



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL
INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

RISKIDE HINDAMINE LIIKLUSOHUTUSAUDITIS

RISK ASSESSMENT IN A ROAD SAFETY AUDIT

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Martti Tulev

Üliõpilaskood: 144541EATI

Juhendaja: Sander Sein, 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 2021

Autor: Martti Tulev

/ allkiri /

Töö vastab magistritööle esitatud nõuetele

“.....” 2021

Juhendaja: Sander Sein

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....”.....20... .

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Martti Tulev (sünnikuupäev: 04.02.1994)

1. Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose
RISKIDE HINDAMINE LIIKLUSOHUTUSAUDITIS,

mille juhendaja on Sander Sein

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 veebikeskkonnakaudu, 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.

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

_____ (allkiri)

_____ (kuupäev)

Ehituse ja arhitektuuri instituut
LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Martti Tulev, 144541EATI
Õppekava, peeriala: EATI02/09 - Teedehitus ja geodeesia, sillaehitus
Juhendaja(d): Sander Sein, projekti spetsialist, 620 2610

Lõputöö teema:

(eesti keeles) Riskide hindamine liiklusohutusauditis
(inglise keeles) Risk assessment in a road safety audit

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Anda hinnang liiklusohutuse auditeerimisele Eestis;
2. Kirjeldada liiklusohutuse auditeerimise protsessi Ameerika Ühendriikides;
3. Kasutada Ameerika Ühendriikide liiklusohutuse auditeerimise juhendit Eesti auditite analüüsimiseks;
4. Võrrelda erinevate liiklusohutuse auditeerimise etappide keskmiseid riski tasemeid.

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Teoreetilise osa kirjutamine, andmete kogumine	01.04.2021
2.	95% valmis, lõputöö kaitsmistootluse esitamine	10.05.2021
3.	Töö valmis, töö esitamine retsenseerimiseks, ettevalmistused kaitsmiseks	25.05.2021

Töö keel: eesti **Lõputöö esitamise tähtaeg:** 25. mai 2021 a

Üliõpilane: Martti Tulev..... "....." mai 2021 a
/alkiri/

Juhendaja: Sander Sein..... "....." mai 2021 a
/alkiri/

SISUKORD

SISSEJUHATUS	6
1. LIIKLUSOHUTUSE AUDITEERIMINE	7
1.1 Liiklusohutusauditi kohustus Eestis	7
1.2 Liiklusohutuse audiitor	7
1.3 Auditeerimise protsess	8
1.4 Auditi teemad vastavalt auditeerimise etappidele	9
1.5 Auditi aruanne	11
1.6 Liiklusohutuse auditeerimine Ameerika Ühendriikides	12
1.6.1 Põhiprojekti etapp	13
1.6.2 Avamiseelne etapp	16
1.6.3 Peale liiklusele avamist etapp	19
2. EESTI LIIKLUSOHUTUSE AUDITITE ANALÜÜS KASUTADES AMEERIKA ÜHENDRIIKIDE LIIKLUSOHUTUSE AUDITEERIMISE JUHENDIT	23
2.1 Uurimismeetod	23
2.2 Liiklusohutuse auditite analüüs	25
2.2.1 Riigitee 2 (E263) km 118,3-119,2 Adaveret läbiv lõik	26
2.2.2 Riigitee 2 (E263) ja riigitee 40 Tiksoja ristmik	28
2.2.3 Riigitee 2 (E263) Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala	30
2.2.4 Riigitee 2 (E263) km 192,97 Reola ristmik	32
2.2.5 Riigitee 3 (E264) km 109,6-118,9 Igavere-Kobratu	33
2.2.6 Riigitee 3 (E264) km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe	35
2.2.7 Riigitee 3 (E264) km 156,2-159,4 Vapramäe-Elva	37
2.2.8 Riigitee 3 (E264) km 174,6-175,2 Rõngu jalgtee	39
2.2.9 Riigitee 6 km 27,7-27,9 Tõrva keskristmik	41
3. ANALÜÜSI JÄRELDUSED	43
3.1 Põhiprojekti auditeerimise etapi koondtabel	43
3.2 Enne liiklusele avamist etapi koondtabel	44
3.3 Peale liiklusele avamist etapi koondtabel	46
3.4 Liiklusohutuse auditi etappide keskmise riski taseme omavaheline võrdlus	47
KOKKUVÕTE	49
SUMMARY	50
KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU	52

SISSEJUHATUS

Eestis on kokku 58 986 km teid, mis jagunevad riigiteedeks, kohalikeks teedeks ning erateedeks ja metsateedeks. [1] Eestis elab 1 330 068 inimest, kes kõik osalevad ühel või teisel viisil liikluses ning kasutavad Eestisse ehitatud teedevõrku. [2] Nendest inimestest sai aastal 2020 vigastusi 1657, kui Eesti teedel toimus 1435 liiklusõnnetust. Kokku hukkus sel aastal 60 inimest, kellest 24-le sai saatuslikuks kokkupõrge, 23-le ühesõidukiõnnetus ja 13-le jalakäijaõnnetus. Viimase 5 aasta jooksul on Eesti teedele oma elu jätnud 298 inimest. [3]

Eestis on liiklusõnnetuste ja nendes viga saanute ning hukkunute arvu vähendamiseks ühe meetmena kasutusele võetud liiklusohutusaudit. Liiklusohutusauditi eri etappide käigus tuvastatakse tee ehitusprojektis või valmishitatud teerajatisel ilmnenuid probleeme ja antakse neile riski hinnang. Risk on liiklusõnnetuse toimumise tõenäosuse ja liiklusõnnetuse toimumisel tagajärgede võimaliku raskuse korrutis. Probleemide leidmisel on audiitoritele abiks Ehitusseadustiku § 102 lõike 2 punkti 2 alusel kehtestatud määrus, kus on loetletud auditi teemad vastavalt auditeerimise etappidele. Lõputöö autori arvates on määruks olev auditi teemade loetelu liiga vähedetailne ehk nendest on liiga vähe abi auditeerimisel. Põhjalikuma ja kõikehõlmava auditi läbiviimiseks on autori arvates sobilik Ameerika Ühendriikides kasutatav liiklusohutuse auditeerimise juhend, kus on detailsemalt kirjeldatud ehitusprojektis või valmishitatud teerajatisel ilmneva võivad probleemid.

Käesolev lõputöö koosneb kolmest peatükist. Esimeses peatükis kirjeldatakse liiklusohutuse auditeerimist Eestis ja Ameerika Ühendriikides. Räägitakse auditi kohustusest Eestis, audiitoriks saamisest, auditi teemadest vastavalt auditeerimise etappidele ja auditi aruandest ning seal kasutatavatest riskide hindamise meetodidest. Lisaks räägitakse liiklusohutuse auditeerimisest Ameerika Ühendriikides ja kirjeldatakse seal kasutatavaid auditeerimise teemade loendeid.

Teises peatükis analüüsitakse 26 Eestis teostatud liiklusohutuse auditit kasutades Ameerika Ühendriikide liiklusohutuse auditeerimise juhendit. Analüüsi käigus liigitatakse kõik auditites ilmnenuid probleeme kasutades Ameerika Ühendriikide juhendis olevaid loendeid ning leitakse iga teema keskmine riski tase.

Kolmandas peatükis soovitakse jõuda arusaamale, et milliste teemadega seonduvaid probleeme Eesti auditite erinevates etappides kõige rohkem tuvastatakse ning kuidas on need seotud keskmise riski hinnanguga. Lisaks võrreldakse omavahel ka erinevate auditeerimise etappide keskmisi riski hinnanguid.

Võtmesõnad: liiklusohutus, audit, audiitor, risk, magistr töö.

1. LIIKLUSOHUTUSE AUDITEERIMINE

1.1 Liiklusohutusauditi kohustus Eestis

Liiklusohutusaudit on sõltumatu ekspertanalüüs planeeringutele ja projektidele, mille eesmärk on välja selgitada liiklusriskid ning teha ettepanekuid nende riskide eemaldamiseks või leevendamiseks. Liiklusohutusaudit võeti esimesena kasutusele Ühendkuningriigis. Töövahendina on see levinud teistesse riikidesse ning Euroopa Komisjoni Liiklusohutuse direktiiviga on tehtud liiklusohutuse auditeerimine kohustuslikuks üleeuroopalisel maanteevõrgul. [4]

Eestis on liiklusohutuse auditeerimisel aluseks Ehitusseadustik § 102, mis ütleb, et Transpordiamet 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 üleeuroopalise teedevõrgu teedel direktiivi nõudeid täites liiklusohutusele avalduva mõju hindamist, liiklusohutuse auditeerimist, tee ohutuse määramist ja tee ohutuse kontrollimist. [5]

Lisaks on § 102 lõike 2 punkti 2 alusel majandus- ja taristuminister kehtestanud määruse, kus on sätestatud liiklusohutuse auditeerimise tingimused ja nõuded auditi tegemisele. Määruse üldsätetes kirjeldatakse, mis on liiklusohutuse auditeerimine, millistel teedel on see kohustuslik ja milleks on auditeerimine mõeldud. Auditeerimine on kohustuslik Eestis asuvatel üleeuroopalisse teedevõrku kuuluvatel teedel, kui kavandatakse uue tee ehitamist või olemasoleva teedevõrgu muutmist, millega kaasneb oluline mõju liiklusvoole. Auditeerimine on mõeldud tee projekteerimis- ja ehitusprotsessis tehtud liiklusohutust mõjutavate lahenduste sõltumatuks liiklusohutusosalaseks hindamiseks, lähtudes tegelikust liiklusohutuse alasest kogemusest, arvestades liiklusõnnetuste tekkimise asjaolusid ja teadmisi ning analoogsete lahenduste tulemusi, samuti teiste riikide liiklusohutuse alaseid uurimistulemusi ja praktikat, eesmärgiga viia liiklusõnnetuste arv ja nende raskusaste miinimumini. [6]

1.2 Liiklusohutuse audiitor

Auditeerimist korraldab riigiteedel Transpordiamet ja kohalikel teedel valla- või linnavalitsus (edaspidi pädev asutus), kes kaalub auditi märkuste arvestamist projekteerimis- ja ehitusetappide raames. Auditeerimist võivad teha ainult vastava kutsetega spetsialistid. [6] Kehtivad kaks kutsestandardit:

- Volitatud teedeinsener, tase 8. Teedeehitus- ja korrashoid. Kompetents B 2.11 Liiklusohutuse auditeerimine [7]
- Diplomeeritud teedeinsener, tase 7. Teedeehitus- ja korrashoid. Kompetents B 2.14 Liiklusohutuse auditi tegemine [8]

Kompetentsi saamiseks tuleb läbida koolitus „Liikluse ohutustehnika ja õnnetuste analüüsimine“, mille eesmärk on koolitada audiitoreid, kes on võimelised Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivis 2008/96/EÜ maanteede infrastruktuuri ohutuse korraldamise nõuete kohaselt teostama liiklusohutusele avalduva mõju hindamist, liiklusohutuse auditeerimist, liiklusohutust ja ohutuse kontrollimist. Antud koolituse läbiviimise õigus Eestis on antud Majandus- ja Kommunikatsiooniministeeriumi poolt TalTechile. Kursusest osavõtmise eeldusteks on erialane magistrikraad või sellega võrdsustatud erialane kvalifikatsioon ning vähemalt nelja aastane töökogemus auditeerimiserühma liikmena, liikluskorralduse või teede projekteerijana või teeprojekti tellijana. [9]

Kursuse õpiväljunditeks on oskused teha: [9]

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

Kursus kestab 6 päeva ja sisaldab 50 akadeemilist õppetundi auditoorset õppetööd ja 2 akadeemilist õppetundi iseseisvat õppetööd. Kursuse lõpus tuleb sooritada eksam. [9]

1.3 Auditeerimise protsess

Auditeerimisse on lubatud pädeva asutuse teadmisel kaasata ka teisi eksperte. Kui auditeerimist teeb audiitorite rühm, peab vähemalt ühe rühma liikme kvalifikatsioon olema tõendatud. [6] Nõutud kutseta inimesed võivad auditeerimisel osaleda vaid vaateajatena.

Erinevaid auditeerimise etappe võivad auditeerida erinevad audiitorid. Auditeerimine on jagatud nelja etappi: [6]

- eelprojekt;
- põhiprojekt;
- vahetult enne tee liiklusele avamist
- pärast tee liiklusele avamist

Igas järgnevas projekteerimise etapis on võimalik pädeva asutuse otsusel vaadata üle eelmise etapi auditid.

