



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL

INSENERITEADUSKOND

Ehituse ja arhitektuuri instituut

RIIGITEE 20172 LIIKLUSOHUTUSE HINDAMINE LÕIGUL KM 0,0 – 1,1 JA LAHENDUSE KAVANDAMINE

**State highway number 20172 road safety assessment on
the section of km 0.0 – 1.1 and solution planning**

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane: Lembit Aruvee

Üliõpilaskood: 211802EAXM

Juhendaja: Tiit Metsvahi

Tallinn 2022

(Tiitellehe pöördel)

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.

“.....” 2023

Autor: Lembit Aruvee

/ allkiri /

Töö vastab bakalaureusetöö/magistritööle esitatud nõuetele

“.....” 2023

Juhendaja: Tiit Metsvahi

/ allkiri /

Kaitsmisele lubatud

“.....”.....2023

Kaitsmiskomisjoni esimees

/ nimi ja allkiri /

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja lõputöö üldsusele kättesaadavaks tegemiseks¹

Mina, Lembit Aruvee

Annan Tallinna Tehnikaülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) enda loodud teose

RIIGITEE 20172 LIIKLUSOHUTUSE HINDAMINE LÕIGUL KM 0,0 – 1,1 JA LAHENDUSE KAVANDAMINE

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.

_____ (allkiri)

_____ (kuupäev)

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 tähtjaks nõusolekut

Ehituse ja arhitektuuri instituut

LÕPUTÖÖ ÜLESANNE

Üliõpilane: Lembit Aruvee, 211802EAXM

Õppekava, peeriala: EAXM15/18 Hooned ja rajatised

Juhendaja: Tiit Metsvahi, projektispetsialist, 6202606

Lõputöö teema: Riigitee 20172 liiklusohutuse hindamine lõigul km 0,0 – 1,1 ja lahenduse kavandamine
State highway number 20172 road safety assessment on the section of km 0.0 – 1.1 and solution planning

Lõputöö põhieesmärgid:

1. Probleemide tuvastamine
2. Projektlahenduse kavandamine

Lõputöö etapid ja ajakava:

Nr	Ülesande kirjeldus	Tähtaeg
1.	Olemasoleva olukorra kirjeldus ja analüüs	17.10.2022
2.	Lahenduste kavandamine ja võrdlus	07.11.2022
3.	Magistritöö lõplik vormistamine	12.12.2022

Töö keel: eesti keel **Lõputöö esitamise tähtaeg:** "12". detsember 2022. a

Üliõpilane: Lembit Aruvee "01". september 2022. a
/allkiri/

Juhendaja: Tiit Metsvahi "01". september 2022. a
/allkiri/

Konsultant: "....."20.....a
/allkiri/

Programmijuht: "....."20.....a

SISUKORD

LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU	6
SISSEJUHATUS	7
1. OLEMASOLEV OLUKORD JA liiklusohutuse inspekteerimine.....	8
1.1 Objekti kirjeldus.....	8
1.2 Liiklusohutuse inspekteerimine	16
1.3 Märjamaa teedevõrgustiku ülevaade.....	27
2. Lahenduse kavandamine	35
2.1 Põhimaantee nr. 4 eelprojekti ülevaade	35
2.2 Mnt nr. 20172 lahenduse kavandamine.....	38
2.2.1 Variant 1.....	39
2.2.2 Variant 2	51
KOKKUVÕTE	57
SUMMARY	59
KASUTATUD ALLIKAD	61
Lisa 1. Tehnovõrkude paigutamise vähim sügavus.....	63
Lisa 2. Linnatänavate standard, nähtavuskaugused	64
Lisa 3. Liiklussagedused Märjamaa ümbruses olevatel riigiteedel.....	65
Lisa 4. ERC liiklusuuring, AKÖL.....	66
Lisa 5. Kõige ebasoodsama sõiduki vajalik vaba ja liiklusruum	68

LÜHENDITE JA TÄHISTE LOETELU

AKÖL – aasta keskmine ööpäevane liiklussagedus, autot/ööpäevas

AR – autorongid [sõiduki pikkus (m) > 12,0]

SAPA – sõiduautod ja pakiautod [sõiduki pikkus (m) ≤ 6,0]

LS - liiklussõlm

VA – veoautod

VAAB – veoautod ja autobussid [6,0 < sõiduki pikkus (m) ≤ 12,0]

