetel on projekteeritaval teelõigul ajavahemikus 2013 – 2018 toimunud 19 liiklusõnnetust, millest 4 on toonud kaasa isikukahju. Nelja liiklusõnnetuse andmed (perioodil 2017-2018) on teada, kuna teed on tänasel päeval nähtavad LKF lehel. Antud liiklusõnnetuste puhul on tekkinud asjakahju 6201 euro ulatuses. Kuna magistritöö koostajal puuduvad TR ning LKF täpsed andmed ajast, mis on kirja pandud projektdokumentatsioonis, siis ei ole võimalik liiklusõnnetuste kattuvusi kontrollida.

Lisaks eelnevalt välja toodule on TR ja AA kohaselt toimunud perioodil 2014-2019 5 liiklusõnnetust, milles vigastatuid kokku olnud 6 ning hukkunuid 2. LKF andmete kohaselt on toimunud perioodil 2019-2020 4 liiklusõnnetust, kus asjakahju tekitati 4724 euro ulatuses.

Riigitee nr 1 ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmiku ning selle läheduses toimus enne rekonstrueerimist kokku 47 liiklusõnnetust, milles kokku oli vigastatuid 20 ning hukkus 8 inimest.

Enne rekonstrueerimist toimunud liiklusõnnetuste liigid:

- sõiduki teelt väljasõit (10 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge eesliikva või peatunud/parkinud sõidukiga (7 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge vastutuleva sõidukiga (6 liiklusõnnetust);
- sõiduki ning jalakäija vaheline kokkupõrge (4 liiklusõnnetus);
- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (3 liiklusõnnetust);
- tee või teerajatise kahjustamine (2 liiklusõnnetust).

Vahemikus 2013-2018 toimunud liiklusõnnetuse põhjuste koondarvu (välja arvatud 4 liiklusõnnetust perioodil 2017-2018), mis on registreeritud LKF lehel, ei ole loetelus välja toodud, kuna puudub info nende kohta.

### 3.3.2 Projektis kavandatud muudatused

Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmiku projekti teedeehitusliku osa seletuskirjas on projekteeritud lahendust kirjeldatud järgmiselt:

Ristmiku põhimõttelist lahendust ja tee telgede geomeetriat ei muudetud. Riigitee nr 1 jäi peateeks ning riigitee nr 13148 ja kohalik tee Narva maantee (tee nr 8510840) kõrvalteedeks. Säilitati olemasolev kahe T-kujulise ristmiku lahendus. Ristmiku ohutumaks muutmiseks projekteeriti peateele vasakpöörderajad kõrvalteedele pööramiseks. Kuna kõrvalteede telgede vaheline kaugus oli 67 m, siis vasakpöörderadade pikkus määrati tulenevalt sellest. Antud ristmiku piirkonnas olid tee laiused suured ning sellest tulenevalt koostati lahendus, kus vasakpöörderajad projekteeriti maksimaalselt pikad. Lahendus tugines Soome projekteerimisnormile. Sellest tulenevalt projekteeriti pöörderaja täisosa pikkuseks 42 m. Täiendav parempöörderada projekteeriti Narva poolt tulles Olgina aleviku poole. Selleks, et parempöörderajal liikuv sõiduk ei piiraks kõrvalteel pööret ootava sõiduki nähtavust, projekteeriti parempöörderada kiilu tüüpi. Parempöörderaja lahendus tugines Rootsi projekteerimisnormidele. Ristmiku geomeetria projekteeriti nii, et olukorras, kus parempöörderajal on sõiduk või bussipeatuses on buss, oleks alati tagatud erandliku taseme nähtavuskolmnurk kõrvalteel pööret ootavale sõidukile. Muul juhul tagati projektilahendusega vähemalt rahuldava taseme nähtavuskolmnurk. Lubatud sõidukiirus ristmiku piirkonnas projekteeriti 70 km/h. Jalakäijate ohutuks liikumiseks projekteeriti kahe bussipeatuse vahele jalgteed ning teeületuskohad. Lisaks projekteeriti kohalikule teele (Narva mnt) kergliiklusteega ristumisel künnis. Tööd, mis ohutuse parandamiseks ette nähti olid järgmised:

- kahe lähestikku paikneva T-kujulise ristmiku piirkonnas, mille vahetus läheduses paikneb väikese raadiusega plaanikõver (Narva pool) projekteeriti lubatud kiiruseks 70 km/h;
- sõidusuundade vahele projekteeriti eraldussaadet ning kõrvalteedele liiklussaadet;
- peateele projekteeriti vasakpöörderajad kõrvalteedele pöörete sooritamiseks;
- peateele projekteeriti kiilu tüüpi parempöörderada Olgina asula poole pöördeks;
- projekteeriti teeületuskohad bussipeatusesse jõudmiseks,
- projekteeriti ~240 m uut jalgteed ristmiku piirkonnas kergliiklejate liiklusohutuse tagamiseks;
- nihutati vasakul pool olev „Olgina“ bussipeatus uuele asukohale;
- ristmikualale projekteeriti välisvalgustus;

- Narva maanteele (tee nr 8510840) projekteeriti kergliiklusteega ristumisel künnis. [21]



Joonis 3.18 Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmik peale rekonstrueerimist (Kaldaerofoto: Maa-amet 2022)

### 3.3.3 Liiklusohutus peale rekonstrueerimist

Projekteeritud lahendus riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmikul realiseeriti 2020. aastal. Peale rekonstrueerimist on LKF, TR ning AA andmete kohaselt perioodil 2020-2023 toimunud ristmikul 6 liiklusõnnetust, milles on olnud 2 vigastatud. Lisaks tekitati asjakahju 25162 euro ulatuses.

Peale rekonstrueerimist toimunud liiklusõnnetuste liigid:

- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (2 liiklusõnnetust);
- tee või teerajalise kahjustamine (2 liiklusõnnetust);
- sõidukist eraldunud esemega kahju tekitamine (1 liiklusõnnetus);
- kokkupõrge teevälise takistusega (1 liiklusõnnetus);

### 3.3.4 Analüüs

Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmiku ümberehituse toimus aastal 2020. Rekonstrueerimisest on möödas 4 aastat ning sel perioodil on antud ristmikul toimunud kokku 6 liiklusõnnetust. Varasemate andmete järgi toimus alates aastast 2015 kuni

rekonstrueerimiseni 13 liiklusõnnetust. Jagades toimunud liiklusõnnetuste arv ära aastate peale enne ning peale rekonstrueerimist on tulemuseks enne rekonstrueerimist keskmiselt 2,6 ja peale rekonstrueerimist 1,5 liiklusõnnetust aastas. Roadplan OÜ töös nr 18070 on liiklusõnnetuste andmed kirjas alates 2000. aastast. Perioodil 2000-2020 on registreeritud järgmised liiklusõnnetused:

- sõiduki teelt väljasõit (10 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge eesliikuga või peatunud/parkinud sõidukiga (7 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge vastutuleva sõidukiga (6 liiklusõnnetust);
- sõiduki ning jalakäija vaheline kokkupõrge (4 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (3 liiklusõnnetust);
- tee või teerajatise kahjustamine (2 liiklusõnnetust);

15 liiklusõnnetuse põhjused on teadmata, kuna lõputöö koostajal puuduvad andmed projektis „ Riigitee nr 1 Tallinn-Narva ning riigitee nr 13148 Narva-Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmiku ümberehituse põhiprojekt“ välja toodud LKF andmete kohta.