Eelprojekti ja põhiprojekti auditeerimise läbiviimiseks esitab pädev asutus audiitorile auditi lähteülesande koos lähtematerjalidega. Lähteülesandes tuleb audiitorile anda auditi koostamise tähtaeg, mis arvestab eelprojekti ja põhiprojekti tähtaegasid. Kui audiitor ei pea lähtematerjale auditeerimise läbiviimiseks piisavaks, on tal õigus projekteerijalt nõuda täiendavat informatsiooni, teavitades sellest ka pädevat asutust. [6]

Saades pädevalt asutuselt kätte lähteülesande on audiitori ülesanne kasutada oma kogemusi, teadmisi ja oskusi, et hinnata auditeeritava projekti tehniliste lahenduste ohutust ja liiklusskeemi potentsiaalseid ohte ning esitada vajadusel ettepanekuid liiklusõnnetuse tekkimise tõenäosuse vähendamiseks ja võimalike liiklusõnnetuste tagajärgede minimeerimiseks. Audiitor esitab auditi aruandes iga leitud liiklusohutusalase probleemi kohta probleemi kirjelduse koos omapoolse arvamusega, kuidas probleemi lahendada. Audiitori arvamus on soovituslik ja aruanne tuleb esitada pädevale asutusele. [6]

Pädeva asutuse ülesandeks on kontrollida auditi aruande vastavust lähteülesandele ja selle vastavusel edastada liiklusohutuse seisukohalt asjakohased soovitused projekti muutmiseks projekteerijale. Seejärel koostab projekteerija liiklusohutuse auditi aruandele omapoolse vastuse, probleemidega mittenõustumise korral esitab pädevale asutusele eriarvamuse. Projekteeerija vastuses peavad sisalduma vastused kõigile audiitori esitatud probleemidele. Iga probleemi kohta peab projekteerija otsustama, kas ta on nõus probleemi olemusega, ja tegema otsuse lahenduse muutmiseks või motiveeritud eriarvamusele jäämiseks. Juhul kui projekteerija jääb audiitori poolt välja toodud probleemide suhtes eriarvamusele siis projekti ei korrigeerita. Probleemide kohta, mida pädev asutus peab väheoluliseks või auditi lähteülesandest välja jäävaks või kui audiitori soovitused ei ole sobivad majanduslikke või keskkonnakaitselisi piiranguid arvestades, esitab pädev asutus motiveeritud vastused audiitorile ja säilitab need koos auditi aruannetega. [6]

1.4 Auditi teemad vastavalt auditeerimise etappidele

Järgnevalt toon välja Eestis kasutatavad auditi teemad vastavalt auditeerimise etappidele.

Eelprojekti etapis on auditeerimise teemad järgmised: [6]

- geograafilisest asukohast ja aastaegadest tulenevad tingimused ning kliima- ja ilmastikutingimused;

- ristmike lahendus ja nendevaheline kaugus;
- sõiduradade arv ja tüüp;
- uuele teele lubatava liikluse 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 asendiplaanid;
- ühistransport, ühissõidukite peatused ja vastav infrastruktuur;
- maantee ja raudtee samatasandilised ristumised.

Põhiprojekti etapis on auditeerimise etapid järgmised: [6]

- 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;
- teepiirdesüsteemide kasutajasõbralikuks kohandamine.

Eelprojekti ja põhiprojekti etapi auditeerimine tehakse siis, kui projekt on valmis ja üle antud pädevale asutusele, kuid ehitushanget ei ole veel läbi viidud ning projektis on võimalik teha muudatusi. [6] Eelprojekti etapis keskendutakse auditeerimisel suurele pildile ja põhiprojekti etapis minnakse igas tee elemendis detailsemaks.

Avamiseelses etapis on auditeerimise teemad järgmised: [6]

- 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.

Tee liikluseks avamisele eelnev auditeerimine tehakse pärast teetööde vastuvõtmist ja enne tee liikluseks avamist. Kui tee avatakse liikluseks etapi kaupa, siis tehakse

auditeerimine vastavalt tee avamise etappidele. [6] Võrreldes põhiprojekti etapiga on avamiseelses etapis keskendunud sellele, kuidas liiklejad võivad hakkama saada erinevates ilmastikuoludes ja halva nähtavuse korral. Lisaks võrreldakse valmis ehitatud objekti projektlahendusega ja hinnatakse erisuste mõju liiklusohutusele.

Pärast tee kasutuselevõtmist auditeeritakse liiklusskeemi rakendamise mõju liiklejate tegelikku käitumist arvestades. See etapp toimub kuu aja möödudes tee kasutusele võtmisest. Audiitor teeb kohapealse vaatluse ja jälgib, kuidas liiklejad teed tegelikult kasutavad. [6] Selles etapis ei tohiks üles tulla eelmiste etappide teemade all loetletud probleemid.

1.5 Auditi aruanne

Peale iga etapi auditeerimist tuleb koostada auditi aruanne, mis peab sisaldama järgmist informatsiooni: [6]

- sissejuhatus, lähteülesanne;
- projekteerimis- või teeobjekti liiklusskeemi lühikirjeldus;
- auditeerimise etapp;
- auditeerimistööde teostamise aeg;
- audiitori nimi, pädevust tõendava dokumendi nimetus, väljastaja ja number;
- kaasatud ekspertide nimekiri, nende kvalifikatsioon ja ülesannete jaotus;
- auditeerimisel leitud probleemide kirjeldus vajadusel koos kohapealsete fotodega ning põhjendusega, miks projekteerija pakutud lahendus võib põhjustada õnnetuse;
- audiitori arvamus, kuidas probleemi lahendada või leevendada;
- auditeeritud objekti skeem, kuhu on märgitud audiitori leitud probleemid;
- audiitori allkirjastatud kinnitus sõltumatu ja objektiivse auditi läbiviimise kohta;
- kasutatud lähtematerjalide loetelu, koos kogutud materjalide autorite, allikate ja nende koostamise kuupäevaga.

Auditi aruande koostamisel on minu arvates kõige tähtsam koht leitud probleemide ja võimalike tagajärgede kirjeldamine. Mida põhjalikumalt audiitor probleemi ja tagajärgi kirjeldab seda kergem on pädeval asutusel ja projekteerijal otsuseid vastu võtta. Vastasel juhul võib tekkida olukord, kus ei saada probleemi tõsidusest aru.

1.6 Liiklusohutuse auditeerimine Ameerika Ühendriikides

Ameerika Ühendriikides toimub liiklusohutuse auditeerimine Föderaalsete Maanteeametite (Federal Highway Administration) ja Ameerika Ühendriikide Transpordiameti (U.S: Department of Transportation) poolt välja antud juhendi alusel. Antud juhend on lõputöö autori hinnangul põhjalikum kui Eestis kehtestatud liiklusohutuse auditeerimise määrus. Juhendis on loendite kujul detailselt välja toodud erinevate auditeerimise etappide all käsitletavat teemat koos nende alapunktidega. Juhendis olevaid loendeid kasutatakse ka lõputöö edasistes etappides, et analüüsida, mis tüüpi ohtudele pööravad eesti audiitorid tähelepanu. Järgnevalt kirjeldan liiklusohutuse auditeerimise põhimõtteid Ameerika Ühendriikides ja seal kasutatavaid loendeid.

Liiklusohutusauditeid teostab meeskond, mis koosneb vähemalt kolmest audiitorist, kes omavad erinevaid kogemusi ja ekspertiise. Auditimeeskonna liikmed peavad olema sõltumatud projekteerimisrühmast, kelle ülesandeks on esialgsete plaanide väljatöötamine. Olemasoleva tee auditi korral peaks meeskonna juht olema rajatise omanikust sõltumatu. Rajatise omaniku esindajad võivad auditil osaleda ja peaksid osalema tingimusel, et nad pole projekti eelnevatel otsustel osalenud. Audiitoritel peab olema auditile vastav asjakohane kvalifikatsioon. Auditi põhieesmärk on välja selgitada võimalikud liiklusohutusega seotud probleemid. Audit ei peaks keskenduma sellistele probleemidele nagu näiteks standardite järgimine, välja arvatud juhul, kui mittevastavus on asjakohane liiklusohutuse küsimus. Audit peaks arvestama kõiki teel liikuda võivaid sõidukitüüpe ja kõiki muid võimalikke teekasutajaid, nagu näiteks eakad autojuhid, jalgratturid, põllumajandustehnika ning eri vanuserühmadest jalakäijad, sealhulgas lapsed ja liikumispuudega inimesed. Auditi olemus peaks olema ennetav, mitte reageeriv. Meeskond peaks kaaluma mitte ainult ohutusprobleeme, mida näitavad liiklusõnnetusstatistikad, aga ka asjaolusid mille puhul pole põhjus-tagajärg seos nii selge. Need hõlmavad võimalikke ohutusprobleeme, mis on seotud kellaaegade, aastaegade, ilmastikuolude või erinevate situatsioonidega, mis võivad esineda või mis võivad tekkida liiklejate harjumuste tõttu. Auditi esmased tulemused on pigem kvalitatiivsed kui kvantitatiivsed (nt. numbriline). Nende hulka kuuluvad tuvastatud probleemide loendid, suhtelise riski hinnangud ja soovitatud parandusmeetmed. Auditid on palju tõhusamad, kui need hõlmavad päevaseid ja öiseid vaatluseid. Isegi ehituseelse etapi auditid saavad kasu välivaatlustest. [10]

Liiklusohutuse auditite kiireloendite eesmärk on aidata auditi meeskonnal tuvastada võimalikke ohutusprobleeme ja tagada, et nad ei jätaks tähelepanuta midagi olulist. Loendeid võivad kasutada ka projekteerijad, et projekteerimise käigus tuvastada

ennetavalt võimalikke ohutusprobleeme. Isegi kõige üksikasjalikumaid auditite loendeid tuleks vaadata ainult juhistena. Need ei asenda teadmisi ja kogemusi, pigem on need abiks teadmiste ja kogemuste rakendamisel. Liiklusohutuse auditeerimise juhendis olevad auditeerimise loendid ei ole kõikehõlmavad ega hõlma kõiki võimalikke probleeme ja asjaolusid.

Liiklusohutuse auditeerimise loendid on organiseeritud järgmiselt: [10]

Ehituseelne etapp

- Loend 1 – planeerimise etapp
- Loend 2 – eelprojekti etapp
- Loend 3 – põhiprojekti etapp

Ehitusaegne etapp

- Loend 4 – töötsooni liikluskorralduse kava etapp
- Loend 5 – avamiseelne etapp

Ehitusjärgne etapp

- Loend 6 – olemasolevate teede etapp

Arendusprojektid

- Loend 7 – maakasutuse arendamine

Eelpool mainitud loendeid tuleks kasutada projektandmete ülevaatamisel, objekti külastades, auditi analüüsi läbiviimisel ja auditi aruande kirjutamisel.

Järgnevalt toon detailsemalt välja loendid 3, 5 ja 6, kuna kasutan neid lõputöö analüütilises osas.

1.6.1 Põhiprojekti etapp

Põhiprojekti auditeerimise etapis on projektjoonised 60-80% valmis. See on kriitiline etapp, kuna see on auditimeeskonna viimane võimalus projekti üle vaadata enne selle lõplikku vormistamist ja ehituse alustamist. Püüdlused selles etapis suurte füüsiliste muudatuste tegemiseks võivad olla nii aeganõudvad kui ka kallid ning võivad projekti hankesse minekut edasi lükata. Auditi soovitused võivad hõlmata muudatusi märkides, piiritlemist ja teekattemärgistusi, liiklusmärkide paigutust, teeäärseid ohutuselemente (tööbid ja paigaldus), liiklussaari, haljastust ja valgustust. [Tabel 1.6.1.1; Tabel 1.6.1.2]

Tabel 1.6.1.1

LOEND 3.1 - PÕHIPROJEKTI ETAPP [10]				
Üldised teemad	Disainiprobleemid	Joondamise üksikasjad	Ristmikud	Mitmetasandilised ristmikud
Drenaaž	Horisontaalse ja vertikaalse joonduse geomeetria	Nähtavus ja nägemiskaugus	Nähtavus ristmikel ja ristmikule lähenedes	Nähtavus
Haljastus	Tüüpilised ristlõiked ja taastumisvööndid	Uued / olemasolevad teede üleminekud	Paigutus	Paigutus
Kommunaalteenused	Ristlõike varieerumise mõju	Joondumise „loetavus“ (taju) juhtide poolt	„Loetavus“ (taju) juhtide poolt	Rajad, teeservad
Juurdepääs kinnistutele ja arendustele	Sõidutee paigutus	Geomeetriline kujundus	Jalakäijad, jalgratturid	Rambid
Hädaolukorrad; õnnetused; juurdepääs hädaabi- ja teenindussõidukitele	Teepeenrad ja asfaldi ääre töötlus	Üleminekud sildadele ja truupidele	Detailne geomeetriline kujundus	Jalakäijad, jalgratturid
Tulevased rekonstrueerimisprojektid (laiendamine ja / või ümberkorraldamine)	Standarditest või suunistest kõrvalekaldumise mõju	Funktsioonide kombinatsioonid	Liiklusmärgid, foorid	Viitamine ja markeerimine
Ehituse kavandamine			Viitamine ja markeerimine	Kliirensid, struktuuride visuaalne tajumine
Külgnevad arendused			Ringristmikud	Valgustus
Väljakaeve ja tagasitäite võrdsus			Muud ristmikud	
Libisemiskindlus			Valgustus	
Hooldus				
Inimtegurid				
Muudatused alates eelmisest auditist				

Tabel 1.6.1.2

LOEND 3.2 - PÕHIPROJEKTI ETAPP [10]				
Spetsiaalsed liiklejad	Valgustus, märgid ja piiritlemine	Teeveer	Keskkonnaalased piirangud	Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud
Teega külgnev maa	Valgustus	Keskmised piirded	Ilm, päikesevalgus	Eriüritused, sellest tulenevad ebatavalised või ohtlikud tingimused, ülisuured sõidukid jne
Jalakäijad	Liiklusmärgid ja viidad	Postid ja muud takistused	Müratõkked, loomatarad	
Jalgratturid	Markeerimine ja piiritlemine	Teeäärsed piirded	Loomateede ristumiskohad	
Vanemas eas autojuhid		Jalakäijate reelingud	Visuaalsed segajad	
Mootorratturid		Sillad, truubid ja läbisõiduteed	Ebastabiilne maa	
Ratsutajad ja eluskari				
Raskeliiklus				
Ühistransport				
Teehooldusmasinad				
Mootorsaunid ja ATV-d				
Spetsiaalsed (aeglaselt liikuvad) sõidukid				

1.6.2 Avamiseelne etapp

Avamiseelse etapi auditid sarnanevad oma olemuselt põhiprojekti etapi auditiga, kuna nad pakuvad auditeerimise meeskonnale veel ühe võimaluse kaaluda projekti ohutuse aspekte enne rajatise avalikkusele avamist. Tuleb märkida, et see on esimene kord, kui ülevaatajad saavad projektijooniste vaatamise asemel realselt seda valmishitatud rajatist näha ja seda läbida nii autoga, jalgrattaga kui jalutades. Kohapealne ülevaatus peab olema terviklik ja põhjalik. Liiklusohutuse auditi soovitusel keskenduvad tõenäoliselt valgustusele, märkidele, piiritlemisele, teekattemärgistusele, piiretele, fikseeritud esemete ohu kõrvaldamisele või väiksematele struktuurimuudatustele (näiteks ratastooli kaldtee lisamine). Isegi väiksemad muudatused teerajatises võivad minimaalsete kuludega oluliselt vähendada ohutusrisi.

