

TALLINNA TEHNICAÜLIKOOL  
INSENERITEADUSKOND  
Ehituse ja arhitektuuri instituut

## **LIIKLUSOHUTUSE AUDIT – EESTI KOGEMUSED**

### **ROAD SAFETY AUDIT – EXPERIENCES IN ESTONIA**

#### **MAGISTRITÖÖ**

Üliõpilane: Mart Michelis

Üliõpilaskood 183300EAXM

Juhendaja: Tiit Metsvahi, projekti spetsialist

## 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.

"....." mai 2020

Autor: Mart Michelis

/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

"....." ..... 2020

Juhendaja: Tiit Metsvahi

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

"....." .....2020 .

Kaitsmiskomisjoni esimees .....

/ nimi ja allkiri /

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

Mina, Mart Michelis (sünnikuupäev: 14.11.1982)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose  
LIIKLUSOHUTUSE AUDIT – EESTI KOGEMUSED,

mille juhendaja on Tiit Metsvahi

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.

---

<sup>1</sup>*Lihtlitsents ei kehti juurdepääsupiirangu kehtivuse ajal, välja arvatud ülikooli õigus lõputööd reprodutseerida üksnes säilitamise eesmärgil.*

\_\_\_\_\_ (allkiri)

\_\_\_\_\_ (kuupäev)

# Ehituse ja arhitektuuri instituut

## LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

**Üliõpilane:** Mart Michelis, 183300EAXM  
Õppekava, peeriala: EAXM15/15 – Hooned ja rajatised  
**Juhendaja(d):** Tiit Metsvahi, projekti spetsialist, 620 2606

### Lõputöö teema:

(eesti keeles) Liiklusohutuse audit – Eesti kogemused  
(inglise keeles) Road safety audit – experiences in Estonia

### Lõputöö põhieesmärgid:

1. Konkreetsete näidete alusel anda hinnang liiklusohutuse auditeerimisele Eestis;
2. Analüüsida liiklusohutuse auditites käsitletavaid probleeme ja tellija otsuseid;
3. Analüüsida liiklusõnnetusi enne ja pärast ehitust;
4. Teha ettepanekuid liiklusohutuste auditite läbiviimisele.

### Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Teoreetilise osa kirjutamine, andmete kogumine	01.03.2020
2.	95% valmis, lõputöö kaitsmistatoluse esitamine	11.05.2020
3.	Töö valmis, töö esitamine retsenseerimiseks, ettevalmistused kaitsmiseks	25.05.2020

**Töö keel:** eesti

**Lõputöö esitamise tähtaeg:** 25. mai 2020 a

**Üliõpilane:** Mart Michelis ..... "....." mai 2020 a  
/allkiri/

**Juhendaja:** Tiit Metsvahi ..... "....." mai 2020 a  
/allkiri/

# SISUKORD

EESSÕNA .....	7
SISSEJUHATUS .....	8
1. LIIKLUSOHUTUSE AUDITEERIMINE .....	10
1.1 Seaduslik alus .....	10
1.2 Liiklusohutuse audiitor .....	13
1.3 Liiklusohutuse auditi aruanne .....	15
2. LIIKLUSOHUTUSE AUDITEERIMISED EESTIS .....	19
2.1 Uurimismeetod .....	19
2.2 Liiklusohutuse auditid .....	19
2.2.1 Riigitee 2 (E263) km 118,3-119,2 Adaveret läbiv lõik .....	22
2.2.2 Riigitee 2 (E263) ja riigitee 40 Tiksoja ristmik .....	25
2.2.3 Riigitee 2 (E263) Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala .....	27
2.2.4 Riigitee 2 (E263) km 192,97 Reola ristmik.....	31
2.2.5 Riigitee 3 (E264) km 109,6-118,9 Igavere-Kobratu .....	34
2.2.6 Riigitee 3 (E264) km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe.....	37
2.2.7 Riigitee 3 (E264) km 156,2-159,4 Vapramäe-Elva .....	40
2.2.8 Riigitee 3 (E264) km 174,6-175,2 Rõngu jalgtee .....	43
2.2.9 Riigitee 6 km 27,7-27,9 Tõrva keskristmik.....	46
3. ANALÜÜSI JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD .....	50
3.1 Audiitorite ettepanekute arvestamine üldiselt .....	51
3.2 Audiitorite põhine märkuste arvestamine .....	52
3.3 Auditeerimise etappide omavaheline seos .....	53
3.4 Märkuste mitteametustamise ühine märksõna .....	55
3.5 Õnnetuste vähenemine peale ehitamist .....	55
4. ETTEPANEKUD .....	57
KOKKUVÕTE .....	61
SUMMARY .....	63
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU .....	65
LISAD .....	67
Lisa 1 Vaatlusele võetud peenar .....	68
Lisa 2 Markeeringu eemaldamine .....	69
Lisa 3 Bussipeatuse asukoha probleem.....	70
Lisa 4 Otse ülesõidetav ristmik .....	71
Lisa 5 Planeeritud nõlv .....	72

Lisa 6 Ohutu marsruudi puudumine .....	73
Lisa 7 Suur liiklusmärkide arv ristmikul .....	74
Lisa 8 Nähtavust piirav aed mahasõidul .....	75
Lisa 9 Betoontilgad .....	76

## EESSÕNA

Magistritöö teema ja sõnastus on algatatud töö autori poolt. Koostöös juhendajaga leiti analüüsitava objektide maht ning teemad, mida peaks erinevat liiki liiklusohutuse auditite puhul käsitlema või tähelepanu juhtima.

Töös käsitletavat liiklusohutuse auditeerimised üldisemalt on viimastel aastatel olnud aina enam aktuaalsed nii Maanteeametis kui ka kohalikes omavalitsustes. Töö kasutatud andmed on kogutud Maanteeameti tellitud liiklusohutuse auditeerimise töödest ning samuti on kasutatud Eestis kehtivad seaduseid ja määruseid. Liiklusõnnetuste analüüsis on kasutatud Eesti Liikluskindlustuse fondi avalikke andmeid.

Täna oma juhendajat Tiit Metsvahi, kes oli nõus olema magistritöö juhendajaks ning aitas suunata teemasid, mida võiks lõputöös täpsemalt analüüsida.

Magistritöö eesmärgid keskendusid liiklusohutuse audititele, mille alusel ja kuidas neid tehakse, millised on tulemused ning tellija arvestamised nendega. Samuti oli eesmärgiks uurida mõju liiklusõnnetuste toimumistele enne ehitust ja pärast ehitust ehk kas audititest on olnud kaudselt kasu ka liiklusohutuse paranemisele.

Võtmesõnad: liiklusohutus, audit, audiitor, magistritöö.

## SISSEJUHATUS

Liiklusega puutuvad kokku kõik inimesed, sõltumata kas ollakse jalakäija, sõidukijuht, ühistranspordi kasutaja, jalgrattur või muud moodi liiklev inimene. Järjest enam pööratakse Eestis tähelepanu, et inimeste ja kaupade liikumine oleks mugav, kiire ja ohutu. Nii Euroopa Liidu, kui ka Eesti Vabariigi eesmärgid on vähendada liikluses hukkunute ja raskesti vigastatute arvu. Eestis on selleks vastu võetud ka Liiklusohutusprogramm. [1] Eesmärkide saavutamiseks keskendutakse peamiselt kolmele valdkonnale: liiklejale, liikluskeskkonnale ja sõidukitele. Selleks, et liigeldes ennast turvaliselt tunda, on vaja kujundada võimalikult ohutu liikluskeskkond, sest läbi liiklejale üheselt mõistetav ja meeldiv keskkond mõjutab positiivselt ka liiklejate endi käitumist. On oluline, et liiklejad tajusid hästi riske ja ohte ning liikluskeskkond oleks võimalikult andestav ehk aitaks kaasa õnnetuste raskusastmete vähendamisele.

Teedehituses kujuneb liikluskeskkond paljuski olemasoleva olukorra, projektide kavandamise, projekteerimise ja ehitamise käigus. Varasemalt on Eestis teede lahenduste väljatöötamises peamist rolli mänginud projekteerija, tellija ja erinevad normid, määrused ning juhised. Viimasel kümnendil on täiendavalt ohutuse parendamiseks hakatud kasutama ka projektist ja ehitusest sõltumatut liikluseohutuse auditeerimist. On jõutud arusaamale, et ainult projekteerimise normidest lähtumine ei saavuta alati parimat tulemust. Vajadus on ka täiendava ja sõltumatu ekspertanalüüsi järgi, kes hindaks tekkivaid liiklusriske erinevate asjade koosmõjul, mis objekti asukohas paiknevad või kaasnevad.

Lõputöö teema on Eestis aina rohkem aktuaalsemaks muutumas, kuna liiklusohutuse auditeerimisi tehakse rohkem kui varasemalt. Kui algselt teostati auditeerimisi ainult rahvusvahelistele põhimaanteedele, siis tänaseks on see laienenud kõigile riigiteedele ja osadele kohalikele tänavatele.

Magistritöö koosneb neljast peatükist. Esmalt käsitletakse liiklusohutuse auditeerimise aluseid – mille alusel neid töid teostakse, kes võivad teha ning kuidas vormistatakse.

Teises peatükis uuritakse teostatud auditeerimisi Eestis. Selleks analüüsitakse konkreetsete näidete alusel Maanteeameti tellimisel valminud auditeid ja nendes käsitletavaid probleeme. Samuti analüüsitakse tellija otsuseid, keskendudes eelkõige just sellele osale, kus ei arvestata audiitorite tõstatatud probleemidega ning sellega seonduvate ettepanekutega. Samuti käsitletakse liiklusõnnetuste statistikat ehk vaadatakse kui palju oli liiklusõnnetusi enne projekteerimist ja ehitamist ning kuidas on uute lahenduste realiseerimine mõjutanud seda ehk milline on õnnetuste arv pärast



ehituse valmimist. Selleks kasutatakse Eesti Liikluskindlustuse Fondist avalikult kättesaadavaid andmeid õnnetuste kohta. Liiklusõnnetuste arvu kasutati analüüsis põhjusel, et valitud lõikudes puudusid viimase kümne aasta jooksul inim-kannatustega õnnetused. Seega võib viimaste aastate põhjal valitud objektides väita, et inim-kannatustega õnnetuste esinemise tõenäosus on sedavõrd väike, et enne-pärast analüüs nende baasil ei võimaldaks mingit vähegi objektiivset hinnangut anda.

Kolmandas peatükis soovitakse jõuda arusaamale, et kui palju audiitorite märkuseid arvestatakse, millised on erinevate auditeerimise etappide omavaheline seos. Samuti soovitakse jõuda arusaamale, et mis tüüpi märkuseid jäetakse enim arvestamata.

Viimases ehk neljandas peatükis keskendutakse erinevatele ettepanekutele seoses liiklusohutuse auditeerimise parema tulemuse saamiseks.

# 1. LIIKLUSOHUTUSE AUDITEERIMINE

## 1.1 Seaduslik alus

Eestis teostatakse liiklusohutuse auditeerimist vastavalt Ehitusseadustik §102 alusel, mis ütleb, et Maanteeamet täidab riigiteedel ja kohalik omavalitsus kohalikel teedel Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivis 2008/96/EÜ maanteede infrastruktuuri ohutuse korraldamise kohta (ELT L 319, 29.11.2008, lk 59–67) sätestatud pädeva asutuse ülesandeid ning korraldab üle-euroopalise teedevõrgu teedel direktiivi nõudeid täites liiklusohutusele avalduva mõju hindamist, liiklusohutuse auditeerimist, tee ohutuse määramist ja tee ohutuse kontrollimist. [2]

Vastavalt ehitusseadustiku § 102 lõike 2 punkti 2 alusel on majandus- ja taristuministri oma 02.07.2015 määrusega nr 83 kehtestanud liiklusohutuse auditeerimise tingimused ja nõuded auditi tegemisele. [3]

Antud määrusega pannakse paika kõigepealt üldsätted, et mis asi on auditeerimine, millistele teedele see kohustuslik on ning milleks on see kavandatud. Kuigi liiklusohutuse auditeerimine oli algselt kohustuslik ainult üle-euroopalise teedevõrgu kuuluvusega teedel, siis Maanteeamet on võtnud Eestis eesmärgiks auditeerida kõigi riigiteede projekte ehk lisaks ka ülejäänud põhi-, tugi- ja kõrvalmaanteede liikluslahendusi. Samuti on 23. oktoobril 2019. aastal Euroopa parlamendi ja nõukogus vastu võetud direktiiv 2019/1936, millega muudetakse direktiivi 2008/96/EÜ teetaristu ohutuse korraldamist. [4] Antud direktiiviga nähakse ette aastaks 2030 vähendada Euroopa liidus raskesti vigastada saanute arvu võrreldes 2020. aastaga poole võrra. Sellega seoses on ühe kohustuslikuks meetmeks liiklusohutuse auditeerimise kohaldamine iga väljaspool linnapiirkonda asuva sellise teetaristu projekti suhtes, mis on valminud liidu rahaliste vahenditega, ning peaks aitama tagada, et liidu rahalisi vahendeid ei kasutata ohtlike teede ehitamiseks. [4] Eesti täidab Maanteeamet seda nõuet ning on laiendanud seda ka mitte Euroopa liidu rahaliste vahenditega rajatavate projektidele.

Võib üldistatult öelda, et liiklusohutuse auditeerimine on oma olemuselt konkreetse teeprojektiga loodud liikluskeskkonna, seal paiknevate liiklejate ja erinevate liikluslahenduste sõltumatu hindamine. Eeldatakse, et audiitor on kogemustega spetsialist, kes suudab mõista liiklusohutuse erinevaid aspekte, eelkõige liikleja seisukohalt. Lisaks sellele peab ta tundma norme ja erinevaid asjakohaseid juhendmaterjale. Audiitor peab tajuma üldpilti ja olema võimeline avastama ka selliseid ohuolukordi, mis formaalselt on kõigi normide ja standarditega kooskõlas, aga vaatamata sellele siiski ohtlikud. Audiitori töö eesmärk on jõuda selgema, ohutuma ja

paremini mõistetava liikluskeskkonna lahenduseni, mis omakorda tagab liiklusõnnetuste arvu vähendamise ning raskete liiklusõnnetuste vältimine või miinimumini viimine.

Auditeerimise etapid on järgnevad [3]:

- Eelprojekt;
- põhiprojekt;
- vahetult enne tee liiclusele avamist;
- pärast tee avamist liiclusele.

Eelprojektile eelneb liiklusohutusele avalduva mõju hindamine, mis aitab fikseerida tervikpilti. Nõuded selleks on toodud määruses „Liiklusohutusele avalduva mõju hindamise tingimused ja nõuded mõju hindamisele“. [5] Teatud juhtudel võib eelprojekti käsitleda planeeringuna ja sellele teha liiklusohutusele avalduva mõju hindamine. Ühelt poolt võib väita, et piirid on veidi hāgusad, aga teiselt poolt võib kogu protsessi seisukohalt selline hāgusus kasulik olla. Tulemus võib olla sisukam, sest mõju hindamine võimaldab vaadelda laiemat pilti tagamaks paremini liiklusohutust.

Määruses „Liiklusohutuse auditeerimise tingimused ja nõuded auditi tegemisele“ on toodud veel auditeerimise lähteülesanne, pädeva asutuse ja projekteerija ülesanded, auditi teemad vastavalt auditeerimise etappidele ja auditi aruande ülesehitus.

Edasise lõputöö osas on oluline märkida ja eraldi välja tuua ka auditi teemade loetelu vastavalt auditeerimise etappidele.

Eelprojekti etapis on auditeerimise teemad järgmised [3]:

- geograafilisest asukohast ja aastaegadest tulenevad tingimused ning kliima- ja ilmastikutingimused;
- ristmike lahendus ja nendevaheline kaugus;
- sõiduradade arv ja tüüp;
- uuele teele lubatava liicluse koosseis;
- tee funktsioon teedevõrgus;
- lubatud sõidukiirused, sealhulgas projekt- ja piirkiirus;
- tee ristlõiked, sealhulgas ristprofiil, sõidutee laius, jalgrattateede ja kõnniteede olemasolu;
- tee plaan ja pikiprofiil, sealhulgas tee horisontaalsed ja vertikaalsed raadiused;
- nähtavus, sealhulgas nähtavuskaugus ning möödasõidu- ja külgnähtavus;
- ristmike asendiplaunid;
- ühistransport, ühissõidukite peatused ja vastav infrastruktuur;
- maantee ja raudtee samatasandilised ristumised.

Lihtsustatult võib öelda, et eelprojekti auditis keskendutakse peamiselt lahenduse olemusele (plaanilahendus, ristlõiked, laiused, ristmiku lahendust ja nende omavahelisi kauguseid ning nähtavusi) ja selle sobivusse antud konkreetse keskkonda, arvestades liikluse koosseisu, lubatud sõidukiiruseid.

Põhiprojekti etapis on auditeerimise teemad järgmised [3]:

- asendiplaan;
- liiklusmärgid ja teemärgised, sealhulgas teekattemärgised ja püstmärgised;
- valgustatud teede ja ristmike valgustus;
- teerajatised;
- tee keskkond, sealhulgas haljastus, taimestik, püsivad takistused;
- teeäärsed püsitakistused;
- turvaliste parklate olemasolu;
- jalakäijate ja jalgratturite liiklemisvõimalused;
- teepiirdeüsteemide kasutajasõbralikuks kohandamine.

Lihtsustatult võib öelda, et erinevalt eelprojekti auditist, keskendutakse siin peamiselt detailsematele küsimustele, mis puudutavad liiklusmärke, teemärgiseid, rajatisi, valgustust, erinevaid takistusi ja piirdeid ning jalakäijate ja jalgratturite liiklemisvõimalusi. Antud auditi etapi võib-olla kõige küsitavam punkt on just nimelt jalakäijate ja jalgratturite puudutav osa, mis on kindlasti vähemalt sama oluline ka eelprojekti faasis. Kuid võib oletada, et kui eelprojekti keskendutakse rohkem sellele, et kust kuhu jalakäijad liiguvad ja kas see on loogiline, siis põhiprojekti faasis vaadatakse täpsemalt lahendusi, kuidas jalakäijad on eraldatud sõiduteest ning kuidas on lahendatud ülekäigukohad. Samas kogunud audiitorid käsitlevad jalakäijate ja jalgratturite osa alati ka eelprojekti osas ning loevad seda üheks kohustuslikest teemadest ning seda isegi ka siis, kui täpsemalt on see eelprojekti jäänud käsitlemata.

Juhul kui eelnevalt ei ole koostatud eelprojekti vaid on kohe alustatud põhiprojekti koostamist (näiteks eskiisprojekti põhjal), siis tuleb põhiprojekti liiklusohutuse auditi koostamisel käsitleda lisaks eelprojekti etapi teemasid. Kogunud audiitorid käsitlevad sellisel juhul alati ka eelprojektile eelnevat ehk arvestavad ka määrusega „Liiklusohutusele avalduva mõju hindamise tingimused ja nõuded mõju hindamisele“.

Avamiseelses etapis on auditeerimise teemad järgmised [3]:

- liiklejate ohutus ja nähtavus erinevates ilmaoludes, samuti pimedal ajal ja halva nähtavuse korral;
- liiklusmärkide ja teemärgiste loetavus;
- liiklejate teavitamise võimalused tee seisundist;

- tee katte kvaliteet, sealhulgas haardetegur;
- erinevused projektlahendusest ja nende mõju liiklusohutusele.

Avamiseelse etapis keskendutakse peamiselt siis sellele, et kuidas liiklejad võiksid tajuda lahendust nii päevasel ajal kui ka öisel ning halva nähtavuse korral. Samuti kontrollitakse projekti erinevate osade ja reaalselt välja ehitatud lahenduse koosmõju, mis „paberi projekterides“ ei pruugi selliselt esile kerkida. Näiteks võivad tekitada probleeme teatud kellaaegadel päikese nurga, maapinna reljeefi, paigaldatud liiklusmärkide või taustaks olevate hoonete jms koosmõjul lausa ohtlikud olukorrad, kus liikleja võib valesti mõista olukorda ning seeläbi ootamatult käituda ja tekitada sellega liiklusohu. Samuti tee katte kvaliteeti, sealhulgas haardetegurit.

Kuna valdavalt teostatakse ehitustöid olemasolevatel teedel, kus ei toimu liikluse täielikku sulgemist, siis on avamiseelse etapi eraldi käsitlemine raskendatud. Sellisel juhul on Maanteeamet tellinud liiklusohutuse auditeerimise selliselt, kus auditi koostamisel käsitletakse nii avamiseelsele kui ka pärast tee avamist liiklusele loetletud teemasid korraga või siis samal ajal. Üksikuid objekte on, kus on saadud selle etapi auditeerimine teha ka enne liiklusele avamist, sest ehitatakse mingit uut ümbersõitu või ühendusteed.

Pärast tee kasutuselevõtmist auditeeritakse liiklusskeemi rakendamise mõju liiklejate tegelikku käitumist arvestades. See tähendab, et kuigi on olemas liiklusseadus, erinevad eeskirjad, liiklusmärgid jms, siis erinevatel põhjustel võivad liiklejad tajuda mingeid olukordi valesti. Samuti võivad liiklejad tahtlikult või tahtmatult rikkuda mingis osas kavandatud liiklusolukorda, mis tähendab, et antud etapis tuleks uurida, mis seda võiks põhjustada ning milliseid meetmeid võiks rakendada olukorra leevendamiseks. Klassikalised probleemid on seotud eelkõige vanade harjumustega ning olukordadega, kus uus liikluskeskkond ei suuna või soodusta piisavalt liikumisharjumusi muutma ja liiklejad jätkavad varasemate lahenduste järgi.