Peale rekonstrueerimist on kaks peamist liiklusõnnetuse tüüpi olnud kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel ning tee või teerajatise kahjustamine.

Enne riigitee nr 1 ning riigitee nr 13148 ja kohaliku tee nr 8510840 ristmike rekonstrueerimist puudus riigiteel nr 1 eraldi vasakpöörderajad, kuid sõiduraja laius oli piisav möödasõidu jaoks. Riigitee nr 13148 ning kohaliku tee nr 8510840 vahelisel alal oli parempoolse sõiduraja laius 8,7 m ning vasakpoolse sõiduraja laius 7,10 m. Lõigu kiirusepiiranguks oli kehtestatud 90 km/h, mis on lõputöö koostaja hinnangul suur pöörete sooritamiseks samalt sõidurajalt, kus sõidetakse edasi ka otsesuunas. Ristmike piirkonnas puudus valgustus ning bussipeatuste vahel ei olnud jalakäijatele teeületuskohta. Enne ristmike rekonstrueerimist toimus piirkonnas 7 liiklusõnnetust, kus põhjuseks oli sõidukite kokkupõrge eesliikuga või peatunud/parkinud sõidukiga. Võib järeldada, et antud liiklusõnnetused võisid aset leida ebapiisava pikivahe hoidmisest ning suurest kiirusest tingituna. Riigitee nr 1 on nii Tallinna kui Narva suunast liiklejatele üsna hea nähtavusega. Enne ristmike on mõlemal suunal riigiteel nr 1 lauge raadiusega kurvid ning nii enne rekonstrueerimist kui peale rekonstrueerimist puudusid nähtavust piiravaid elemente või haljastus. Vaadeldes Google kaardi pilti aastast 2011, siis on näha, et ristmiku piirkonnas eraldab sõiduradasid teekattemärgistus 921 „Lühikeste kriipsudega katkendjoon“.





Joonis 3.19 Riigitee nr 1 ning riigitee nr 13148 ja kohaliku tee nr 8510840 ristmiku vaheline ala aastal 2011 (Google Maps 2011)

Kuna mõlemalt poolt ristmikule lähenedes on nähtavus hea ning ristmikud asuvad sirgel lõigul, siis liiklusõnnetusteks, kus põhjuseks oli kokkupõrge vastutuleva sõidukiga, võisid liiklejad võtta riske ohtlikeks möödasõitudeks. 2018. aasta Google kaardi pilti vaadeldes on näha, et riigitee nr 1 sõiduradasid eraldab antud lõigul teekattemärgistus 912 „Ühekordne pidevjoon“. Neli kokkupõrget toimus ajal, mil sõiduradasid eraldas katkendjoon, kaks liiklusõnnetust ajal, mil sõiduradasid eraldas pidevjoon ning peale rekonstrueerimist ei ole ristmike piirkonnas toimunud kokkupõrkeid vastutuleva sõidukiga. Enne rekonstrueerimist toimus kümme liiklusõnnetust, kus sõiduk kaotab teelõigul või ristmikul juhitavuse ning sõidab teelt välja. On teada, et ühe õnnetuse ajal oli teekatte libe, kahel juhul kuiv ning ühel korral märg. Ülejäänud liiklusõnnetuste ajal olnud teekatte seisund on teadmata. Lisaks on teada, et ühes liiklusõnnetuses osales joobes mootorsõidukijuht. Jalakäija ning sõiduki vahelised liiklusõnnetused jäid samuti aega, mil vaadeldavad ristmikud ei olnud rekonstrueeritud. Kokku toimus neid teadaolevatel andmetel neli ning kõikide õnnetuste tagajärjel oli 1 hukkunu. Ühe õnnetuse puhul on töö koostajal teada, et see toimus novembri kuus, pimedal ajal vihmaga. Kuna ristmiku piirkonnas puudus enne rekonstrueerimist jalakäijate teeületus, tänavavalgustus ning piirkiiruseks oli 90 km/h, siis võib eeldada, et antud olukord võis viia liiklusõnnetusteni. On teada, et ülejäänud kolm liiklusõnnetust jalakäijatega toimusid oktoobris, novembris ning detsembris, kuid on teadmata täpne kellaeg ning ilmastikuolud.

Uue lahendusega määrati piirkiiruseks 70 km/h ning nähti ette olemasolevate möödasõidulaienduste asemele eraldi vasakpöörderajad riigiteelt nr 1 riigiteele nr 13148 ja Narva maanteele (tee nr 8510840). Lisaks projekteeriti täiendav parempöörderada Narva poolt tulles Olgina aleviku poole. Parempöörde rada projekteeriti kiilu kujuline selleks, et kohalikul teel nr 8510840 pöoret ootaval sõidukil oleks piisav nähtavus.

Vasakpöörde sõiduraja laiuseks projekteeriti 3,0 m ning riigitee nr 1 põhisõiduraja laiuseks 3,25 m. Projektlahendusega nähti veel ristmikele ette tänavavalgustus, nihutati bussipeatuseid, sealhulgas projekteeriti jalakäijate teeületuskohad ja täiendavalt neid ühendav jalgte. Peale rekonstrueerimist on toimunud 2 liiklusõnnetust, kus osalenud rohkem kui 1 auto ning liiklusõnnetuse liigiks on olnud kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel. Teiste liiklusõnnetuste puhul on tegemist olnud tee või rajatise kahjustamise, kokkupõrge teevälise takistusega ning sõidukist eraldunud esemega kahju tekitamine. Kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel on toimunud riigitee nr 1 ja kohaliku tee nr 8510840 ristmikul.

Magistritöö autori hinnangul on projektis ette nähtud muudatused olnud peale vaadeldava ristmike ümber ehitamist end õigustanud, kuna ainult ühe liiklusõnnetuse puhul on olnud isikukahju, teiste puhul tegemist asjakahjudega. Väga positiivne on registreeritud liiklusõnnetuse puhul näha seda, et konflikte sõidukite ning jalakäijate vahel ei ole enam toimunud. See näitab seda, kui oluline on valgustus ning teeületusekohad bussipeatuste juures. Riigitee nr 1 ning kohaliku tee nr 8510840 ristmikul on toimunud kahe sõiduki vahel küll kaks kokkupõrget, aga seda võib selgitada kas liiklejate poolt vähese tähelepanu pööramisega või sellega, et lähenevate sõidukite kiirust ning kaugust riigiteel nr 1 hinnatakse valesti. Selge on see, et kõiki liiklusõnnetusi ei saa hoida ära muutes ainult liikluskeskkonda. Paljud olukorrad, mis viivad liiklusõnnetuseni, on tingitud ka juhi poolsetest eksimustest.

### **3.4 Riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 asuva Tatra-Nõo ristmiku ümberehituse põhiprojekt**

Transpordiameti poolt koostati enne projekteerimist riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 asuva Tatra-Nõo ristmiku liiklusohtrliku koha ümberehitamiseks lähteülesanne, mis on nähtav tabelis 3.5. Antud lähteülesandes kirjeldati lisaks vaadeldavale liiklusohtrlikule kohale riigitee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 199,475-201,1 Kambja vahelise lõigu ning riigitee nr 22180 km 10,3-10,652 lõigu ohutumaks muutmist.