Avamiseelse etapi auditeerimise loendi suuremad teemad, millele audiitorite meeskond tähelepanu pöörata võiks on üldised teemad, joondamise üksikasjad, ristmikud, mitmetasandilised ristmikud, spetsiaalsed liiklejad, valgustus, märgid ja piiritlemine, teeveered käimasolevad ehitustööd ja ohutusaspektid, mida pole eelnevates punktides käsitletud. [Tabel 1.6.2.1; Tabel 1.6.2.2]

Põhiprojekti etapi loendiga võrreldes on loendist rohkem punkte ära kadunud kui juurde lisandunud. Lisandunud on näiteks teeäärsed ohud ja teepeenrad, kontrastmarkeeringutega ja võimalikest käimasolevatest ehitustöödest tulenevad ohud. Ära on kadunud kõik asjad, mida muuta enam ei saa, nagu näiteks kõik disainiprobleemid, teede ja ristmike geomeetiline kujundus, mitmetasandilistel ristmikel kliirensid ja keskkonnaalased piirangud.

Tabel 1.6.2.1

LOEND 5.1- AVAMISEELNE ETAPP [10]				
Üldised teemad	Joondamise üksikasjad	Ristmikud	Mitmetasandilised ristmikud	Spetsiaalsed liiklejad
Drenaaž	Nähtavus, nägemiskaugus	Ristmiku nähtavus	Nähtavus, nägemiskaugus	Teega külgnev maa
Kliimatingimused	Uued / olemasolevad teede üleminekud	Nähtavus ristmikul	„Loetavus“ (taju) juhtide poolt	Jalakäijad
Haljastus	Joonduse „loetavus“ (taju) juhtide poolt	„Loetavus“ (taju) juhtide poolt	Viitamine, markeerimine, piiritlemine	Jalgratturid
Kommunaalteenused	Sillad ja truubid	Jalakäijad, jalgratturid	Jalakäijad, jalgratturid	Vanemas eas autojuhid
Juurdepääs kinnistutele ja arendustele		Liiklusmärgid, foorid	Valgustus	Mootorratturid
Alarmsõidukid ja juurdepääs		Viitamine ja markeerimine		Ratsutajad
Nõlvakindlustused		Ringristmikud ja eraldussaad		Raskeliiklus
Teepeenrad ja asfaldi ääre töötlus		Valgustus		Ühistransport
Viitamine ja merkeerimine				Teehooldusmasinad
Pinnatöötlus, libisemiskindlus				Mootorsaanid ja ATV-d
Muudatused pärast eelmist auditit: disaini rakendamine praktikas				Spetsiaalsed (aeglaselt liikuvad) sõidukid
Kontrast markeeringutega				
Teeäärsed ohud				
Looduslikud omadused				
Kõik liiklejad				
Kiiruse tsoonimine				
Inimfaktorid				

Tabel 1.6.2.2

LOEND 5.2 - AVAMISEELNE ETAPP [10]			
Valgustus, märgid ja piiritlemine	Teeveered	Ehitustööd	Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud
Valgustus	Keskmised tõkked	Ehitustööd	
Liiklusmärgid ja viidad	Postid ja muud takistused	Liikluskorraldus	
Markeerimine ja piiritlemine	Teeäärsed tõkked	Ajutiste liikluskorraldus- / juhtimisseadmete eemaldamine	
	Jalakäijate reelingud		
	Sillad, truubid ja läbisõiduteed		

1.6.3 Peale liiclusele avamist etapp

Olemasolevate teede liiklusohutuse auditid viiakse läbi varem avatud sõiduteel või ristmikul. Seda tüüpi audit erineb mõnevõrra avamiseelse etapi auditist. Olemasoleva tee audit läbiviimisel kasutatakse võrreldes eelnevate etappidega teistsugust informatsiooni projekti kohta, näiteks projektjooniste asemel vaadatakse teostusjooniseid. Päevase ja öise ülevaatus läbiviimisel saab auditimeeskond jälgida, kuidas liiklejad kasutavad vastvalminud teerajatist.

Seda tüüpi audit tegelik eesmärk on tuvastada erinevate liiklejate liiklusohutusega seotud probleemid, mis võivad kõnealuse tee omadusi arvestada põhjustada õnnetuse. Sel põhjusel on olemasolevate teede auditid ennetavad. Varem toimunud liiklusõnnetuste andmeid kasutatakse audit tulemuste ja olemasolevate ohutusprobleemide tähelepanuta jätmise vältimiseks.

Peale liiclusele avamist etapis on avamiseelse etapiga võrreldes palju rohkem punkte. Eraldi teemadena on välja toodud jalakäijad, jalgratturid ja vanemas eas juhid. Lisaks räägitakse ka kattest, parkimisest, valgusfooridest, raskeliicluse eraldistest ning ülevooludest ja teetammidest. See on kolmest käsitletavast liiklusohutuse auditeerimise etapist kõige detailsem.

Tabel 1.6.3.1

LOEND 6.1 - OLEMASOLEVATE TEEDE ETAPP				
Tee joendus ja ristlõige	Lisarajad	Ristmikud	Mitmetasandilised ristmikud	Liiklusmärgid ja valgustus
Nähtavus, nägemiskaugus	Kitsendused	Asukoht	Nähtavus, nägemiskaugus	Valgustus
Projektkiirused	Teepeenrad	Nähtavus, nägemiskaugus	Sõidurajad, teepeenrad	Peamised probleemid märkidega
Kiirusepiirang / kiiruse tsoonimine	Liiklusmärgid ja markeeringud	Liiklusmärgid ja markeeringud	Viitamine, markeerimine, piiritlemine	Märgi loetavus
Möödasõidud		Paigutus ja 'loetavus' (taju) juhtide poolt	Jalakäijad, jalgratturid	Märkide toed
Joonduse 'loetavus' (taju) juhtide poolt		Jalakäijad, jalgratturid	Valgustus	
Inimfaktorid		Valgustus		
Laiused				
Teepeenrad				
Põikkalle				
Drenaažid				
Funktsioonide kombinatsioonid				

Tabel 1.6.3.2

LOEND 6.2 - OLEMASOLEVATE TEEDE ETAPP				
Markeerimine ja piiritlemine	Piirded ja vaba ruum	Valgusfoorid	Jalakäijad ja jalgratturid	Vanemas eas juhid
Üldised probleemid	Vabad ruumid (tee koridor)	Juhtimine	Üldised probleemid	Pööramistoimingud (sõiduraja laiuste, raadiusete vastuvõtmine)
Keskjooned, servajooned, sõiduraja jooned	Piirded	Nähtavus	Jalakäijad	Nähtavuskolmnurgad
Tähispostid ja helkurid	Piirde terminal ja pörkeleevendi	Signaalpeade asetus	Jalgratturid	Viitamine, markeerimine, piiritlemine
Kurvi hoiatus ja piiritlemine	Jalakäijate piirded		Ühistransport	Valgusfoorid
	Piirete ja aedade nähtavus			

Tabel 1.6.3.3

LOEND 6.3 - OLEMASOLEVATE TEEDE ETAPP					
Sillad ja truubid	Kate	Parkimine	Eraldis raskeliiklusele	Ülevoolud ja teetammid	Muud ohud
Disain	Katte defektid		Disaini probleemid		Haljastus
Piirded	Haardetegur		Katendi / teepeenra kvaliteet		Ajutised tööd
Jalakäija- ja puhkerajatised, piiritlemine	Loikude teke / jäätumine / lume kogunemine				Esilaternate pimestamine
	Lahtised kivid / materjal				Teeäärsed tegevused
	Kaevuluugid				Märgid võimalikest probleemidest (teekate, teeäär)
					Puhkealad
					Keskkond
					Ohutussaared

2. EESTI LIIKLUSOHUTUSE AUDITITE ANALÜÜS KASUTADES AMEERIKA ÜHENDRIIKIDE LIIKLUSOHUTUSE AUDITEERIMISE JUHENDIT

2.1 Uurimismeetod

Käesolevas lõputöös analüüsitakse Eestis teostatud liiklusohutuse auditeid kasutades Ameerika Ühendriikide Transpordiameti poolt välja antud liiklusohutuse auditeerimise juhendit. Idee, kasutada eesti auditite analüüsimiseks Ameerika Ühendriikide juhendit, tuleneb Mart Michelise 2020 aastal kaitstud magistritööst „Liiklusohutuse audit – Eesti kogemused“. Selle magistritöö kokkuvõtvas osas toob Michelis välja, et erinevad audiitorid märkavad erinevaid probleeme, selle tõttu peaks erinevaid auditeerimise etappe tegema erinevad audiitorid. Antud lõputöö autori arvates on selles oma süü ka piisavalt detailse juhendi puudumisel Eestis. Ameerikas kasutatavad põhjalikumad loendid aitavad audiitoritel märgata laia valikut probleeme. Kõige paremini ilmestab seda väidet peale liiklusele avamist auditeerimise etapp, mille kohta Michelis tõi välja, et see võiks olla paremini sisustatud. Eestis kehtestatud määruses on selle etapi auditi teemadena kirjas ainult üks lause, kus räägitakse, et tuleb auditeerida liikluskorralduse rakendamise mõju liiklejate tegelikku käitumist arvestades. Võrdluseks, Ameerika Ühendriikides on selle etapi kohta kõige mahukam loend, välja on toodud 69 võimalikku probleemi, mida audiitorid peaksid jälgima. [11]

Eesti liiklusohutuse auditite analüüsimiseks kasutab lõputöö autor Ameerika Ühendriikides kasutusel olevat juhendit, kuna seal olevad auditeerimise abistamiseks kasutatavad loendid on väga laia haardega ja sobivad autori hinnangul hästi Eesti auditite analüüsiks. Kokku käsitletakse üheksat Transpordiameti poolt teostatud teedeehituse objekti. Objektide valikul otsustas autor kasutada samu objekte, mida kasutas Mart Michelis enda magistritöös. Sel juhul tekib antud objektide kohta suur statistikavaramu.

Ameerika Ühendriikide auditeerimise juhendis olevate loendite kasutamiseks tõlkis lõputöö autor need iseseisvalt eesti keelde, tõlkebüroo teenuseid kasutatud ei ole. Tõlkimisel olid abiks „Tee projekteerimise normid“ määruse lisas olevad mõisted.

Eesti keelde tõlgitud loendite abil liigitati liiklusohutuse auditites kajastunud probleemid. Liigitamised tegi lõputöö autor iseseisvalt, vastavalt enda arusaamale probleemidest ja loendites kirjeldatud teemadest.

Liigitamise tulemusena tekkis iga teema alla probleemide esinemise kordade arv, mille abil saab iga objekti kohta protsentuaalselt välja tuua, mis ohtusid märgati kõige rohkem, mida kõige vähem ja mida ei märgatud üldse.

Järgmise sammuna võeti vaatluse alla probleemide riski hinnang. Käesolevas lõputöös kasutatakse 27-st auditist 26-s liiklusohutuslike riskide hindamiseks järgmist skaalat:

- * - risk on tagasihoidlik
- ** - risk on väike
- *** - keskmine risk
- **** - risk on suur
- ***** - risk on väga suur

Antud skaalat kasutatakse liiklusõnnetuse tekkimise tõenäosuse ja liiklusõnnetuse toimumisel tagajärgede võimaliku raskuse hindamiseks. Lõputöö autori arvates pole sellise skaala kasutamine mõistlik, kuna jääb selgusetuks mis on iga probleemi korral täpne liiklusõnnetuse tekkimise tõenäosus ja liiklusõnnetuse toimumisel tagajärgede võimalik raskusaste. Parema ülevaate riski suurusest annab riskimaatriks, kus riski hindeks on tõenäosuse ja tagajärje korrutis. Kuna riskimaatriksit on uuritavast 27-st auditist kasutatud ainult ühel, siis otsustas lõputöö autor riskimaatriksit analüütilises osas mitte kasutada. Lõputöö autori meelest oleks mõistlik edaspidi auditites riski hinnangud andes välja kirjutada nii õnnetuse toimumise tõenäosus kui ka võimalik tagajärg. Ainult sel viisil saab auditi tellija iga probleemi riski endale õigesti tõlgendada. [Tabel 2.1.1]

Tabel 2.1.1 – Riskimaatriks [4]

Tõenäosus (sagedus)	Kindel (vähemalt kord aastas)	Tõenäoline (kord 1-3 aasta jooksul)	Harv (kord 3-7 aasta jooksul)	Vähetõenäoline (kord 7-20 aasta jooksul)
Tagajärg				
Fataalne	16	12	8	4
Tõsised vigastused	12	9	6	3
Kergemad vigastused	8	6	4	2
Ainult asjakahju	4	3	2	1

Autor otsustas riski hinnangu statistika tegemisel asendada tärniskaalal tärnide arv samaväärsete numbritega, et saada statistikasse täpsemad väärtused. Näiteks üks tärn võrdub number 1 ja viis tärn võrdub number 5. Kõik riskihinnangud lisati iga probleemi juurde ja peale liigitamist liideti iga ohuteema all olevad riskitaseme numbrid kokku ning jagati probleemi esinemise arvuga. Seeläbi saadi igale ohuteemale keskmine ohu tase, mille abil on võimalik välja tuua iga objekti auditeerimise etapi suurima riskiga

ohuteemad ning töö lõpus iga auditeerimise etapi suurima riskiga ohuteemad kõigi objektide peale kokku.