LKF – Eesti Liikluskindlustuse Fond

RR – ringristmik

TP – tugipeenar

KP – kindlustatud peenar

LOI – liiklusohutuse inspekteerimine

Kergliikleja – jalakäija, jalgrattur kui ka kergliikuri kasutaja

SISSEJUHATUS

Põhimaantee nr. 4 Tallinn-Pärnu-Ikla (E67) KM 62,2 – 78,8 eelprojekti koosseisus koostatud liiklusuuringust selgus, et põhimaantee 2+2 lõigu liikluse ümberjagunemise tõttu tõuseb riigitee 20172 km 0,0-2,1 liiklussagedus 750 sõidukilt/ööpäevas üle 1000 sõiduki/ööpäevas. Seoses liiklussageduse suurenemisega on vaja tagada nii kergliiklejate kui ka sõidukite ohutus, mistõttu on ette nähtud lõigu rekonstrueerimine. Nimetatud tee vahetus läheduses paikneb 37 hoonestatud kinnistut ning Haimre puiestee ristub kuue kõrvaltänavaga. Arvestades nii projekteerimise käigus selgunud põhimaantee ehitusaegse ümbersuunamise vajadusega Märjamaa järtade loodusalast, mis on rahvusvahelise tähtsusega Natura 2000 võrgustiku osa, kui ka ehitusjärgse liikluse kasvuga riigiteel 20172, on I klassi maantee terviklahenduse realiseerimiseks vajalik projekteerida riigitee 20172 km 0,0-2,1 terviklik rekonstrueerimine.

Tuginedes kokkuleppele magistritöö juhendajaga, ta koostas lähteülesande, mis hõlmas ainult esimest teelõiku (km 0,0 – 1,1), kuid lisas nõude, et lisaks Transpordiameti poolt soovitud lahendusele tuleb kavandada ka alternatiivne variant, mille käigus lahendatakse ka Haimre puiestee ja Pärnu maantee ristmik. Riigitee 20172 rekonstrueerimine on väike osa kogu Märjamaa aleviku ümbruses projekteeritavatest lahendustest ja töö raames tuli nende muudatustega arvestada niivõrd, kuivõrd see antud staadiumis osutus võimalikuks.

Eelnevale tuginedes oli käesoleva töö üheks eesmärgiks analüüsida maanteelõigu olemasolevat olukorda ning teostada liiklusohutuse inspekteerimine. Olemasoleva olukorra analüüsimisel fikseeritakse võimalikud kitsendused ning avalikult kättesaadav info, mis võib mõjutada edaspidist lahendust. Liiklusohutuse inspekteerimine tagab põhjalikuma ülevaate lõigust, mille käigus täheldatud probleemid pannakse kirja ning arvestatakse lahenduse kavandamisel. Oleva lõigu analüüsist ei piisa terviklahenduse kavandamiseks, mistõttu koostaja teeb ülevaate olemasolevast Märjamaa teede võrgustikust ning lähiümbruses toetatud ja/või teostamisel projektlahendustest ning hindab nende mõju maanteele nr. 20172. Läbitöötatud info alusel ning toetudes Eestis kehtivatele standarditele ja normdokumentidele kavandatakse kaks lahendust, mis tagavad ohutud liikumisvõimalused kõikidele liiklejagruppidele kogu teelõigu ulatuses. Kavandatud lahendused teostatakse topo-geodeetilisele alusplaanile, mistõttu autor arvestab kõikide võimalike piirangutega.

Töö koosseisu kuuluvad mõlema variandi plaanilised lahendused nii dwg kui ka pdf kujul.

1. OLEMASOLEV OLUKORD JA LIIKLUSOHUTUSE INSPEKTEERIMINE

1.1 Objekti kirjeldus

Uuritavaks objektiks on riigimaantee number (edaspidi mnt nr.) 20172 km lõik 0,0 – 1,1, mis asub Rapla Maakonnas, Märjamaa vallas (Joonis 1.1).