## **1.2 Liiklusohutuse audiitor**

Selleks, et koostada liiklusohutuse auditit, peab audiitoril olema vastav pädevus. Eestis on vastava kutse väljastaja Eesti Asfaldiliidu kutsekomisjoni poolt kaalutletud otsuse alusel Kutsekoda ning kutsed on reguleeritud kutseregistris tooduga. Audiitor saab olla diplomeeritud teedeinsener, tase 7, kes omab kompetentsi liiklusohutuse auditi tegemiseks. Sellisel juhul tohib audiitor teostada liiklusohutuse auditeid, mis jäävad 7.

taseme diplomeeritud teedeinseneri pädevuse piiridesse. [6] Selle taseme pädevuse piire ületavate tööde korral peab olema volitatud teedeinsener, tase 8. [7]

Pädevuse saamiseks peab läbima koolituse, mille üheks peamiseks eesmärgiks on, et audiitorid oleksid võimelised Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 2008/96/EÜ maanteede infrastruktuuri ohutuse korraldamise nõuete kohaselt teostama liiklusohutusele avalduva mõju hindamist, liiklusohutuse auditeerimist, liiklusohutust ja ohutuse kontrollimist. [8]

Majandus- ja Kommunikatsiooniministeerium on Eestis andud selle koolituse läbiviimise õiguse Tallinna Tehnikaülikoolile (TalTech).

Kursusest võivad osa võtta isikud, kellel on erialane magistrikraad või sellega võrdsustatud erialane kvalifikatsioon, tal peab olema vähemalt neljaaastane töökogemus teede projekteerijana või teeprojekti tellijana. [8]

Õpiväljundiks on oskused teha [8]:

- liiklusohutusele avalduva mõju hindamist;
- teeprojekti liiklusohutuse auditeerimist;
- teedevõrgu ohutuse määramist;
- teeohutuse kontrollimist;
- ohutustamise ettepanekuid.

Kursus on kuue päevane ja kokku sisaldab 45 akadeemilist tundi auditoorset õppetööd ja 5 akadeemilist tundi iseseisvat tööd. [8]

Lühidalt öeldes peab liiklusohutuse audiitor omama teedevaldkorraldusala kõrgharidust, aastate pikkust töökogemust ning olema läbinud vastavad liiklusohutuse alased koolitused.

Liiklusohutuse audiitori kõige olulisem roll on olla täiendav silmapaar Tellijale ja Töövõtjale ehk siis projekteerijale. Ta peab oma auditit koostades olema sõltumatu. Teoreetiliselt võib siin peituda huvide konflikt või siis täpsemalt öeldes probleem. Nimelt tellitakse liiklusohutuse auditid üldiselt lihthanke tulemusena, kus Tellija saadab ca 3-5 ettevõttele hinnapakkumuse riigihankes osalemiseks ning reeglina võidab odavaima pakkumuse tegija. Peamiseks probleemiks ei pea ma niivõrd odavaimat hinda, kui just seda, et vähemalt teoreetiliselt on „sisse kirjutatud“ olukord, et kui audiitor teeb mitmel korral märkuseid, mis võivad Tellijale tekitada täiendavaid lisa kohustusi (ehitusmahu suurenemisest kuni maade võõrandusteni välja, milleks Tellijal puudub soov, valmisolek või rahalised vahendid) või ei meeldi audiitori arvamused üldisemalt, siis on oht, et lihtsalt mitte meeldimise pärast jäetakse tulevikus antud ettevõtelt hinnapakkumuse

küsimused tegemata. Suurem probleem ei seisne selles ühes ettevõtte hankes mitte osalemises vaid selles, et kui pidevalt küsida arvamust ühtedelt ja samadelt isikutelt, siis kogu liikluskeskkond muutub väga paljuski just nende paari audiitori arvamuse järgi. Pikas plaanis ei ole see aga jätkusuutlik, sest nii jäävad tuletamata uued kogemused ja paremad lahendused jms. Oluline on jagada pidevalt projekteerijate ja audiitorite omavahelisi kogemusi ja nägemusi – ainult nii säilitatakse sisemine kontroll ja edasine areng ohutumatele lahendustele.

### **1.3 Liiklusohutuse auditi aruanne**

Liiklusohutuse aruannet koostades peab audiitor tutvuma nii projektlahendusega kui ka viibima realselt kohapeal, et mõista paremini projektlahendust ja tajuda paremini võimalikke ohukohti. Audiitor esitab Tellijale ehk tee omanikule aruande, mis koosneb reeglina järgnevatest osadest:

- sissejuhatus;
- auditeerimise etapp;
- auditeerimisrühma koosseis ja teostamise aeg;
- kasutatud lähtematerjalid;
- liiklussagedused;
- liiklusõnnetuste statistika;
- oleva olukorra ja projekteeritud lahenduse lühikirjeldus;
- projekteeritud lahenduse lühikirjeldus;
- auditeerimise käigus avastatud puuduste kirjeldus, liiklusohu hinnang, selgitused ja ettepanekud;
- avastatud probleemid ja kommentaarid, kus tuuakse täpsemalt iga avastatud probleem eraldi välja;
- kokkuvõttev hinnang auditeeritavale tööle;
- lisaks esitatakse objekti kaart avastatud probleemidega;
- lõpetuseks ka veel auditeerimise kontroll-lehed.

Liiklusohutuse auditi üks peamisi asju peale ohu või riski kaardistamise, selle kirjeldamise ja ettepanekute tegemisele, on ka riski hindamine ehk kui oluline, sage või raske see risk on. Liiklusohutuse audiitorid on oma töodes kasutanud erinevaid riskide hindamise skaalasid.

Näiteks on Roadplan OÜ jaanuaris 2018 valminud põhimaantee nr 11 (E265) Tallinna ringtee km 30,1-34,5 Kanama-Valingu põhiprojekti liiklusohutuse auditi aruandes kasutanud täрни süsteemi [9]:

- X – risk on tagasihoidlik
- XX – risk on väike
- XXX – keskmine risk
- XXXX – risk on suur
- XXXXX – risk on väga suur

Sellised riskide skaalad ning ohtude hindamine on oma olemuselt väga subjektiivsed, põhinevad audiitor isiklikul arusaamal, kogemustel ning ohtude tunnetuslikul hindamisel. See tähendab, et sama riski ei pruugi teine audiitor sarnaselt tunnetada või hinnata.

Põhimõtteliselt on võimalik hinnata kolme asja. Õnnetuse toimumise tõenäosust, selle raskusastet ja märkuse olulisust.

Paljudes Maanteeameti tellitavates töodes on kasutatud riskide hindamisel kombineeritud lahendust, kus käsitletakse eraldi potentsiaalset ohutaset (kui oluline antud märkus on) ja liiklusohutuslike riske, mis näitab liiklusõnnetuse tekkimise tõenäosuse ja liiklusõnnetuse toimumisel tagajärgede võimaliku raskusastet.

Näiteks on OÜ Reaalprojekt novembris 2015 valminud põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn–Tartu–Võru–Luhamaa km 184,12 – 185,90 asuva Tartu ümbersõidu II ehitusala auditi aruandes kasutanud täiustatud riskide hindamise süsteem. [10] Seal on lisaks liiklusohutuslike riskidele (liiklusõnnetuse tekkimise tõenäosus ja liiklusõnnetuse toimumise tagajärgede võimalik raskus) toodud eraldi välja ka potentsiaalne ohutase:

- viie tärniga [\*\*\*\*\*] – siis on märkus „eriti oluline“;
- nelja tärniga [\*\*\*\*] – siis on märkus „väga oluline“;
- kolme tärniga [\*\*\*] – siis on märkus „oluline“;
- kahe tärniga [\*\*] – siis on märkus „pigem väheoluline“;
- ühe tärniga [\*] – siis on märkus „väheoluline“.

Viimastel aastatel kasutatakse Maanteeameti tellitavates töodes (nende nõudmisel) riskide hindamiseks tabeli kujulist skaalat (maatriks), kus riski tasemete määramisel on lähtunud nii võimaliku tagajärje raskusastmest, kui ka selle õnnetuse esinemise tõenäosusest. See korrutis võimaldab hiljem märkusi oma tähtsuse poolest järjestada. See tähendab, et riski puhul saadakse ohutase kahe asja koosmõju vaadates. Väga suure tõenäosusega esinev probleem, kuid mille tagajärg on ainult varakahju, siis selle riski hinnang on sama, kui harvemini kui 10 aasta jooksul toimuv hukkunuga liiklusõnnetus.



Näiteks on Stratum OÜ septembris 2019 põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla km 50,4 – 62,0 Varbola - Päädeva lõigu põhiprojekti auditi aruandes kasutanud Maanteeameti ette antud tabeli kujulist riskide hindamise skaalat (vaata joonis 1.1).

TÕENÄOSUS	KOOD	TAGAJÄRG / RISKI TASE			
		Varakahju	Vigastatu (kerge)	Vigastatu (raske)	Hukkunu
		A	B	C	D
> 1 1 aasta jooksul	1	4	8	12	16
1 1...4 aasta jooksul	2	3	6	9	12
1 5...10 aasta jooksul	3	2	4	6	8
< 1 10 aasta jooksul	4	1	2	3	4

MADAL	KESKMINE	KÕRGE	VÄGA KÕRGE
-------	----------	-------	------------

Joonis 1.1 Riskide hindamise skaala [11]

Sellist riskide hindamise skaalat kasutatakse viimase paari aasta Maanteeameti tellitud liiklusohutuse auditites.

Aruande üks enim esile kerkivaid osasid on siis see osa, kus audiitor esitab tuvastatud probleemid, lisab enda arvamused probleemi lahenduste osas ning millele hiljem lisab projekteerija enda poolse kommentaari ja pädev asutus otsused. Tavapäraselt täidetakse selleks tabel.

Tabel 1.1

Tuvastatud probleemid, arvamused probleemide lahenduste osas

Probleem nr:		Asukoht (PK/km):	
Probleemi kirjeldus:			
Risk:			
Riski selgitus:			

*Siia lisatakse skeem, foto, pilt vms projekti joonisest või objektist looduses, millel juhitakse tähelepanek mingile probleemsele kohale.*

Audiitori arvamus  
probleemi  
lahenduse osas:

Risk:

Riski selgitus:

Audiitor kirjeldab probleemi asukohta ning probleemi olemust. Vastavalt Maanteeameti poolt ette antud maatriksile määrab riski suuruse. Audiitor pakub välja võimaliku probleemi lahenduse. Keerukamate juhtumite korral on soovitus pakkuda välja kaks lahendust, millest üks on lihtne ja kiirelt teostatav, kuid ilmselt mitte väga tõhus lahendus ning teine terviklikum ja suure tõenäosusega kallim lahendus.

Pärast ettepanekut toob audiitor välja, et milline on maatriksi põhjal risk pärast temapoolse lahenduse realiseerimist.

Hiljem lisab sellele projekterija omapoolse kommentaari, kus toob välja probleemiga nõustumise või mittedõustumise korral eriarvamuse koos selgituste ja põhjendustega. Projekterija vastus peab käsitlema kõiki audiitori viidatud probleeme. Samuti võib projekterija nõustuda audiitoriga, kuid pakkuda enda poolt välja teistsuguse probleemi lahenduse.

Pärast audiitori märkuste saamist ning projekterija selgituse saamist, teeb pädev asutus otsuse, et kas ja kuidas tuleb audiitori käsitletud probleeme arvestada või mitte arvestada. Juhul kui pädev asutus otsustab audiitori märkusega mitte arvestada, tulenevalt asjaolust, et peab antud probleemi väheoluliseks, projektiga seotud alast välja jäävaks või kui ettepanek ei ole majanduslikult või keskkonnakaitselisi piiranguid arvestades võimalik, siis esitatakse motiveeritud otsus, mis edastatakse ka audiitorile.

## **2. LIIKLUSOHUTUSE AUDITEERIMISED EESTIS**

### **2.1 Uurimismeetod**

Töö põhineb objektipõhistel analüüsidel, kus kokku käsitletakse üheksat Maanteeameti poolt teostatud teedehituse objekti. Meetodiks on iga ehitusobjekti erinevat liiki auditeerimisega seotud tööde ning liiklusõnnetuste analüüs. Eesmärgiks on aru saada, et kui palju audiitorite ettepanekuid Maanteeamet keskmiselt ei arvesta ning kas neid saab siduda mingi konkreetsema ühise märksõnaga. Samuti vaadelda, kas erinevate audiitorite keskmised ohuhinnangud on sarnased ning kas saab välja tuua ka märkuste arvestamise ja mittearvestamise protsendi ettevõtete kaupa. Töö käigus loodetakse jõuda selguseni, et kas mõne audiitori ettepanekuid arvestatakse rohkem. Töös ei käsitleta analüüsi, et kas märkuste arvestamine või mitte arvestamine oli lõputöö autori hinnangul põhjendatud.

Liiklusõnnetuste analüüsiks kasutatakse meetodit, kus vaadeldakse kolmel ehitusele eelneval aastal toimunud liiklusõnnetusi ja võrreldakse seda kolme ehitusele järgneva aasta õnnetustega. Töös uuritakse, kas on näha õnnetuste selget vähenemist pärast ehituse realiseerimist ja erinevat liiki auditite kaasamist nii projekteerimise kui ka ehitamise järgselt.

### **2.2 Liiklusohutuse auditid**

Töö tegemiseks vaadeldakse kokku üheksat Maanteeameti poolt teostatud ehitusobjekti. Teostatud tööd pärinevad valdavalt aasatest 2014 kuni 2016. Kahe objekti puhul on tegemist hilisemate valmimisaegadega ehk vastavalt 2017 ja 2019. Kõik valitud objektid paiknevad Maanteeameti lõuna regioonis. Objektide valik tehti selle alusel, et antud projekti puhul oleksid olemas põhiprojekt auditeerimine ehk etapp 2, vahetult enne tee liiklusele avamist ehk etapp 3 ja pärast tee avamist liiklusele ehk etapp 4. Samuti arvestati objektide valikul, et need asuksid ühes Maanteeameti regioonis – sellisel juhul on Tellija otsused sarnastel alustel ja paremini võrreldavad.

Analüüsitud objektid paiknevad kolmel põhimaanteel:

- Riigitee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa – 4 objekti;
- Riigitee 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga – 4 objekti;
- Riigitee 6 Valga-Uulu – 1 objekt.

Tabelis 2.1 on toodud lõputöös analüüsitud projektide ja auditite koondtabel. Samuti on eraldi välja toodud, mis aastal mingeid auditeerimise töid teostati.

Tabel 2.1

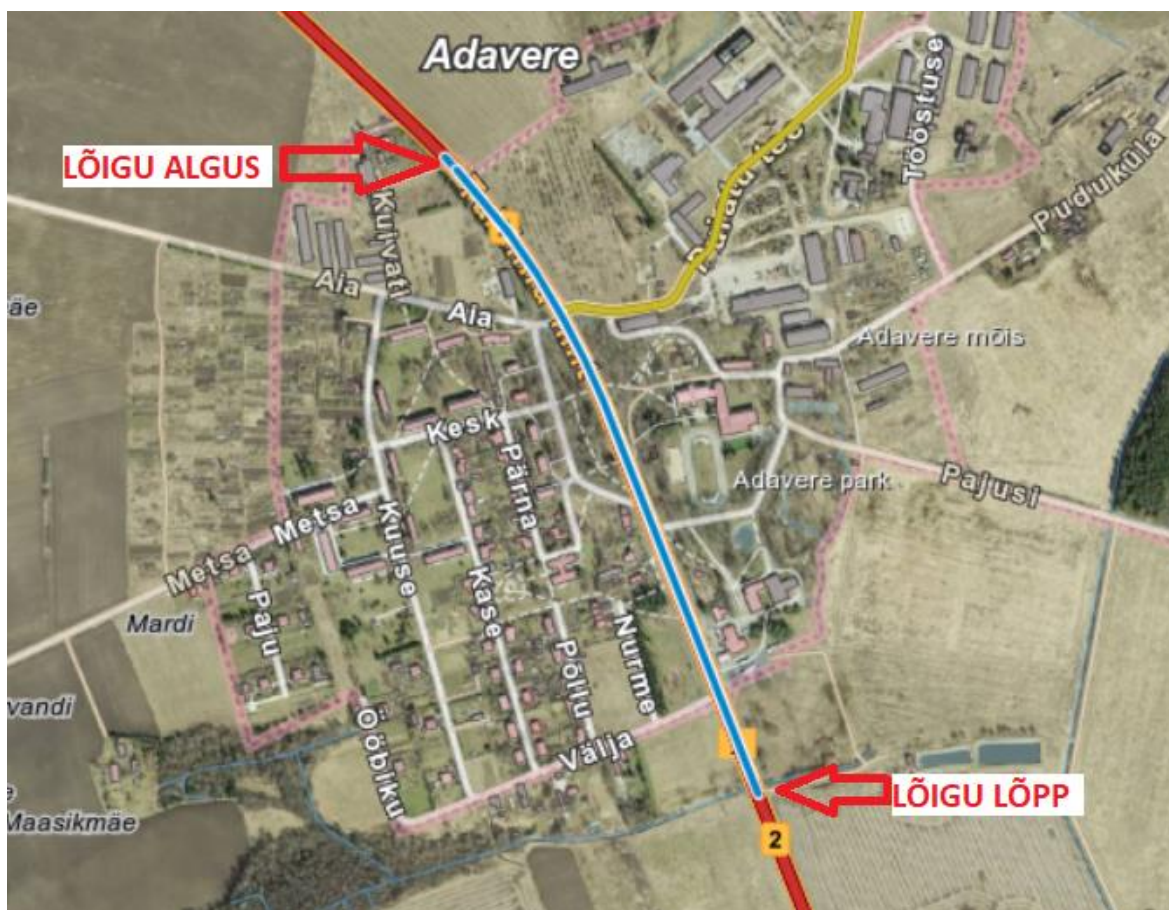
Käsitletud projektide koondtabel

<b>Nr</b>	<b>Projekti nimi</b>	<b>Projekti koostaja</b>	<b>Auditi etapp</b>	<b>Audiitor</b>	<b>Aasta</b>
1	Põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 118,3-119,2 asuva Adaveret läbiva lõigu tehniline projekt	Novarc Group AS	etapp 2	Roadplan OÜ	2015
			etapp 3	Stratum OÜ	2016
			etapp 4	L&T Konsult OÜ	2017
2	Riigimaantee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ja riigimaantee nr 40 Tartu-Tiksoja km 6,60 ja 6,75 asuvate ristmikute remondi tehniline projekt	Keskkonnaprojekt OÜ	etapp 2	Stratum OÜ	2014
			etapp 3	Reaalprojekt OÜ	2015
			etapp 4	Teede Tehnokeskus AS	2015
3	Riigi põhimaantee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 188,512-191,057 Tartu läänepoolse ümbersõidu 5. ehitusala ehitusprojekt	Reaalprojekt OÜ	etapp 2	Skepast&Puhkim AS	2015
			etapp 3	Sweco EST OÜ	2015
			etapp 4	ERC Konsultatsiooni OÜ	2016
4	Riigimaanteed nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa, nr 61 Põlva-Reola ja nr 22133 Reola-Unipiha ristmiku remondi tehniline projekt	Keskkonnaprojekt OÜ	etapp 2	Stratum OÜ	2014
			etapp 3	Reaalprojekt OÜ	2015
			etapp 4	Teede Tehnokeskus AS	2015
5	Põhimaantee nr 3 Jõhvi-Tartu-Valga (E264) km	Stricto-Project OÜ	etapp 2	Stratum OÜ	2014

	109,6-118,9 asuva Igavere-Kobratu lõigu remondiv tehniline projekt		etapp 3	Reaalprojekt OÜ	2015
			etapp 4	Teede Tehnokeskus AS	2016
6	Põhimaantee nr 3 [E263] Tartu-Jõhvi-Valga km 146,6-156,2 Aiamaa- Vapramäe lõigu remondi tööprojekt	Tinter- Projekt OÜ	etapp 2	Stratum OÜ	2014
			etapp 3	Reaalprojekt OÜ	2015
			etapp 4	Teede Tehnokeskus AS	2016
7	Põhimaantee nr 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 156,-159,4 asuva Vapramäe-Elva lõigu rekonstrueerimise tehniline projekt  Kõrvalmaantee nr 22150 Elva-Puhja km 0,326- 14,282 asuva lõigu remondi tehniline projekt	Tinter- Projekt OÜ  Destia Eesti AS	etapp 2	Roadplan OÜ	2015
			etapp 3	Reaalprojekt OÜ	2016
			etapp 4	Teede Tehnokeskus AS	2017
8	Põhimaantee nr 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 174,6-175,2 asuva Rõngu jalgratta- ja jalgte ehituse tööprojekti	Reaalprojekt OÜ	etapp 2	Roadplan OÜ	2014
			etapp 3	Stratum OÜ	2015
			etapp 4	Novarc Group AS	2017
9	Põhimaantee 6 Valga – Uulu ja tugimaantee 73 Tõrva – Pikasilla Tõrva kesk ristmiku ümberehituse projekt	Tinter- projekt OÜ	etapp 1	Reaalprojekt OÜ	2017
			etapp 2	Reaalprojekt OÜ	2018
			etapp 3 ja 4	L&T Konsult OÜ	2019

### 2.2.1 Riigitee 2 (E263) km 118,3-119,2 Adaveret läbiv lõik

Põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 118,3-119,2 asuva Adaveret läbiva lõigu projekti on koostanud Novarc Group AS. Kõnealune lõik asub valdavalt Adavere asulas ning läbib seda selliselt, et ühele poole jäävad mõisapark, kool ja enamused töökohtadest ning teisel poole maanteed asub enamused elamutest. Aasta keskmine ööpäevane liiklus 7870 ning sõiduautod ja pakiautod osakaal on 84%. Joonisel 2.1 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).



Joonis 2.1 Auditeeritud lõigu asukoht [12]

Riigitee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa Adavere lõigu puhul analüüsiti kolme liiklusohutuse auditit, mis on toodud tabelis 2.1.