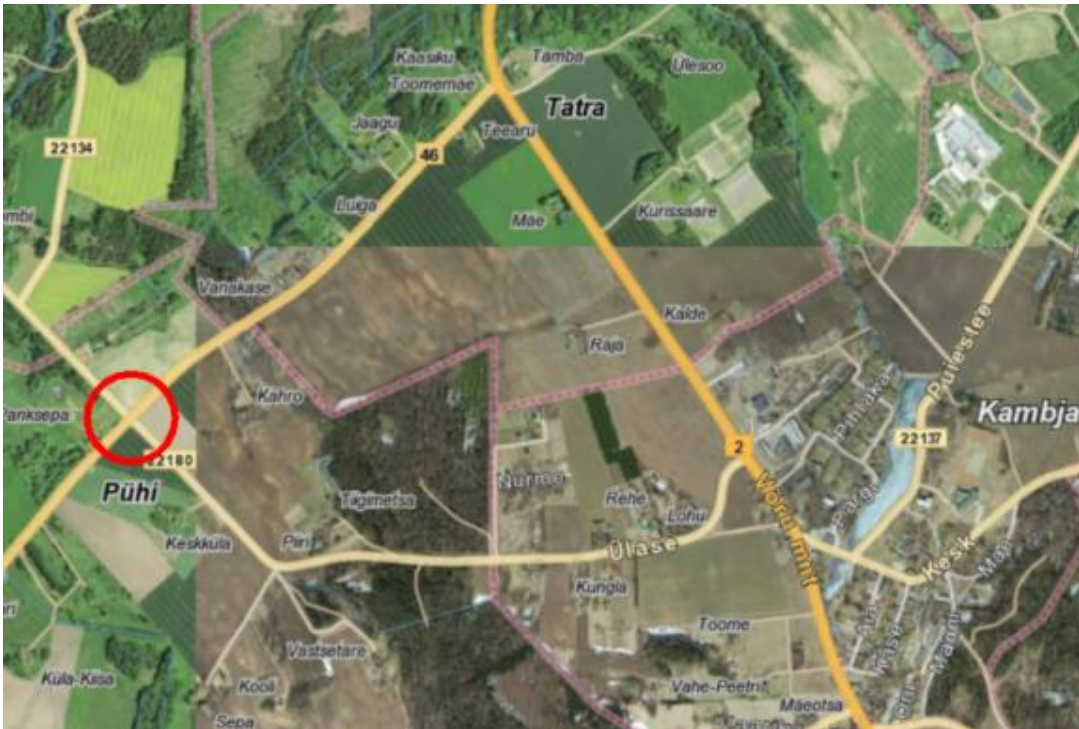
Tabel 3.5 Liiklusohtrliku koha ümberehitamise lähteülesanne [22]

Taotluse nimi	Kambja lõigu ümberehitus (LOK)
Maksumus €	LOK 1 350 000 € Taastusremont 450 000 €

Orienteeruvad hooldekulud €	Suvine	Talvine	Elektrikulu	
Tee nr ja nimi	2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa 46 Tatra-Otepää-Sangaste 22180 Nõo-Kambja			
Koha/lõigu asukoht	2 km 199,475-201,1 46 km 1,53 22180 km 8,43 ja km 10,3-10,652			
Tegevus	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ohtliku tee 2 ja 22180 ristmiku sulgemine.</li> <li>Ringristmiku ehitus enne Kambjat.</li> <li>Nõo-Kambja kõrvmaantee uuele trassile viimine.</li> <li>Jalgratta- ja jalgtee ehitus Kambja alevikku.</li> <li>Ülekäiguraja valgustamine.</li> <li>Ristmike ohutumaks muutmine ja liikluskeskkonna muutmine asulasisesel lõigul.</li> <li>Teede 46 ja 22180 ristmiku ohutustamine.</li> </ol>	Planeeritud ehituse aasta	2016	
Liiklusõnnetused viimase 15 a jooksul	<p>2002 a kokkupõrge jalgrattaga Kambjas (1 hukkunu)</p> <p>2002 a kokkupõrge jalakäijaga Kambjas (3 vigastatut)</p> <p>2002 a kokkupõrge jalakäijaga 46 ja 22180 ristmikul (1 hukkunu)</p> <p>2003 a kokkupõrge jalakäijaga Kambjas (1 vigastatu)</p> <p>2004 a kokkupõrge jalakäijaga Kambjas (1 vigastatu)</p> <p>2005 a kokkupõrge jalakäijaga Kambjas (1 vigastatu)</p> <p>2006 a kokkupõrge seisva sõidukiga Kambjas (asjakahju)</p> <p>2006 a sõiduki teelt väljasõit Kambjas (asjakahju)</p> <p>2009 a kokkupõrge sõidukiga küljelt Kambjas (1 vigastatu)</p> <p>2012 a kokkupõrge sõidukiga küljelt 46 ja 22180 ristmikul (4 vigastatut)</p> <p>2012 a kokkupõrge seisva sõidukiga Kambjas (asjakahju)</p> <p>2013 a sõiduki teelt väljasõit Kambjas (1 vigastatu)</p> <p>2014 a kokkupõrge sõidukiga küljelt 46 ja 22180 ristmikul (2 vigastatut)</p>			
Koha kirjeldus	<p>Kambja alevikus elab 689 inimest (2011 andmed), mida läbib põhimaantee nr 2 (E263). Kambjas on põhikool, kirik, kauplused, mõisahoone. Praegu rajatakse uut ostukeskust. Ühtlasi on Kambja peatuspunktiks põhimaanteel liiklejatele. Põhimaantee on kahelt poolt asustatud, Kambjat läbival lõigul on mitmeid riigimaanteede ristmikke ja üldiselt on tee lai ja sirge ning ei pane liiklejat hoogu maha võtma. Nõo-Kambja riigitee ristmik on väga halva nähtavusega ja ohtlik. Kahel pool teed on parklad ja bussilaiendused, mille tulemusena sõidetakse sealt, kus parasjagu otsem saab. Aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus Kambjas on 4721 a/ööp (2014), millest 9% on raskeliiklust. Teede 46 ja 22180 ristmikul pole kõrvalsuunalt lähenedes tuvastatav, et see tee ristub riigiteega 46.</p>			
Põhjendus ja tulemuse eesmärk	<p>Põhjendus:</p> <p>Kambjas on konfliktis kohalikud elanikud (jalakäijad ja jalgratturid) ja transiitliiklus. Asulasisene liikluskeskkond ei toeta kehtestatud kiiruspäässet (50km/h), miski ei sunni hoogu maha võtma. Asula keskel paiknev vöötrada, parklad ja laiendused tekitavad ohtlikke situatsioone. Eesti Liikluskindlustuse Fondi õnnetuste kaardil on Kambja asulasisene lõik ning 46 ja 22180 ristmik selgelt eristunud. Juhtunud on vigastatutega ja hukkunutega õnnetusi. R.Ude komisjon LOK topp-100 (esialgne 2014 tehtud tabel) üle-eestilises pingereas oli Kambja lõik 85. kohal</p> <p>Tulemuse eesmärk:</p>			