Lõputöö autor otsustas summeerida ka kõik iga liiklusohutuse auditeerimise etapi all olevate ohuteemade riskid, saades seeläbi iga etapi keskmise ohutaseme. Nende väärtuste abil on võimalik võrrelda, kas etapist etappi liikudes keskmine ohutase langeb või mitte, ehk kas eelneva etapi auditeerimisest on olnud kasu või mitte.

2.2 Liiklusohutuse auditite analüüs

Analüüsi teostatakse kokku üheksal Transpordiameti poolt teostatud ehitusobjektil. Kõik objektid paiknevad Transpordiameti lõuna regioonis. Teostatud objektid pärinevad aastatest 2014-2019. Objektid valiti samad, mida Mart Michelis kasutas enda magistritöös. Objektidel on olemas põhiprojekti auditeerimine ehk etapp 2, vahetult enne liiklusele avamist ehk etapp 3 ja peale tee avamist liiklusele ehk etapp 4. Ainult Tõrva kesk ristmiku ümberehitamise objektil puudus avamiseelne etapp.

Tabel 2.2.1 – Projektide koondtabel

Nr	Projekti nimi	Aasta	Auditi etapp	Audiitor
1	Põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 118,3-119,2 asuva Adaveret läbiva lõigu tehniline projekt	2015	etapp 2	Roadplan OÜ
		2016	etapp 3	Stratum OÜ
		2017	etapp 4	L&T Konsult OÜ
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	2014	etapp 2	Stratum OÜ
		2015	etapp 3	Reaalprojekt OÜ
		2015	etapp 4	Teede Tehnokeskus AS
3	Riigi põhimaantee nr 2 Tallinn- Tartu-Võru-Luhamaa km 188,512- 191,057 Tartu läänepoolse ümbersõidu 5. ehitusala ehitusprojekt	2015	etapp 2	Skepast&Puhkim AS
		2015	etapp 3	Sweco EST OÜ
		2016	etapp 4	ERC Konsultatsioon OÜ
4	Riigimaantee nr 2 Tallinn-Tartu- Võru-Luhamaa, nr 61 Põlva-Reola ja nr 22133 Reola-Unipiha ristmiku remondi tehniline projekt	2014	etapp 2	Stratum OÜ
		2015	etapp 3	Reaalprojekt OÜ
		2015	etapp 4	Teede Tehnokeskus AS
5	Põhimaantee nr 3 Jõhvi-Tartu- Valga (E264) km 109,6-118,9 asuva Igavere-Kobratu lõigu remondi tehniline projekt	2014	etapp 2	Stratum OÜ
		2015	etapp 3	Reaalprojekt OÜ
		2016	etapp 4	Teede Tehnokeskus AS
6		2014	etapp 2	Stratum OÜ

6	Põhimaantee nr 3 [E263] Tartu-Jõhvi-Valga km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe lõigu remondi tööprojekt	2015	etapp 3	Reaalprojekt OÜ
		2016	etapp 4	Teede Tehnokeskus AS
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	2015	etapp 2	Roadplan OÜ
		2016	etapp 3	Reaalprojekt OÜ
		2017	etapp 4	Teede Tehnokeskus AS
8	Põhimaantee nr 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 174,6-175,2 asuva Rõngu jalgratta- ja jalgte ehituse tööprojekti	2014	etapp 2	Roadplan OÜ
		2015	etapp 3	Stratum OÜ
		2017	etapp 4	Novarc Group AS
9	Põhimaantee 6 Valga – Uulu ja tugimaantee 73 Tõrva – Pikasilla Tõrva kesk ristmiku ümberehituse projekt	2018	etapp 2	Reaalprojekt OÜ
		-	-	-
		2019	etapp 4	L&T Konsult OÜ

Järgnevalt annan lühida ülevaate kõigist tabelis 2.2.1 välja toodud projektidest ja projektide liiklusohutuse auditeerimise etappides avastatud probleemide liigitamisest Ameerika Ühendriikides kasutatavate loendite järgi. Kõigi projektide auditite etappide probleemide liigitamine on tähtis, kuna selle tulemusena tekib lõputöö analüütilise osa lõppu kõigi kolme auditeerimise etapi kohta koondtabel, milles on piisavalt palju statistikat, et teha põhjalikumaid järeldusi.

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

Lõik asub Adavere asulas ning jaotab asula pooleks. Seetõttu on jalakäijate liiklus üle põhimaantee suur – põhimaantee vasakul pool asub Adavere kool ja ka enamus töökohtadest, elamuala on enamuses maanteest paremal pool. Liiklussagedus (AKÖL) põhimaantee Adavere vahelisel lõigul oli 2015 aasta andmetel 7090 a/ööp, millest 5% olid veoautod ja bussid ning 12% autorongid. [12]

Adaveret läbiva lõigu põhiprojekti auditeerimise etapis välja toodud ohud jaotuvad esinemise arvu poolest enamjaolt disainiprobleemide, joendamise üksikasjade ja ristmike alla. Kõrgeim keskmine riskitase puudutab spetsiaalseid liiklejaid ja on hinnatud keskmise riskiga. [Tabel 2.2.1.1]

Tabel 2.2.1.1 – Põhiprojekti auditeerimise etapp [12]

Riigitee 2 (E263) km 118,3-119,2 Adaveret läbiv lõik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	0	0,0%	-
Disainiprobleemid	4	23,5%	2,75
Joondamise üksikasjad	5	29,4%	2,8
Ristmikud	4	23,5%	2,75
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	1	5,9%	3
Valgustus, märgid ja piiritlemine	1	5,9%	2
Teeveer	2	11,8%	2,5
Keskkonnaalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Enne liiklusele avamist etapis märgati kõige rohkem probleeme seoses valgustuse, märkide ja piiritlemisega. Kõige suurema keskmise riski taseme tekitasid kolm probleemi seoses ristmikuga. Kõige madalama riskitasemega hinnati maantee alt läbi jooksva tunneliga seotud probleeme. [Tabel 2.2.1.2]

Tabel 2.2.1.2 – Enne liiklusele avamist etapp [13]

Riigitee 2 (E263) km 118,3-119,2 Adaveret läbiv lõik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	3	17,6%	2,67
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	3	17,6%	3,67
Mitmetasandilised ristmikud	2	11,8%	1
Spetsiaalsed liiklejad	1	5,9%	3
Valgustus, märgid ja piiritlemine	6	35,3%	2,83
Teeveered	2	11,8%	2
Ehitustööd	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Peale liiklusele avamist etapis puudutasid enim leitud probleemidest liiklusmärke ja valgustust ning markeerimist ja piiritlemist, millest viimasele ennistati ka kõrgeim keskmine riski tase. Märkida tasuks ka, et probleemid puudutavad ainult 6-te teemat 18-st. [Tabel 2.2.1.3]

Tabel 2.2.1.3 – Peale liiklusele avamist etapp [14]

Riigitee 2 (E263) km 118,3-119,2 Adaveret läbiv lõik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joendus ja ristlõige	3	18,8%	3,33
Lisarajad	0	0,0%	-
Ristmikud	0	0,0%	-
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Liiklusmärgid ja valgustus	5	31,3%	3,4
Markeerimine ja piiritlemine	4	25,0%	3,75
Piirded ja vaba ruum	2	12,5%	2,5
Valgusfoorid	0	0,0%	-
Jalakäijad ja jalgratturid	0	0,0%	-
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	0	0,0%	-
Kate	0	0,0%	-
Parkimine	0	0,0%	-
Eraldis raskeliiklusele	1	6,3%	2
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-
Muud ohud	1	6,3%	2

2.2.2 Riigitee 2 (E263) ja riigitee 40 Tiksoja ristmik

Projekti koostamise eesmärgiks oli põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn – Tartu – Võru – Luhamaaja tugimaantee nr 40 Tartu – Tiksoja km 6,60 ja 6,75 asuvate liiklusohtlike ristmike liiklusohutuse taseme tõstmine. Vaadeldavad ristmikud asuvad Tartu maakonnas, Tähtvere vallas. [15]

Põhiprojekti auditeerimise etapis puudutavad üle poolte leitud probleemidest ristmikke, mis on ka eeldatav, kuna tegemist on ristmikute ümberehitamisega. Keskmised riski tasemed jäävad väikese ja keskmise riski vahele. [Tabel 2.2.2.1]

Tabel 2.2.2.1 – Põhiprojekti etapp [16]

Riigitee 2 (E263) ja riigitee 40 Tiksoja ristmik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	0	0,0%	-
Disainiprobleemid	1	9,1%	2,5
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	7	63,6%	2,36
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	0	0,0%	-

Valgustus, märgid ja piiritlemine	3	27,3%	2
Teeveer	0	0,0%	-
Keskkonnaalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Enne liiklusele avamist etapis leiti neli probleemi. Kaks neist puudutasid üldiseid teemasid ja ülejäänud kaks teeveeri ning valgustust, märke ja piiritlemist. Keskmised riski tasemed jäävad vahemikku tagasihoidlik kuni väike risk. [Tabel 2.2.2.2]

Tabel 2.2.2.2 – Enne liiklusele avamist etapp [15]

Riigitee 2 (E263) ja riigitee 40 Tiksoja ristmik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	2	50,0%	1,5
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	0	0,0%	-
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	0	0,0%	-
Valgustus, märgid ja piiritlemine	1	25,0%	2
Teeveered	1	25,0%	1
Ehitustööd	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Peale liiklusele avamist etapis märgati kõige rohkem ristmike ning liiklusmärkide ja valgustusega seonduvaid probleeme. Kõiki leitud probleeme hinnati riski tasemega 2, ehk risk on väike. [Tabel 2.2.2.3]

Tabel 2.2.2.3 – Peale liiklusele avamist etapp [17]

Riigitee 2 (E263) ja riigitee 40 Tiksoja ristmik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joendus ja ristlõige	1	8,3%	2
Lisarajad	0	0,0%	-
Ristmikud	3	25,0%	2
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Liiklusmärgid ja valgustus	3	25,0%	2
Markeerimine ja piiritlemine	1	8,3%	2
Piirded ja vaba ruum	1	8,3%	2
Valgusfoorid	0	0,0%	-

Jalakäijad ja jalgratturid	0	0,0%	-
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	0	0,0%	-
Kate	0	0,0%	-
Parkimine	0	0,0%	-
Eraldis raskeliiklusele	2	16,7%	2
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-
Muud ohud	1	8,3%	2

2.2.3 Riigitee 2 (E263) Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala

Projekti eesmärgiks on välja ehitada riigi põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa Tartu läänepoolse ümbersõidu 5. ehitusala lõigul km 188,512-191,549. [18]

Põhiprojekti auditeerimise etapis oli kõige populaarsem teema valgustus, märgid ja piiritlemine, millega seostas lõputöö autor 11 auditis ilmnenu probleemi. Disainiprobleemide teemat puudutas 6 leitud probleemi ja ristmikke 8 leitud probleemi. Peaaegu kõikide teemade keskmine riski tase oli üle keskmise. Audiitorid suutsid leida probleeme enamus teemade kohta, puutumata jäid ainult keskkonnaalased piirangud ja ohutusaspektid mida pole tabelis käsitletud. [Tabel 2.2.3.1]

Tabel 2.2.3.1 – Põhiprojekti etapp [18]

Riigitee 2 (E263) Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	3	8,6%	3,33
Disainiprobleemid	6	17,1%	3,67
Joondamise üksikasjad	1	2,9%	3
Ristmikud	8	22,9%	3,25
Mitmetasandilised ristmikud	2	5,7%	4
Spetsiaalsed liiklejad	2	5,7%	3,5
Valgustus, märgid ja piiritlemine	11	31,4%	3,36
Teeveer	2	5,7%	2,5
Keskkonnaalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Enne liiklusele avamist auditeerimise etapis jaotus enamus tuvastatud probleeme teeveerede ning valgustuse, märkide ja piiritlemise teemadesse. Suurt tähelepanu said

ka ristmikud. Kõige kõrgem keskmise riski tase on teeveeredega seotud teemadel, risk jääb keskmise ja suure riski vahele. [Tabel 2.2.3.2]

Tabel 2.2.3.2 – Enne liiklusele avamist etapp [19]

Riigitee 2 (E263) Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	0	0,0%	-
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	6	23,1%	3
Mitmetasandilised ristmikud	3	11,5%	3,33
Spetsiaalsed liiklejad	1	3,8%	2
Valgustus, märgid ja piiritlemine	8	30,8%	2,88
Teeveered	8	30,8%	3,63
Ehitustööd	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Peale liiklusele avamist auditeerimise etapis puudutas enim leitud probleeme tee joondust ja ristlõiget. 27% leitud probleemidest puudutas jalakäijaid ja jalgrattureid. Mõlemal puhul leidsid audiitorid, et risk on tagasihoidlik kuni väike. Kõige kõrgema riski tasemega teema on seotud ristmikuga. [Tabel 2.2.3.3]