Antud lõigul tegi põhiprojekti liiklusohutuse audiitor kokku 16 märkust, millest Tellija ehk Maanteeamet jättis arvestamata neli. Esimene mitte arvestatud probleemi puhul tegi audiitor ettepaneku kaaluda 70 km/h kiiruspiirangu alal kasutada 3,0 m laiust sõidurada (projektis oli kasutatud 3,25 m). Audiitor hindas riski keskmiseks. Teine audiitori mitte arvestatud märkus oli seotud probleemiga, et projektis ei olnud kavandatud ühtset kindlustatud peenra laiust. Audiitor hindas ka seda riski keskmiseks.

Maanteeamet jättis selle ettepaneku arvestamata, viidates, et laiemad kindlustatud peenrad on vajalikud ohutussaarte juures seoses põllumajandustehnika läbipääsuga. Kolmas probleem (audiitor hindas keskmise riskiga) oli seotud ettepanekuga tuua šikaanide juures ülesõidetavad saared lähemale kui projektis kavandatud 1 m. Ettepanekuga jäeti arvestamata, kuna lähemale tuues ei jääks ruumi enam jalgratturitele. Neljas keskmise riskiga hinnatud ning mitte arvestatud audiitori probleem oli seotud ca 2,0-2,5 m sügavuse kraaviga ning ettepanekuga kavandada sinna pörkepiire. Maanteeamet ei arvestanud sellega, kuna tegemist oli vallateega ning väga väikese liiklussagedusega.

Ühegi mittearvestatud märkuse puhul hilisemates auditeerimise etappides väljaehitatud lahenduste puhul audiitorid nendes küsimustes probleeme ei tuvastanud. Eralda tasub esile tuua aga probleem, mis oli seotud ettepanekuga mitte kasutada mahasõitude ristumisel jalgteedega liiklusmärke 445. Maanteeamet nõustus audiitoriga. Kui vaatamata auditeerimisel tehtud otsusele jäi antud osa projektis muutmata ja see märkus esines uuesti järgmise etapi auditeerimisel.

Enne liiklusele avamist tehtud auditis tõi audiitor välja 15 probleemi. Maanteeamet jättis arvestamata kolme märkusega. Esimese puhul tegi audiitor ettepaneku eemaldada liiklusmärgid 435 ja 445 (probleemi risk on tagasihoidlik). Maanteeamet nõustus eemaldama lm 445, kuid lm 435 puhul soovis selgemalt informeerida jalgratta- ja jalgteest ning jätta need alles. Teine mitte arvestatud probleem oli seotud okste likvideerimisega, mis jäävad Adavere pargis valgustuskoridorisse (riski hinnang keskmine). Maanteeamet põhjendas mitte arvestamist, et valgusti valgusvihk on suunatud otse alla ning käesoleval hetkel oksad ei varja ning valgustus pole ebaühtlane. Oks kärbitakse alles siis, kui hakkavad varjama. Kolmas mitte arvestatud probleem oli seotud ettepanekuga valgustada Pargi tee (kõrval maantee valgustatud) ning hindas selle puudumise riski suureks. Maanteeamet jättis ettepaneku arvestamata, viidates, et tegemist on valla teega ning edastatakse kohalikule omavalitsusele audiitori ettepanek.

Ühegi mittearvestatud märkuse puhul hilisemas auditeerimise etapis audiitor nendes küsimustes probleeme ei tuvastanud. Põhiprojekti käigus oleks võinud esile kerkida valgustatud riigitee ja kõrval paikneva valgustamata Pargi tee probleem. Seda ühtlustamist oleks saanud juba projekteerimise käigus lahendada.

Pärast liiklusele avamist tehtud auditis tõi audiitor välja üksteist probleemi. Maanteeamet jättis arvestamata neist seitse. Käesolevas töös tuuakse eraldi välja need probleemid, mille puhul audiitor hindas riski keskmiseks või suuremaks. Esimene probleem, mida audiitor hindas keskmiseks oli seotud olukorraga, kus tegi ettepaneku Adavere asulasse sisenedes tuleks enne šikaani tõsta lm 351 „70 km/h“ ühele kandurile

lm 186 ja tahvli 817b vahele. Maanteeamet juhtis tähelepanu, et lm 351 ei ole seotud enne asulat paikneva šikaaniga vaid asula siseste tankla, postkontori ja teeninduskohtadega ehk peaks jääma kõrvuti teeninduskoha märkidega. Teine probleem, mille ohtu hindas audiitor keskmiseks, oli seotud üksiku parkla märgi asukohaga (projektis paiknes šikaani kõrval) ning tehti ettepanek paigutada märgid ringi. Maanteeamet ei arvestanud antud ettepanekuga ja otsustas informatsioonihulka liiklejatele vähendada ning märk 715 „POST“ eemaldada, kuna säilinud on vaid pakiautomaat. Kolmas ettepanek (suure ohu riskiga) oli seotud teeületuskoha halvasti tunnetava punase kiviga tekitatud alaga ning soovitusena kavandada plastist suunav jalakäijate piire. Maanteeamet ei arvestanud ettepanekuga, tuues põhjuseks, et teeületuskohale suunab markeering ning täiendavate piirete paigaldamine ületuskohale võib pigem luua ebameeldiva keskkonna teeületuseks, mida jalakäijad hakkavad vältima ning kõrvalt ületama. Neljas ettepanek (suure ohu riskiga) oli seotud markeerida tee äärejoon jalakäijate ülekäigukoha juures pidevaks. Maanteeamet ei nõustunud ettepanekuga, viidates, et olemas on tekst „PEATU-VAATA-VEENDU“ ning puudub vajadus täiendavaks markeeringuks. Viies (keskmise ohu riskiga) ettepanek oli muuta ristmiku juures ristuva tee pikikallet, et vesi ei valguks põhimaanteele. Maanteeamet jättis probleemiga arvestamata, viidates, et veelahkme koht on kohe põhimaantee ääres (samas kohas kus on stoppjoon). Viimane mitte arvestatud ettepanek oli seotud jalakäijate tunneli ette paigaldada tõkis (post), et seda ei oleks võimalik sõiduautoga läbida. Maanteeamet ei paigaldanud posti seoses talihooldega ning võimalikele probleemidele jalakäijate ja jalgratturite liikumisega.

Kuigi antud auditi etapis tuleb eelkõige käsitleda ja analüüsida kohapealse vaatlusega, kuidas liiklejad tegelikult teed kasutavad, analüüsides ka eelmiste projekteerimise etappide liiklusohutuse auditites välja toodud probleeme, siis audiitor tõi lausa seitse märkust, mis olid seotud liiklusmärkide, tähispostidega jms. Maanteeamet arvestas nendest neljaga. See tähendab, et vaatamata avamiseelsele auditile, leidis siiski veel probleeme, millele teine audiitor täiendavalt tähelepanu juhtis. Samuti väärrib märkimist ka asjaolu, et ka veel antud etapis avastati kaks märkust, kus olukord ei vastanud projektsele olukorrale ning Maanteeamet nõustus, et see tuleb tagada.

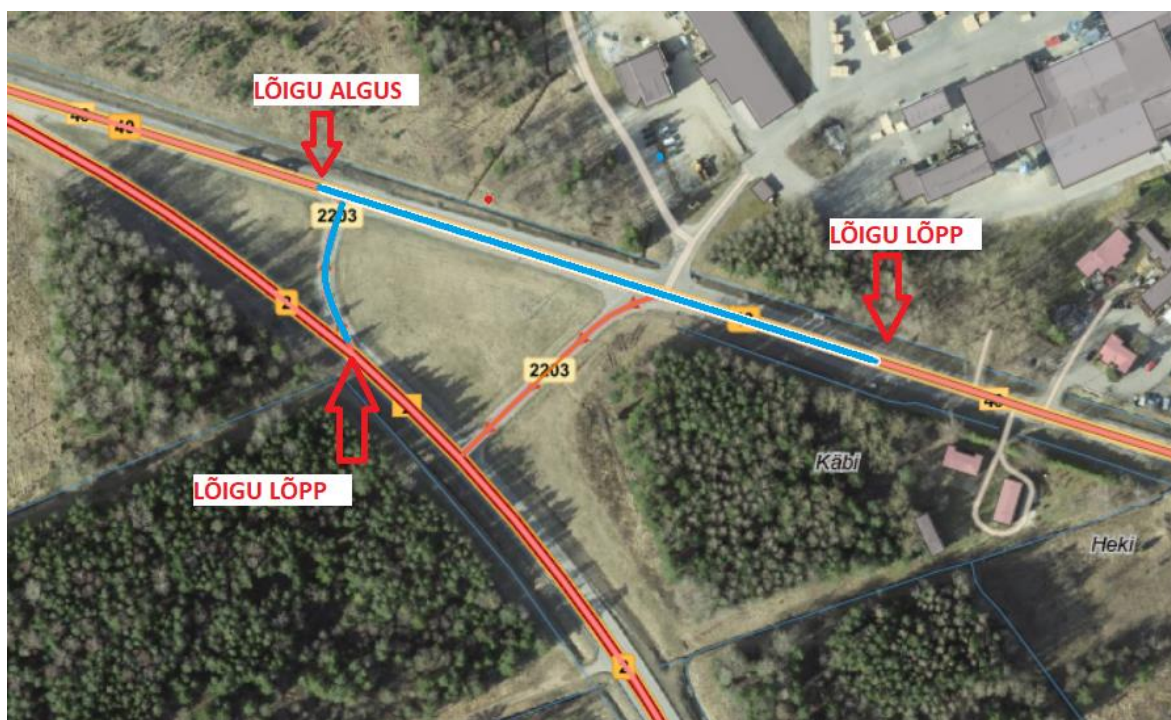
Antud töö raames analüüsiti ka kavandatud ehituse mõju ja auditeerimise tulemust reaalselt toimunud õnnestute osas. Vaadeldi kolmel aastal enne ehitust (2013-2015) ning kolmel järgneval aastal pärast ehituse valmimist (2017-2019) toimunud liiklusõnnetusi. Antud lõigul toimus kolmel ehitusele eelnenud aastal kokku 9 liiklusõnnetust. [13] Pärast ehituse valmimist toimus aastatel 2017-2019 aga kokku 16 liiklusõnnetust. Kui vaadata liiklusõnnetuste paiknemist, siis peamiselt koonduvad need kahte kohta. Esmalt tuleb esile lõigu aluses olev põhimaantee ja Aia tänava ristmik.



Selgelt enim õnnetusi koondub ka lõigu lõpus asuva tankla ristmiku piirkonda. Seega kui võtta aluseks ainult liiklusõnnetuste arv, siis on projekti saavutatud eesmärk mõneti küsitav. Projekti tulemusena kindlasti muudeti jalakäijate teeületamine ohutumaks ja kaasajastati liikluskeskkond, kuid samas võrreldes varasema on suurimat lubatud sõidukiirust tõstetud 50 km/h pealt 70 km/h.

### 2.2.2 Riigitee 2 (E263) ja riigitee 40 Tiksoja ristmik

Riigimaantee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ja riigimaantee nr 40 Tartu-Tiksoja km 6,60 ja 6,75 asuvate ristmikute remondi projekti on koostanud OÜ Keskkonnaprojekt. Kõnealune lõik asub Tartu linna äärealal ning kohas, kus ristuvad linna sisenev Tartu – Tiksoja tugimaantee ja algab põhimaantee Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa nn. Tartu ringtee lõik. Tegemist on mitmest ristmikust koosnev ristmiku alaga, kus aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus põhimaanteel nr 2 on 5 873 ja tugimaanteel nr 40 on 3989 autot/ööp. Joonisel 2.2 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).



Joonis 2.2 Auditeeritud ristmiku asukoht [12]

Antud lõigu, kus lõikuvad riigitee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ja riigitee 40 Tartu-Tiksoja, puhul analüüsiti kolme liiklusohutuse auditit, mis on toodud tabelis 2.1.

Põhiprojekti koostamise käigus teostatud auditit raames tehti antud projektile kokku kaheksa märkust. Maanteeamet ei arvestanud kolme märkusega. Esimene märkus,

millega ei arvestatud oli seotud vasakpöört sooritades sõidetakse vastas oleva tee serva peenar auklikuks. Audiitor hindas riski keskmiseks. Maanteeamet ei nõustunud peenra tegemisega, viidates, et ristmiku kiiruse alanedes peaks ka probleem kaduma või vähenema. Lisaks toodi välja, et ülesõidetav riba võib tekitada liiklejates arusaama, et sinna võibki sõita ja see annab alust suurema hooga ristmik läbida, mis tõstab täiendavat ohtu.

Tasub eraldi välja toomist, et audiitori poolt tõstatatud probleem seoses peenra tühjaks sõitmisega ja ettepanekuga rajada 1 m laiune klompkivist ala osutus probleemiks ka hilisemas etapis, kus vaadeldi pärast liiklusele avamist toimunud olukorda. Osa CE kategooria autoronge kippus peenraid tühjaks sõitma seoses pöörete sooritamisega. Kuid nii nagu ka põhiprojekti koostamise ajal, siis ka pärast liiklusele avamist jäi Maanteeamet endale kindlaks, et klompkividest osa pole vaja rajada, kuna see võiks põhjustada omakorda suuremat ristmiku läbimise kiirust. Samuti tuleb esile tuua, et põhiprojekti liiklusohutuse auditi otsuses tõi Maanteeamet välja, et võtab antud küsimuse vaatluse alla, kuid vaatamata ka hilisemalt reaalsuseks osutunud probleemi lahendusega ja audiitorite ettepanekuga ta siiski ei nõustunud. Lisas 1 on toodud vaatlusele võetud peenra tühjaks sõitmise probleem.

Teise mittearvestatud märkuse puhul oli tegemist audiitori ettepanekuga rambil olemasoleva markeeringu säilitamine, hinnates eemaldamise puhul tekkivat ohtu väikese riskiga. Maanteeamet selgitas, et markeeringu eemaldamine ja teise poole markeeringu juurde tegemine viib sõidukid ristmikul rohkem risti, mis muudab olukorda ohutumaks ning ei arvestanud ettepanekuga. Lisas 2 on toodud markeeringu eemaldamise probleem.

Kolmas mitte arvestatud märkus oli seotud audiitori selgitusega, et Võru poolt tulija ei vähenda sõidukiirust piisavalt enne ristmikku paikneval rambil ning soovitas 300 m pikkuses lõigus enne ristmikku paigaldada 70 km/h kiirusepiirang. Selle puudumist hindas keskmise riskiga ohuks. Maanteeamet ei nõustunud kiirusepiiranguga viidates asjaolule, et tegemist on hästi tajutava ja hea nähtavusega kohaga ning liiklejatel ei teki arusaama, et lubatud sõidukiirus on 90 km/h.

Enne liiklusele avamist auditeeriti samuti antud lõiku ja tuvastati 5 puudust. Maanteeamet arvestas kõigi märkustega. Kõige teravamalt torkab silma märkus, et projekti liiklusohutuse auditi otsuseid pole projekti tegelikkuses osaliselt sisse viidud.

Peale liiklusele avamist tehtud auditis on juhitud tähelepanu kokku kümnele märkusele. Maanteeamet on jätnud arvestamata kokku kaks märkust. Üks märkus oli siis eespool mainitud peenra tühjaksõitmise ja klompkivide paigaldamise osas. Antud audiitor pidas

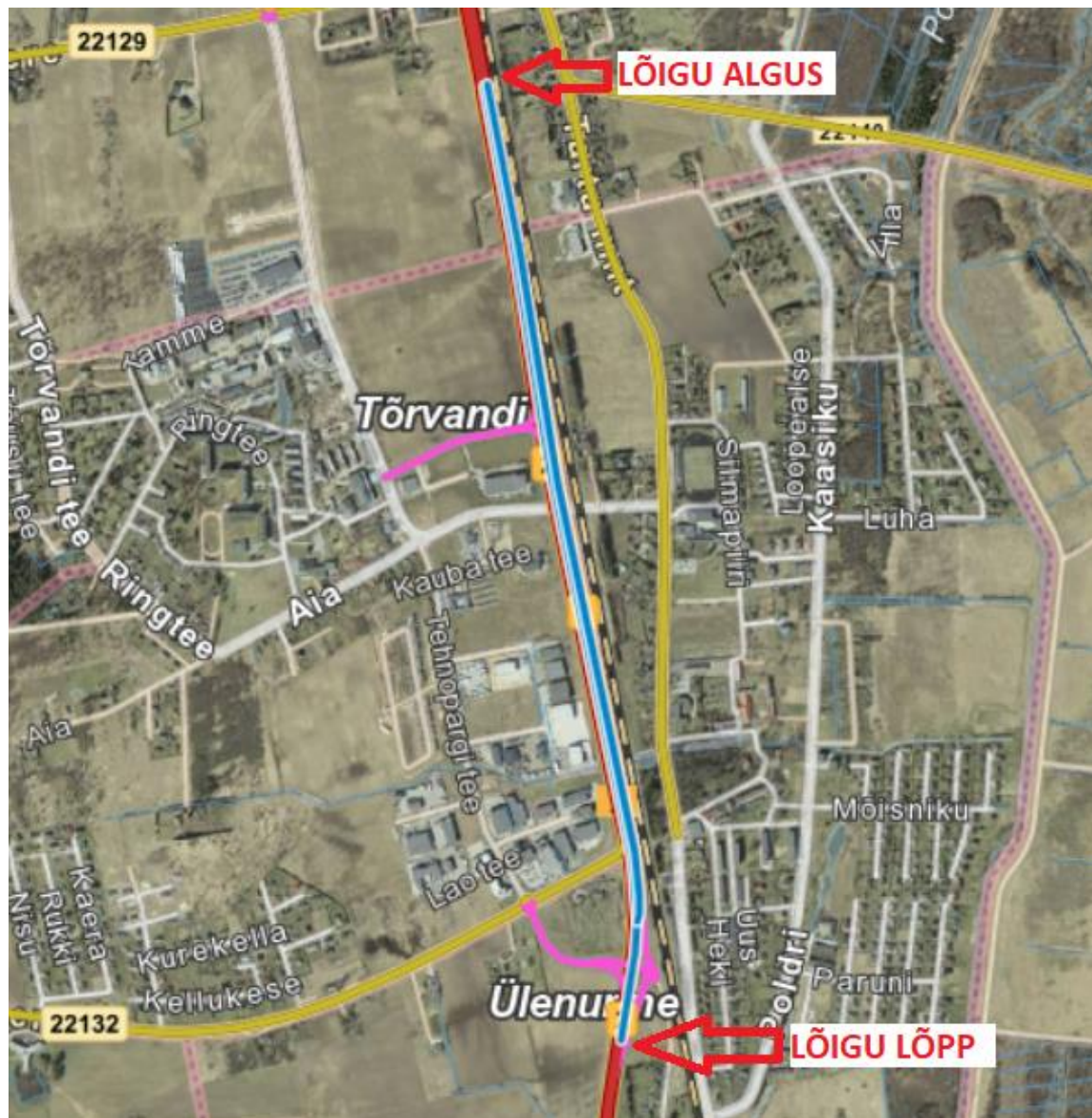
küll seda riski natukene väiksemaks kui põhiprojekti audiitor, kuid hindas riski siiski kahe tärniga ehk väikeseks riskiks. Samuti tõstatas ka antud etapi audiitor sarnaselt põhiprojekti etapiga vajaduse näha ette kiiruspiirang 70 km/h. Samuti tasub mainimist, et vaatamata avamiseelsele auditile, tõstatati antud etapis täiendavalt kaheksa probleemi, mida oleks võibolla pidanud avastama eelnevas auditeerimise etapis.

Samuti analüüsiti liiklusõnnetusi enne ja pärast ristmiku ümberehitust ehk siis aastaid 2012-2014 ja 2016-2018. [13] Vaatamata suurele liikluskoormusele ja mõneti ka keerulisele ristmiku kujule, toimus aastatel 2012-2014 Eesi liikluskindlustuse fondi avalikel andmetel kaheksa liiklusõnnetust. Aastatel 2016-2018 toimus aga neli liiklusõnnetust. Arvestades liiklussagedusi ja õnnetuste arvu, siis saab antud ristmikul teha järelduse, et rakendatud on väga edukalt konfliktpunktide hajutamist ja tänu sellele on konfliktkohad kujunenud väga konkreetseks. Liikleja jaoks on lõikumiskohad tehtud lihtsaks ja ülevaatlikuks ning ka nähtavus on tagatud. Kui vaadata aga 2019. aasta tulemusi, siis on toimunud kaks õnnetust, millest üks oli kokkupõrge ristival teel liikujaga ning teine mööduva sõiduki otsasõit pargitud sõidukile.

Eraldi saab välja tuua, et vasakpöörde Tartu – Ringtee suunas on lahendusena kasutatud ebatraditsioonilisena. Sellele viitab ka just selle suuna kogunenud liiklusõnnetuste asukohad.

### **2.2.3 Riigitee 2 (E263) Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala**

Riigi põhimaantee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 188,512 - 191,057 Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala projekt on koostatud Reaalprojekt OÜ poolt. Kõnealune lõik asub Tartu linna äärealal Tõrvandi ja Ülenurme piirkonnas. Aasta keskmine ööpäevane liiklus 13 229 autot/ööp. Projektiga kavandati põhimaantee projektkiirusele 100 km/h, ristlõikena kasutati valdavalt 2+2 rajalist lahendust. Kõrvalmaantee nr 22132 (Lennu tee) ühendus põhimaanteega on lahendatud eritasandilise liiklussõlmena. Joonisel 2.3 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).



Joonis 2.3 Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala [12]

Antud riigitee 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa V ehitusala lõigu puhul analüüsiti kolme liiklusohutuse auditit, mis on toodud tabelis 2.1.