	Jalakäijad ja jalgratturid eraldatakse sõiduautodest. Liikluskeskkond toetab kehtestatud piirkiirust. Ristmikud Kambja asulasisesel lõigul kanaliseeritakse ja ristumiste arvu vähendatakse. Kambjas asuv ohtlik ristmik likvideeritakse ja teede 46 ja 22180 ristmik muudetakse liiklejale nähtavamaks.
Kokkulepped KOV-ga	Projekt on koostatud koostöös Kambja Vallavalitsusega, kes on tänaseks algatanud ka selle lahenduse baasil üldplaneeringut muutva detailplaneeringu. Planeeringu avalikustamisel üldjuhul kohalikud toetasid seda lahendust.
Liiklusohutuse auditi väljavõte	Enne projekti alustamist teostati tee ohutuse kontrollimine, mille põhjal valmis ka projekt. Projektile on teostatud liiklusohutusaudit
Projekti olemasolu	Projekt on olemas, v.a 46 ja 22180 ristmik, millele tuleb tellida eraldiseisev projekt.
Tehnilise lahenduse kirjeldus	Ringristmiku ehitamine enne Kambjat. Enne ringristmikku ühe ristmiku kanaliseerimine. Riigitee 22180 ja 2 ristmiku sulgemine ja kõrvalmaantee ehitus uuele trassile kuni ringristmikuni (ca 400m). Kambjas jalgteed ja sõiduteed rajamine tänasele maanteemuudetele, eraldades piirdega. Sõiduradade kitsamaks tegemine. Ristumiste sulgemine, parklatele piirete ja liiklussaarte ette paigaldamine ja väljasõitude asukoha muutmine. Teede 46 ja 22180 ristmikule liiklussaare ehitus

Riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 ja riigitee nr 22180 Nõo-Kambja tee ristmik asub Tartu maakonnas, Kambja vallas. Riigitee nr 46 ühendab riigiteed nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa Otepää linnaga ning riigitee nr 22180 ühendab Nõo ja Kambja alevikke. Projekti eesmärgiks oli ristmiku nähtavuse parandamine, riigiteel nr 22180 liiklejatele ristmiku nähtavamaks muutmine ning seeläbi liiklusohutuse taseme tõstmine. 2014. aasta andmetel oli aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus riigiteel nr 46 2236 a/ööp, riigiteel nr 22180 Kambja suunas 488 a/ööp ja Nõo suunas 147 a/ööp. [23] 2021. aasta andmetel oli riigiteel nr 46 liiklussagedus 2902 a/ööp, riigiteel nr 22180 Kambja suunas 554 a/ööp ja Nõo suunast 392 a/ööp. [13] Riigiteel nr 46 on 9 aasta jooksul kasvanud liiklussagedus 666 auto võrra ning sama ajaga riigiteel nr 22180 Kambja suunas on kasvanud 66 ja Nõo suunas 245 auto võrra.



Joonis 3.20 Riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 ja riigitee nr 22180 Nõo-Kambja tee ristmiku asukoht (Aluskaart: Maa-amet)

Lahendus projekteeriti aastal 2015-2016 ning ehitati väljal 2017. aastal. Joonisel 3.23 on näha ristmiku lahendust enne rekonstrueerimist.



Joonis 3.21 Riigitee nr 46 ja riigitee nr 22180 ristmik (Kaldaerofoto: Maa-amet 2017)

### **3.4.1 Olemasolev olukord enne rekonstrueerimist**

Riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 asuva Tatra-Nõo ristmiku rekonstrueerimise projekti seletuskirjas on ristmiku olemasolevat olukorda enne rekonstrueerimist kirjeldatud järgmiselt:

Tatra-Nõo ristmik on neljajaruline lihtristmik, kus peateeks on riigitee nr 46. Riigiteel nr 22180 liikujatel ei ole ristmik tajutav ning seetõttu on ristmikul toimunud mitmeid liiklusõnnetusi kus on inimesed vigastada saanud. Peamiseks õnnetuse tüübiks oli enne rekonstrueerimist kokkupõrge sõidukiga küljelt. Ristmikul oli halb nähtavus, kuna riigitee nr 46 pikiprofiil ei olnud ristmiku piirkonnas tasane ning nähtavust piirasid ka kohati kõrged nõlvad. Ühtlasi piirasid ristmikul nähtavust mets, võsa ja üksikud puud. Lubatud sõidukiirus enne rekonstrueerimist oli 90 km/h. [23]

LKF, TR ning AA andmetel toimus perioodil 2013-2017 ristmikul 5 liiklusõnnetust, milles sai viga 8 inimest ning tekitati asjakahju 12126 euro ulatuses.

Enne rekonstrueerimist toimunud liiklusõnnetuse liik:

- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (5 liiklusõnnetust);

### **3.4.2 Projektis kavandatud muudatused**

Riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 asuva Tatra-Nõo ristmiku rekonstrueerimise projekti seletuskirjas on projekteeritud lahendust kirjeldatud järgmiselt:

Projekteeritud lõik jäi suures plaanis olemasoleva teega samale asukohale. Plaanikõverad projekteeriti koos eelkõverikega, kus plaanikõveriku raadiused on 900-1500 m ja eelkõverike parameeter  $A=190$ . Riigitee nr 46 ja nr 22180 ristmikule projekteeriti tilga kujulised ohutussaared. Ristmiku pöörderaadiustele projekteeriti graniitkividest sillutised. Lisaks korrigeeris projekteerija olemasolevat pikiprofiili mõlemal teel, et parandada nähtavusi kogu ristmiku piirkonnas. [23]





Joonis 3.22 Rekonstrueeritud riigitee nr 46 ja riigitee nr 22180 ristmik (Kaldaerofoto: Maa-amet 2019)

### 3.4.3 Liiklusohutus peale rekonstrueerimist

LKF, TR ning AA andmetel on toimunud perioodil 2018-2023 ristmikul 6 liiklusõnnetust, milles on saanud viga 3 inimest ning tekitatud asja- ja isikukahju 38305 euro ulatuses.

Peale rekonstrueerimist toimunud liiklusõnnetuste liigid:

- kokkupõrge peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel (5 liiklusõnnetust);
- kokkupõrge eesliikva või peatunud/parkinud sõidukiga (1 liiklusõnnetus).

### 3.4.4 Analüüs

Riigitee nr 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 ning riigitee nr 22180 Nõo-Kambja ristmik rekonstrueeriti aastal 2017 sealhulgas ka riigitee nr 46 lõik kilomeetritel 1,050-1,950. Ristmiku rekonstrueerimisest on möödas 7 aastat ning sel perioodil on toimunud kuus liiklusõnnetust ning need on kõik olnud kokkupõrked peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel.



Joonis 3.23 Riigitee nr 46 ning riigitee nr 22180 ristmikel toimunud liiklusõnnetused perioodil 2018-2024 (Aluskaart: Eesti Liikluskindlustuse Fond)

Üks liiklusõnnetus on veel rekonstrueeritud lõigul toimunud, kuid see jääb ristmikust ligikaudu 270 meetrit Otepää poole ning põhjuseks oli tagant otsasõit ees liikuvale või peatunud sõidukile.