Tabel 2.2.3.3 – Peale liiklusele avamist etapp [20]

Riigitee 2 (E263) Tartu läänepoolse ümbersõidu V ehitusala	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joondus ja ristlõige	8	36,4%	1,63
Lisarajad	0	0,0%	-
Ristmikud	2	9,1%	2,5
Mitmetasandilised ristmikud	1	4,5%	2
Liiklusmärgid ja valgustus	3	13,6%	2
Markeerimine ja piiritlemine	2	9,1%	1
Piirded ja vaba ruum	0	0,0%	-
Valgusfoorid	0	0,0%	-
Jalakäijad ja jalgratturid	6	27,3%	1,83
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	0	0,0%	-
Kate	0	0,0%	-
Parkimine	0	0,0%	-
Eraldis raskeliiklusele	0	0,0%	-
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-

Muud ohud	0	0,0%	-
-----------	---	------	---

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

Neljakülgne Reola ristmik asub Tartu linnast ligikaudu 5km lõuna suunas põhimaanteel number 2 Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa. Tartu linna lähedusest on tingitud ka suurem liiklussagedus. [21]

Põhiprojekti auditeerimise etapis jaotusid tuvastatud probleemid kahe teema vahel. Ristmike puudutavaid probleeme leiti 10 tükki, keskmise riski tasemega 2,8 ehk keskmise riski tase. Valgustust, märke ja piiritlemist puudutavaid probleeme leiti 3 tükki, keskmise riskitasemega 2,33. [Tabel 2.2.4.1]

Tabel 2.2.4.1 – Põhiprojekti etapp [21]

Riigitee 2 (E263) km 192,97 Reola ristmik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	0	0,0%	-
Disainiprobleemid	0	0,0%	-
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	10	76,9%	2,8
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	0	0,0%	-
Valgustus, märgid ja piiritlemine	3	23,1%	2,33
Teeveer	0	0,0%	-
Keskkonnaalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Enne liiklusele avamist auditeerimise etapis avastati kõige rohkem probleeme seoses ristmikute ja üldiste teemadega. Kõige kõrgemad keskmise riski tasemega olid teemad, mis puudutasid spetsiaalseid liiklejaid ning valgustust, märke ja piiritlust, mõlema riski hinnang oli 4 ehk risk on suur. [Tabel 2.2.4.2]

Tabel 2.2.4.2 – Enne liiklusele avamist etapp [22]

Riigitee 2 (E263) km 192,97 Reola ristmik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	3	30,0%	2,33
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	3	30,0%	1,67
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	1	10,0%	4
Valgustus, märgid ja piiritlemine	1	10,0%	4
Teeveered	2	20,0%	2,5

Ehitustööd	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Peale liiklusele avamist auditeerimise etapis puudutasid 33% avastatud probleemidest markeerimist ja piiritlemist. 22% probleemidest olid seotud ristmikega. Keskmine riski tase jäi kõigi avastatud probleemide puhul alla keskmise riski. Kõige suurem riski tase oli 2,33, avastati kolm probleemi, mis puudutasid tee joondust ja ristlõiget. [Tabel 2.2.4.3]

Tabel 2.2.4.3 – Peale liiklusele avamist etapp [23]

Riigitee 2 (E263) km 192,97 Reola ristmik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joondus ja ristlõige	3	16,7%	2,33
Lisarajad	0	0,0%	-
Ristmikud	4	22,2%	2,25
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Liiklusmärgid ja valgustus	2	11,1%	2
Markeerimine ja piiritlemine	6	33,3%	2
Piirded ja vaba ruum	0	0,0%	-
Valgusfoorid	0	0,0%	-
Jalakäijad ja jalgratturid	0	0,0%	-
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	0	0,0%	-
Kate	1	5,6%	2
Parkimine	1	5,6%	2
Eraldis raskeliiklusele	0	0,0%	-
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-
Muud ohud	1	5,6%	2

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

Riigimaantee nr 3 on põhimaantee. Aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus lõigul km 109,665-120,148 oli Teeregistri andmetel 2013. aastal 2550 a/ööp, millest veoautod ja autobussid moodustasid 3% ning autorongid 8%. Kiiruspiiranguid lõigul ei ole, suurim lubatud sõidukiirus on 90 km/h. Lõigul on viis ühissõidukipeatust. Sõidukite puhkekoht-parkla on km 115,849 Vedul. Valgustust auditeeritavale lõigule ei ole ette nähtud. [24]

Põhiprojekti auditeerimise etapis puudutasid 35% leitud probleemidest disainiprobleeme ja 29% leitud probleemidest teeveeri. Ülejäänud probleemid sobitusid teemadega ristmikud, valgustus, märgid ja piiritlemine ning üldised teemad. Keskmine riski tase oli kõikidel teemadel vähemalt 3, välja arvatud valgustuse, märkide ja

piiritlemisega seotud ohud, mille keskmine riski tase oli 2 ehk risk on tagasihoidlik.
[Tabel 2.2.5.1]

Tabel 2.2.5.1 – Põhiprojekti etapp [24]

Riigitee 3 (E264) km 109,6-118,9 Igavere-Kobratu	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	2	11,8%	3
Disainiprobleemid	6	35,3%	3,5
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	1	5,9%	3
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	0	0,0%	-
Valgustus, märgid ja piiritlemine	3	17,6%	2
Teeveer	5	29,4%	3,4
Keskonnaalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Enne liiklusele avamist auditeerimise etapis puudutasid enamus leitud probleemidest üldiseid teemasid. Lisaks puudutasid 11% probleemidest spetsiaalseid liiklejaid ning 22% probleemidest teeveeri. Teeveeri puudutavate probleemide keskmine riski tase oli kõrgeim, 3. [Tabel 2.2.5.2]

Tabel 2.2.5.2 – Enne liiklusele avamist etapp [25]

Riigitee 3 (E264) km 109,6-118,9 Igavere-Kobratu	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	6	66,7%	2,33
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	0	0,0%	-
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	1	11,1%	2
Valgustus, märgid ja piiritlemine	0	0,0%	-
Teeveered	2	22,2%	3
Ehitustööd	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Peale liiklusele avamist auditeerimise etapis puudutas 42% avastatud probleemidest ristmikke. Ülejäänud avastatud probleemid puudutasid tee joondust ja ristlõiget,

liiklusmärke ja valgustust ning teekatet. Keskmise riski tase on kõigi teemade puhul väike. [Tabel 2.2.5.3]

Tabel 2.2.5.3 – Peale liiklusele avamist etapp [26]

Riigitee 3 (E264) km 109,6-118,9 Igavere-Kobratu	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joendus ja ristlõige	3	25,0%	2,33
Lisarajad	0	0,0%	-
Ristmikud	5	41,7%	2,2
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Liiklusmärgid ja valgustus	2	16,7%	2
Markeerimine ja piiritlemine	0	0,0%	-
Piirded ja vaba ruum	0	0,0%	-
Valgusfoorid	0	0,0%	-
Jalakäijad ja jalgratturid	0	0,0%	-
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	0	0,0%	-
Kate	2	16,7%	2
Parkimine	0	0,0%	-
Eraldis raskeliiklusele	0	0,0%	-
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-
Muud ohud	0	0,0%	-

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

Riigimaantee nr 3 Jõhvi – Tartu – Valga on põhimaantee. Lõik asub suures ulatuses Nõo asula kõrval ning on põhimõtteliselt möödasõit Nõo asulast. Lõik lõppeb Elva linna lähedal, Tartu poolt tulles esimesel Elvasse sissesõidu ristmikul (ristmik teega 22156). Tegemist on Lõuna-Eestile iseloomuliku künkliku maastikuga. Suurima lubatud sõidukiiruse piiranguid lõigul ei ole, suurim lubatud sõidukiirus on 90 km/h. Sõidukite puhkekoht-parklaid auditeeritava lõigul ei ole, lähimad parklad asuvad Nõo alevikus. Valgustus on auditeeritava lõigul 0,5 km pikkusel lõigul (km 150,5-151,0) kohalike teede 22155 ja 22191 ristmikute piirkonnas. [27]

Põhiprojekti auditeerimise etapis puudutas enim leitud probleeme ristmikute teemat. Lisaks leiti hulga probleeme ka seoses teeveeredega. Kõrgeim keskmise riski tase oli disainiprobleemidel, mille kohta leiti kolm puudust, riski suuruseks hinnati suur kuni väga suur. Ka teeveerede ja spetsiaalsete liiklejatega seonduvate probleemide keskmine riski tase oli suur. [Tabel 2.2.6.1]

Tabel 2.2.6.1 – Põhiprojekti etapp [27]

Riigitee 3 (E264) km 146,6-156,2 Aiamaa- Vapramäe	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	0	0,0%	-
Disainiprobleemid	3	17,6%	4,67
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	6	35,3%	3,5
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	1	5,9%	4
Valgustus, märgid ja piiritlemine	2	11,8%	2
Teeveer	5	29,4%	4,2
Keskkonnaalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Enne liiklusele avamist auditeerimise etapis leiti suhteliselt võrdväärselt probleeme seonduvalt üldiste teemadega, ristmikuga, teeveertega ning valgustuse, märkide ja piiritlemisega. Kõige kõrgem keskmine riski tase oli ristmikutel, risk suuruseks hinnati keskmine kuni suur risk. [Tabel 2.2.6.2]

Tabel 2.2.6.2 – Enne liiklusele avamist etapp [28]

Riigitee 3 (E264) km 146,6-156,2 Aiamaa- Vapramäe	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	4	28,6%	2,5
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	4	28,6%	3,75
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	0	0,0%	-
Valgustus, märgid ja piiritlemine	3	21,4%	2,33
Teeveered	3	21,4%	2
Ehitustööd	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Peale liiklusele avamist auditeerimise etapis puudutasid 33% avastatud probleemidest liiklusmärke ja valgustust ning 21% probleemidest ristmikke. Teisi teemasid puudutas vähem probleeme. Keskmine riski tase oli kõigi teemade lõikes väike kuni keskmine. [Tabel 2.2.6.3]

Tabel 2.2.6.3 – Peale liiklusele avamist etapp [29]

Riigitee 3 (E264) km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joondus ja ristlõige	1	4,2%	3
Lisarajad	2	8,3%	3
Ristmikud	5	20,8%	2,8
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Liiklusmärgid ja valgustus	8	33,3%	2,13
Markeerimine ja piiritlemine	1	4,2%	2
Piirded ja vaba ruum	1	4,2%	3
Valgusfoorid	0	0,0%	-
Jalakäijad ja jalgratturid	2	8,3%	2
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	1	4,2%	3
Kate	1	4,2%	2
Parkimine	0	0,0%	-
Eraldis raskeliiklusele	0	0,0%	-
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-
Muud ohud	2	8,3%	2

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

Projekteeritud põhimaantee nr 3 sõidutee on vaadeldavas lõigus kahe-suunaline ja mõlemas sõidusuunas üks sõidurada. Projektiga on muudetud põhimaantee nr 3 ja Vahe tee ning Peedumäe tee ristmiku lahendust. Ristmikule on projekteeritud vasakpöörderajad põhimaanteelt. Vahe teele on projekteeritud ohutussaar. Peedumäe teel on korrigeeritud ohutussaare asukohta ja suurust. Ristmiku piirkonda on projekteeritud jalakäijate tunnel ning jalgteede ühendused Peedumäe teel asuvate bussipeatuste, jalgte tunneli ning Videviku tn vahel.

Kõrvalmaantee nr 22150 sõidutee on vaadeldavas lõigus kahe-suunaline ja mõlemas sõidusuunas üks sõidurada. Alates Elva linna piirist on projekteeritud paremale poole sõiduteed jalgratta- ja jalgte alates olemasolevast jalgteest kuni Metsalaane küla juurdepääsuteeni. Alates Elva linna piirist on projekteeritud jalgratta- ja jalgte vasakule poole sõiduteed. Projektiga on muudetud kõrvalmaantee nr 22150 ja rambi nr22150=>nr3 Valga suunas ristmiku lahendust. Projektiga on muudetud kõrvalmaantee nr 22150 ja rambi nr3=>nr22150 ristmiku lahendust. [30]

Põhiprojekti auditeerimise etapis leiti enim probleeme seoses ristmikutega ja teeveeredega, mõlemat puudutas 23,5% leitud probleemidest. Lisaks puudutas 19,6%

leitud probleemidest mitmetasandilisi ristmikke, ehk pea pooled avastatud probleemidest olid seotud erinevate ristmikutega. 17,6% puudustest liigitus disainiprobleemide alla. Kõige kõrgem keskmine riski tase 3,75 puudutas probleeme, mis olid seotud joondamise üksikasjadega. [Tabel 2.2.7.1]

Tabel 2.2.7.1 – Põhiprojekti etapp [30]

Riigitee 3 (E264) km 156,2-159,4 Vapramäe-Elva	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	1	2,0%	3
Disainiprobleemid	9	17,6%	3,44
Joondamise üksikasjad	4	7,8%	3,75
Ristmikud	12	23,5%	2,67
Mitmetasandilised ristmikud	10	19,6%	3,3
Spetsiaalsed liiklejad	0	0,0%	-
Valgustus, märgid ja piiritlemine	3	5,9%	3
Teeveer	12	23,5%	3,33
Keskkonnaalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Vahetult enne liiklusele avamist auditeerimise etapis jagunesid avastatud probleemid üpriski võrdselt viie teema vahel. Kõige suurema keskmise riski tasemega olin üldised teemad ja ristmikud. Kõige madalama keskmise riski tasemega valgustus, märgid ja piiritlemine. [Tabel 2.2.7.2]

Tabel 2.2.7.2 – Enne liiklusele avamist etapp [31]

Riigitee 3 (E264) km 156,2-159,4 Vapramäe-Elva	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	3	20,0%	3,67
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	3	20,0%	3,67
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	0	0,0%	-
Valgustus, märgid ja piiritlemine	3	20,0%	2,33
Teeveered	4	26,7%	3,5
Ehitustööd	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	2	13,3%	3

Peale liiklusele avamist etapis puudutasid pea pooled, ehk 43,8% avastatud probleemidest liiklusemärgid ja valgustus. 21,9% probleemidest puudutasid ristmikke.