Joonis 1.1 Asukoha skeem [1]

Uuritud teelõik kuulub Transpordiameti haldusesse ning tee on liigitatud kõrvalmaanteeks. Alevis kannab tee Haimre puiestee nimetust ning mängib olulist rolli alevi tänavavõrgus. Mnt nr. 20172 tagab ühenduse alevi keskuse ja selle kõige olulisema tänavaga (mnt nr. 20170), aga ka põhimaanteelega (mnt nr. 4). Samuti ühendab tänav endaga madalama hierarhiaga juurdepääse. [1]

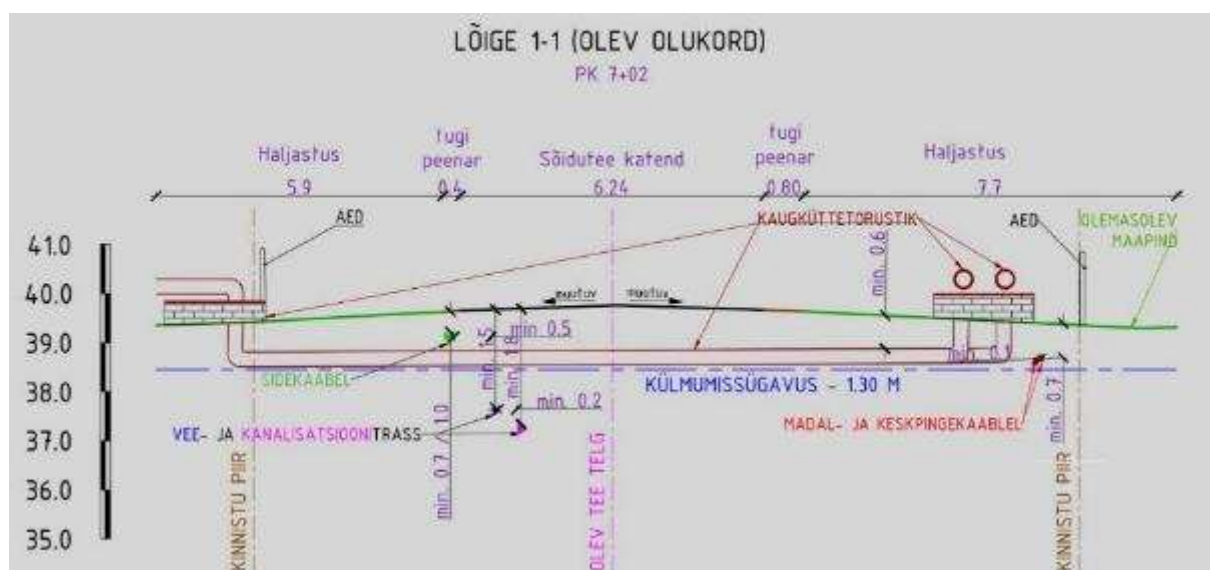
Lõputöös on uuritud teelõik jaotatud kaheks – asulasisene ja asulaväline, km 0,0 – 0,9 ning 0,9 – 1,1. Asulasisesel lõigul on käesoleva lõputöö autor lähtunud EVS 843:2016 „Linnatänavad“ [18] ning asulavälisel teel Transpordiameti kodulehelt saadaval Riigiteede normdokumentidest [19]. Tasuks mainida, et asulasiseses teekoridoris on nii Transpordiametile (riigiomand) kui ka Märjamaa omavalitsusele (munitsipaalomand) kuuluvat maad. Vaatamata omandivormile, on vallavalitsused ja riik üldjuhul alati huvitatud koostöö tegemisest, mistõttu käesolevas lõputöös ei pandud omandivormile suurt rõhku [1]. Autor arvestab lahenduse kavandamisel eraomandis olevate maadega.

Uuritaval lõigul esineb asulasisesel teel hulganisti tehnovõrke, mis on tingitud sõiduteega paralleelselt kulgevatest elamumaadest. Asulavälisel teel km 1,0 ristub keskpingekaabel olemasoleva sõiduteega ning algab Keskkonnaameti kitsendus – looduskaitseala (KLO1000722). Sõltuvalt tehnovõrkude liigist ning nende parameetritest, rakenduvad nendele ka erinevad kitsendused ning nõuded. Tabelis 1.1 on esitatud uuritava lõigu tehnovõrgud, mille andmed on saadud nii tehnilistest tingimustest projekteerimistöodeks, teostusjoonistelt kui ka Riigitee 4 topo-geodeetilisest uuringust, mis oli teostatud Geodeesia 24 OÜ poolt 2021. ja 2022. aastatel. **[11]**