Põhiprojekti koostamise käigus tehti auditeerimise tulemusel Tartu V ehitusala projektile kokku 34 märkust. Maanteeamet ei arvestanud kokku 11 märkusega. Antud töös käsitletakse neid probleeme, mille puhul audiitor hindas ohtu keskmiseks või suureks. Esimese probleemi (suur risk) puhul tõi audiitor välja, et km 189,5 puudub tee kohal aeglustusraja alguses lm 623a. Maanteeamet ei nõustunud ettepanekuga, kuna eelviit 621 annab piisava ja nähtava informatsiooni läheneva ristmiku kohta. Teine mitte arvestatud probleem (audiitori hinnangul suure riskiga) on seotud asjaoluga, et Lennuvälja tee ristmikul peavad põhimaanteel liiklejad reastuma teisele sõidurajale. Audiitor teeb ettepanek enne ristmikku sõidurajad viia kokku ühele rajale ja siis tekitada

hargnemine. Maanteeamet ei arvestanud ettepanekule viidates, et liiklussagedus antud lõigul on ca 15 000 a/ööp ja sellisel juhul ei ole mõistlik vahetult enne pöördekohta viia kõik otse liikujad ja pöörde sooritajad kokku ühele sõidurajale. Kolmas ettepanek (suure riskiga oht) on eelneva jätk ehk audiitor toob välja, et puudub eelnev info, et parempoolne sõidurada pöörab ära. Audiitor pakub välja suunaviida paigaldamisega ca 200 m enne pöördekohta. Maanteeamet ei arvestanud arvamusega, viidates et ca 500 m enne pöördekohta on paigaldatud suunaviit 621.

Neljas mitte arvestatud probleem (suure riskiga oht) oli seotud olukorraga, et bussipeatus enne lennuvälja teed on ohtlikus kohas, sest otsesuunas liikuv buss peab reastuma 2 sõiduraja võrra. Maanteeamet ei nõustunud probleemiga, viidates, et bussipeatuste kiilud vastavad projekteerimismõõtudele ning bussipeatuse nihutamine viiks selle kaugenemise jalakäijate tunnelist. Lisas 3 on toodud kõnealune probleemne olukord. Viies probleem (keskmine risk ohule) on seotud asjaoluga, et km 191,2 pole aeglustusraja algus korrektselt tähistatud, tehes ettepaneku lisada suunaviit 631 ja paigaldada sõiduraja kohale viidad 623a. Maanteeamet jäätis märkusega arvestamata, viidates, et selles suunas on ainult üks sõidurada ning 500 m enne hargnemiskohta paigaldatakse eelsuunaviit 621.

Samuti viitas audiitor probleemile (keskmine ohu risk), et Aia tänaval on mahasõit ringristmikule liiga lähedal. Ettepanek oli kavandada mahasõit eemal paikneva Tehnopargi tee kaudu. Maanteeamet jättis selle probleemi arvestamata, viidates, et tegemist on olemasoleva mahasõiduga ning selle asukoha muutmise tooks kaasa kogu hooviala ümber kujundamise. Lisaks on Tehnopargi teel suurema liiklussagedusega, kus liigub ka raskeliiklust. Viimase probleemina saab esile tuua asjaolu, et põhimaanteel voolab sademevesi viraažiga lõigul üle eraldusriba vastassuunavööndi sõiduteele. Ohu riskiks hindas audiitor suureks. Maanteeamet jättis probleemiga arvestamata, viidates, et kõnealune lõik on oluliselt suurema hoolduse all ning lahendus ei erine 2+2 tee viraažiga lahendusest, kus vesi voolab üle sõiduraja, millel liikleavad kiiremad sõidukid.

Eraldi tasub välja tuua, et probleemi, kus buss peab lühikesel lõigul reastuma üle 2 sõiduraja, tõstatas ka avamisjärgse liiklusohutuse auditi koostaja.

Enne liiklusele avamist etapis tegi audiitor kokku 21 märkust. Ainus märkus, millega Maanteeamet ei nõustunud, oli seotud asjaoluga, et rajamata oli projektne ülekäigurada. Audiitor juhtis tähelepanu, et see tuleks rajada ning hindas selle puudumist suureks riskiks. Maanteeamet oli seisukohal, et antud kohas ei suurenda ülekäigurada liiklusohutust ning parem on üldse mitte tähistada, kuna antud kohas on hajutatud teeületamisega lõik Tamme tänaval.



Peale liiklusele avamist etapis peaks peamiselt olema tähelepanu ja märkused seotud liiklejate käitumisega ja liikluskeskkonna tajumisega. Audiitor tegi selles etapis kokku 12 märkust, kuid neist vaid kaks on sellist, mida saaks omistada liiklejate käitumise ja tajumisega. Enamus märkuseid on siiski sarnased liiklusele avamiseelsele auditi etapile. Võimalik, et audiitor leidis palju märkuseid, mida eelmine audiitor kas ei tajunud selliselt või ei pannud tähele (viie märkusega Maanteeamet nõustus täielikult).

Tõstatatud probleemidest ei arvestanud Maanteeamet kuue märkusega. Esimene oli audiitori esitatud probleem (ohu risk väikene), et Tõrvandi-Ülenurme tee ülekäiguraja markeering on laiem kui jalgteel laiused. Maanteeamet ei arvestanud märkusega, seoses sellega, et antud kohas on ristmik valgustatud ning seetõttu on ka risk komistada väga väikene. Teine audiitori tõstatatud probleem oli seotud asjaoluga, et Aia tänava ringristmiku juurde rajatud jalgteel asub valgustuspost, mis tekitab vana ruumi postist möödumiseks 1,2 m. Audiitor hindas ohtu keskmise riskiga. Maanteeamet selgitas, et antud jalgteel nähti ette peale liiklusele avamisele eelnevas etapis toodud ettepaneku tulemusena. Käesoleval hetkel pole valgustust uuesti ümbertõstmise enam otstarbekas.

Järgmine esitatud probleem oli seotud Aia tänava ringristmikul ülekäiguraja markeeritud ülekäiguraja puudumine (hinnates ohtu keskmiseks). Maanteeamet jättis ettepanekuga arvestamata, kuna Aia tänaval jalgteel puudub ja Tehnopargi teel asub kõnnitee teisel pool teed. Puudub teeületamise soov. Ülekäigurada lihtsalt ülekäiguraja pärast pole mõistlik teha. Samuti tõstati probleemi, et rambil 2228 varjavad märgid üksteist ning hinnates seda ohtu väikese riskiga. Maanteeamet ei nõustunud probleemiga, viidates, et liikudes natukene edasi või tagasi, siis on märk ilusti nähtav. Valitud on täpselt see koht, kus märgid varjavad üksteist, kuid probleemi pole, sest tegemist on teega, kus kiirused pole suured ja probleemne lõik on valgustatud. Lisaks viitas audiitor ka eespool mainitud bussipeatuse probleemi, kus Võru suunas peab buss väga lühikesel lõigul ümber reastuma.

Samuti võib seoses audititega tuua antud projekti puhul välja ka näide, kus Lennuvälja tee liiklussõlme Tõrvandi suuna viit oli eksitav (vastavalt avamiseelse audiitori arvamusele). Maanteeamet tegi otsuse antud viit ümber kujundada. Avamisjärgses auditis tuli sama koht aga taaskord esile ning Maanteeamet pakkus välja uue viida kujunduse. Seega esimene probleemi lahendus ei osutunud edukaks, vaid tekitas endiselt segadust. Järeldusena võib pigem öelda, et tegemist on keerulise kohaga, kui pärast projekteerija poolt koostatud lahendust tuli seda kaks korda muuta.

Kui vaadata Eesti liikluskindlustuse fondi andmeid, siis enne projekti ehitamist, aastatel 2012-2014 oli kõnealuses lõigus kokku 13 liiklusõnnetust. Pärast ehitamist aga aastatel 2016-2018 toimus kokku 12 õnnetust. Kui vaadata võrdluseks juurde ka 2019. aasta

liiklusõnnetuste andmeid, siis sellel aastal toimus ainult kaks õnnetust (tagant otsasõit ees liikuvale või peatunud sõidukile ja reastumine või kokkupõrge kõrvalreas liikujaga). [13]

Kui võtta aluseks ainult liiklusõnnetused, siis võiks väita, et antud lõigu parendamisega ei ole ühte soovitud eesmärki olulisel määral saavutatud, sest õnnetuste arv ei ole olulisel määral muutunud. Liiklusõnnetuste üldiseid andmeid vaadates on märgata, et õnnetuste põhjused on aga muutunud. Kui ehitusele eelnenud aastatel olid õnnetused seotud sõidukite omavaheliste õnnetustega, siis peale ehitusele avamist moodustavad sellised õnnetused ainult pooled. Ülejäänud poole moodustavad ühesõidukiõnnetused, millega on kaasnenud asja, ehitise või rajatise kahjustamine.

Kuid kui vaadata õnnetuste koondumisi enne ehitusele avamist ja pärast ehitust, siis on märgatav, et paljud juhtumid on ikkagi koondunud km 190,6 hargnemise piirkonda, kus asub ka eelpool mainitud lühikese reastumisega bussipeatus.

#### **2.2.4 Riigitee 2 (E263) km 192,97 Reola ristmik**

Riigiteede nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ja nr 61 Põlva-Reola ja nr 22133 Reola-Unipiha ristmiku projekti on koostanud OÜ Keskkonnaprojekt. Kõnealune lõik asub ca 5 km kaugusel Tartu linnast Ülenurme vallas ning kohas, kus hargnevad Võru ja Põlva linnade suunad. Ristmiku piirkonnas on lubatud sõidukiirus 70 km/h. Aasta keskmine ööpäevane liiklus 13 638 ning sõiduaudod ja pakiaudod osakaal on 94%. Tegemist on neljajarulise ristmikuga, mille projekteerimise ja ehitamise tulemusena lisati ristmikule täiendavad ohutussaared ja ülekäigukohad. Samuti ehitati mõlemale poole maanteed kergliiklusteed ning kogu objekt on valgustatud. Joonisel 2.4 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).



Joonis 2.4 Reola ristmik [12]

Riigitee 2 (E263) km 192,97 Reola ristmiku puhul analüüsiti kolme liiklusohutuse auditit, mis on toodud tabelis 2.1.

Põhiprojekti koostamise käigus teostatud auditis toodi välja kümme probleemset kohta, millest Maanteeamet jättis arvestamata rohkem kui pooled ehk kuus. Audiitor pidas neid mitte arvestatud probleeme valdavalt hinnanguga kas risk on väike või keskmise riskiga, kuid ühe olukorra puhul toodi välja, et tegemist on suure riskiga kohaga.

Kahel juhul oli mitte arvestatud probleemid seotud ettepanekutega rajada kohtvalgustus teeületuskohale. Ühel juhul hindas audiitor selle puudumise riski keskmiseks ja teisel juhul väikeseks. Maanteeamet jättis esimesel juhul märkusega arvestamata seoses piisava ristmiku piirkonnas oleva üldvalgustusega. Teisel juhul ei nõustunud Maanteeamet audiitori ettepanekuga rajada kohtvalgusti ka eraldussaarele, viidates, et projekteeritud kohtvalgustid on piisavad ning neid saab täpsemini suunata.

Samuti tegi audiitor ettepaneku Reola kaupluse juures teeületuskoha lahendamise. Maanteeamet ei nõustunud töömahtude piire nihutamast ja kõnealust probleemi lahendamast, viidates piiratud rahalistele vahenditele. Lisaks juhtis audiitor tähelepanu probleemile, et Võru-Põlva harude nähtavuskolmnurgas kasvab üksik puu. Audiitor hindas ohu riski keskmiseks. Maanteeamet ei nõustunud audiitori arvamusega, kuna



üksik puu segab nähtavust väga väikeses lõigus ning selles kohas on põhimaanteel lubatud sõidukiirus 70 km/h.

Suure riskina, mida Maanteeamet ei arvestanud, nägi audiitor probleemi asjaolus, et kõrvalteedelt on peatee otse ületatav. Maanteeamet viitas, et ristmikul alandatakse kiirust ja ristmiku ümberehitamine osutub väga mahukaks ning jättis arvestamata. Lisas 4 on toodud kõnealune otse ülesõidetav ristmiku lahendus.

Hilisemates auditeerimise etappides tuli uuesti esile kaks märkust, mille Maanteeamet jättis arvestamata. Peale liikluse avamist toodi uuesti probleemideks kõrvalteede otse ülesõitmise võimalust üle põhimaantee ja jalakäijate liikumise ja teeületuse segadusega Reoala kaupluse juures.

Enne liiklusele avamist teostatud auditis tehti kokku üheksa märkust probleemsete kohtadele. Maanteeamet jättis arvestamata neist kaks, millest üks oli seotud kiirusepiirangu lühendamise ja 300 meetri võrra enne ristmikku. Audiitor tegi ettepaneku, et ohutum lahendus oleks projekti järgne lahendus, kuid Maanteeamet viitas valgustatud ristmikule ning ei pidanud vajalikuks nii pikas ulatuses sõidukiiruse piiramist. Teine mitte arvestatud märkus oli seotud bussipeatuse juures oleva markeeringuga, kus tulemuseks oli väikesel alal väga järsult muutuvad markeeringud, mis tekitasid üldpildis arusaamatust või rahutust. Maanteeamet ei arvestanud märkusega, kuna bussipeatus on selgelt nähtav ja pöörde sooritajad ei pööra kohe vahetult bussipeatuse juures aeglustusrajale.

Peale liiklusele avamist tõi audiitor esile kokku 17 probleemset kohta. Maanteeamet ei arvestanud neist viiega, millede puhul audiitori oli hinnanud ohtu valdavalt kas kergeks või keskmiseks. Sarnaselt põhiprojekti audiitoriga, toodi ka selles etapis esile, et ristmik on ohtlik seoses kõrvalteedelt võimalusega otse üle sõita. Erinevalt põhiprojekti audiitorist, kes hindas seda raskeks, toodi siin hinnanguna välja, et tegemist on keskmise riskiga. Samas erinevalt põhiprojekti auditist, nõustus Maanteeamet selles etapis Reola kaupluse juures korrastama jalakäijate teeületamist, paigaldades peenrale tähispostid ja peatumise keelu märgid.

Täiendavalt tuleb märkida, et 17 probleemist, mida tehti pärast liiklusele avamist ning mis peaks eelkõige keskenduma liiklejate käitumisele ja tajumisele, siis seda analüüsi oli käsitletud ainult neli. Valdavad märkused on sarnased avamiseelse etapile iseloomulike märkustega.

Eesti liikluskindlustuse fondi avalike andmete järgi toimus enne ehitust aastatel 2012-2014 kokku kolm õnnetust. Pärast ristmiku korrastamist toimus kolmel järgneval aastal

ehk aastatel 2016-2018 kokku aga üheksa õnnetust. Kui vaadata aga 2019. aasta andmeid, siis sellel ajal ei toimunud kõnealusel ristmikul ühtegi liiklusõnnetust, mis oleks Liikluskindlustuse fondi avalikest andmetest nähtav. [13]

Kui täpsemalt analüüsida toimunud õnnetusi, siis üheksast õnnetusest viiel oli tegemist just nimelt kõrvalteelt tee ületamisega või pöörde sooritamisega. Seega nii põhiprojektis kui ka peale liiklusele avamise etapis tehtud ettepanekuid peaks Maanteeamet endiselt põhjalikult kaaluma ning leidma sinna mõistlikuma lahenduse. Eelkõige tähendaks see kõrvaltee liiklussaarte muutmist ja ristmiku ümberkujundamist, et ei ole võimalik kiirelt peateele sõites minna vasakpöört sooritama või sõita otse üle ristmiku. Lõputöö autor teeb vaatamata 2019. aasta headele tulemustele siiski ettepaneku ristmiku korrastamine kavandada.

### **2.2.5 Riigitee 3 (E264) km 109,6-118,9 Igavere-Kobratu**

Põhimaantee nr 3 Jõhvi-Tartu-Valga Igavere-Kobratu lõigu remondi projekt on koostanud Stricto Project OÜ. Kõnealune lõik asub Tartu linnas põhja pool ca 10 km kaugusel. Lubatud sõidukiiruseks on 90 km/h, kiiruspiirangud puuduvad. Ristumisi riigimaanteedega on kokku neli. Aasta keskmine ööpäevane liiklus 3157 ning sõiduaudod ja pakiaudod osakaal on 91%. Joonisel 2.5 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).



Joonis 2.5 Igavere-Kobratu teelõik [12]

Riigitee 3 (E264) km 109,6-118,9 Igavere-Kobratu lõigu puhul analüüsiti kolme liiklusohutuse auditit, mis on toodud tabelis 2.1.

Põhiprojekti koostamise käigus teostatud auditis esitati kokku üksteist märkust, millest Maanteeamet oli teistsugusel arvamusel ehk jättis arvestamata kokku kaks. Arvestamata jäi audiitori ettepanek tagada 50 m pikkusel lõigul külgnähtavus, kus kasvavad puud ja põõsad. Audiitor hindas seda ohtu keskmise raskusastmega. Maanteeamet jättis märkusega arvestamata, kuna puud ei asunud ohutus vabaruumis ning nende taga asus täiendavalt tarastus. Viidati normidele, et külgnähtavust ei pea tagama lõikudes, kus on juurdepääs külgnevalt alalt maanteele takistatud. Teise probleemi puhul hindas audiitor seda tagasihoidliku riskiga seoses vale kohanimetähtsuse kasutamisega. Maanteeamet kontrollis ja kinnitas, et kasutatud on õiged kohanimed.

Selles etapis mittearvestatud probleemid enam hilisemates auditeerimise etappides käsitlemist ei leidnud ning ohtu ei tuvastatud.

Enne liiklusele avamist tehtud auditis toodi esile kaheksa probleemi. Maanteeamet jättis oma otsusena arvestamata ainult ühe ettepanekuga, mis oli seotud rajatud nõlva kindlustamisega. Audiitor juhtis tähelepanu, et rajatud nõlv ei vasta projektile, kuna 75 m pikkusel lõigus on rajatud uus nõlv kaldega  $\sim 1:1,5$ . Projektis ei olnud aga ette nähtud olevat nõlva kaevata rohkem, kui kraavi ulatuses. Audiitor pidas seda riski väikeseks aga soovitas siiski kavandada nõlva täiendav kindlustamine. Maanteeamet täpsustas, et tegemist ei olnud uue rajatud nõlvaga, vaid olemasoleva puhastamise ja planeerimise tulemusena. Nõlva kindlustamist kaalutakse ainult uhtumise korral. Hilisemas auditi etapis seda probleemi enam esile ei toodud. Lisas 5 on toodud selgitav pilt planeeritud ja haljastatud nõlvast.

Täiendavalt tuleb esile tuua, et põhiprojekti auditis tehti audiitori märkuse peale otsus, et liiklusmärk 641 (kolm märki üksteise peal) tõsta kõrgemale, et märgi alt näeks läbi. Välja ehitatud lahenduses oli sellega jäetud siiski arvestamata ning avamiseelse etapi audiitor tõstatas selle probleemi uuesti oma auditis. Maanteeamet tegi uuesti otsuse, et märk tõsta kõrgemale. Küsitavusi tekitab, et miks paigaldati esialgu märk siiski valele kõrgusele.

Peale liiklusele avamist tegi audiitor kokku seitse märkust. Märkustest kolm oli seotud puuduliku nähtavusega, kaks olid seotud kattel oleva killustiku või poriga ning ülejäänud suunaviitade või liikluskorraldusega. Seega ka sellel projektil avastas viimase etapi audiitor veel asju, mida varasemates etappides oleks võinud käsitleda või tuvastada.

Maanteeamet jättis rahuldamata kolm märkust, mille ohuhinnang oli kas väikene või keskmine. Audiitori ettepanekut pikendada tolmuva kattega lõigu ulatust mahasõidul, kuna karjääri masinad toovad liigselt pori põhimaanteele, siis Maanteeamet otsustas, et katet ei pikendata aga juhitakse karjääri omanikule tähelepanu liiklusseadusele, mille järgi on maantee risustamine keelatud. Arvestamata jäi ka audiitor ettepanek tagada mahasõidu nähtavus. Maanteeamet otsustas, et tehakse selles osas Riigimetsa Majandamise Keskusele ettepanek puude likvideerimiseks ning kui kokkuleppele ei jõuta, siis paigaldatakse liiklusmärk 222. Samuti jäi arvestamata märkus, kus teatud nurga alt varjas liiklusmärk 221 suunaviida nähtavust. Maanteeamet viitas oma otsuses, et viit on varjatud vaid teatud nurga alt vaadatuna. Ristmikule lähemale jõudes märk viita ei varja. Lisaks võib lm 221 kõrgemale tõstmine tekitada olukorra, kus märk jääb tähelepanuta.

Eesti liikluskindlustuse fondi avalike andmete järgi toimus ehitusele eelnevatel aastatel 2012-2014 kokku kolm õnnetust. Pärast teelõigu korrastamist toimus kolmel järgneval aastal ehk aastatel 2017-2019 kokku aga seitse õnnetust. Neist enamus olid ühesõiduki liiklusõnnetuste juhtumid. Kaks olid seotud tagant sissesõiduga ees peatunud sõidukile,



mis viitab mahasõidule keeramisega ning tagant läheneva auto tähelepanematusel. Üks juhtum oli seotud ka ristmiku pöörde sooritamise ja kokkupõrkega teise autoga.

### 2.2.6 Riigitee 3 (E264) km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe

Põhimaantee nr 3 [E263] Tartu-Jõhvi-Valga km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe lõigu projekti on koostanud Tinter Projekt OÜ. Kõnealune lõik asub suures osas Nõo vahetus läheduses ning kujutab endast põhimõtteliselt möödasõitu asulast. Lõik kulgeb kuni Elva esimese sissesõidu ristmikuni. Kokku on sellel lõigul 7 ristmikku riigimaanteedega. Liiklussagedused Nõo juures on 9157 ning enne Elvat 8712 sõidukit ööpäevas. Joonisel 2.6 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).



Joonis 2.6 Aiamaa-Vapramäe teelõik [12]

Riigitee 3 (E264) km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe lõigu puhul analüüsiti kolme liiklusohutuse auditit, mis on toodud tabelis 2.1.