Keskmine riski tase oli enamusel teemadel väike, ainult kattega seotud probleemi riskitase oli keskmine. [Tabel 2.2.7.3]

Tabel 2.2.7.3 – Peale liiklusele avamist etapp [32]

Riigitee 3 (E264) km 156,2-159,4 Vapramäe-Elva	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joendus ja ristlõige	3	9,4%	2
Lisarajad	1	3,1%	2
Ristmikud	7	21,9%	2,14
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Liiklusmärgid ja valgustus	14	43,8%	2,07
Markeerimine ja piiritlemine	4	12,5%	2
Piirded ja vaba ruum	0	0,0%	-
Valgusfoorid	0	0,0%	-
Jalakäijad ja jalgratturid	0	0,0%	-
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	0	0,0%	-
Kate	1	3,1%	3
Parkimine	0	0,0%	-
Eraldis raskeliiklusele	0	0,0%	-
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-
Muud ohud	2	6,3%	2

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

Auditeeritava kõnnitee lõik algab Rõngu asula keskses, praktiliselt keskväljakult, kus on mõlemal poolt põhimaanteed erinevad kauplused, vallavalitsus, raamatukogu jne. Lõik lõppeb Rõngu asula lõunapoolses otsas, kõnnitee lõigu keskosas on juurdepääs hooldekodule ja hooldusravikeskusele. Põhimaanteel kehtib asulasisene liikluskorraldus, suurim lubatud kiirus on 50km/h ja keskväljaku piirkonnas 40km/h. [33]

Põhiprojekti auditeerimise etapis puudutas enim leitud probleemidest spetsiaalseid liiklejaid. Lisaks leiti probleeme ka disainiga, üldiste teemadega, ristmikutega ning valgustuse, märkide ja piiritlemisega. Kõrgeim keskmine riski tase 3,5 puudutas disainiprobleeme. [Tabel 2.2.8.1]

Tabel 2.2.8.1 – Põhiprojekti etapp [34]

Riigitee 3 (E264) km 174,6-175,2 Rõngu jalgtee	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	1	7,7%	3

Disainiprobleemid	2	15,4%	3,5
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	2	15,4%	2,5
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	5	38,5%	2,8
Valgustus, märgid ja piiritlemine	3	23,1%	3
Teeveer	0	0,0%	-
Keskkonnaalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Enne liiklusele avamist auditeerimise etapis puudutas 41,7% leitud probleemidest ristmikke. Lisaks avastati probleeme seoses üldiste teemadega, teeveertega ning valgustuse, märkide ja piiritlemisega. Kõrgeima keskmise riski tasemega hinnati probleeme seoses ristmike ja teeveertega. [Tabel 2.2.8.2]

Tabel 2.2.8.2 – Enne liiklusele avamist etapp [33]

Riigitee 3 (E264) km 174,6-175,2 Rõngu jalgte	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	3	25,0%	2,33
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	5	41,7%	3,3
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	0	0,0%	-
Valgustus, märgid ja piiritlemine	2	16,7%	2
Teeveered	2	16,7%	3,25
Ehitustööd	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Peale liiklusele avamist auditeerimise etapis avastati 38,5% probleemidest seoses liiklusemärgide ja valgustusega. Veel leiti ohtusid seoses tee joonduse ja ristlõikega, ristmikuga, jalakäijate ja jalgratturitega, kattega ning parkimisega. Keskmine riski tase oli kõigi teemade lõikes suur, kõige kõrgem seoses ristmikuga, kus riski tase oli suur kuni väga suur. [Tabel 2.2.8.3]

Tabel 2.2.8.3 – Peale liiklusele avamist etapp [35]

Riigitee 3 (E264) km 174,6-175,2 Rõngu jalgte	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joondus ja ristlõige	2	15,4%	3,5
Lisarajad	0	0,0%	-
Ristmikud	2	15,4%	4,5

Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Liiklusmärgid ja valgustus	5	38,5%	4
Markeerimine ja piiritlemine	0	0,0%	-
Piirded ja vaba ruum	0	0,0%	-
Valgusfoorid	0	0,0%	-
Jalakäijad ja jalgratturid	2	15,4%	4
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	0	0,0%	-
Kate	1	7,7%	4
Parkimine	1	7,7%	4
Eraldis raskeliiklusele	0	0,0%	-
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-
Muud ohud	0	0,0%	-

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

Kavandatud lahendus loob Tõrva linnas ohutuma liikluskeskkonna kõigile liiklejatele. Ülekäiguradadele enne ristumist sõiduteega on ette nähtud paigaldada kohtvalgustid. Põhimaantee ja tugimaantee ühendamine linna tänavaga on kavandatud ringristmikuga.

Tõrva keskristmikule avamiseelset auditit ei teostatud, mistõttu puudub see etapp antud lõputöös.

Põhiprojekti auditeerimise etapis puudutas 58,3% probleemidest ristmikke, kuna tegemist on sisuliselt ristmiku ehitusega. Lisaks leiti probleeme ka seoses spetsiaalsete liiklejatega üldiste teemadega, disainiga ning valgustuse, märkide ja piiritlemisega. Keskmise riski tase oli kõikide teemade puhul keskmine kuni kõrge. [Tabel 2.2.9.1]

Tabel 2.2.9.1 – Põhiprojekti etapp [36]

Riigitee 6 km 27,7-27,9 Tõrva keskristmik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Üldised teemad	1	8,3%	4
Disainiprobleemid	1	8,3%	4
Joondamise üksikasjad	0	0,0%	-
Ristmikud	7	58,3%	3,29
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Spetsiaalsed liiklejad	2	16,7%	3,5
Valgustus, märgid ja piiritlemine	1	8,3%	3
Teeveer	0	0,0%	-
Keskkonnavalased piirangud	0	0,0%	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0	0,0%	-

Peale liiklusele avamist auditeerimise etapis puudutas 36,4% leitud probleemidest ristmikke. Veel leiti probleeme seoses tee joonduse ja ristlõikega, liiklusmärkide ja valgustusega, markeerimise ja piiritlemisega ning kattega. Keskmist riski taset määratud pole, kuna antud auditis kasutati riski maatriksit, mida pole võimalik siduda ülejäänud auditite keskmiste riski tasemetega. [Tabel 2.2.9.2]

Tabel 2.2.9.2 – Peale liiklusele avamist etapp [37]

Riigitee 6 km 27,7-27,9 Tõrva keskristmik	Esinemise arv	Protsent	Keskmine riski tase
Tee joondus ja ristlõige	2	18,2%	-
Lisarajad	0	0,0%	-
Ristmikud	4	36,4%	-
Mitmetasandilised ristmikud	0	0,0%	-
Liiklusmärgid ja valgustus	2	18,2%	-
Markeerimine ja piiritlemine	1	9,1%	-
Piirded ja vaba ruum	0	0,0%	-
Valgusfoorid	0	0,0%	-
Jalakäijad ja jalgratturid	0	0,0%	-
Vanemas eas juhid	0	0,0%	-
Sillad ja truubid	0	0,0%	-
Kate	1	9,1%	-
Parkimine	0	0,0%	-
Eraldis raskeliiklusele	0	0,0%	-
Ülevoolud ja teetammid	0	0,0%	-
Muud ohud	1	9,1%	-

3. ANALÜÜSI JÄRELDUSED

Lõputöö raames analüüsiti üheksa ehitusobjekti kohta koostatud liiklusohutuse auditeid, mida oli kokku 26. Analüüsiti põhiprojekti etappi, vahetult enne liiklusele avamist etappi ja peale liiklusele avamist etappi.

Kõigi projektide liiklusohutuse auditite liigitamise tulemina on koostatud iga auditi etapi kohta koondtabel, millest räägitakse pikemalt järgmistes punktides.

3.1 Põhiprojekti auditeerimise etapi koondtabel

Koondades kõik põhiprojekti auditites välja toodud probleemid ühte tabelisse saame teada, et kõige rohkem probleeme märgati seoses ristmikutega. Kokku moodustasid probleemid ristmikuga 29,7% kõigist leitud ohtudest. Sellest saame järeldada, et põhiprojekti staadiumis pole ristmike lahendused ohutuse seisukohast tihtipeale piisavalt hästi läbi mõeldud. Keskmise riski tase ristmike teemal oli 2,9 ehk alla keskmise. 19,8% leitud probleemidest seostus disainiprobleemidega. Disainiprobleemide osakaal võiks selles auditeerimise etapis olla väiksem, aga kuna enamusele analüüsitud projektidele ei koostatud eelprojekti auditeerimise etappi, siis on see number hetkel põhjendatult kõrge. Valgustuse märkide ja piiritlemisega seoses leitud probleemide osakaal oli 15,6%. See on põhjendatud suurus, kuna põhiprojekti etapis tulebki keskenduda väiksematele detailidele, nagu näiteks märgid ja piiritlemine. 13,5% probleemidest moodustab teeveere teema, mille alla kuuluvad näiteks piirded, reelingud ja truubid. Teemad, mille kohta auditeerimise käigus probleeme ei tuvastatud olid keskkonnaalased piirangud ning ohutusaspektid, mida pole eelnevates teemades käsitletud. [Tabel 3.1.1; Diagramm 3.1.1]

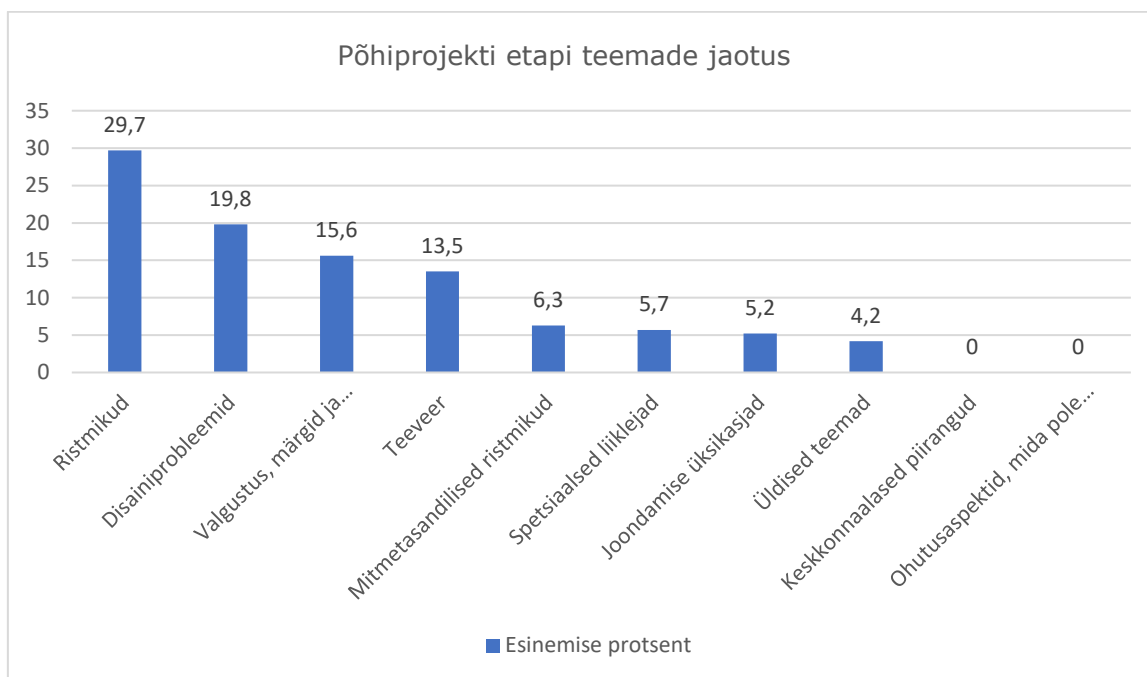
Keskmise riski taseme poolest hõivasi kõige suurema riskiga koha disainiprobleemid. Ristmikud, mis olid probleemide arvu poolest esimesed on keskmise ohu edetabelis eelviimasel kohal. See tähendab, et audiitorid pööravad ristmikule suurt tähelepanu, leitakse üles nii väikse kui suure riskiga probleemid. Enamus teemade keskmise riski tasemed jäävad keskmise ja suure riski vahele, ehk tegemist on lõputöö autori hinnangul tõsiste probleemidega. [Tabel 3.1.1]

Tabel 3.1.1 – Põhiprojekti etapi koondtabel

Teemad	Protsent	Esinemise arv	Keskmine riski tase
Üldised teemad	4,2%	8	3,25
Disainiprobleemid	19,8%	38	3,51
Joondamise üksikasjad	5,2%	10	3,20

Ristmikud	29,7%	57	2,90
Mitmetasandilised ristmikud	6,3%	12	3,42
Spetsiaalsed liiklejad	5,7%	11	3,18
Valgustus, märgid ja piiritlemine	15,6%	30	2,77
Teeveer	13,5%	26	3,38
Keskkonnaalased piirangud	0,0%	0	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	0,0%	0	-