Tabel 1.1 Uuritava lõigu olemasolevad tehnovõrgud ja nende parameetrid

Omanik	liigitus	parameetrid
Telia Eesti AS	sideehitis	sidekaabel
Elektrilevi OÜ	õhuliin	10 kV
	elektrimaakaabelliin	Madalpinge 0,4 KV Keskpinge 10 kV
N.R. Energy OÜ	soojustorustik	-
	kaugküttevõrk	
AS Matsalu Veevärk	Ühisveevärk (survetorustik)	De* 25, 32, 63, 90, 110 mm
	Isevoolne kanalisatsioon	De* 160, 200 mm

Vastavalt linnatänavate standardile **[18]** on Lisas 1 välja toodud tehnovõrkude paigutamise vähimad sügavused vastavalt tehnovõrgu liigile ning parameetritele. Joonisel 1.2 on näidatud km 0,7 ristlõige, kuhu peale on kujutatud kõik olemasolevad trassid, välja arvatud õhuliin. Samuti on trasside puhul näidatud miinimumnõuded nende paigutamisel (kujad ja sügavus).



Joonis 1.2 Lõige 1-1, oleva olukorra lõige

Tehnovõrkude paigutussügavus on kogu lõigu ulatuses varieeruv, mistõttu joonisel 1.2 kujutatud paigutussügavused on miinimumnõuded, mida nõuab linnatänavate standard **[18]**. Tehnovõrkude vahelised kujud on samuti standardiga reguleeritud **[18]**. Puhas vahe erinevate tehnovõrkude vahel sõltub tehnovõrkude liigist ning trasside kulgemisest üksteise suhtes (rööpkulgumine või lõikumine) **[18]**. Käesolevas magistritöös arvestab autor vertikaalplaneeringu koostamisel olemasolevate tehnovõrkude paigutussügavustega ning kujadega, sest olemasolevad tehnovõrgud on plaanis säilitada olemasoleval kujul. Vajadusel rakendab autor kaitsvaid meetmeid.

AS Matsalu Veevärgile kuuluvate vee- ja kanalisatsioonitrasside teostusjoonise **[27]** põhjal võib teha järeldused, et 2008. aastal uuendati isevoolne kanalisatsioon ning ehitati juurde uus veetrass. Järeldusi kinnitab ka 2011. aasta Google veebilehe kaardirakendus **[21]**, kus on selgelt näha sõiduradade katete erinevust ning lokaalseid katete taastamisi (Joonis 1.3).



Joonis 1.3 Google veebilehe kaardirakendus, Haimre puiestee 2011. aastal **[21]**

Teostusjoonistel **[27]** on veetorude läbimõõdud erinevad, sõltuvalt torude otstarbest. Põhimagistrali veetoru läbimõõt on 110 mm ning kõigi erakinnistutega liitumiseks mõeldud torude läbimõõt jääb alla 110 mm. Linnatänavate standardi **[18]** alusel peab veetoru läbimõõduga alla 500 mm jääma külmumissügavusest 0,2 meetrit allapoole, et vältida toru külmumist talvisel perioodil. Riigiteele 20172 on teostatud OÜ Rakendusgeoloogia poolt

geotehniline uuring [24], kus on kirjeldatud ka külmumissügavusi. Piirkonna üldine külmumissügavus on 1,30 meetrit, kuid lumest lahti hoitavatel teedel võib talvel pinnas külmuda kuni kahe meetri sügavuseni. Veetrass kulgeb asulasisesel lõigul sõiduteega paralleelselt ning sageli jääb see sõidutee katendi alla, mistõttu võib eeldada, et veetrass asub normatiivsel sügavusel [24]. AS Matsalu Veevärgi poolt on edastatud info, et torude külmumisega probleeme ei esine.

Isevoolse kanalisatsioonitrassi teostusjoonisel on välja toodud pikiprofiil, kus on näidatud trassi kulgemist olemasoleva maapinna suhtes. Kõrgused on näidatud 1977. aasta Balti kõrgussüsteemis, mis on tänapäeval kehtetu, kuna alates 2018. aastast kehtib Eestis Euroopa kõrgussüsteem [28]. Autor teisendas kehtetu Balti kõrgussüsteemi kõrgusarvud Euroopa kõrgussüsteemi, mille tulemusel isevoelse kanalisatsioonitrassi paigutussügavus jääb topo-geodeetilise uuringu käigus mõõdetud pinna kõrguste suhtes 1,55 – 2,80 meetri vahemikku. Kanalisatsioonitrassi paigutussügavus vastab nõutud vähimatele rajamissügavustele [18].