Nelja aasta jooksul enne rekonstrueerimist toimus riigitee nr 46 ning riigitee nr 22180 ristmikul kokku 5 liiklusõnnetust, kus kõik samuti olud kokkupõrked peateel ning kõrvalteel liikuvate sõidukite vahel. Kui võtta aluseks 4 aasta liiklusõnnetused enne ning peale rekonstrueerimist, siis mõlemal juhul on toimunud keskmiselt 0,8 liiklusõnnetust aastas.

Piirkiirus on seatud riigiteel nr 46 ja 22180 90 km/h. Enne rekonstrueerimist ei olnud riigiteel nr 22180 liikujatel ristmik tajutav. Nii Kambja kui Nõo poolt lähenedes on enne riigiteed nr 46 sirge maantee lõik. Kambja poolt lähenedes on enne ristmiku mägi ning langus riigitee nr 46 poole hakkab kukkuma ligikaudu 300 meetrit enne ristmikku (kõrguste vahe on umbes 10 meetrit). Kogu ristmiku piirkonna maapind langeb ühtlaselt Kambja poolt Nõo poole. Kambja poolt liikudes jääb riigitee nr 46 olemasoleva maapinna varju ning sellest tulenevalt võib juhtidel olla raskesti tajutav, et ristmik läheneb. Mida enam sõidutee langes ning riigitee ristmik lähenes, seda enam tõusis Otepää poole jääva Panksepa kinnistu (28201:001:0245) põllu maapind. Nähtavuse muutis halvaks ka



riigitee nr 46 pikiprofiil, kuna see ei olnud tasane. 200 m enne ristmiku oli liiklejate teavitamiseks liiklusmärk 221 "Anna teed" koos lisateetatavliga. Joonisel 3.24 on näha, et enne „Anna teed“ märki ei ole riigitee nr 46 hästi nähtav. Kuna riigitee nr 22180 jätkub peale ristmiku sirgena, siis liiklejatele võib jääda mulje, et nad liiguvad peateel. Lisaks ei pruugi liikleja panna märki „anna teed“ ja lähenevat ristmiku piisavalt varakult tähele.



Joonis 3.24 (Google maps 2011)

Avaandmetes on registreeritud 4 liiklusõnnetust enne rekonstrueerimist selliselt, kus peateel otse sõitval sõidukil on konflikt vasakult poolt kõrvalteelt (Kambja suunast) tuleva sõidukiga. Kuna nähtavus riigiteelt nr 46 riigiteele nr 22180 (Kambja suunas) oli samuti piiratud ning piirkiirus mõlemal riigiteel on tänaseni 90 km/h, siis riigiteel nr 46 liikuvatel juhil võis jääda Kambja poolt ette sõitva sõiduki märkamise hiliseks, et vältida kokkupõrget.



Joonis 3.25 (Google maps 2011)

Nõo poolt lähenevatele liiklejatele oli nähtavus enne rekonstrueerimist hea, kuna kaugelt oli näha ristumist ning riigiteed nr46.



Joonis 3.26 (Google maps 2011)

Ristmiku rekonstrueerimise projektis nähti ette pikiprofiilide korrigeerimised nii riigiteel nr 46 kui 22180, et muuta nähtavusi kogu alal paremaks. Riigitee nr 46 pikiprofiili ühtlustati alates kilomeetrist 1,20 ning seega ristmiku ala tõusis võrreldes enne rekonstrueerimist oleva maapinnaga. Nõo poolset riigitee nr 22180 pikiprofiili tõsteti enne ristmiku ning Kambja poolset otsa viidi madalamale, kuid ristumise osa sai kõrgemale võrreldes enne rekonstrueerimist oleva maapinnaga. Riigiteele nr 22180 projekteeriti tilga kujulised ohutussaad, et ristmiku ei oleks võimalik otse sõites läbida, vaid enne ristmiku ületamist või pöörde sooritamist tuleb teha pöige. Täiendavaks märguandeks juhtidele projekteeriti nii Kambja kui Nõo poolt tundes 4 täristit. Google kaardi rakendusest on näha, et riigiteel nr 22180 Kambja suunast liikujatele on ristmikule „Anna teed“ liiklusmärgi asemel paigaldatud märk 222 „Peatu ja anna teed“. Rekonstrueerimise projektis antud märki ette nähtud ei olnud. Kuna Otepää poolse Panksepa kinnistul (28201:001:0245) oleva põllu nurga maapinna kõrgusi ei muudetud, siis lõputöö koostaja hinnangul tehti õige otsus lisada ristmikule „Peatu ja anna teed“ märk. Ristmiku profiili muudeti, kuid Panksepa kinnistu (28201:001:0245) põllu maapinnakõrgused jäid samaks.



Joonis 3.27 Nähtavus Kambja suunast Otepää poole enne ristumist (Google Maps 2023)

Peale rekonstrueerimist on jätkuvalt peamiseks õnnetuse liigiks olnud kokkupõrge küljelt. Ühe liiklusõnnetuse puhul on AA info kohaselt teada, et konflikt toimus peateel otse sõitva sõiduki ning paremalt (Nõo) poolt kõrvalteelt tuleva sõiduki vahel. Ülejäänud neli kokkupõrget on registreeritud LKF lehel ning seal ei ole välja toodud, kummalt poolt lähenes riigiteel nr 22180 liikunud sõiduk. Uue lahendusega nähti ette profiili muutmine ning seeläbi nähtavuse parandamine ristmikul, kuid aasta keskmine liiklusõnnetuste arv on püsinud saama ka peale rekonstrueerimist, samuti on jäänud liiklusõnnetuse liik samaks. Magistritöö koostaja hinnangul võib probleemiks olla Panksepa kinnistul (28201:001:0242) asuv kuusehekk. 2011. aasta Google kaardi pildil on näha, et Panksepa kinnistul (28201:001:0242) kasvasid paralleelselt riigiteega nr 46 üheksa kaske (vt joonis 3.25) 2023. aasta seisuga on lisaks kaskedele kasvanud kõrgeks piki riigiteed nr 22180 istutatud kuused.



Joonis 3.28 Panksepa kinnistu kuusehekk (Google maps 2023)

Riigiteele nr 22180 on küll ohutussaared, kus edasi liikumiseks tuleb teha pöige, kuid antud olukorras oleks kindlam, kui Nõo poolne riigitee nr 22180 ots oleks tänaseks sarnaselt lahendatud kui Kambja poolne. Liiklusmärgi 221 „Anna teed“ asemel tuleks sinna ette näha liiklusmärki 222 „Peatu ja anna teed“. Teine võimalus on Panksepa kinnistu omanikul parema nähtavuse tagamiseks paluda hekk mingis osas pügada või eemaldada.

Tegemist on lõiguga, mida magistritöö autor on korduvalt läbinud, kuna on suurema osa oma elust elanud Otepääl. Uus lahendus muutis kindlasti riigitee nr 46 ning nr 22180 ristmiku paremaks ning ohutumaks, kuid ajapikku on tekkinud ristmiku piirkonda nähtavust takistav hekk. Teoorias oleks olnud võimalik muuta Panksepa kinnistu (28201:001:0242) põllu profiili selliselt, et nähtavused Kambja suunast oleks paremad. Autorile on teada, et enamasti püütakse riigiteede projekteerimisel jääda ettenähtud transpordimaa sisse, juhul kui tegemist ei ole väga suuremahulise tee ümber tegemise või täiesti uue rajamisega. Tänapäevaks on Kambja poolt tulijatel liiklusmärki 222 „Peatu ja anna teed“, mis on autori hinnangul mõistlik, et juhul oma liikumisega ohutuses veenduksid. Ristmik asub piirkonnas, kus riigiteed ümbritseb igast küljest eraomandis olevad kinnistud. Magistritöö autori hinnangul võiks edaspidi tähelepanu pöörata projekteerimise ajal ka olukorrale, mis võib toimuda peale projekti realiseerimist. Hea näide on Panksepa kinnistule rajatud kuusehekk. Suure tõenäosusega ei osanud tellija ega projekteerija töö koostamise hetkel näha, et piki riigiteed nr 22180 istutatud kuused võiks kujuneda nähtavust takistavaks ohuks.