Põhiprojekti koostamise käigus teostatud liiklusohutuse auditis tehti kokku kolmteist probleemi tähelepanu juhtimist. Maanteeamet ei arvestanud audiitori ettepanekuga, kus soovitas lisateatetahvli teksti muuta „800 m“ asemel „100 m“, kuna viit on paigutatud

100 m kaugelasel juurdepääsuteest. Audiitor pidas seda ohtu väga väikeseks ja nägi riski, et juht võib teeotsast mööda sõita ja seeläbi (näiteks järsk pidurdus) tekitada ohtu. Maanteeamet viitas, et vaatamata sellele, et mahasõit on 100 m kaugusel, siis objekt asub 800 m kaugusel ning märkide paigutus on korrektne. Lõputöö autori arvamus ühtib pigem audiitori arvamusel, kus lisateetatahvel 814 „800m“ tulnuks asendada tahvliga 814 ja kirjaga „100m“. Juhul, kui antud liiklusmärk koos lisateetatahvliga oleks olnud täpselt mahasõidu juures, siis oleks olnud loogilisem näidata objekti kaugust põhimaanteest. Kuna aga viidati peagi saabuvast pöördest, siis võib see tõesti tekitada segadust, et kas see pööre tuleb kohe (nagu oli projektlahenduses mõeldud) või alles 800 m pärast.

Teine audiitori märkus, millega Maanteeamet ei arvestanud, oli seotud jalakäijate ohutu marsruudi puudumisega bussipeatusest ristuva teeni (Elva suunal). Lisas 6 on toodud olukorra selgitav joonis. Audiitor hindas selle puudumise riskiks suureks ehk nelja tärniga. Maanteeamet on oma mitte arvestamises toonud põhjenduseks, et Vapramäe bussipeatust kasutavad inimesed, kes liiguvad Vellavere suunas. Elva suunal asustus praktiliselt puudub ning puudub ka jätkuv jalgtee, mis viiks Elvani välja.

Kumbki mitte arvestatud märkustest ei tulnud järgnevatel auditeerimise etappides esile.

Enne liiklusele avamist teostatud auditeerimise tulemusena esitati kokku neliteist märkust. Maanteeamet jättis neist arvestamata kolmega. Väikeseks riskiks pidas audiitor probleemi, et valgustuspost varjab suunaviitadel tekste, mille tulemusena võib juht õigest kohast mööda sõita. Maanteeamet viitas eelviida olemasolule ja juba paremas sõidurajas paiknedes valgust ei varja suunaviita.

Teine mitte arvestatud märkus oli seotud asjaoluga, et liiklusmärk 421 varjab jalakäijaid ohutussaarel ning soovitas tõsta märgi 421 kõrgemale. Audiitor pidas seda riski suureks. Maanteeamet otsustas võtta antud koht jälgimise alla ja teha lõplik otsus peale liiklusele avamist auditi käigus. Siinkohal tuleb mainida, et järgmises etapi auditis seda probleemi ei tõstatatud aga tänaseks on värskemates liiklusohutuse auditites Maanteeamet sellistes olukordades liiklusmärgid kõrgemale tõstnud, et ei varjaks jalakäijate nähtavust. Lõputöö autor nõustub audiitori märkusega ja Maanteeameti viimase paari aasta praktikat, kus sellistes olukordades tõstetakse liiklusmärk 421 ohutussaarel kõrgemale, et ei jääks varjama seal paiknevat jalakäijat.

Viimane mitte arvestatud probleem, mille puhul hindas audiitor riski väikeseks, oli seotud asjaoluga, et ehitatud suure kaldega kraave ja järsked nõlved, millel puudus nõlva kindlustus. Jäeb mõneti arusaamatuks Maanteeameti otsus võtta nõlved vaatluse alla

ja ühtimise korral rajada ainult kindlustus, sest audiitori piltidelt on näha, et juba selleks hetkeks oli osades kohtades näha uhtumise probleeme. Pärast liiklusele avamist auditeerimise etapis enam sellele uhtumise probleemile ei viidatud.

Väärib eraldi märkimist, et audiitor tõi esile, et projektis oli arvestamata üks varasema etapi auditeerimise otsus – likvideerimata on puud eramaal, mis varjavad nähtavust. Maanteeamet selgitas, et märkust ei arvestatud, kuna maaomanik polnud sellega nõus. Tegemist on väga levinud probleemiga, mille võimalikuks lahenduseks on kodanikele ühekordse mõistliku kompensatsiooni maksmine kas rahaliselt või uue rajatava heki, puude, põõsaste vms.

Peale liiklusele avamist teostatud auditeerimise etapis tehti kokku viisteist märkust, millest Maanteeamet ei arvestanud tervelt kümnega. Käesolevas lõputöös tuuakse eraldi välja ainult need probleemid, mille puhul audiitor hindas ohu riski keskmiseks. Madalama ohu riskiga probleeme eraldi välja ei tooda. Esimene selline probleem oli seotud asjaoluga, et Aiamma-Nõo ristmikul puudub nõuetekohane nähtavus paremale. Maanteeamet jättis antud arvamusega arvestamata, öeldes, et antud ristmikul on Nõo poole vasakpöörde arv äärmiselt harv, kuna põhimaanteelt on olemas mitmeid teisi ja lühemaid marsruute. Lisaks ei ole teada audiitori mõõtmise täpsus viidatud puuduva 40 m osas ning ettepanekut paigaldada kiirust piiravad märgid 70 km/h ei ole mõistlik, kuna keskkond ei toeta seda ja ilmselt ei peaks palju liiklejad kiiruspiirangust kinni.

Teine audiitori probleem oli seotud asjaoluga, et Nõo-Tamsa ristmikul on visuaalselt reostatud suure liiklusmärkide arvu tõttu, mistõttu liikleja tähelepanu võib hajuda. Lisas 7 on toodud suur liiklusmärkide arv ristmikul. Maanteeamet on oma otsuses selgitanud, et miks on erinevad märgid vajalikud. Liiklusmärk 153 on vajalik, kuna remonditi tekkinud lohk teel ja oli veel oht seoses järel tihenemiste ja vajumistega. Liiklusmärgiga 686 on soovitatav tähistada tee lähedal asuvad valgustusmastid. Maanteeamet nõustus otsusega eemaldama keskmised pöördetahvleid tähistavad märgid „sõidurajad ja suunad“.

Kolmas probleem oli seotud asjaoluga, et Nõo-Meeri ristmikul on võimalik parempöörde ajalt otse liikuda üle kiirendusrajale. Ettepanek oli joonida maha parempöörde raja lõppu tähistav markeeritud eraldussaar. Maanteeamet ei nõustunud audiitoriga, viidates, et parempöörde rajal asub bussipeatus ning sellisel juhul tekib olukord, kus buss ei tohi otsesuunas liikuda (kasutab põhiteega uuesti liitumiseks kiirendusrada). Täiendavalt paigutatakse liiklusmärk, mis näitab, et ühissõidukitele on lubatud liikuda otsesuunas. Lõputöö autori hinnangul ei ole sellised lahendused head. Juhul kui ristmiku piirkonnas paikneb bussipeatus, siis peaks see asuma kas kiirendusraja asemel või parempöörde

raja asemel. Tuleks vältida olukordi, kus on kasutatud mõlemat elementi ja lisaks ka veel bussipeatus vahetult ristmiku piirkonnas.

Täiendavalt tasub välja tuua, et taaskord tehti ka selle projekti puhul peale liiklusele avamist enamus märkuseid, mis olid seotud eelneva etapi küsimustega. Märkuseid, mis olid selgelt seotud liiklejate käitumisega, oli kokku üks ning mööndustega veel lisaks kolm või neli (tõlgendamise küsimus). Seega enamus märkuseid on sellised, mis tegelikult peaks olema lahendatud juba avamiseelse liiklusohutuse auditi tulemusena või seal käsitletud.

Eesti liikluskindlustuse fondi avalike andmete järgi toimus enne ehitust aastatel 2012-2014 kokku kaheksa õnnetust. Pärast ehitust toimus järgneval kolmel aastal ehk aastatel 2017-2019 kokku kaksikümmend liiklusõnnetust.

Eraldi välja toomist tasub kindlasti lõigul asuvad kolm suhteliselt lähestikku paiknevat ristmikku. Nendeks on põhimaantee ristumised Nõo - Meeri, Nõo – Tamsateega ja Nõo – Keeri teedega. Kui ehitusele eelneval aastal oli nendes kolmes ristmikus kokku toimunud kolm liiklusõnnetust, siis pärast ehitust aga üheksa liiklusõnnetust. Maanteeametil tasuks kindlasti põhjalikumalt uurida, et millest on täpsemalt tingitud selle piirkonna liiklusõnnetuste märkimisväärne kasv, kuigi on rajatud justkui uus, parem ja ohutum lahendust, mida on auditeeritud ka kokku kolmes etapis.

### **2.2.7 Riigitee 3 (E264) km 156,2-159,4 Vapramäe-Elva**

Põhimaantee nr 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 156,-159,4 asuva Vapramäe-Elva lõigu rekonstrueerimise projekti on koostanud Tinter-Projekt OÜ ja kõrvalmaantee nr 22150 Elva-Puhja km 0,326-14,282 asuva lõigu projekti on koostanud Destia Eesti AS. Kõnealused objektid asuvad vahetult Elva linnaga piirnevates osades ning hõlmab endas ka põhimaantee eritasapinnalist liiklussõlme. Liiklussagedused põhimaanteel on 6141 autot/ööp ja kõrvalmaanteel 1057 autot/ööp. Joonisel 2.7 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).





Joonis 2.7 Vapramäe-Elva teelõik [12]

Riigitee 3 (E264) km 156,2-159,4 Vapramäe-Elva lõigu puhul analüüsiti kolme liiklusohutuse auditit, mis on toodud tabelis 2.1.

Põhiprojekti koostamise käigus teostatud liiklusohutuse auditis tehti kokku nelikümmend märkust. Neist pooled olid seotud põhimaantee lõiguga ja teine pool kõrvalmaanteega. On märkimisväärne, et Maanteeamet otsustas mitte arvestada sealjuures ainult nelja märkusega ehk siis kolmekümne kuue märkuse puhul nõustuti audiitori viidatud probleemile või ohule.

Arvestamata jäi märkus, mis olid seotud asjaoluga, et viaduktile oli projekteeritud jalgteed selliselt, et arvestamata oli pörkepiirde töölaius. Audiitor pidas seda riski ohtu keskmiseks. Maanteeamet jättis selle arvestamata, kuna ilma piirdeta lahendus tekitab kolme sõiduraja arusaama ning viadukti laiendamise ei olnud mõistlik ja sooviti säilitada ühtlane kergliiklustee laius kuni Elva linnani.

Teine arvestamata märkus, mille ohu riski pidas audiitor keskmiseks, oli seotud Vissi bussipeatusega, millel puudus nihutus ja jalgteede ühendused. Maanteeamet selgitas, et antud bussipeatus jääb töömahtude piirist välja. Kolmas mitte arvestatud märkus oli seotud betoonpäistega truup, mille olemasolu hindas audiitor keskmise raskusastmega. Maanteeamet oma põhjenduses viitas, et tegemist ei ole massiivsete päistega ning ei tohiks kujutada ette ohtu liiklejatele. Viimane mitte arvestatud märkus oli seotud

ettepanekuga projekteerida liiklusmärgid 532 ning audiitor hindas selle puudumise ohtu väikese riskiga. Maanteeamet juhtis tähelepanu, et 1+1 sõiduradade korral ei kasutata liiklusmärki 532.

Enne liiklusele avamist teostatud auditis märgiti ära kokku üheksateist märkust. Maanteeamet ei arvestanud kokku kahe märkusega ning ühe puhul pakkus ise välja teistsuguse lahenduse, kuid nõustus audiitori tõstatatud probleemiga. Nimelt hindas audiitor probleemi suure ohu riskiga, mis oli seotud asjaoluga, et kergliiklustee ristumine on markeeritud ülekäigurajana aga samas puuduvad ülekäiguraja märgid. Audiitor pakkus välja lahenduse, et tähistada ülekäik markeeringuga 948 „lõikumine jalgrattateega“, sest märgis 946c võib tekitada kergliiklejates arusaama, et tegemist on „sebraga“. Maanteeamet nõustus probleemiga, kuid pakkus välja uue lahenduse. Nimelt likvideeritakse markeering 946c ning markeerida teeületuskoht markeeringuga 923a „võrdsete kriipsude ja vahedega katkendjoon“.

Mitte arvestatud probleemide osas esimesel juhul viitas audiitor probleemile, et Vissi-Mosina tee ristmikul on probleeme teepeenra püsivusega (vajumine, uhtumine). Audiitor hindas seda riski keskmise ohuga ning soovitas rajada püsivam peenrakindlustus. Maanteeamet jättis arvamusega arvestamata, viidates, et peenral on defekt, mis tuleb parandada. Püsiva kindlustus rajatakse vaid juhul, kui probleemid jätkuvad. Teine mitte arvestatud probleem oli seotud Vissi-Peedumäe tee ääresse külgnähtavusega. Audiitor hindas selle puudumist keskmise ohu riskiga. Maanteeamet kontrollis, et projektis ette nähtud 12 m ulatuses metsa raadaine on teostatud. Täiendav raadamine ei ole võimalik, kuna see asub eramaal. Lõputöö autor nõustub Maanteeameti seisukohaga, et antud külgnähtavuse küsimus on vahetult ristmiku piirkonnas, kus kõrvalteelt ristmikule lähenedes tuleb kiirust nagunii alandada ja sellest lähtuvalt on 12 m laiune projektis kavandatud külgnähtavus piisav.

Peale liiklusele avamist teostatud auditeerimise käigus toodi välja kokku kuusteist probleemi, millest Maanteeamet omakorda ei arvestanud ainult ühega ja teise puhul osaliselt. Esimese märkuse puhul leidis audiitor, et üks suunaviit on halvasti märgatav ja hindas seda ohtu väikese riskiga. Maanteeamet selgitas oma otsuses, et suunaviit ei saa muuta paremaks (muuta nurka), kuna siis hakkaks piirama nähtavust. Teise märkuse puhul tegi audiitor ettepaneku piirata kiirust 70 km/h ja lisada „stopp“ märk. Maanteeamet nõustus kiiruse piiramisega, kuid täiendavalt kasutada „stopp“ märki ei pidanud põhjendatuks, kuna ristmikul avaneb vaade pikalt kõrvalsuundades.

Audiitor tegi selles etapis otseselt liiklejate käitumise hinnangu seotud küsimustes kokku neli (mööndustega) märkust. Ülejäänud märkused olid valdavalt sellised, mida oleks võinud või pidanud juba esitada enne liiklusele avamist etapis. Taaskord tuleb tõdeda,

et üks põhjuseid võib olla tingitud sellega, et audiitorid vaatavad, juhivad tähelepanu ja märkavad erinevaid asju, mis tekitabki olukorra, kus viimase etapi auditis käsitletakse veel väga suures osas ka kolmanda etapi küsimusi.

Eesti liikluskindlustuse fondi avalike andmete järgi toimus enne ehitust aastatel 2013-2015 kokku kuus õnnetust. Pärast ehitust toimus järgneval kolmel aastal ehk aastatel 2017-2019 kokku neli liiklusõnnetust.

Eraldi tasub välja tuua, et nii nagu enne ehitust, nii ka pärast ehitust jäid alles enamuses olnud Elva liiklussõlmega seotud liiklusõnnetused (peamiselt seotud kokkupõrkega ristuva teel liikujaga). Need õnnetused viitavad liiklussõlmede õnnetustele, mis on seotud peateel liikuva masina ja kiirendusraja kaudu liituva masina võimalikule konfliktile. Ülejäänud lõigul oli pärast ehitust toimunud ainult üks liiklusõnnetus, mis oli seotud mööduva ja teel parkinud sõidukiga.

### **2.2.8 Riigitee 3 (E264) km 174,6-175,2 Rõngu jalgtee**

Põhimaantee nr 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 174,6-175,2 asuva Rõngu jalgratta- ja jalgtee projekti on koostanud Reaalprojekt OÜ. Projektiga kavandati 566 m pikkune jalgtee Rõngu kaupluse sissepääsu esisest kuni Küla tänavani. Jalgtee on sõiduteest eraldatud kolmel erineval viisil. Kõige suuremas ulatuses on kasutatud eraldatuseks vaheribaga lahendust. Äärekiviga on eraldatud 50 m ulatuses ning 115 m ulatuses on kasutatud ka tähispostidega lahendust.

Kõnealuse lõigul on riigiteel aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2962 a/ööp. Joonisel 2.8 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).



Joonis 2.8 Rõngu jalgteede asukoht [12]

Riigitee 3 (E264) km 174,6-175,2 Rõngu jalgteede lõigu puhul analüüsiti kolme liiklusohutuse auditit, mis on toodud tabelis 2.1.

Põhiprojekti koostamise käigus tegi liiklusohutuse audiitor kokku kaheksa märkust, millest Maanteeamet omakorda ei arvestanud kuuega. Eraldi välja tuuakse viis probleemi, millest nelja puhul hindas audiitor ohu riski keskmiseks ning ühe puhul suureks. Audiitor hindas probleemi, et kerliiklejad ei ole sõiduteest eraldatud füüsiliselt ohu riski nelja tärniga ehk suureks. Eraldus oli tehtud täispostidega. Maanteeamet selgitas oma otsuses, et äärekiviga lahendust ei olnud võimalik teha, kuna sõiduteel puudub pikikalle. Kuna tegemist on linnalise keskkonnaga ning kiirused on väikesed. Tähispostid aitavad paremini eraldada kergliiklejate liikumisruumi, kui kasutada ainult markeeringut.

Teine mitte arvestatud probleem oli seotud jalgteede alguse ja lõpu märkide puudumisega asfaltplatsi juures, mis on ühendatud jalgteega. Maanteeamet selgitas, et ruumi puudusest tulenevalt ei ole tegemist eraldi kõnniteega vaid sisuliselt maantee peenra

laiendusega. Lisaks on tegemist valgustatud lõiguga, millel on jalakäijate liikumistee visuaalselt hästi tajutav ning tegemist on erilahendusega. Täpselt sarnast kitsast laiendatud peenart esines veel kahes kohas, kus nii audiitori arvamus kui Maanteeameti otsus olid sisuliselt samad.

Viimane mitte arvestatud probleem oli seotud audiitori ettepanekuga näha projektis ette asula algusesse markeeringu „täristi“ ning „50 km/h“ (markeering 978). Maanteeamet ei arvestanud ettepanekuga seoses asjaoluga, et „50“ markeering tuleks sellisel juhul kavandada kõigil asulasse sisenevatel teedel ning seega käesoleva projekti raames seda ei kavandata. Täristi kavandatakse aga perioodilise markeeringute uuendamise käigus.

Enne liiklusele avamist tegi audiitor kokku kümme märkust, millest Maanteeamet omakorda ei arvestanud kolmega ja ühe puhul nõustus ohuga, kuid otsustas lahendada probleemi teistmoodi. Audiitor viitas asjaolule, et jalgtee ääres on sügav kraav ja eriti ohtlik just jalgratturitele ning soovitas paigaldada jalgtee piire. Hindas ohtu keskmise raskusastmega. Maanteeamet jäi arvamusele, et piki jalgteed sõites on oht väiksem ja suuremat ohtu, mahasõidult tulles ja otse kraavi sõites, ei ole võimalik takistada ning seega ei näe piirde paigaldamisel lahendust. Audiitor viitas ka mahasõidu nähtavuse probleemile (hindas ohtu keskmise raskusega) ning tegi ettepaneku kavandada stoppjoon stoppjooone paigaldamisega. Maanteeamet ei nõustunud ettepanekuga, kuid lubas alustada läbirääkimise aia lühendamist ühe postivahe võrra, et parandada nähtavust. See küsimus kerkis esile uuesti ka järgmises auditeerimise etapis. Lisas 8 on toodud nähtavust piirav aed mahasõidul.

Samuti hindas audiitor keskmise raskusega ohule seoses kergliiklustee ebaühtlasele valgustusele. Maanteeamet ei arvestanud märkusega, kuna valgustus ei olnud käesoleva projekti ja tööde mahus. Viimase mitteamvestatud märkuse puhul viitas audiitor probleemi hooldekodu panduse ja maja nurga tagant tuleva kergliiklustee konfliktile. Maanteeamet ei arvestanud märkusega, kuna igasugune muu lahendus pandusega võtaks võimaluse mõistlikult ratastooliga hoonesse siseneda. Lõputöö autori hinnangul on tegemist pigem teoreetilise konfliktiga, mitte niivõrd realselt toimuva probleemiga. Ratastoolis inimene pigem hoiab panduses alla sõites kiirust kontrolli all, mitte ei liigu suurel kiirusel alla, et saaks toimuda kõnealune konflikt.

Peale liiklusele avamist teostatud auditis toodi välja kümme probleemi, millest Maanteeamet ei arvestanud kolmega. Üks mitte arvestatud märkus, mille puhul hindas audiitor ohtu keskmiseks, oli sisuliselt aruteluks ka põhiprojekti auditis (ka seal Maanteeamet ei arvestanud sellega). Audiitor juhtis tähelepanu, et kuna lõiguti on kergliiklustee eraldatud postidega ja kohati äärekiviga, siis puudub liiklejatel täpne arusaam kogu lõigul, et kas on eraldi kergliiklustee ja kus see täpselt paikneb. Probleem



esineb just talvisel ajal. Maanteeamet ütles, et antud kohta ei ole selgema „pildi“ saamiseks võimalik tähisposte paigaldada, kuna siis ei mahu hooldetehnikaga talihoolet tegema. Sarnaselt eelmise etapi auditile tuli ka siin esile taas probleem, kus aed varjas nähtavust. Kui varasemas etapis Maanteeamet ei nõustunud stopp joont paigaldama, kuna lubas alustada läbirääkimise aia lühendamiseks, siis nüüd selles etapis tõdeti, et maaomanikuga kokkuleppele ei saadud. Kuid endiselt ei nõustunud ka selle etapi audiitori ettepanekuga kavandada stoppjoon, viidates, et mahasõitudele selliseid märgiseid ei paigaldata. Lõputöö autor nõustub Maanteeameti otsusega, et reeglina mahasõitudele selliseid märgistust ei kavandata. Kuna tegemist on ühe kinnistu mahasõiduga, mida üks ja sama inimene kasutab pidevalt, siis ta on antud olukorraga väga tuttav ning stoppjooone olemine või puudumine ilmselt väga suurt mõju ei omaks.