N.R Energy OÜ haldamises olevad maapealse kui ka maa-aluse (km 0,70 – 0,75) kaugküttetorustiku tehnilised andmed on puudulikud. Samuti puuduvad need andmed ka Maa-ameti kaardirakendustel. Edaspidist plaanilahendust kaugküttetorustik ei mõjuta sest sõiduteega ristub kaugküttetorustik ainult lõigul km 0,72, kus peab arvestama selle paigutussügavusega. Lõputöö autor on arvestanud sellega, et sõiduteega ristuv kaugküttetoru asub normatiivsel sügavusel ning vertikaalplaneeringu koostamisel ei oleks uus katend sügavamal kui olemasolev maapind [18] (Lisa 1).

Elektrikaablid kulgevad üldjuhul sõiduteega paralleelselt haljasala all, sõiduteest paremal pool. Kaablid ristuvad tihtipeale erakinnistu piiride lähedusse paigutatud ühisveevärgi- ja kanalisatsiooni liitumispunktidest kulgevate majaühendustega, mille paigutussügavus on palju sügavam, kui seda on nõutud elektrikaablitelt, mistõttu võib eeldada, et elektrikaabli ja torustike vahelised kujad vastavad nõuetele.

Sidekaabli kõrgused mõõdeti topo-geodeetilise uuringu käigus, mistõttu trasside rajamissügavused olemasoleva maapinna suhtes on kogu lõigu ulatuses teada [11]. Siderajatiste paigutamise sügavus jääb 0,45 – 1,1 meetri vahemikku, mis osaliselt ei vasta normides nõutud vähemalt 0,7 meetri paigutussügavustele. [18].

Uuritaval lõigul puudub sademeveekanaliseerimise ning plaanilahenduse kavandamisel ei ole seda ka ette nähtud. Sadevett juhitakse teekattelt kõrval kulgevatele haljasaladele. Sõidutee on kahesuunaline ning ei ole äärekividega eraldatud. Teekatte laius on kogu lõigu ulatuses ebamäärane ning jääb 5,6 ja 8,0 meetri vahemikku. Teeregistri andmetel on tee ehitatud 1968. aastal ning viimased teeparandused on teostatud kahes etapis. 2021. aastal

teostati km 0,0 – 0,6 lõigul parandustööd ning 2018. aastal km 0,6 – 2,4. Mõlema lõigu puhul kasutati 1,5 kordset pindamist **[10]**. 2022. aastal topo-geodeetilise uuringu käigus teostatud 3D mudelfaili alusel on Haimre puiestee sõidutee kahepoolse põikkaldega, mille põikkalded jäävad 1,5 % – 5,0 % vahemikku. Mudelfaili alusel esineb Haimre puiestee sõiduteel lokaalseid vajumisi, mis tekitavad 7,0 % - 13,0 % paikseid kaldeid. Suuremad sõidutee põikkalded ning vajumised esinevad vaid ühel sõidurajal, mille alla oli 2008. aastal paigutatud uued ühisveevärgi- ja kanalisatsioonitrassid. Autor ei saa täie veendumusega väita, et vajumiste ja suurte põikkallete põhjuseks on 2008. aastal paigaldatud trassid ning katete taastamine, kuid LOI käigus autor käsitleb kaldeid ning annab seal omapoolse hinnangu. Pikikalded jäävad 0,1% - 1,6% vahemikku. **[11]**

Teeregistri andmete põhjal tugipeenarde laius asulasisesel lõigul on 1,0 meetrit ning asulavälisel 1,5 meetrit **[10]**. Topo-geodeetilise alusplaani põhjal on tugipeenarde laius ebamäärane ning jääb 0,1 – 1,34 meetri vahemikku **[11]**. Ebamäärast laiust kinnitab ka 2011. aasta Google veebilehe kaardirakendus. Aja jooksul haljastusega kinni kasvanud teeservad takistavad sadevete ärajuhtimist sõiduteelt ning soodustavad loikude teket teeserva.