## KOKKUVÕTE

Magistritöö eesmärgiks oli vaadelda viit liiklusohutliku koha ümberehitamise projekti olemasolevat olukorda enne ja peale rekonstrueerimist. Autor tõi välja ülevaate liiklusõnnetustest ning nende liikidest projekti realiseerimisele eelneval ja järgnevatel aastatel. Liiklusõnnetuste arvu ning liike analüüsidis leidis seoseid, mis võisid olla liiklusõnnetuste põhjusteks..

Magistritöö esimeses pooles tegi autor ülevaate liiklusohutuse eesmärkide arengust Eestis. Varasemalt puudus töö autoril teadmine, et 1989. aastal algatati Euroopa Liidu programm PHARE, mille eesmärgiks oli aidata Ida- ja Kesk-Euroopa riike majanduse elavdamiseks peale kommunistliku režiimi kokkuvarisemist. Tulenevalt sellest programmist koostasid Eestis esimese liiklusohutusprogrammi projekt aastateks 1998-2010. Projektis seati esimeseks eesmärgiks, et programmi täielikul rakendumisel ei tohi 2010. aastal olla üle 235 hukkunu. Paraku ei läinud eesmärk plaanipäraselt, kuna sama aastaga oli hukkunuid juba 380. Esimene liiklusohutusprogrammi projekt oli sisendiks Eesti rahvusliku liiklusohutusprogrammi (aastateks 2003-2015) koostamiseks. Antud programmis pandi etappide kaupa kirja kaheteist aasta eesmärgid, ning seal püstitati ka ülesanne nimetusega visioon 100. Visioon nägi ette, et aastaks 2015 ei ole liiklusõnnetuste tagajärjel üle 100 hukkunu aastas. Selle numbrini jõuti esimest korda 2010. aastal ning kuna eesmärgini läks alates liiklusohutusprogrammi kinnitamisest aega 7 aastati, siis seda korrigeeriti. Uus siht nägi ette olukorra, kus aastaks 2015 ei hukkuks kolme aasta keskmisena 75 inimest aastas ning vigastatute arv perioodil 2013-2015 jääks keskmise väärtusena 1500 inimest aastas. Eesti rahvusliku liiklusohutusprogrammi (aastateks 2016-2025) pandi kirja nullvisioon kui lähenemisviis liiklusohutuse parandamiseks. Transpordiamet tõi hetkel kehtivas RLOP-is välja, et liiklusohutusprogrammi elluviimine on kiireim viis liiklusohutuse eesmärkide saavutamiseks. Kavandatud meetmed panevad aluse järgmiseks kümnendiks ettenähtud võimalike tegevuste kavale. Kõik osapooled peavad pingutama selle nimel, et liikluses ei hukkuks ega saaks raskelt viga ükski inimene. [1] Alates Eesti Vabariigi taasiseseisvumisest on erinevad ametkonnad ning sektorid teinud tööd ja seadnud eesmäärke liikluskeskkonna parendamiseks. Kui vaadelda vabariigi algusaastaid ning hetkeolukorda, siis võib öelda, et Eesti-siseselt on ülesandega hakkama saadud. Kahjuks ei saa meid veel võrrelda aga Põhjamaadega, kus on rohkem inimesi ning vähem liiklussurmasid miljoni inimese kohta.

Teises pooles tegi magistritöö autor ülevaate viiest liiklusohutliku koha projektist. Vaadeldavad projektideks oli: riigitee 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuva lõigu

põhiprojekt (alevikku läbiv riigitee), riigitee nr 91 ja Lehe tee ristmiku rekonstrueerimine  
põhiprojekt riigitee nr 91 ja kõrvalmaantee nr 13147 ristmiku rekonstrueerimine  
põhiprojekt (kaks T-kujulist ristmiku), riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning riigitee nr 13148  
Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840) ristmiku ümberehituse  
põhiprojekt (nihutatud harudega ristmik) ning riigitee nr 46 Tatra-Otepää–Sangaste km  
1,529 asuva Tatra-Nõo ristmiku ümberehituse põhiprojekt (neljajaruline ristmik).  
Vaadeldavatel projektidel oli mitmeid sarnaseid konfliktide põhjuseid ning iga LOK-i  
puhul oli ka omaseid põhjuseid. Kokkupõrge peateel ja kõrvalteel liikuvate sõidukite  
vahel ning kokkupõrge eesliikuva või peatunud/parkinud sõidukiga olid peamised  
liiklusõnnetuse tüübid. Magistritöö autori hinnangul on vaadeldavate liiklusohtrlike  
kohtade olukorrad võrreldes varasemaga muudetud paremaks, kuigi mõne liiklusohtrlike  
koha puhul ei ole konfliktide arv suuresti vähenenud. Riigitee nr 1 Tallinn–Narva ning  
riigitee nr 13148 Narva–Arumäe ja kohaliku tee Narva maantee (tee nr 8510840)  
ristmike muudetud lahendus on end õigustanud ning seal on toimunud märgatavalt  
vähem liiklusõnnetusi. Ülejäänud nelja vaadeldava LOK puhul on samuti muudatused  
end kindlasti õigustanud, kuid siiski selgub analüüsist see, et enamasti on muutunud  
peale rekonstrueerimist liiklusõnnetuste tüübid. Näiteks riigitee nr 91 ning Lehe tee ja  
riigitee nr 13147 liiklusohtrlikes kohtades oli enne rekonstrueerimist peamiseks konflikti  
tüübiks kokkupõrge eesliikuva või peatunud sõidukiga. Peale rekonstrueerimist antud  
liiklusõnnetuste arv küll vähenes, kuid kõrvalteel ja peateel liikuvate sõidukite  
kokkupõrgete arv on suurenenud. Vastupidine olukord on olnud Lähte aleviku vahelisel  
lõigul, kus enne rekonstrueerimist peamiseks konflikti tüübiks oli kokkupõrge peateel ja  
kõrvalteel liikujate vahel. Peale rekonstrueerimist aga kokkupõrge eesliikuva või  
peatunud sõiduki vahel. Riigitee nr 46 asuva Kambja-Nõo ristmikul on liiklusõnnetuste  
liik jäänud samaks, kuid kui vaadata analüüsi, võib järeldada, et kui enne  
rekonstrueerimist toimusid liiklusõnnetused olukorras, kus kokkupõrge oli riigiteel nr 46  
ning riigiteel nr 22180 Kambja suunast liikujate vahel, siis peale rekonstrueerimist on  
mure riigiteelt nr 22180 Nõo suunast tulevad liiklejad. On selge, et iga töö puhul  
vaadeldakse eelnevalt toimunud liiklusõnnetuste põhjuseid, tehakse järeldusi ning  
seejärel projekteeritakse lahendus, mis neid edaspidi ära hoiaks. Antud magistritöös  
tehtud analüüs andis autorile tagasiside sellest, et ka peale liiklusohtrliku koha  
ümberehitamist võivad neis kohtades probleemid jätkuda. Autor sai kinnitust, et oluline  
on vaadata valmivat projektlahendust lisaks sellise pilguga, mis oleks pikas perspektiivis  
kõikidele liiklejatele ohutu. Tähelepanekud, mida magistritöö autor edaspidi kasutab,  
tuginedes analüüsitud liiklusohtrlikele kohtadele, on:

- Hea nähtavuse tagamine nii ümbritseva keskkonna kui valgustuse näol;
- Hästi tajutav liikluskeskkond. Oluline on luua keskkond, mida liiklejad läheneva muutuse korral tajuksid;

- Ristmike kanaliseerimine. Kahjuks ei pruugi piisav sõiduraja laius möödasõiduks sobida. Tuleb vaadata ümbritsevat keskkonda laiemalt;
- Sõidukite kiirus. Selles osas saavad planeerijad tööd teha, nähes ette kitsamaid sõiduradasid ning kiirust alandavaid elemente. Siiski lasub väga suur vastutus õige sõidukiiruse valikul juhil endal.

Iga tellija ning projekteerija soovib, et tema mõtete ning teostuse abil valmiks ohutu liikluskeskkond. Tööde planeerimine on üheks meetmeks ohutu liikluskeskkonna moodustumisel, lisaks planeerimisele tuleb rõhku pöörata ennetusele, liiklusharidusele, juhtide koolitusele, juhtide tervisele ning liiklusjärelvalvele. Kõik need osapooled peavad olema üheselt tähtsad ning tegema omavahel koostööd, et inimene, kes liiklusesse astub saaks juba varajases eas koolitatud. Mida vanemaks inimesed saavad, seda enam puutuvad nad kokku erinevate meetmetega, mis muudab meid ümbritseva liikluskeskkonna ohutumaks. Käesolevas magistritöös on vaadeldud ning analüüsitud viit ümberehitatud liiklusohutlikku kohta. Seda saab võtta kui ennetustööd, kuna saadud teadmisi saab autor oma igapäevatöös rakendada. Autori hinnangul tuleks ka edaspidi analüüsida väiksemaid ümberehitatud liiklusohutlikke kohtasid.

## SUMMARY

The aim of this paper was to examine five projects for the reconstruction of hazardous traffic locations, comparing the conditions before and after the reconstruction. The author gave an overview of traffic accidents and their types in the years preceding and following the construction of the projects. Connections that might have led to traffic accidents were found based on the number and types of traffic accidents.

In the first part of the thesis, the author reviewed the development of traffic safety goals in Estonia. The author learned that in 1989, the European Union initiated the PHARE program to assist Central and Eastern European countries in bettering their economies after the collapse of the communist regime. As a result of this program, Estonia developed its first traffic safety program for the years 1998-2010. The primary goal was to have no more than 235 fatalities in 2010 with the fully implemented program. Unfortunately, the target was not met, as the number of fatalities in that year was 380. This initial traffic safety program served as an input for the National Traffic Safety Program of Estonia for 2003-2015. This program set specific goals over twelve years and included a Vision 100 goal, which aimed to reduce the number of annual traffic fatalities to no more than 100 by 2015. This target was first achieved in 2010, and due to the time it took to reach this goal from the implementing of the traffic safety program, it was adjusted. The new target aimed for an average of 75 annual fatalities by 2015, with the number of injuries averaging 1500 annually during 2013-2015. The National Traffic Safety Program of Estonia for 2016-2025 introduced a "Vision Zero" approach to improving traffic safety. The current program, managed by the Transport Administration, emphasizes that implementing the traffic safety program is the quickest way to achieve traffic safety goals. Planned measures will form the basis for potential actions over the next decade. All parties must strive to ensure that no one dies or is seriously injured in traffic. Since the re-establishment of the Republic of Estonia, various agencies and sectors have worked towards improving traffic safety and setting goals for a safer traffic environment. When comparing the early years of the republic to today, it can be said that Estonia has made significant progress. However, Estonia still cannot be fully compared to Nordic countries, which have more people but fewer traffic fatalities per million inhabitants.

In the second part of the thesis, the author reviewed five projects aimed at improving hazardous traffic locations. The projects examined were: the main project for the section of State Road 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9.7-10.4 (a state road through a village), the main project for the reconstruction of the intersection of State Road 91 and Lehe Road, the main project for the reconstruction of the intersection of State Road 91 and



Side Road 13147 (two T-shaped intersections), the main project for the reconstruction of the intersection of State Road 1 Tallinn-Narva and State Road 13148 Narva-Arumäe and the local road Narva Road (road no. 8510840) (an offset intersection), and the main project for the reconstruction of the Tatra-Nõo intersection on State Road 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1.529 (a four-way intersection). These projects had several common causes of conflict, as well as unique causes for each location. Collisions between vehicles on main and side roads, and collisions with vehicles ahead or parked were the main types of traffic accidents. According to the author, the conditions at these hazardous locations have generally improved compared to the past, although the number of conflicts has not significantly decreased in some cases. The modified solution for the intersection of State Road 1 Tallinn-Narva and State Road 13148 Narva-Arumäe and the local road Narva Road has proven effective, with significantly fewer traffic accidents occurring. For the remaining four locations, the changes have also been justified, but the analysis reveals that the types of traffic accidents have mostly changed after the reconstruction. For example, at the hazardous locations of State Road 91 and Lehe Road and State Road 13147, the main type of conflict before reconstruction was a collision with a vehicle ahead or parked. After reconstruction, while the number of these accidents decreased, collisions between vehicles on the main and side roads increased. In contrast, on the section between Lähete village, the main type of conflict before reconstruction was a collision between vehicles on the main and side roads, which changed to a collision with a vehicle ahead or parked after reconstruction. At the Kambja-Nõo intersection on State Road 46, the types of traffic accidents remained the same, but the analysis suggests that before reconstruction accidents occurred between vehicles on State Road 46 and those coming from Kambja on State Road 22180. After reconstruction, the issue shifted to vehicles coming from Nõo on State Road 22180. It is clear that each project should involve analyzing previous traffic accidents, drawing conclusions, and then designing solutions to prevent future accidents. The analysis in this master's thesis provided the author with feedback that issues can persist even after the reconstruction of hazardous locations. The author confirmed the importance of considering project solutions from a long-term perspective to ensure safety for all road users. Observations that the author will use in future projects, based on the analyzed hazardous locations, include:

- Ensuring good visibility through the surrounding environment and lighting;
- Creating a well-perceived traffic environment, allowing road users to sense upcoming changes;
- Channelizing intersections, considering the environment on a larger scale rather than just lane width for overtaking;

- Managing vehicle speeds through planning narrower lanes and speed-reducing elements, while emphasizing that the responsibility for choosing the correct speed lies heavily on the driver.