Diagramm 3.1.1



3.2 Enne liiklusele avamist etapi koondtabel

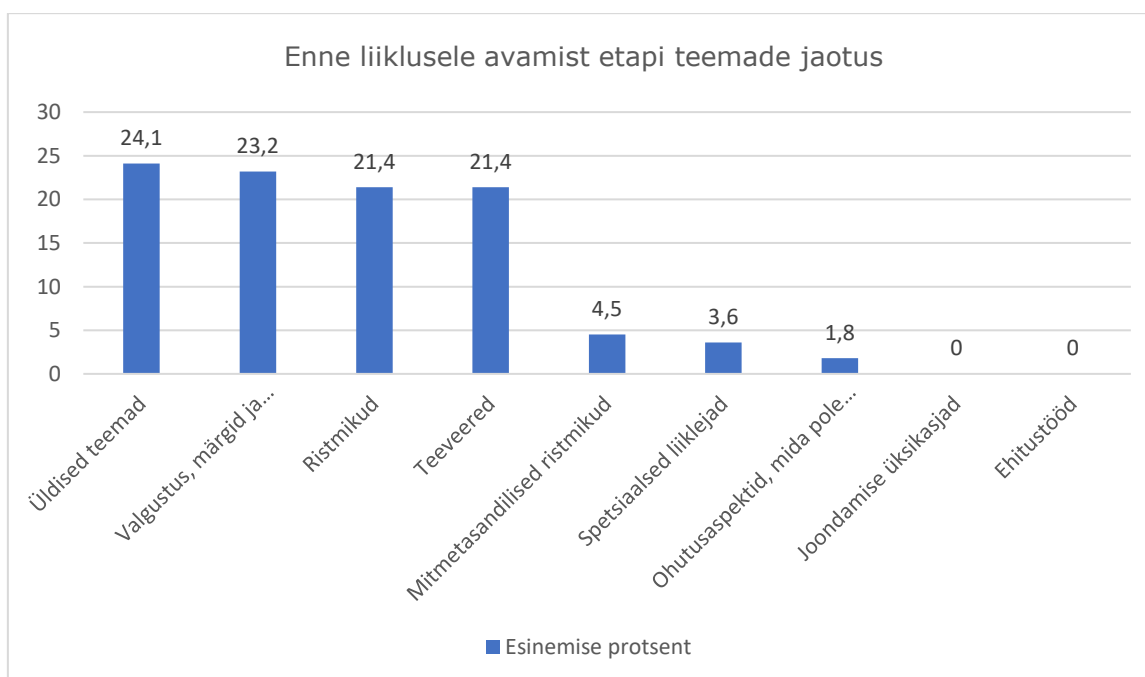
Vahetult enne liiklusele avamist auditeerimise etapi koondtabelit vaadates näeme, et ühtegi põhilist teemat välja ei kujunenudki. Probleemid jagunesid enamjaolt nelja teema vahel, olles vahemikus 21,4-24,1%. Need teemad olid üldised teemad, ristmikud, teeveered ning valgustus, märgid ja piiritlemine. Kui ristmikute teema liita mitmetasandiliste ristmikega, siis on see suurima probleemide arvuga teema. Nagu ka eelmises auditeerimise etapis, said suurt tähelepanu ristmikud, teeveered ning valgustus, märgid ja piiritlemine. Puutumata jäid kaks teemat, joondamise üksikasjad ja käimasolevad ehitustööd. Spetsiaalsete liiklejate teemat, mille alla liigituvad ka jalakäijad ja jalgratturid, puudutas ainult 3,6% avastatud probleemidest, siinkohal võib arvata, kas nendele ei pööratud piisavalt tähelepanu või probleeme oligi vähe. [Tabel 3.2.1; Diagramm 3.2.1]

Keskmise riski taseme poolest hinnati on kõige ohtlikum ristmikute teema, ainus teema kus riski tase on üle keskmise. Ohutusaspektide, mida pole veel käsitletud keskmise riskitaseme 3 tingisid vajumine kattes ning kaheldava püsivusega valgustusmast. [Tabel 3.2.1] Võrreldes põhiprojekti auditeerimise etapiga, on ristmikute keskmine riski tase tõusnud. Siit võib järeldada, et kohapeal valmishitatud ristmikku nähes tulevad võimalikud probleemid ja riski tasemed paremini esile kui paberi peal. Muudes mõlema etapi ühistes teemades on keskmine riski tase langenud.

Tabel 3.2.1 – Enne liiklusele avamist etapi koondtabel

Teemad	Protsent	Esinemise arv	Keskmine riski tase
Üldised teemad	24,1%	27	2,63
Joondamise üksikasjad	0,0%	0	-
Ristmikud	21,4%	24	3,19
Mitmetasandilised ristmikud	4,5%	5	2,40
Spetsiaalsed liiklejad	3,6%	4	2,75
Valgustus, märgid ja piiritlemine	23,2%	26	2,65
Teeveered	21,4%	24	2,98
Ehitustööd	0,0%	0	-
Ohutusaspektid, mida pole veel käsitletud	1,8%	2	3,00

Diagramm 3.2.1



3.3 Peale liiclusele avamist etapi koondtabel

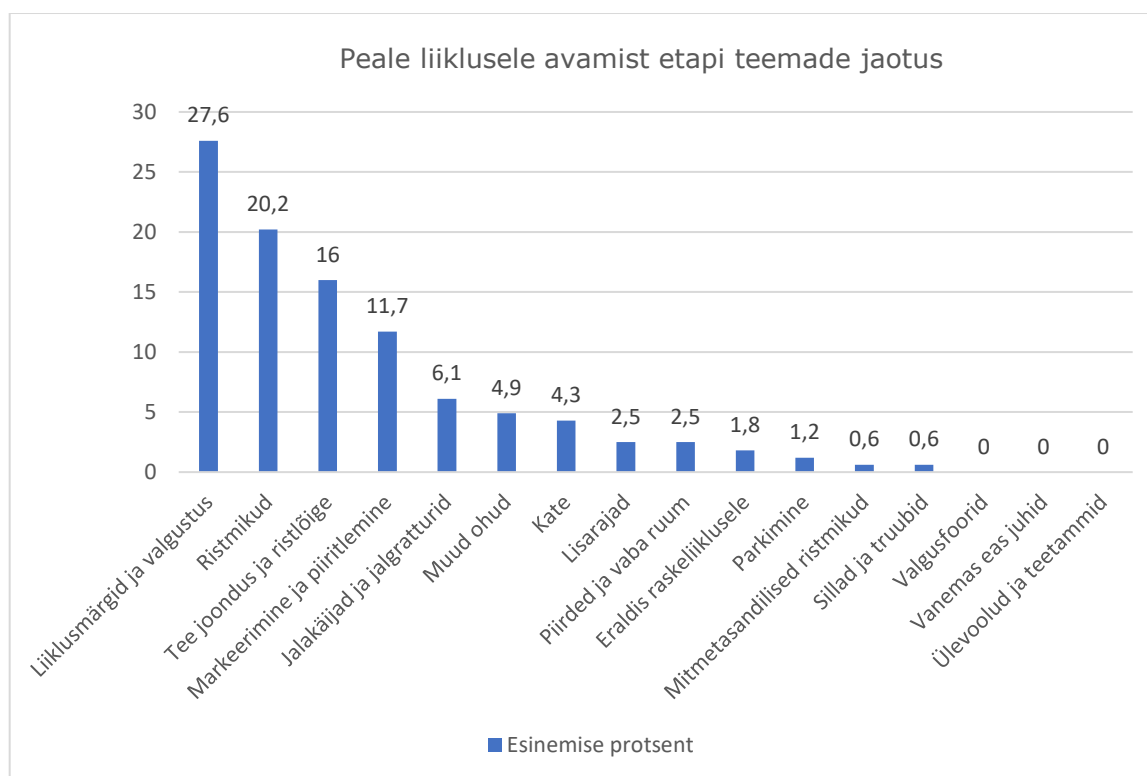
Peale liiclusele avamist auditeerimise etapis leiti kõige rohkem ohukohti seoses liiklusmärkide ja valgustusega, kokku 27,6%. Need on lõputöö autori arvates probleemid, mis oleksid pidanud ilmne auditeerimise enne liiclusele avamist etapis. Antud teema keskmine riski tase oli 2,40 ehk väike kuni keskmine risk. Ristmikuga seonduvaid probleeme avastati 20,2% ulatuses. Tasub tähele panna, et ristmikuga seotud probleeme leitakse igas auditeerimise etapis väga palju, kuigi probleemide arv peaks etapi kaupa jõudsalt vähenema. 16% tuvastatud probleemidest puudutas tee joondust ja ristlõiget, üldjuhul täpsemalt nähtavust ja nägemiskaugust. Sarnaselt enne liiclusele avamist etapiga on suured probleemide tekitajad ristmikud, liiklusmärgi ja valgustus ning markeerimine ja piiritlemine. Valgusfooridega seoses ei tuvastatud ühtegi probleemi, kuna auditeeritud objektidel puudusid valgusfoorid. Ükski probleem ei puuduta ka vanemas eas autojuhte ja nende võimet uute liikluslahendustega toime tulla. [Tabel 3.3.1; Diagramm 3.3.1]

Keskmise riski taseme poolest olid kõrgeima, ehk keskmise riskiga parkimine ning sillad ja truubid. Sildade ainuke probleem oli seotud vigastatud teepiirdega sillal ning parkimise probleemid puudutasid reguleerimata ülekäiguradade ees parkivaid veoautosid. Nende teemade kohta ei saa üldistavaid järeldusi teha, kuna mõlema kohta oli kokku ainult kolm probleemi. Kõigi muude teemade keskmine riskitase jääb vahemikku väike kuni keskmine risk, mis on autori arvates hea tulemus. [Tabel 3.3.1]

Tabel 3.3.1 – Peale liiclusele avamist etapi koondtabel

Teemad	Protsent	Esinemise arv	Keskmine riski tase
Tee joondus ja ristlõige	16,0%	24	2,29
Lisarajad	2,5%	4	2,50
Ristmikud	20,2%	29	2,48
Mitmetasandilised ristmikud	0,6%	1	2,00
Liiklusmärgid ja valgustus	27,6%	42	2,40
Markeerimine ja piiritlemine	11,7%	17	2,29
Piirded ja vaba ruum	2,5%	3	2,67
Valgusfoorid	0,0%	0	-
Jalakäijad ja jalgratturid	6,1%	10	2,30
Vanemas eas juhid	0,0%	0	-
Sillad ja truubid	0,6%	1	3,00
Kate	4,3%	6	2,50
Parkimine	1,2%	2	3,00
Eraldis raskeliiclusele	1,8%	3	2,00

Ülevoolud ja teetammid	0,0%	0	-
Muud ohud	4,9%	7	2,00



3.4 Liiklusohutuse auditi etappide keskmise riski taseme omavaheline võrdlus

Järgnevalt liideti iga auditi etapi probleemide riski hinnangud kokku ning jagati probleemide esinemise arvuga. Seeläbi saad iga auditeerimise etapi kohta keskmised riski tasemed, mis on järgnevad:

- põhiprojekti etapi keskmine riski tase – 3,14
- enne liiklusele avamist etapi keskmine riski tase – 2,83
- peale liiklusele avamist etapi keskmine riski tase – 2,37.

Auditeerimise etapi keskmistest riski tasemetest on selgelt näha, kuidas auditeerimisest on kasu ning igas järgnevas etapis ilmnevad väiksema riski tasemega ohud. Liikudes põhiprojekti auditeerimise etapist enne liiklusele avamist auditeerimise etappi kukub keskmine riski tase 0,31 punkti. Liikudes enne liiklusele avamist auditeerimise etapist peale liiklusele avamist auditeerimise etappi kuku keskmine riski tase 0,46 punkti. Kokku langeb keskmine riski tase esimese ja viimase etapi auditeerimise vahel 0.77

punkti, üle keskmise riskist saab väike kuni keskmine risk. See statistika näitab miks erinevaid objekt auditeeritakse ja miks tuleb neid ka edaspidi auditeerida. Sellise keskmise riskitaseme languse põhjal võib kindlasti väita, et audiitorid on oma tegevusega inimelusid säästnud.

Võttes kõrvale riskimaatriksi saab eelpool mainitud keskmise riski tasemeid väga erinevalt tõlgendada, kuna risk on õnnetuse juhtumise tõenäosuse ja võimalike tagajärgede korrutis. Näiteks riski taset 3,14 saab lugeda kui kergete vigastustega liiklusõnnetust, mis juhtub vähemalt kord aastas või hoopis fataalset liiklusõnnetust mis juhtub kord 3-7 aasta jooksul. Riski taseme hindamine ühe arvuga jätab tõlgendamiseks liiga palju ruumi. Edaspidi oleks mõistlikum riski hinde andmisel kirjutada välja valemi mõlemad tegurid, tõenäosus ja tagajärg. [Tabel 2.1.1]

Vaadates peale liiklusele avamist etapi ehk viimase etapi keskmist riski taset 2,37 tekib küsimus kas see on piisavalt madal, kas oli õige otsus lubada liiklejad teele. Kui võtta aluseks nullvisioon, siis see riski tase oleks liiga kõrge, välistatud pole liikleja raskelt vigastamine. Kuna aga nullvisioon pole Eesti praeguse liiklusohutusprogrammi eesmärk vaid tegemist on eelkõige strateegilise raamistikuga liiklusohutusalasest mõtteviisist, siis on keskmine riski tase 2,37 lubatud. [38]

KOKKUVÕTE

Eestis teedel toimus 2020. aastal 1435 liiklusõnnetust, milles sai viga 1657 inimest ja hukkus 60 inimest. Viimase 5 aasta jooksul on hukkunud 298 inimest. [3] Eestis on liiklusõnnetuste ja nendes viga saanute ning hukkunute arvu vähendamiseks ühe meetmena kasutusele võetud liiklusohutusaudit, mille erinevate etappide käigus tuvastatakse tee ehitusprojekti või valmishitatud teerajatisel ilmnenuid probleeme ja antakse neile riski hinnang.