Tasub mainida, et Raadio tänaval asub veevõtukoht, mille kaitseala on 50 meetri raadiuses puurkaevust vastavalt veeseadusele. Puurkaev asub 70 meetri ulatuses Riigitee 20170 ja 20172 ristumisest ning jääb uuritavast alast välja, mistõttu selle kitsendusega ei ole arvestatud. **[1] [4]**

Uuritaval lõigul esineb ka pärandkultuur „Haimre mõisa väravapostid“ (503:MOA:003). Pärandkultuuridele ei rakendata kitsendusi ning objekt ei asu riigi kaitse all, mistõttu nende säilimine on maaomanike vastutada. Pärandkultuuri all mõistetakse eelnevate põlvkondade poolt pärandatud füüsilisi objekte maastikus, mis omavad mingisugust kultuurilist väärtust kohalikule kogukonnale. **[1]**

Internetiavarustes puudub väravapostide kohta täpne info, kuid digitaalarhiivist Digar osutus võimalus leida 20. mail 2009 aastal Märjamaa Nädalalehe artikkel, kus räägitakse põgusalt mõisa väravatest. Artikli autor kirjutab, et väravapostid olid rekonstrueeritud Märjamaa Muinsuskaitse Seltsi ja aktiivsete elanike poolt, sest nõukogude ajani säilisid vaid väravapostide alumised osad. Peale väravapostide taastamist, nihutati need mnt nr. 20170 ja 20172 ristmikust ca 50 meetri kaugusele, sest autoliikluse kasvades muutusid väravapostid liiklusele ohtlikuks. Artikli autor ei kirjuta, millal said väravapostid rekonstrueeritud ja ümbertõstetud ning kas selline lahendus oli ka tollel ajal nõuetekohane lahendus. Samuti jääb ebaselgeks väravapostide väärtus kohalikule kogukonnale. **[13]** (Joonis 1.4 ja 1.5)



Joonis 1.4 Haimre mõisa väravapostid 2022. aastal



Joonis 1.5 Haimre mõisa väravapostid 1920 aastal [14]

Märjamaa valla rahvastiku loendamise andmetel elas 2009. aastal alevis 3092 inimest. 2019. aasta seisuga elas alevis 2631 elanikku, mis teeb kümne aastaga ca 15% elanikkonna arvu kahanemist [25]. Statistikaameti prognoositava rahvaarvu järgi elab

Rapla maakonnas 2019. aasta seisuga 33311 elanikku ning 2045. aastaks on prognoositud rahvaarvu kahanemist ca 19% võrra **[8]**, mis üldjoontes peegeldab juba toimunud rahvaarvu kahanemist.

Arcgisi kaardirakendusest on kõigile kättesaadav liiklusloenduse tulemused riigiteedel aastast 2017 kuni 2021. Varasemaid liiklusloenduse tulemusi mnt nr. 20172 ei ole avalikule saadaval, kuid 2021. aastal ERC Konsultatsiooni OÜ poolt teostatud liiklusuuringus on liiklussagedused saadaval aastast 2009 **[20]**.

Tabel 1.2 Transpordiameti liiklusloenduse tulemused aastatel 2009 – 2011 ja 2019 - 2021 **[8]** **[20]**

AKÖL mnt nr. 20172							
Teelõik		AASTA					
Algus km	Lõpp km	2009	2010	2011	2019	2020	2021
0,0	0,9	781	781	781	759	751	787
0,9	2,5	416	416	416	373	393	475

Kui võtta arvesse 2009 - 2011 ning kolme viimase aasta (2019 - 2021) keskmine liiklussagedus (Tabel 1.3), siis võib teha järeldused, et kummalgi lõigul pole mingit olulist muudatust toimunud ning arvestades prognoositavat rahvaarvu edasist kahanemist **[8]**, siis on hetkel raske eeldada, ühelt poolt autostumise kasv ja teiselt poolt rahvaarvu kahanemine tooksid edaspidi kaasa baasprognoosijärgse liiklussageduse kasvu **[33]**.

Tabel 1.3 Liiklusloenduse tulemuste keskmine

Teelõik		Kolme aasta keskmine	
Algus km	Lõpp km	2009 – 2011	2019 – 2021
0,0	0,9	781	766
0,9	2,5	416	414

Samas põhimaantee nr 4 rekonstrueerimine võib esile tuua liiklusvoogude ümberjagunemise, mille tõttu suureneb ka uuritava lõigu liiklussagedus **[8]**.