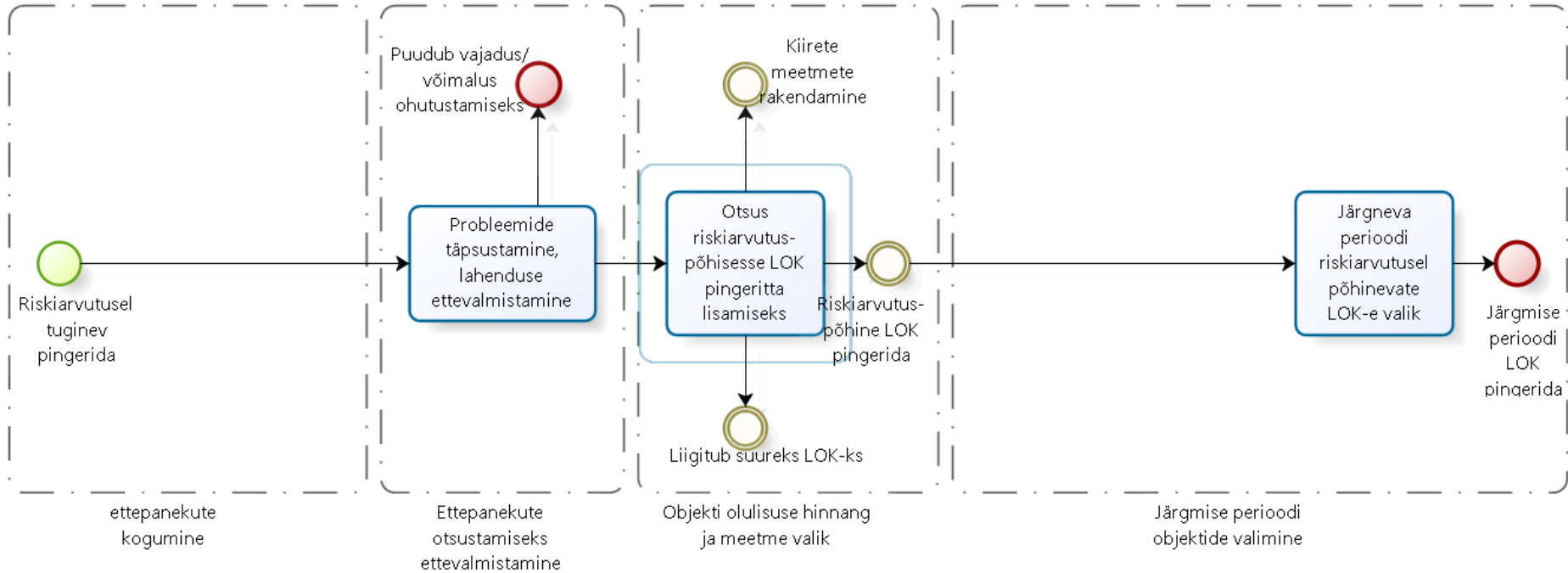
Every client and designer aims to create a safe traffic environment through their ideas and execution. A precise work plan essential in forming a safe traffic environment, and in addition to planning, focus should be on prevention, traffic education, driver training, driver health, and traffic enforcement. All these parties must be equally important and work together to ensure that individuals are trained from an early age when entering traffic. As people age, they encounter various precautions taken that make the surrounding traffic environment safer. This master's thesis examined and analyzed five reconstructed hazardous locations, serving as preventive work since the obtained knowledge can be applied by the author in their daily work. The author believes that smaller reconstructed hazardous locations should continue to be analyzed in the future.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- [1] Transpordiamet, *Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm aastateks 2016-2025*, 2017.
- [2] Maailma Terviseorganisatsioon, „Liiklusvigastused,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/road-traffic-injuries>.
- [3] Transpordiamet, „Liiklusaasta ülevaade 2023,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.transpordiamet.ee/liiklusaasta-ulevaade-2023>.
- [4] Transpordiamet, „Nullvisioon,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.transpordiamet.ee/nullvisioon>.
- [5] Eesti Entsüklopeedia, 2012. [Võrgumaterjal]. Available: <http://entsyklopeedia.ee/artikkel/phare>.
- [6] A. Parmas, „Liiklusohutusprogramm säästaks 145 inimelu,” *Eesti Päevaleht*, 1997.
- [7] Transpordiamet, *Eesti rahvuslik liiklusohutusprogramm aastateks 2003-2015*, 2003.
- [8] Statistikaamet, „Liiklusõnnetused,” [Võrgumaterjal]. Available: [https://andmed.stat.ee/et/stat/majandus\\_\\_transport\\_\\_liiklusennetused](https://andmed.stat.ee/et/stat/majandus__transport__liiklusennetused).
- [9] Transpordiamet, „Liiklusohutlike kohtade ümberehitamine,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://transpordiamet.ee/teehoiukava#liiklusohutlike-kohta>.
- [10] Transpordiamet, *LOK ümberehitamine*, 2016.
- [11] Transpordiamet, *Riigitee nr 39 Tartu-Jõgeva-Aravete LOK ümberehitamise lähteülesanne*.
- [12] *Tugimaantee 39 Tartu-Jõgeva-Aravete km 9,7-10,4 asuva lõigu projekt (Roadplan OÜ töö nr 17092)*, 2018.
- [13] Transpordiamet, „Teeregister,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://teeregister.mnt.ee/reet/search>.
- [14] Transpordiamet, *Riigitee nr 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa km 7,55-7,65 LOK ümberehitamise lähteülesanne*.
- [15] Transpordiamet, *Riigitee nr 91 Narva-Narva-Jõesuu-Hiiemetsa km 7,968-8,169 LOK ümberehitamise lähteülesanne*.
- [16] *Tugimaantee nr 91 ja Lehe tee ristmiku rekonstrueerimine (Roadplan OÜ töö nr 18067-1)*, 2019.
- [17] *Tugimaantee nr 91 ja kõrvalmaantee nr 13147 ristmiku rekonstrueerimine (Roadplan OÜ töö nr 18067-2)*, 2019.
- [18] *Riigitee nr 91 sõidukiiruse mõõtmine (ERC Konsultatsiooni OÜ)*, 2021.
- [19] Transpordiamet, „Maanteede projekterimisnormid,” 05 08 2015. [Võrgumaterjal]. Available: [https://www.riigiteataja.ee/aktiivisa/1070/8201/5014/MKM\\_m106\\_lisa.pdf](https://www.riigiteataja.ee/aktiivisa/1070/8201/5014/MKM_m106_lisa.pdf).
- [20] Transpordiamet, *Riigitee nr 1 Tallinn-Narva km 207,6-208,6 LOK ümberehitamise lähteülesanne*.
- [21] *Riigitee 1 Tallinn-Narva ning riigitee 13148 ja kohaliku tee nr 8510840 ristmiku ümberehituse projekt (Roadplan OÜ töö nr 18070)*, 2019.
- [22] Transpordiamet, *Kambja lõigu LOK ümberehitamise lähteülesanne*.
- [23] *Riigitee 46 Tatra-Otepää-Sangaste km 1,529 asuva Tatra-Nõo ristmiku ümberehituse põhiprojekt (Roadplan OÜ töö nr 2015-68)*, 2016.

# LISA 1

Riskiarvutusel põhinevad LOK-i valikuprotsessi skeem. [9]



## LISA 2

Kvalitatiivse hinnangu alusel leitava LOK-i valikuprotsessi skeem. [9]