Viimane audiitori märkus oli seotud asjaoluga, et tema hinnangul ja vaatlusel oli tuvastatud, et jalakäijad liiguvad endiselt sõiduteel ja põhjuses on ebapiisav lume koristamine jalgteedelt. Maanteeamet ei nõustunud audiitori seisukohaga ja kontrollis, et tee seisundinõuded on täidetud.

Kui vaadata kõnealust lõiku Eesti liikluskindlustuse fondi avalike andmete järgi, siis ehitusele eelnenud kolmel aastal ning järgneval kolmel aastal puudusid liiklusõnnetused, mis oleks kuidagigi seotud jalakäijatega. Kokku oli nendel kuuel aastal kolm liiklusõnnetust, millest omakorda kaks olid seotud otsa tagurdamisega teisele sõidukile või mõnele objektile ning ühe puhul oli situatsiooni tüüp määramata.

### **2.2.9 Riigitee 6 km 27,7-27,9 Tõrva keskristmik**

Põhimaantee 6 Valga – Uulu ja tugimaantee 73 Tõrva – Pikasilla Tõrva keskristmiku ümberehituse põhiprojekti koostas Tinter-Projekt. Antud ristmik asub Valga maakonnas, Tõrva linna keskses. Projektiga kavandati endine neljajaruline ristmik ümber ringristmikuga lahenduseks. Põhimaanteel on aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus 2910 ning tugimaanteel 1379. Joonisel 2.9 on toodu käsitletava lõigu asukoht (sinine joon).



Joonis 2.9 Tõrva keskristmiku lõik [12]

Riigitee 6 km 27,7-27,9 Tõrva keskristmiku lõigu puhul analüüsiti kolme erinevat tööd ja nelja erinevat liiklusohutuse auditeerimise etappi, mis on toodud tabelis 2.1.

Eelprojekti koostamise käigus tehti liiklusohutuse auditeerimise käigus kokku 7 märkust, millest Maanteeamet arvestas kokku kuuega ehk arvestamata jäi ainult üks. Audiitor nägi väikest ohu riski seoses asjaoluga, et ringristmikul on Valga-Uulu suunal on pikkadel veokitel ringi läbimine raskendatud ning võib tekkida olukord, kus veokid hakkavad sõitma üle haljasala. Audiitor pakkus välja kasutada EVS 843:2016 Linnatänavate standardis joonisel 7.22 toodud raskeliikluse domineeriva sõidusuunaga ringristmiku lahendust. Maanteeamet ei nõustunud audiitori ettepanekule tuginedes projekteerija kontrollile ja kinnitusele, et ristmiku läbitavust on kontrollitud sadulauto koridoriga. Samuti viidati, et laiemad ülesõidetavad alad võimaldavad ristmiku kiiremat läbimist, mis vähendab ohutust. Sama küsimus tõstatati ka põhiprojekti liiklusohutuse auditis, mis on ka loogiline, kuna järgmise etapi auditit tegi sama audiitor.

Põhiprojekti koostamise käigus esitati kokku ainult kaks märkust või probleemi püstitust. Ei ole teada, kas põhiprojekt oligi sellise valmidusega, et probleeme polnud või oli see seotud asjaoluga, et seda etappi auditeeris sama isik, kes ka eelnevat. Kumbagi põhiprojekti koostamise käigus esitatud audiitori ettepanekut Maanteeameti ei arvestanud. Üks oli eespool mainitud pikkade veokitele sobilikum ristmiku lahendus ning

teine märkus puudutas betoonist tilkasid kõnnitee servas, mille ohu riskiks hindas audiitor keskmiseks. Audiitor viitas probleemile, et jalakäijate liikumise suunamiseks sõidutee äärde ja kõnnitee serva ette nähtud betoonist „tilgad“ ei pruugi täita oma eesmärki ning jalakäijad ületavad teed ikkagi vales kohast. Lisas 9 on toodud kõnealused „tilgad“, mis ehituse käigus kavandati. Maanteeamet kirjeldas oma otsuses, et antud küsimus võetakse vaatluse alla ja kui selgub, et jalakäijad siiski ületavad sõiduteed selleks mitte ette nähtud kohas, alles siis näha ette vajadusel piirete paigaldamine.

Ühtegi eel- ja põhiprojekti auditeerimise käigus mitte arvestatud märkust hilisemates auditeerimise etappides esile ei kerkinud.

Viimastel aastatel on Maanteeamet tellinud väga palju auditeid, kus üks ja sama audiitor käsitleb ja analüüsib korraga kahte etappi ehk enne liiklusele avamist ja peale liiklusele avamist. Ka antud projekti puhul teostas L&T Konsult OÜ auditeerimise, kus käsitleti kahte viimast etappi samas auditi aruandes. Selles auditis on kasutatud hindamisel ka uudsemat skaalal põhinevat riskide hindamist.

Antud etappide puhul tõi audiitor välja kokku seitse probleemi, milledest Maanteeamet ei nõustunud kokku neljaga. Esimene mitte arvestatud probleem seisnes selles, et reguleerimata ülekäiguraja ees puudus märgis 934a. Audiitor hindas selle puudumise riski kokku kõrgeks (raske vigastatu, esinemise tõenäosusega ühe kuni nelja aasta jooksul). Maanteeamet ei nõustunud arvamusega ning viitas, et ülekäigurada on piisavalt hästi märgatav ja tähistatud ning lisaks on olemas ka sõidutee kõrval olevad vastavad liiklusmärgid.

Teine mitte arvestatud probleem seisnes Kevade tänaval puuduv ülekäigurada enne ringristmikku. Audiitor hindas selle puudumise riski kokku kõrgeks (raske vigastatu, esinemise tõenäosusega ühe kuni nelja aasta jooksul). Maanteeamet juhtis tähelepanu, et tegemist on kohalikule omavalitsusele kuuluva tänavaga, mille osas ei saa Maanteeamet teha otsust ning ettepanek edastatakse.

Kolmas mitte arvestatud probleem seisnes selles, et ringristmiku hargnemiskohtades puudub liiklusmärk 423. Audiitor hindas selle puudumise riski madalaks (kerge vigastatu, esinemise tõenäosusega kord kümne aasta jooksul). Maanteeamet ei nõustunud arvamusega, kuna liiklussaare ots on tähistatud piisavalt ehk olemas on liiklusmärk 687. Sellist lahendust ja praktikat on Maanteeamet kasutanud kõigil uuematel ringristmike hargnemiskohtades.



Viimane mitte arvestatud ettepanek on kõige rohkem silmatorkavam, kuna erineb klassikalistest probleemidest teedehituses. Nimelt on sõidutee kõrvale, kergliiklustee äärde paigaldatud betoonist „tilgad“. Audiitor soovitas tilgad ankrutega kinnitada ning kaaluda võimalusel betoontilkade värvimist, et nad oleksid nähtavamad. Riski hinnang oli keskmine (kerge vigastatu, esinemise tõenäosusega kord 4 aasta jooksul). Maanteeamet jättis märkusega arvestamata, kuna betoonist „tilgad“ on rasked ja ümara kujuga ning neid ei ole lihtne juhuslikult liigutada. Samuti asuvad need valgustatud alal. Värvimist ei peetud vajalikuks ega mõistlikuks, kuna tegemist on Tõrva aleviku sümboolsete tõrvatilkadega, mis oma loomult on mustad või tumedad. Kõnealused tõrvatilgad on toodud lisas 9.

Antud ehituse puhul on mõneti raske analüüsida ja võrrelda täpselt liiklusõnnetusi enne ja pärast ehitust. Eesti liikluskindlustuse fondi avalike andmete järgi oli ehitusele eelnevatel aastatel 2015-2017 kokku kaksteist liiklusõnnetust. Kui vaadata aga ehituse lõpu aastat kuni tänaseni ehk vaadelda aastaid 2019 ja 2020, siis sellel perioodil on kokku avalikel andmetel registreeritud ainult üks liiklusõnnetus. Seega selles osas on siiski selgelt tuvastatav eelneva neljajarulise ristmiku ja rajatud ringristmiku tulemuste erinevused liiklusohutuses.

### 3. ANALÜÜSI JÄRELDUSED JA ETTEPANEKUD






Antud lõputöö raames töötati läbi üheksa ehitusobjekti ja sellega seotud liiklusohutuse auditit, mille raames tehti kokku 27 erinevat tööd ja 28 auditeerimise etappi. Kaheksa objekti puhul käsitleti kolm etappi ja ühe objekti puhul kõik neli auditeerimise etappi. Esitatud tööde arv on aga 27, seoses sellega, et ühes auditi aruandes oli käsitletud etapp 3 ja etapp 4 korraga.





Sellise objektide mahu pealt ei ole võimalik teha väga suuri üldistusi ja põhjapanevaid järeldusi kogu Maanteeameti lõikes. Kuid kuna kõik objektid pärinevad ühest regioonist ning asuvad põhimaanteedel, siis annab see siiski üpris hea ettekujutuse märkuste arvestamisest ning nende olemusest.

Tabelis 3.1 on toodud, kuidas analüüsitud 27 tööd ettevõtete vahel jagunesid. Samuti on lisatud ka ettevõtete logod, mis annab lisaks nimele ka visuaalne identiteedi.

Tabel 3.1

Ettevõtete tööde jaotus

Jrk nr	Ettevõtte nimi	Logo	Teostatud auditite arv
1	Reaalprojekt OÜ		7
2	Stratum OÜ		6
3	Teede Tehnokeskus AS		5
4	Roadplan OÜ		3
5	L&T Konsult OÜ		2

6	Sweco EST OÜ		1
7	Skepast&Puhkim AS		1
8	ERC Konsultatsiooni OÜ		1
9	Novarc Group AS		1

### 3.1 Audiitorite ettepanekute arvestamine üldiselt

Esmalt analüüsiti, et milline on audiitorite märkuste arvestamine üldisemalt. Tabelis 3.2 on toodud kõigi etappide audiitorite märkuste esitamiste arv ning kui palju projekti kohta kokku märkuseid esitati. Samuti on eraldi välja toodud iga projekti auditi märkuste arvestamine ja kõigi etappide keskmine arvestamise protsent.

Tabel 3.2

Audiitorite ettepanekute arvestamine

	Märkuseid				Arvestamise %			KOKKU
	etapp 2	etapp 3	etapp 4	Kokku	etapp 2	etapp 3	etapp 4	
Adaveret läbiv lõik	16	15	11	42	75%	80%	36%	64%
Tiksoja ristmik	8	5	10	23	63%	100%	80%	81%
V ehitusala	34	21	12	67	68%	95%	50%	71%
Reola ristmik	10	9	17	36	40%	78%	71%	63%
Igavere-Kobratu	11	8	7	26	82%	88%	57%	75%
Aiamaa-Vapramäe	13	14	15	42	69%	79%	33%	60%
Vapramäe-Elva	40	19	16	75	90%	89%	94%	91%
Rõngu jalgte	8	10	10	28	25%	70%	70%	55%

Tõrva keskristmik*	9	7		16	67%	43%		55%
<b>Keskmiselt:</b>					64%	80%	61%	68%

\* Tõrva keskristmiku puhul puudus eraldi etapp 4, kuna audiitor käsitles seda osa koos etapp 3 märkustega. Tabeli 3.1 tähenduses liideti kahe etapi märkused ja käsitleti etapp 3-na.

Kuigi mõne objekti puhul on arvestamine olnud peaaegu kõigi märkustega, siis on näha, et üldiselt on arvestamise protsent ca 68. Kõige rohkem arvestatakse enne liiklusele avamise etapis ehk siis kui on olemas ka esmane olukord reaalsest ehituslahendusest. Kõige vähem arvestatakse aga viimase etapi märkustega.

Analüüsid auditeid, siis eeldatav põhjus põhiprojekti faasis on peamiselt seotud kas sellega, et Maanteeametil on liikluskorralduse (liiklusmärgid, markeeringud) küsimustes erinev välja kujunenud seisukoht, kui audiitoril. Teine peamine põhjus on seotud sellega, et audiitorid on soovitanud lisada projekti tegevusi, mis toovad kaasa täiendavaid rahalisi vahendeid või teevad lahenduse kallimaks (näiteks ülekäigu saare või valgustuse lisamine). Enne liiklusele avamist arvestatakse märkustega kõige rohkem, sest väga paljud märkused on seotud juba esinenud ja selgelt fotodelt tuvastatud esmaste olukordadega (oksad segavad nähtavust, peenrad tühjaks sõidetud, liiklusmärgid tekitavad segadust, sõiduki või jalakäijate jäljed viitavad ebakõldele jms). Analüüsi tulemusel võib öelda, et viimases etapis arvestatakse kõige vähem märkustega, kuna selleks ajaks on sisuliselt ehitustegevus lõppenud ning iga täiendav töö peab olema seda enam põhjendatud. Arvestamata jäävadki seeläbi paljud sellist laadi märkused, mille tulemusena tuleks siiski ristmikul näha täiendavad muudatused või rajada kergliiklustee, ülekäigu koht, valgustus vms. Osade teemade puhul on see seotud juba varasemate otsustega ja tähendaks nüüd juba täiendavad maade omandamist või uusi hankeid, kuna neid lisanduvaid töid ei ole enam niisama lihtne kavandada või sõlmitud ehituslepingu raames enam teostada.

## 3.2 Audiitorite põhine märkuste arvestamine

Järgmisena analüüsiti, et kui palju erinevate ettevõtete märkuseid on keskmiselt arvestatud. Samuti vaadati, et milline on audiitorite kõigi märkuste keskmine ohu hinnang, et leida seos. Seda seost vaadeldi põhjusel, et kas on võimalik leida seos, et

kõrgema ohu hinnanguga ettevõtete märkuseid arvestatakse rohkem või vastupidi – neid arvestatakse vähem. Tabelis 3.3 on toodud saadud tulemused.

Tabel 3.3

Ettevõtete märkuste arvestamine ja ohu hinnang keskmiselt

	Märkuseid	Arvestamise %	Keskmine märkuse hinne
Reaalprojekt OÜ	64	83%	2,6
Stratum OÜ	67	67%	2,9
Teede Tehnokeskus AS	65	67%	2,2
Roadplan OÜ	64	63%	3,0
L&T Konsult OÜ	18	40%	2,5
Sweco EST OÜ	21	95%	3,0
Skepast&Puhkim AS	34	68%	3,3
ERC Konsultatsiooni OÜ	12	50%	2,6
Novarc Group AS	10	70%	4,3

Kindlasti need protsendid ja tulemused erineksid, kui vaadata kõiki kunagi koostatud ja esitatud auditeid, kuid antud objektide põhjal paistab silma kaks ettevõtet, kelle märkuseid arvestatakse vähem, kui teiste omi. Samuti torkas silma Novarc Group AS teostatud ohu hinnangud, mis on keskmiselt märkimisväärselt kõrgemad, kui teistel ettevõtetel. Võimalik, et kõrgemad hinnangud on kaudselt seotud sellega, et antud juhul teostati peale liiklusele avamise auditit ajal kui objekti kattis paks, osaliselt lükkamata, lumi. See muutis liikluskeskkonna tajumise raskemaks, kui suvisel ajal, kui on valgem ja näha on ilusti kõiki markeeringuid ja erinevate katete pindasid.

Samas ei saa selle analüüsi põhjal väita, et see, kes paneb raskema ohuga hinnanguid, et tema märkuseid arvestatakse vähem ja vastupidi. Käesolevate objektide tulemused sellist seost igatahes ei kinnita.

### 3.3 Auditeerimise etappide omavaheline seos

Järgmisena analüüsiti, et kui palju erinevate etappide auditeerimise tulemused kajastavad eelmise etapi käigus tehtud märkuste koguarvu. Võrreldi siis auditeerimise etappe 2 ja 3 omavahel, etappe 2 ja 4 ning etappe 3 ja 4. Antud võrdlusega üritati leida seost, et kui juba põhiprojekti liiklusohutuse auditis tehakse palju märkuseid, siis suure tõenäosusega tehakse ka järgnevates auditeerimise etappides sarnases koguses

märkuseid. See on oluline, sest sellisel juhul on võimalik juba põhiprojekti liiklusohutuse auditeerimise tulemusel vaadata üldist seisu ning võtta kasutusele täiendavad meetmed kontrollimaks, et projekt on ohutu.

Tabel 3.4

Märkuste omavaheline seos erinevate etappide vahel

	etapp 2	etapp 3	võrdlus e2-ga	etapp 4	võrdlus e2-ga	võrdlus e3-ga
Adaveret läbiv lõik	16	15	94%	11	69%	73%
Tiksoja ristmik	8	5	63%	10	125%	200%
V ehitusala	34	21	62%	12	35%	57%
Reola ristmik	10	9	90%	17	170%	189%
Igavere-Kobratu	11	8	73%	7	64%	88%
Aiamaa-Vapramäe	13	14	108%	15	115%	107%
Vapramäe-Elva	40	19	48%	16	40%	84%
Rõngu jalgte	8	10	125%	10	125%	100%
Tõrva keskristmik	9	7	78%			
			82%		93%	112%

Kui vaadata saadud tulemusi, siis on näha selget seost, et märkuste arv püsib järgmistes etappides üpris sarnasena põhiprojekti auditeerimise etapis tehtud märkuste hulga. Nende üheksa objekti põhjal oli tulemuseks, et etapis 3 tehakse koguarvult 82% märkuseid võrreldes etapp 2-ga ning etapis 4 tehakse omakorda koguarvult 93% märkuseid võrreldes etapp 2-ga.

Pigem üllatavaks tulemuseks oli, et etapp 4-s tehti keskmiselt rohkem märkuseid, kui etapp 3-s. Üllatavaks on see eelkõige selle pärast, et esiteks on selleks ajaks läbitud juba kaks auditeerimise etappi ja enamus märkuseid või probleeme peaks olema käsitletud. Kõigis kõnealustes etapp 3 auditid teostati sarnaselt etapp 4-ga liikluse all. Teiselt on üllatuse põhjuseks see, et analüüsi tulemusena selgus, et enamus etapp 4 märkused on oma olemuselt etapp 3 auditeerimise hulka justkui kuuluvad märkused.

Kui vaadata, et milliste ettevõtete tulemusena selline vahe eelkõige tekkis, siis tuleb välja, et Teede Tehnokeskus on etapp 4 puhul leidnud rohkem probleeme esinevat, kui Reaalprojekt OÜ etapp 3 auditeerimist tehes. Loomulikult ei saa öelda, et rohkem märkuseid oleks automaatselt parem tulemus, sest tabeli 3.3 toodu põhjal on näha, et Reaalprojekti märkuste arvestamine oli 16% suurem, kui Teede Tehnokeskuse puhul.

### **3.4 Märkuste mitteamvestamise ühine märksõna**

Kindlasti kõige raskem osa oli tuvastada ühiseid märksõnasid, mille puhul Maanteeamet tegi mitteamvestamise otsuse kõige sagedamini. Iga mitte arvestatud märkuse puhul üritati ühe märksõnaga kirjeldada probleemi (lihtsustamise eesmärgil) ning sellest lähtuvalt koostas pingerea, kus tõin välja ainult enim esinenud probleemid.

Maanteeamet audiitorite mitte arvestatud märkustest moodustasid:

- markeeringutega seotud probleemid – 11 %;
- nähtavuse tagamisega seotud probleemid – 11 %;
- liiklusmärkidega seotud probleemid – 9 %;
- viitamisega seotud probleemid – 9 %;
- peenardega seotud probleemid – 8%;
- ülekäigukohaga või selle puudumisega seotud probleemid – 8 %;
- valgustuse puudumine või sellega seotud probleemid – 7%;
- kiirusetega seotud probleemid – 7 %.

Kuid üldiselt tuleb vähemalt antud uuringust välja, et mingit kindlat ja peamist probleemi ei esinenud, mille puhul oleks Maanteeamet valdavalt mitte arvestamise otsused teinud.

### **3.5 Õnnetuste vähenemine peale ehitamist**

Järgnevalt vaadati kõiki üheksat objekti seoses liiklusõnnetustega. Eesmärgiks oli analüüsida, et milline on olnud ehituse mõju ohutuse taseme paranemisele ning kuidas on seda kaudselt aidanud ka auditeerimised. Võrdluse aluseks võeti iga objekti kolm ehitusele eelnevat aastat. Sinna perioodi jäid siis peamiselt projekti koostamise ja ettevalmistamise aastat. Seda õnnetuste arvu võrreldi samuti kolme ehitusele järgneva aastaga, mil objekt oli sisuliselt juba valmis. Analüüsis ei arvestatud, kui mingil objektil oli vaja veel mõningaid vaegtöid teha. Analüüsiti, kui peamised ja suuremad ehitustööd olid valminud.

Tabelis 3.5 on toodud analüüsi saadud tulemused. Tulemuseks on välja toodud kordaja, mis tähendab, et mitu korda on õnnetuste arv muutunud pärast projekterimist, auditeerimist ja ehitust.

Tabel 3.5

## Õnnetuste muutus objektidel

	Õnnetused		
	enne	pärast	tulemus (kordaja)
Adaveret läbiv lõik	9	16	1,78
Tiksoja ristmik	8	4	0,50
V ehitusala	13	12	0,92
Reola ristmik	3	9	3,00
Igavere-Kobratu	3	7	2,33
Aiamaa-Vapramäe	8	20	2,50
Vapramäe-Elva	6	4	0,67
Rõngu jalgte	0	0	0,00
Tõrva keskristmik	12	1*	0,08

\* Tõrva keskristmiku puhul ei ole tegemist kolme aasta pikkuse perioodiga, vaid ca 1 aastase perioodiga.