Tabelite puhul tuleks arvestada sellega, et Transpordiameti liiklusloenduse tulemustes ei kajastata COVID-19 levikut ning liiklemispiirangute mõju liiklusvoogudele, mis leidsid aset

aastatel 2020 kuni 2021. Samuti ei ole teada 2010. ja 2011 aasta liiklussagedused, sest neil aastatel kasutatud meetodika kohaselt laiendati 2009. aasta tulemused ka 2010. ja 2011. aastale. Teeregistri 2021. andmetel üle 6 meetrised sõidukeid (VAAB JA AR) esineb asulavälisel lõigul rohkem kui asulasisesel (Tabel 1.4).

Tabel 1.4 Transpordiameti liiklusloenduse liiklussagedus vastavalt sõiduki tüübile [10]

Sõidukite tüübid (arvutslikud autod) 2021 aastal					
Teelõik		Arvutusliku auto tüüp			AKÖL
Algus km	Lõpp km	SA	VAAB	AR	
0,0	0,9	772	12	3	787
0,9	2,5	438	19	18	475

Suurem osa autoronges esineb teisel lõigul, mis on tõenäosusega tingitud sellest, et Tammi teel asuvad erinevad tööstusalad ning riigiteele 4 pääsemiseks eeldatavasti kasutatakse Tammi tee ja mnt nr. 20172 ristmikku (Joonis 1.6) [10].



Joonis 1.6 Tööstusalade VAAB ja AR eeldatav liiklemine

Google andmetel leiab tööstusaladel nii väiksemaid töökodasid kui ka suuremaid ettevõtteid. Suuremate ettevõtete hulka kuuluvad puu ja metalli töötlemisega kui ka rasketehnikaga seotud, kus kasutatakse kauba vedamisel eelkõige autoronge. **[21]**

Eraldi käsitlemist nõuavad ristmikud ja mahasõidud. 20172 lõigul km 0,0 – 1,1 on seitse kolmeharulist ristmikku ning 40 mahasõitu. Tabelis 1.5 on välja toodud uuritava lõigu ristmikud. **[10]**

Tabel 1.5 Uuritava objekti ristmikud

Peatee	Asukoht	Ristuva tee nimi	Tee nr
mnt nr. 20172 (Haimre pst)	PK 0+00	Märjamaa – Konuvere tee	20170
	PK 2+25	Lauluväljaku tänav	5043019
	PK 3+79	Koidu tänav	5043013
	PK 4+76	Uuemõisa tänav	5043065
	PK 7+70	Pargi tänav	5043042
	PK 8+32	Jaama tänav	5043005
	PK 8+97	Tammi tee	5040064

Tabelis välja toodud Tammi tee kannab Google mapsil nimetust Uus, kuid Maa-ameti kaardirakenduste andmetel on tegemist ikkagi Tammi teega. **[21] [1]**

Tabelist 1.5 välja on jäetud Antsu tee, mis teeregistri järgi liigitub kohalikuks teeks, kuid antud teel paikneb vaid üks elamumaa, seega võiks seda käsitleda pigem mahasõiduna kinnistule. Antsu tee kulgeb mööda 6,9 ha suurust tühermaad (Haimre pst 45, katastritunnusega 50301:001:0462), mis on Märjamaa üldplaneeringu **[29]** alusel märgitud kui perspektiivne elamumaa ning lõpeb mnt nr. 20171 ristumisega. Vaatamata sellele, et tegemist perspektiivse suure maalapiga, on siiski tegemist vähetähtsa teega ning arvestades rahvaarvu kahanemist, siis lähiaastatel suure tõenäosusega sinna midagi ei ehitata. **[10] [1]**

1.2 Liiklusohutuse inspekteerimine

Selleks, et saada tänasest mnt nr. 20172 km 0,0 – 1,1 teelõigust põhjalik ülevaade ning hinnata paremini olevat olukorda, teostas lõputöö autor 11.09.2022 (pühapäevane päev) pärastlõunal liiklusohutuse inspekteerimise. Inspekteerimisel lähtuti inseneribüroo Stratum poolt koostatud liiklusohutuse inspekteerimise teostamise juhendist.