Kuna Eestis kehtestatud „Liiklusohutuse auditeerimise tingimused ja nõuded auditi tegemisele“ määruses on auditi teemad vastavalt auditeerimise etappidele lõputöö autori meelest puudulikud, siis võeti abiks Ameerika Ühendriikide liiklusohutuse auditeerimise juhend ning seal sisalduvad loendid auditi teemadega.

Lõputöö eesmärkide saavutamiseks analüüsiti Transpordiameti 9 objekti kohta koostatud 26 liiklusohutuse auditit ning liigitati auditites ilmnenuid probleeme Ameerika Ühendriikide liiklusohutuse auditeerimise juhendi teemade loendi järgi. Liigitamise järgselt koostati iga auditeerimise etapi kohta koondtabel, mida hiljem analüüsiti.

Liiklusohutuse auditite erinevate etappide koondtabelite analüüsi tulemusena selgus, et igas auditeerimise etapis leiti väga palju probleeme seoses ristmikega. Sellest võib järeldada, et auditeerimise etappide vahepeal pole suudetud ristmikega seotud probleeme piisavalt hästi lahendada, ideaalis peaks iga etappe läbiva teema kohta leitavate probleemide arv jõudsalt vähenema.

Lisaks selgus koondtabelite analüüsist, et peale liiklusele avamist etapis avastati palju puudusi, mis oleks pidanud olema leitavad juba auditeerimise eelmises etapis, näiteks liiklusmärgid, valgustus, markeerimine ja piiritlemine. Peale liiklusele avamist etapis peaksid need puudused olema juba kõrvaldatud.

Liigitades Eesti auditites avastatud probleeme Ameerika Ühendriikide loendisse selgus ka, et mitmed teemad jäid puudutamata. Osati on selles süüdi auditeeritud objektide omapära, selliseid probleeme ei saanudki esineda. Aga tasuks kaaluda ka seda, et kas põhjalikumate loendite abil oleksid audiitorid tuvastanud rohkem erinevaid probleeme.

Auditeerimise etappide keskmine riski tase vähenes järk-järgult iga etapi kaupa. Mitte nii positiivne oli avastus, et viimase ehk peale liiklusele avamist etapi keskmine riski tase oli 2,37 ehk väike kuni keskmine risk. See tähendab, et sellise keskmise riski taseme juures lubati liiklejad teele.

SUMMARY

In 2020, there were 1,435 traffic accidents on the roads in Estonia, in which 1,657 people were injured and 60 people died. 298 people have died in the last 5 years. [3] In Estonia, a road safety audit has been introduced as one of the measures to reduce the number of traffic accidents, injuries and fatalities, during the various stages of which problems in the road construction project or completed road construction are identified and risk assessed. During the various stages of the audit, problems that have arisen in the road construction project or the completed road structure are identified and given a risk assessment.

As the regulations on road safety auditing and audit requirements established in Estonia are incomplete in the opinion of the author of the dissertation, the United States Road Safety Auditing Manual and the lists of audit topics contained therein were helpful.

In order to achieve the objectives of the dissertation, 26 road safety audits prepared for 9 sites of the Department of Transportation were analyzed and the problems identified in the audits were classified according to the list of topics in the United States Road Safety Audit Guide. Following the classification, a summary table was compiled for each audit step, which was later analyzed.

The analysis of the summary tables of the different stages of road safety audits revealed that a large number of problems were identified at each stage of the audit in relation to intersections. From this it can be concluded that the problems related to intersections have not been solved well enough between the audit stages, ideally the number of problems found for each topic going through the stages should be strongly reduced.

In addition, the analysis of the summary tables revealed that, in the existing road audit phase, many deficiencies were identified that should have been identified at an earlier stage of the audit, such as traffic signs, lighting, markings and delimitation. In the existing road audit phase, these shortcomings should already have been remedied.

Classifying the problems found in the Estonian audits in the list of the United States also revealed that several issues were not addressed. The peculiarity of the audited objects is partly to blame, such problems could not have occurred. But it is also worth considering whether more comprehensive lists would have identified more different problems for the auditors.

The average level of risk in the audit stages gradually decreased with each stage. The discovery was not so positive that the average risk level of the last stage, after opening

to traffic, was 2.37, ie low to medium risk. This means that at this average level of risk, road users were allowed on the road.

KASUTATUD KIRJANDUSE LOETELU

- [1] „Transpordiamet,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://transpordiamet.ee/eesti-teedevork>. [Kasutatud 24 05 2021].
- [2] „Statistikaamet,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.stat.ee/et/avasta-statistikat/valdkonnad/rahvastik/rahvaarv>. [Kasutatud 24 05 2021].
- [3] „Transpordiamet,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mnt.ee/et/ametist/statistika/inimkannatanutega-liiklusonnetuste-statistika>. [Kasutatud 24 05 2021].
- [4] „Liiklus.Ohutus.Audit,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://liiklusohutusaudit.ee/mis-on-liiklusohutusaudit/>. [Kasutatud 17 05 2021].
- [5] „Ehitusseadustik,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/105032015001>. [Kasutatud 19 05 2021].
- [6] „Liiklusohutuse auditeerimise tingimused ja nõuded auditi tegemisele,” [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.riigiteataja.ee/akt/103072015032?dbNotReadOnly=true>. [Kasutatud 19 05 2021].
- [7] „Kompetentsid: Liiklusohutuse auditi tegemine,” Sihtasutus Kutsekoda, [Võrgumaterjal]. Available: https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Kompetentsid/vaataStandardist/10739693/10739653/standard_kompetents_2. [Kasutatud 19 05 2021].
- [8] „Kompetentsid: Liiklusohutuse auditi tegemine,” Sihtasutus Kutsekoda, [Võrgumaterjal]. Available: https://www.kutseregister.ee/ctrl/et/Kompetentsid/vaataStandardist/10739644/10739570/standard_kompetents_2. [Kasutatud 2021 05 19].
- [9] „LIIKLUSE OHUTUSTEHNKA JA ÕNNETUSTE ANALÜÜSIMINE,” TALTECH, [Võrgumaterjal]. Available: <https://taltech.ee/kursus/25824>. [Kasutatud 19 02 2021].
- [10] „FHWA Road Safety Audit Guidelines,” Federal Highway Administration, [Võrgumaterjal]. Available: https://safety.fhwa.dot.gov/rsa/guidelines/documents/fhwa_sa_06_06.pdf. [Kasutatud 20 05 2021].
- [11] M. Michelis, „LIIKLUSOHUTUSE AUDIT – EESTI KOGEMUSED,” Tallinn, 2020.
- [12] R. OÜ, „Põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 118,3-119,2 asuva Adaveret läbiva lõigu tehniline projekt,” Tartu, 2015.
- [13] S. OÜ, „Põhimaantee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa lõigu km 118,3-119,2 Adavere alevik liiklusohutuse audit enne liiklusele avamist,” Tallinn, 2016.

- [14] L. K. OÜ, „Põhimaantee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 118,3-119,2 asuval Adaveret läbival lõigul pärast liiklusele avamist,“ Tartu, 2017.
- [15] R. OÜ, „LIIKLUSOHUTUSAUDIT VAHETULT ENNE LIIKLUSELE AVAMIST. PÕHIMAANTEE 2 (E263) TALLINN – TARTU – VÕRU – LUHAMAA JA TEE NR 40 TARTU – TIKSOJA TIKSOJA RISTMIKU ÜMBEREHITUS,“ TALLINN, 2015.
- [16] S. OÜ, „Objekt: Tee nr 2 ja nr 40 km 6,60 ja 6,75 asuvate,“ Tallinn, 2014.
- [17] T. T. AS, „LIIKLUSOHUTUSE AUDIT PEALE LIIKLUSELE AVAMIST. Põhimaantee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa ja tugimaantee 40 Tartu - Tiksoja Tiksoja ristmik.,“ Tallinn, 2015.
- [18] S. & P. OÜ, „EHITUSPROJEKTI LIIKLUSOHUTUSE AUDIT. PÕHIMAANTEE 2 TARTU ÜMBERSÕIDU V EHITUSALA.,“ Tallinn, 2015.
- [19] S. E. OÜ, „AVAMISEELNE LIIKLUSOHUTUSAUDIT. PÕHIMAANTEE 2 TARTU ÜMBERSÕIDU V EHITUSALA.,“ Tallinn, 2015.
- [20] E. K. OÜ, „Liiklusohutusauditi teostamine põhimaantee nr 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa Tartu ümbersõidu V ehitusalal pärast liiklusele avamist,“ Tallinn, 2016.
- [21] S. OÜ, „LIIKLUSOHUTUSE AUDITI ARUANNE. Objekt: Põhimaantee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 192,97 asuva Reola ristmiku ümberehituse tehniline projekt.,“ Tallinn, 2014.
- [22] R. OÜ, „LIIKLUSOHUTUSAUDIT VAHETULT ENNE LIIKLUSELE AVAMIST. PÕHIMAANTEE 2 (E263) TALLINN – TARTU – VÕRU – LUHAMAA KM 192,97 ASUV REOLA RISTMIK.,“ Tallinn, 2015.
- [23] T. T. AS, „LIIKLUSOHUTUSE AUDIT PEALE LIIKLUSELE AVAMIST. Põhimaantee 2 (E263) Tallinn-Tartu-Võru-Luhamaa km 192,97 asuv Reola ristmik.,“ Tallinn, 2015.
- [24] S. OÜ, „LIIKLUSOHUTUSE AUDITI ARUANNE. Objekt: Põhimaantee nr 3 Jõhvi-Tartu-Valga (E264) km 109,6-118,9 asuva Igavere-Kobratu lõigu remondi tehniline projekt.,“ Tallinn, 2014.
- [25] R. OÜ, „Liiklusohutusaudit vahetult enne liiklusele avamist. MNT nr 3 Jõhvi-Tartu-Valga; KM 109,6-118,9,“ Tallinn, 2015.
- [26] T. T. AS, „LIIKLUSOHUTUSE AUDIT PÄRAST TEE AVAMIST LIIKLUSELE. PÕHIMAANTEE 3 (E264) JÕHVI-TARTU-VALGA KM 109,6-118,9 IGAVERE-KOBRATU LÕIK.,“ Tallinn, 2016.
- [27] S. OÜ, „LIIKLUSOHUTUSE AUDITI ARUANNE. Objekt: Põhimaantee nr 3 [E263] Tartu-Jõhvi-Valga km 146,6-156,2 Aiamaa-Vapramäe lõigu remondi tööprojekt,“ Tallinn, 2014.
- [28] R. OÜ, „LIIKLUSOHUTUSAUDIT VAHETULT ENNE LIIKLUSELE AVAMIST. MNT NR 3 JÕHVI – TARTU - VALGA; KM 146,6 – 156,2.,“ Tallinn, 2015.

- [29] T. T. AS, „LIIKLUSOHUTUSE AUDIT PÄRAST TEE AVAMIST LIIKLUSELE. PÕHIMAANTEE 3 (E264) JÕHVI-TARTU-VALGA KM 146,6-156,2 AIAMAA-VAPRAMÄE LÕIK.“ Tallinn, 2016.
- [30] R. OÜ, „Riigimaantee nr 3 (E264) km 156,-159,4 Vapramäe-Elva lõigu ja kõrvalmaantee nr 22150 Elva-Puhja PK 2+70-PK 12+40 lõigu liiklusohutuse audit,“ Tallinn, 2015.
- [31] R. OÜ, „MNT NR 3 JÕHVI-TARTU-VALGA; KM156,2-159,4. LIIKLUSOHUTUSAUDIT VAHETULT ENNE LIIKLUSELE AVAMIST.“ Tallinn, 2016.
- [32] T. T. AS, „LIIKLUSOHUTUSAUDITI TEOSTAMINE PÕHIMAANTEE 3 VAPRAMÄE ELVA LÕIGUL PÄRAST LIIKLUSELE AVAMIST,“ Tallinn, 2016.
- [33] S. OÜ, „Põhimaantee 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 174,6-175,2 asuva Rõngu jalgratta- ja jalgte, liiklusohutuse audit enne liiklusele avamist,“ Tallinn, 2015.
- [34] R. OÜ, „Põhimaantee nr 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 174,6-175,2 asuva Rõngu jalgratta- ja jalgte ehituse tööprojekti liiklusohutuse audit,“ Tallinn, 2014.
- [35] N. G. AS, „Põhimaantee 3 (E264) Jõhvi-Tartu-Valga km 174,6-175,2 asuva Rõngu jalgte liiklusohutusauditi 5. etapp – peale liikluse avamist,“ Tallinn, 2016.
- [36] R. OÜ, „PÕHIMAANTEE 6 VALGA – UULU JA TUGIMAAANTEE 73 TÕRVA – PIKASILLA TÕRVA KESK RISTMIKU ÜMBEREHITUSE PÕHIPROJEKT TÖÖ NR 16-17-TP,“ Tallinn, 2018.
- [37] L. K. OÜ, „Liiklusohutuse auditeerimine põhimaantee 6 Valga-Uulu ja tugimaantee 73 Tõrva-Pikasilla Tõrva keskristmikul enne ja pärast liiklusele avamist,“ Tartu, 2019.
- [38] „Transpordiamet,“ [Võrgumaterjal]. Available: <https://www.mnt.ee/et/liikleja/liiklusohutusprogramm-2016-2025/nullvisioon>. [Kasutatud 25 05 2021].