Tulemustest on näha, et kui Tiksoja ristmiku ja Vapramäe – Elva lõigu ehituste järgsed tulemused on väga positiivsed, siis seda ei saa öelda kõigi teisti objektide kohta. Näiteks Adaveret läbiva lõigu, Reola ristmiku, Igavere – Kobratu ja Aiamaa – Vapramäe lõikude puhul on õnnetuste arv teinud hoopiski (väga) suure kasvu.

Vaatamata väga lühikesele perioodile on siiski vajalik eraldi välja tuua ka Tõrva keskristmik, kus on juba ühe aastaga näha märgatavat liiklusõnnetuste vähenemist, kui eelnevatel aastatel keskmiselt. Vastavalt siis keskmiselt enne 4 õnnetust aastas ja pärast ehitust ainult 1 õnnetus. See võib olla seotud liikluskeskkonna tajutavuse ja sellest tulenevate emotsioonidega ning selle mõju liikluskäitumisele. Sellist efekti on kindlasti kergem saavutada asulates. Maanteel võib aeg ajalt tekkida vastupidine efekt. Liiklusolude parandamine võib luua mulje ohutust keskkonnast, mida liikleja tõlgendab veidi vääralt – eeldab, et suurem kiirus on neis oludes aktsepteeritav, samas ei arvestata sellega, et kriitilised situatsioonid on siiski võimalikud ja nende tekkel jääb lihtsalt liiga vähe aega adekvaatseks käitumiseks.

Kui vaadata aga kaheksa objekti keskmiseid tulemusi (ilma Tõrva keskristmikuta), siis on enne ehitust toimunud kokku 50 liiklusõnnetust ning pärast ehitust kokku 72 õnnetust. See tähendab, et nende kaheksa objekti puhul on liiklusõnnetuste arv kasvanud keskmiselt 1,44 korda ehk suurenemine on olnud 44%.



## 4. ETTEPANEKUD

Teostatud analüüsi tulemusel selgus, et juhul kui liiklusohutuse koostaja teeb kahte järjestikku paiknevat auditit, siis on tulemuseks oluliselt väiksem märkuste ja probleemide avastamise osakaal, kui samu etappe teeks kaks erinevat audiitorit. Eeldatavasti on see seotud sellega, et inimene kipub vaatama, märkama ning rõhku panema samadele märkustele või ohtudele. Ettepanek antud olukorras oleks, et Tellija (tänapäeval Eestis valdavalt Maanteeamet) välistaks olukorra, kus kahte järjestikku paiknevat auditi etappi saaks teostada sama audiitor. Soovituslikult võiks veelgi parema tulemuse saavutamiseks kaaluda, et kõigi etappide puhul kasutada ainult erinevaid auditoreid.

Samuti selgus analüüsi põhjal, et kui põhiprojekti auditi tulemusel toodi audiitori poolt välja väga palju probleeme või ohuhinnanguid, siis sarnast kogust probleeme võib eeldada ka järgmistes etappides. On võimalik, et see seos on seotud projekterija pädevusega või töö kvaliteediga, mis kandub projektist edasi hiljem ehitusse. Ettepanek antud olukorras oleks, et juhul kui põhiprojekti liiklusohutuse auditis tuuakse välja palju probleeme, siis vaatamata sellele, kas Tellija arvestab nendega või mitte, tuleks teostada projektile kindlasti ekspertiis ja täiendav põhjalik kontroll. Samuti on ettepanek, et projektid, mis läbivad asulaid ning sisaldavad endas eritasapinnalisi liiklussõlmi, siis nendele teostatakse enne põhiprojekti koostamist ka eelprojekt. Sellisel juhul saab väga paljud probleemid tõstatada juba varasemas faasis ning kaaluda paremini läbi erinevaid alternatiivseid lahendusi. Nende sammudega saab vähendada hilisemates etappides (ehituse ajal ja peale ehituse valmimist) probleemide vähendamist.

Analüüsi tulemusena selgus, et praegusel hetkel on liiklusele avamisjärgse auditeerimise etapist (etapp 4) mõneti vähe kasu. Märkuste ja probleemide püstitamise mõttes on tulemused just kui väga hea – teine audiitor avastab hulgi lisanduvaid märkuseid, mida oleks võinud avastada eelnevas avamiseelses etapis. Kuid tänapäeval hetkel on selle auditi etapi olemuslik kasutegur siiski väiksem soovitus, sest teostatud analüüsi põhjal saab väga vähe informatsiooni liiklejate tegelike käitumiste kohta. Osaliselt võib 4. etapi auditeerimisel liiklejate käitumisega seonduvat käsitlust tuvastada, kuid mitte piisavalt, et saaks teha häid järeldusi lahenduse ohutuses ja toimivuses terviklikult. Seega on sellisel kujul neljanda etapi liiklusohutuse alane töö mõttekus küsitav. Üks peamisi põhjuseid on kindlasti see, et Eestis mõneti raske kahte etappi eraldada üksteisest, kuna valdavalt käib ehitus avatud liikluse käigus. Samuti on see eeldatavasti ka põhjuseks, miks Maanteeamet on pea kõigis uuemates objektides hakanud kasutama lahendust, kus kolmanda ja neljanda etapi auditid ühendatakse.

Lõputöö autori hinnangul tuleks neid etappe siiski lahus hoida, kuna iga täiendav ekspert aitab kaasa parema ohutuse tagamiseks.

Selleks, et neljanda etapi liiklusohutuse auditi tööst oleks rohkem kasu, tuleks neid hakata eristama tööde ülesannete kaudu. Praegune neljanda etapi ülesanne on määruse mõttes liiga vähene või lakooniline.

Esimene ettepanek antud olukorras oleks seotud objektil veedetud ajaga. Tuleks paika panna minimaalne aeg, mille jooksul peab audiitor objektil kindlasti ja reaalselt kohapeal veetma, et teha järeldusi liiklejate käitumises. Eriti oluline on see just maanteedel, kus tekkivate probleemide tabamise tõenäosus on väikene. Näiteks tuleks bussidega seotud probleemsetes kohtades avamisjärgsetes auditites jälgida ka busside sõidugraafikuid ja minema korduvalt kohale just siis kui saabub buss. See aitab reaalselt mõista liikluse toimimist ja probleemide olemasolu täpsemalt.

Samuti on ettepanek, et tuleks mõelda konkreetsemaid lisanduvaid punkte, mida peab vaatlema ja analüüsima ning fikseerima. Näiteks võiks olla kohustus hakata reaalselt kaardistama sõidukite ja jalakäijate liikumisi ristmikel ja teeületuskohtades. Tuleks paika panna, et millises mahus tuleks seda teostada – tipptundidel (kui palju ja mitmel), tipptunni välistel aegadel, õhtune aeg (eelkõige just pime aeg). Vaatlusi ei peaks tegema kogu lõigus, vaid ainult probleemsemates kohtades, kus varasema kogemuse põhjal või tunnetuslikult saab väita, et siin esineb rohkem liiklusõnnetusi. Nende kohtade valik eeldab kindlasti ka teatud kogemust.

See etapp peaks rohkem anda kokkuvõtet, et kuidas vaatamata projektlahendusele, ehituse tulemustele ja eelneva etapi audititele siiski liiklejad seda tajuvad ja käituvad. See on ka täna nende ülesanne aga sellest kas ei saada selliselt aru või ei tajuta selle mõttekust. Sellist kokkuvõtet audititest ei leia.

Samuti teeb lõputöö autor ettepaneku hakata reaalselt viimase etapi auditeerimise käigus kasutama ka kiiruste mõõtmisi. Kiiruse mõõtmisi on mõistlik teostada kogu projekti lõikes, et näha, kuidas liiklejad tajuvad projekteeritud liikluskeskkonda. Kohtades, kus on projektis ette nähtud kiiruspiirangud, siis nendes kohtades tuleb olla eriti tähelepanelik, et kas liiklejad vähendavad kiiruseid soovitud ulatuses. Selle teostamiseks tuleks teostada kiiruse v85 mõõtmine (kiirus, mida antud teel ei ületa 85% sõidukitest), et selgitada välja, kas projektis ette nähtud kiiruspiirangud on ennast õigustanud ning kas liikluskeskkond toetab seda ehk kas sõidukijuhid tajuvad seda vajalikult ning käituvad soovitud eesmärkide kohaselt. See annaks väga hea tagasiside kohe töö Tellijale. Esiteks aitab teha järeldusi tuleviku jaoks vältimaks probleeme ja õnnetusi. Lisaks annab see väga hea tagasiside sõltuvalt kiiruse v85 tulemusest, et kas

projektlahenduses tuleks siiski kohe alustada täiendavate meetmete kasutusele võtmist ning mitte jääma ootama esimesi liiklusõnnetusi või piisaks ainult olukorra kaardistamisest ja jälgimisest, et otsust teha tulevikus. Täna saame me väga vähe tagasisidet projektide soovitud eesmärkide saavutamisest.

Lõputöö autor ei tajunud mitte kuidagi, et liiklusohutuse auditis esitatud ohtude riskihinnang, olulisus, esinemise tõenäosus või raskuste tagajärg täna mõjutaks Tellija otsuse tegemist. Pigem tundub, et tegemist on lihtsalt asjaga, mida tehakse ainult nõude pärast ning millest võibolla kohati audiitorid ei oska ka sarnaselt sisustada või käsitleda. Oma olemuselt on hea, et hinnang ei ole uuemates auditites enam ainult ohu hinnangu põhjal, vaid arvestatakse kahte asja ning sellest tekib kokku risk. Võimalik, et neid skaalasid, mida aluseks võetakse, tuleks muuta, kuid mis peamine – muuta tuleks suhtumist tulemuste osas. Tuleks välja töötada tegevused, mis tuleb iga erinevata liiki ohuteguri puhul teha. Näiteks millised on tegevused siis, kui risk on madal või siis kui risk on väga kõrge. Täna puudub selles osas arusaam, et kas, kuidas ning kui tõsiselt Tellija neid riske võtab või kui kergekäeliselt ta nendega ei arvesta. Väga kõrge riski puhul ei tohiks olla otsus lihtsalt, et me ei arvesta või me ei leia nii. Võimalik, et üheks võimaluseks oleks nende puhul näiteks tellida teine sõltumatu arvamus juurde. Kui kaks sõltumatut audiitorit on jõudnud sarnasele tulemusele, siis ei tohi Tellija enam otsustada, et ei arvesta vaid sellele peab alati järgnema mingi muutus või tegevus.

Täna esineb kolmanda ja neljanda etapi liiklusohutuse auditites üks probleem, millele ei ole seni väga palju tähelepanu pööratud. Nimelt on nende auditite, eriti aga neljanda etapi auditid puhul oluline, kuidas erinevate liiki liiklejad liikluskeskkonda tajuvad. Audiitorid sõidavad reeglina oma sõiduautoga objekti läbi, lisaks ka tundub, et kõnnivad või jalutavad, kui täiesti käsitlemata on jäänud seni mitmed olulised liiklusgrupid. Näiteks kuidas tajuvad seda keskkonda suuremate masinate juhid? Sellest puudub igasugune arusaam, kogemus ja tajumine. Samas on väga paljud õnnetused seotud ka nende liiklejatega. Kas nad ise põhjustavad liiklusõnnetuse või nende pärast tekivad need. Näiteks on ristmik liiga kitsas, pööre liiga järsk, satub vastassuunda tiheda liiklusega teel vms.

Selleks, et seda probleemi teadvustada ja paremini lahendada, on ettepanek hakata teatud neljanda etapi auditites lisama nõuet, et objekt tuleb sõita läbi ka veoauto või bussi vaatest. Audiitoril endal ei pea olema selleks vastavat juhiluba, kuid ta peaks selle objekti läbima vastavas veokis kaasreisijana viibides, analüüsides veokijuhi käitumist, märgates erinevaid olukordi ja takistusi liikluses. Esiolgu tuleks seda katsetada näiteks rahvusvaheliste põhimaantee neljanda etapi auditites. Tihti ei tajuta liiklusmärkide paiknemisel, et kuidas nad paistavad suure veoki roolis oleva juhi vaatest või kuidas

liiklussaarte paiknemine võib häirida autojuhti ja läbi selle tekitada omakorda liiklusohtu. Näiteks kui künnis tekitab projekteeritud kiirusel selgelt ebamõistlikku liiklusolukorda või ebameeldivust üle sõitmisel, siis tuleks pöörata rohkem tähelepanu, et ka see künnis sai ikka rajatud viisil, kuidas ta peaks seal ka paiknema. Audiitor peaks sellisel hetkel suutma tuvastada liiklusohutuse alast olulist informatsiooni ja mis on lihtsalt veoki juhi harjumus.

Juhul kui audiitor on ise ka projekteerija, siis sellised kogemused aitavad hiljem juba varakult paremini lahendada projektlahendusi, mis tagavad kõigi liiklejate vajadusi.

Sarnaselt tuleks käsitleda ka jalgrattureid. Maanteedel ilmselt see ei ole probleemiks või eraldi analüüsimist väärivaks (välja arvatud normidest kitsamaid ristlõikeid kasutades), kuid kõikides asulates on ettepanek, et neljanda etapi audiitor võiks sõita teekonna läbi ka jalgrattaga, et tajuda, kuidas selles keskkonnas on liikuda ka sellel liiklejate grupil. Samuti tuleks mõelda, et kuidas on liigelda vaegnägijatel, ratastoolis kasutajatel ning lapsevankriga liikuvatel inimestel.

Seega on lõputöö autor arvamusel, et neljanda etapi audit tuleks oluliselt rohkem sisustada ning anda palju suurem mõju, sisu ja väärtus, kui see tänasel hetkel on.

Osades liiklusohutuse auditites on Maanteeamet teinud otsuse, et audiitori tõstatatud probleem võetakse jälgimise alla. Puudub täpne ülevaade ja arusaam, et kuidas jälgitakse, millises ajaperioodis jälgitakse ning millal ja mille alusel tehakse otsus. Tuleks välja töötada sellisteks puhkudeks eraldi juhised, et oleks üheselt arusaadav, kuidas taolisi jälgimisi läbi viiakse. Ettepanek on, et ajaline periood võiks olla 5 aastat – see välistab mõne juhusliku „hea aasta“ võimaluse. Vaatlus peaks sisaldama kogu perioodi kõiki juhtumeid, mis on konkreetse probleemiga seotud, näiteks õnnetused, kaebused, tuvastatud jäljed, lagunemised kattes, probleemid nõlvaga, jalakäijate liikumised, parkimised vms ning nende kordumised. Järeldus peab olema motiveeritud, et kas 5 aasta vaatluse tulemusena ja sellel perioodil esinenud juhtumite alusel saab väita, et lahendus on antud kohas ohutu ning ei vaja täiendavaid meetmeid.

## KOKKUVÕTE

Liiklusega puutuvad kokku kõik inimesed, kes soovivad liikuda ühest punktist teise. Nende jaoks on alati väga oluline liiklusohutus, et jõuda soovitud sihtpunkti ohutult, turvaliselt ning võimalikult kiiresti. Selleks, et liikluskeskkond oleks ohutu, tuleks projekteerimise ja ehitamise käigus lisaks normidele, juhistele ning erinevatele nõuetele kaasata alati ka sõltumatu liiklusohutuse audiitor.

Esimene samm on liiklusohutusele avalduva mõju hindamine, mis aitab fikseerida tervikpilti. Sellele järgnevad projekteerimise faasis eel- ja põhiprojektidega seotud auditeerimised ning ehituse faasis enne tee liiklusele avamisega ja ka pärast tee liiklusele avamisega seotud auditid.

Auditeerimisi viib läbi audiitor, kellel peab olema vastav pädevus. Audiitor koostab oma töö tulemusel liiklusohutuse auditi aruande, milles on erinevates etappides määrusega paika pandud käsitletavat teemasid. Audiitor hindab riske ning pakub välja probleemidele enda poolset lahendusi.

Lõputöö eesmärkide saavutamiseks analüüsiti Maanteeameti lõuna regiooni kolmel põhimaanteel olnud ehitusobjekte, millele teostati nii projekteerimise kui ka ehituse faasis erinevat liiki auditeid. Kokku analüüsiti 9 objekti ja 27 auditi aruannet. Samuti uuriti iga objekti puhul liiklusõnnetuste arvu vahetult enne ehitustegevuse algust ning peale ehituse valmimist.

Lõputöös analüüsitu põhjal tekib arusaam, et ilmselt suhtuvad audiitorid oma töösse erinevalt ja võib-olla kõige enam puudub see välja minemisele eelnevat ettevalmistusetappi. Väljas tuleb käia korduvalt ja seal viibimise ajad peavad olema põhjendatult valitud.

Antud lõputöö tulemustest saab välja tuua, et keskmiselt arvestati 68 % audiitori poolt tehtud ettepanekutega. Kõige rohkem arvestati enne liiklusele avamise etapis ning kõige vähem peale liiklusele avamise etapis tehtud ettepanekuid.

Samuti ilmnis lõputöös, et puudus otsene seos auditeerimise käigus tehtud probleemide ohu riski hinnangu väärtuse ja tellija poolt arvestatud ettepanekute osas.

Lõputöös analüüsitud objektides selgus, et on selgelt tajutav seos erinevate etappides audiitorite poolt tõstatatud probleemide osas. Kui projekteerimise käigus esitatakse palju ettepanekuid projektlahenduse muutmise osas, siis võib sarnast tulemust oodata ka järgmistes etappides. Analüüsides probleemide sisu, siis on valdavalt tegemist erinevate

ettepanekutega. Sellisel juhul võib tuvastada puudusi audiitorite töös. Samas oli selgelt tuvastatavad ka korduvad probleemid objekti lõikes, mis viitavad puudustele Tellija töös.

Lisaks selgus, et antud uurimistöö tulemusel ei saa väita, et oleks mingi kindel ja peamine esinenud probleem, mille puhul Maanteeamet valdavalt ei arvesta ettepanekutega. Ainsana saab mööndustega välja tuua märksõna, mis tingis enim mitte arvestamisi – see on raha. Probleemi lahendus tooks kaasa suuremaid kulutusi ehitusel.

Samuti ei selgunud, et pärast projekteerimist, ehitamist ja erinevat liiki auditeerimiste läbiviimist oleksid õnnetuste arvud alati oluliselt vähenenud. Objektidel keskmiselt on liiklusõnnetuste arv kasvanud 1,44 korda ehk suurenemine on olnud 44%. Objektivsete kriteeriumite järgi pole 3+3 aasta põhjal võimaik öelda, et kõik projektid oleksid ohutuse aspektist vaadatuna andnud oodatud efekti. Antud lõputöö põhjal ei saa aga väita, et mõne projekteerija või audiitori pädevus on ebapiisav. Samas ei saa välistada, et käesolevas töös kasutatud analüüsi laiaulatuslikuma rakendamise alusel saaks selliseid objektiivseid hinnanguid anda ja neid ka tulevastes hangetes rakendada – see võiks olla üks tee efektiivsuse tõstmiseks.

Lõputöö tulemusel tehti mitmeid ettepanekuid, kuidas rohkem sisustada neljanda etapi auditeerimist. Näiteks peaks erinevaid auditeerimise etappe alati tegema erinevad audiitorid. Neljanda etapi auditeerimisel tuleks rohkem pöörata tähelepanu erinevatele liiklejagruppidele. Näiteks asulates peaksid auditeerijad hakkama sõitma ka jalgrattaga, et tajuda paremini tekkivaid probleeme. Samuti tuleks hakata mõõtma ka reaalseid sõidukite kiiruseid, et näha, kas soovitud eesmärgid on täidetud ning liikluskeskkonda toetab seda.

## SUMMARY

All people who want to move from one point to another are exposed to traffic. Road safety is always very important to them in order to reach their desired destination safely, securely and as quickly as possible. An independent road safety auditor should always be involved in the design and construction, besides to standards, guidelines and various requirements, in order to ensure the traffic environment to be safe.

The first step is to assess the impact on road safety, which will help to capture the overall picture. This is followed by road safety audits related to the preliminary- and the master design in the design phase and audits related to the before- and after opening the road to the public of the construction phase.

Road safety audits are performed by an auditor who must be qualified. As a result, the auditor prepares a road safety audit report, which is based on the regulations depending on the stage. The auditor assesses the risks and proposes solutions to the problems.

In order to achieve the goals of the thesis, the construction objects that are on the three main roads of the Southern Region of the Road Administration were analyzed, for which different types of audits were performed both in the design and construction phases. A total of 9 sites and 27 audit reports were analyzed. The number of traffic accidents for each object before construction and after the completion of construction was also examined.

Based on what is analyzed in the thesis, a common understanding of how the auditors probably have a different attitude towards their work, and perhaps most of all it concerns the pre-inspection stage of preparation. The site inspection must be carried out repeatedly and the time of the inspection must be reasonably considered.

From the results of this thesis it can be pointed out that on average 68% of the proposals made by the auditor were taken into account. The proposals made before the opening of traffic phase were considered the most and the least during the after the opening to the traffic phase.

In this thesis it also appeared that there is no direct connection between the value of the risk assessment of the problems made during the audit and the proposals considered by the contracting authority.

In the objects analyzed in the thesis, it became clear that there is a connection between the problems raised by the auditors at different stages. If many proposals for changing

the solution of the design are made during the design process, then a similar result can be expected in the following stages. Analyzing the content of the problems, then it is these are mostly different proposals to the same subject. In this case, deficiencies in the work of the auditors may be identified. At the same time, recurring problems within different objects were identified, which indicates to the shortcomings in the work of the contracting authority.

In addition, as a result of this research, it cannot be said that there was a definite or a main problem that occurred, in which the Road Administration mostly does not consider the proposals. The only thing that can be conceded is the keyword that caused the most disregard - money. The solution to the problem would lead to higher costs in the construction.

It was also not found that the number of accidents had significantly decreased after design, construction and various types of audits. On average, the number of traffic accidents at sites has increased 1.44 times, that means the increase has been 44%. According to objective criteria, it is not possible to say on the basis of "3 years before" + "3 years after" that all projects would have had the expected effect from a safety point of view. However, based on this thesis, it cannot be said that the competence of some designers or auditors may be insufficient. If the object analysis principles used in this thesis would be used more widely, more objective conclusions could be drawn and taken into account in future procurements.

As a result of the thesis, several suggestions were made on how to give further input to the fourth stage audit. For example, different auditors should be always used for different stages of the auditing. More attention should be payed to different groups of road users in the audit of the fourth stage. For example, the auditors should use bicycles in urban areas to get a better understanding of emerging issues. In addition the real vehicle speeds should be measured to see if the objectives are achieved and supported by the traffic environment.



## KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

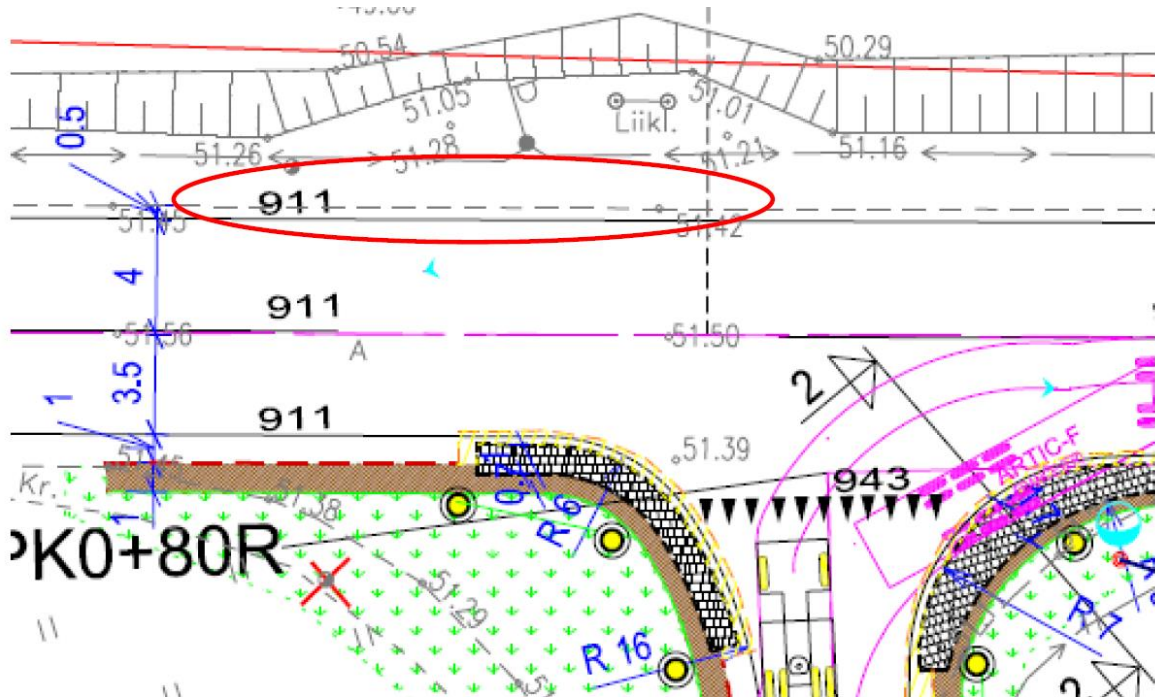
- [1] „Liiklusohutusprogramm 2016-2025,“ [Võrgumaterjal]. Available: [https://www.valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/liiklusohutusprogramm\\_2016-2025.pdf](https://www.valitsus.ee/sites/default/files/content-editors/arengukavad/liiklusohutusprogramm_2016-2025.pdf). [Kasutatud 14 mai 2020].
- [2] „Ehitusseadustik,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/121122019005?leiaKehtiv>. [Kasutatud 4 mai 2020].
- [3] „Liiklusohutuse auditeerimise tingimused ja nõuded auditi tegemisele,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/103072015032>. [Kasutatud 4 mai 2020].
- [4] Euroopa Liidu Teataja, „Euroopa parlamendi ja nõukogu direktiiv (EL) 2019/1936,“ [Võrgumaterjal]. Available: Euroopa parlamendi ja nõukogu 23. oktoobri 2019. aasta direktiiv 2019/1936, millega muudetakse direktiivi 2008/96/EÜ teetaristu ohutuse korraldamise kohta. [Kasutatud 14 mai 2020].
- [5] Riigi Teataja, „Liiklusohutusele avalduva mõju hindamise tingimused ja nõuded mõju hindamisele,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/122052015002>. [Kasutatud 14 mai 2020].
- [6] „Kutseregister (diplomeeritud teedeinsener, tase 7),“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/10739570>. [Kasutatud 4 mai 2020].
- [7] „Kutseregister (volitatud teedeinsener, tase 8),“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Standardid/vaata/10739653>. [Kasutatud 4 mai 2020].
- [8] Tallinna Tehnikaülikool, „Liikluse ohutustehnika ja õnnetuste analüüsimine,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.ttu.ee/taiendusoppijale/koolituskalender/algavad-koolitused/algavad-koolitused-2/?koolitus=1324>. [Kasutatud 4 mai 2020].
- [9] Roadplan OÜ, *Põhimaantee nr 11 (E265) Tallinna ringtee km 30,1-34,5 Kanama-Valingu põhiprojekti liiklusohutuse audit (töö number 18001/1)*, Tartu, 2018.
- [10] OÜ Reaalprojekt, *Põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 184,12 - 185,90 asuva Tartu ümbersõidu II ehitusala eskiisprojekti audit (töö nr K15022)*, Tallinn, 2015.
- [11] Stratum OÜ, *Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla km 50,4 - 62,0 Varbola - Päädeva lõigu põhiprojekti audit (töö nr P0129-2019)*, Tallinn, 2019.
- [12] „Maa-ameti Geoportaal,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maanteeamet>. [Kasutatud 4 mai 2020].
- [13] Eesti liikluskindlustuse fond, „Kindlustusjuhtumid kaardil,“ [Võrgumaterjal]. Available: <http://kindlustus.maps.arcgis.com/apps/Viewer/index.html?appid=abd977aeea074631845cc67bfc3da87d>. [Kasutatud 4 mai 2020].
- [14] Stratum OÜ, *Liiklusohutuse auditi aruanne. Objekt: Tee nr 2 ja nr 40 km 6,60 ja 6,75 asuvate Tiksoja ristmike ümberehituse tehniline projekt*, Tallinn, 2014.
- [15] Skepast&Puhkim OÜ, *Põhimaantee 2 Tartu ümbersõidu V ehitusala. Ehitusprojekti liiklusohutuse audit*, Tallinn: (varasemalt Ramboll Eesti AS), 2015.

- [16] Stratum OÜ, *Liiklusohutuse auditi aruanne. Objekt: Põhimaantee 2 [E263] Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 192,97 asuva Reola ristmiku ümberehituse projekt*, Tallinn, 2014.
- [17] Reaalprojekt OÜ, *Liiklusohutusaudit vahetult enne liiklusele avamist. Mnt nr 3 Jõhvi-Tartu-Valga; km 109,6-118,9*, Tallinn, 2015.
- [18] Stratum OÜ, *Liiklusohutuse auditi aruanne. Objekt: Põhimaantee nr 3 [E263] Tartu-Jõhvi-Valga km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe lõigu remondi tööprojekt*, Tallinn, 2014.
- [19] Teede Tehnokeskus AS, *Liiklusohutuse audit pärast tee avamist liiklusele. Põhimaantee 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe lõik*, Tallinn, 2016.
- [20] Stratum OÜ, *Liiklusohutuse auditi aruanne. Objekt: Põhimaantee 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 174,6-175,2 asuva Rõngu jalgratta- ja jalgte, liiklusohutuse audit enne liiklusele avamist*, Tallinn, 2015.
- [21] L&T Konsult OÜ, *Liiklusohutuse auditeerimine. Liiklusohutuse auditeerimine põhimaantee 6 Valga-Uulu ja tugimaantee 73 Tõrva-Pikasilla Tõrva keskristmikul enne ja pärast liiklusele avamist*, Tartu, 2019.

**LISAD**

## Lisa 1 Vaatlusele võetud peenar

Lisa 1 puudutab riigimaantee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ja riigimaantee nr 40 Tartu-Tiksoja km 6,60 ja 6,75 asuvate ristmikute remondi projekti (koostanud OÜ Keskkonnaprojekt).



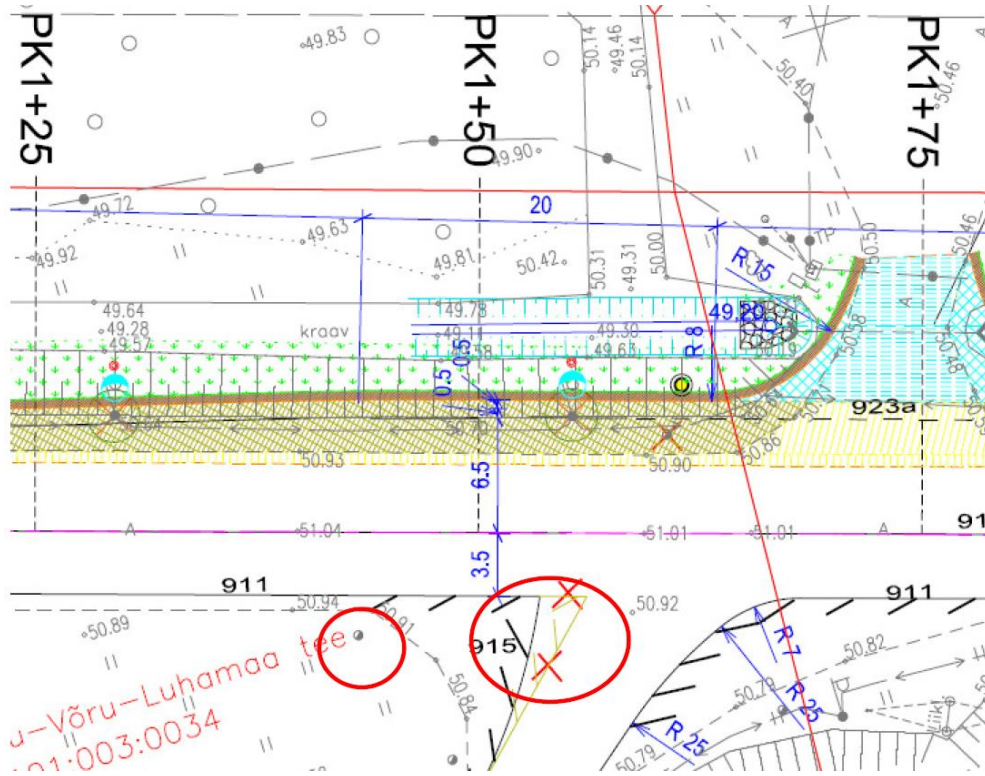
Pilt L1.1 Katki sõidetud sõidutee ääre asukoht [14]



Foto L1.1 Autorongide pöördekoridorist katki sõidetud sõidutee äär [14]

## Lisa 2 Markeeringu eemaldamine

Lisa 2 puudutab riigimaantee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ja riigimaantee nr 40 Tartu-Tiksoja km 6,60 ja 6,75 asuvate ristmikute remondi projekti (koostanud OÜ Keskkonnaprojekt).



Pilt L2.1 Markeeringu eemaldamise asukoht [14]

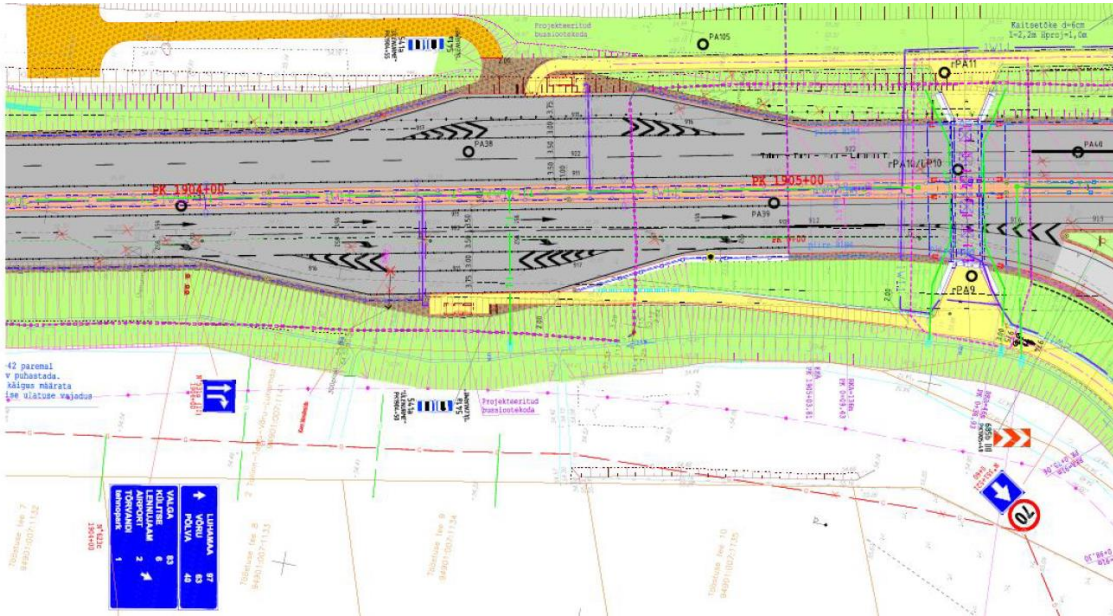


Foto L2.1 Ristmiku asukoht [14]



## Lisa 3 Bussipeatuse asukoha probleem

Lisa 3 puudutab põhimaantee nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 188,512 - 191,057 Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala projekti (koostanud Reaalprojekt OÜ).



Pilt L3.1 Bussipeatuse asukohaga seotud probleem [15]

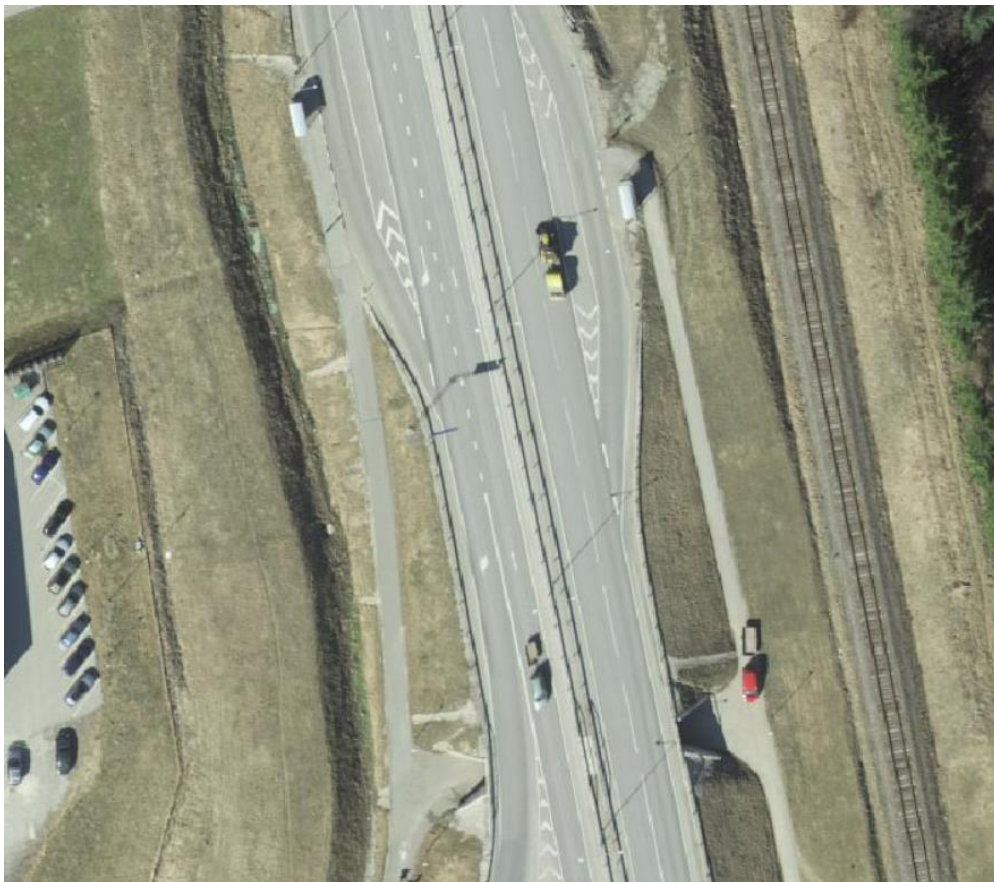
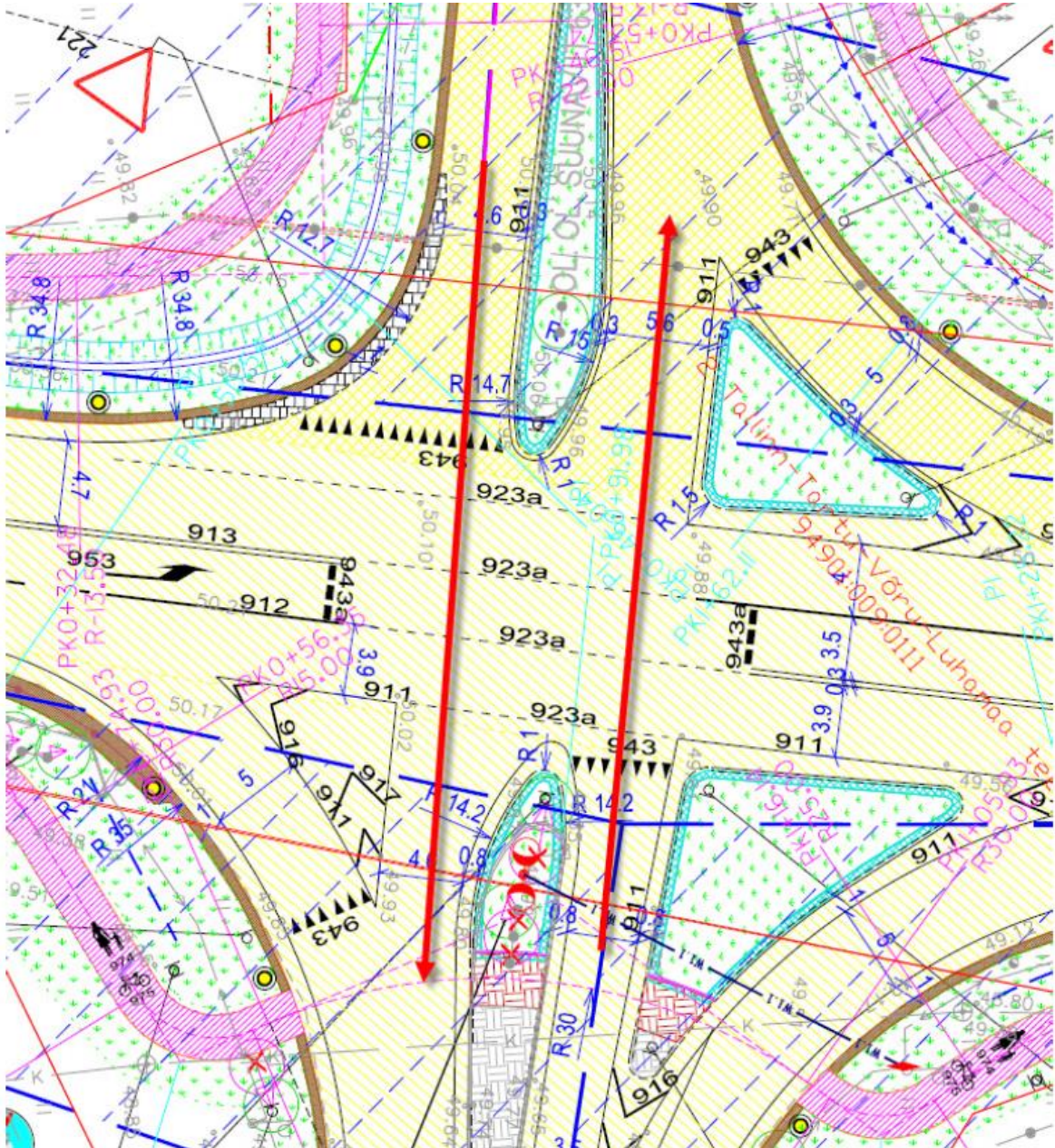


Foto L3.1 Ortofoto olemasolevast olukorrast [12]



## Lisa 4 Otse ülesõidetav ristmik

Lisa 4 puudutab riigiteede nr 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ja nr 61 Põlva-Reola ja nr 22133 Reola-Unipiha ristmiku projekti (koostanud OÜ Keskkonnaprojekt).



Pilt L4.1 Kõrvltee suundadelt on peatee otse ülesõidetav [16]



## Lisa 5 Planeeritud nõlv

Lisa 5 puudutab põhimaantee nr 3 Jõhvi-Tartu-Valga Igavere-Kobratu lõigu remondi projekti (koostanud Stricto Project OÜ).



Foto L5.1 Kindlustamata nõlv [17]



Foto L5.2 Kindlustamata nõlv [17]





## Lisa 7 Suur liiklusmärkide arv ristmikul

Lisa 7 puudutab põhimaantee nr 3 [E263] Tartu-Jõhvi-Valga km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe lõigu projekti (koostanud Tinter Projekt OÜ).



Foto L7.1 Visuaalselt reostatud suure liiklusmärkide arvu tõttu [19]



Foto L7.2 Visuaalselt reostatud suure liiklusmärkide arvu tõttu [19]

## Lisa 8 Nähtavust piirav aed mahasõidul

Lisa 8 puudutab põhimaantee nr 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 174,6-175,2 asuva Rõngu jalgratta- ja jalgtee projekti (koostanud Reaalprojekt OÜ).



Foto L8.1 Nähtavus peateele mahasõidult [20]



## Lisa 9 Betoontilgad

Lisa 9 puudutab põhimaantee 6 Valga – Uulu ja tugimaantee 73 Tõrva – Pikasilla Tõrva keskristmiku ümberehituse projekti (koostas Tinter-Projekt OÜ).



Foto L9.1 Betoontilgad kõnnitee servas [21]