Vastavalt juhendile oli põhirõhk suunatud järgmistele liiklusohutuse aspektidele **[22]** :

- rakendatud kiirusrežiim;

- tee ja liiklussõlmede ristlõiked (sõidutee laius, pöördarajad, jalgrattateed, kõnniteed, ohutussaared vms);
- ristmike lahendus;
- nähtavustingimused;
- ühissõidukite peatused;
- kergliiklejate ohutus;
- valgustus;
- liikluskorraldusvahendid (liiklusmärgid, teekattemärgistus, foorid jms).

Potentsiaalsete riskide hindamiseks kasutati samuti Stratumi ohutustaseme nn tärnide klassifikatsiooni. Ohutustasemed on antud töös kasutatud suhtelise skaalana, andes kõrgeima hinde kõige olulisemale probleemile. Kui märkus on tähistatud **[22]** :

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

Inspekteerimise käigus oli fikseeritud kuus probleemi, millest pool saab käsitleda tüüpsetena (esinevad mitmetes kohtades) ning kolm neist esinevad vaid ühes konkreetses kohas. Kõik probleemid on nummerdatud ja koondplaani on näha, kus üks või teine probleem esineb. (Joonis 1.7.1 ja 1.7.2)



Joonis 1.7.1 Inspekteeritava objekti skeem probleemide asukohaga (km 0,0 – 0,45)



Joonis 1.7.2 Inspekteeritava objekti skeem probleemide asukohaga (km 0,45 – 1,1)

Tüüpsete probleemide puhul ei pruugi leevendustepaneku mõju kõigis kohtades avalduda täpselt samal moel ja riskihinnang pärast leevendusmeetme rakendamist võib tabelis toodust erineda ühe täрни võrra mõlemas suunas. Kui on välja pakutud kaks erinevat leevendusmeetet, siis on silmas peetud, et esimest rakendatakse variandi 1 puhul ja teist variandi 2 puhul, kusjuures riskihinnang „pärast“ peab sel juhul paika esimese variandi jaoks ja teise puhul on mõju ühe võrra efektiivsem, tänu eelkõige kiiruse üldisele alandamisele. Tuvastatud probleemid on käsitletud detailselt tabelites 1.6 kuni 1.10.

Tabel 1.6 Inspekteeritava objekti probleem nr.1

Probleem nr:	1	Risk enne/pärast	*****	***
Asukoht	Haimre pst km 0,0 – 1,1			
Riski selgitus	Olev sõidutee on muutliku laiusuga ning ei arvesta sõiduautodega ja kergliiklejatega. Kergliiklejatele otsasõitmise oht.			
Probleemi kirjeldus	<p>Uuritud lõigul on asulasisene kiirusepiirang 50km/h ning asulavälisel teel 90km/h. Alevikku sisenedes toimub kiiruse astmeline aeglustamine kiirusepiiranguga 70km/h, millele järgneb ca 150 meetri pärast liiklusmärk 571 „asula“. Asulasisesel ca ühe kilomeetri pikkusel sirgel teelõigul ei ole rakendatud liiklust rahustavaid meetmeid, mistõttu juhile on loodud soodsad tingimused kiiruse ületamiseks.</p> <p>Suuremas osas on teekatte laius alla kuue meetri ja seda on sunnitud kasutama ka kergliiklejad, sest muud võimalust ei ole. Sõidutee servad on teekattemarkeringuga märgistatud, tekitades ca 0,5 meetri laiused</p>			

Probleem nr:	1	Risk enne/pärast	*****	***
	<p>kindlustatud teepeenrad. 0,5 laiused kindlustatud teepeenrad on kergliiklejale ohutuks liikumiseks ebapiisav, eriti kui arvestada sellega, et sõiduosalale ei mahu ära kaht sõidurada.</p> <p>Kruusast tugipeenarde laius on kogu lõigu ulatuses samuti varieeruv, 0,1 – 1,34 meetrit. Tugipeenarde seisukord on erinev - esineb nii vajumeid kui ka haljastusega kinni kasvumisi. Vajunud teepeenar paljastab asfaldi serva, mis hakkab lagunema auto peale sõitmisel palju kiiremini ning kergliiklejale on selline serv omakorda takistuseks/ohuks. Kinni kasvanud teepeenra korral võivad vihmarohkel perioodil ja lume sulamisel tekkida teeserva loigud.</p>			
				
<p>Joonis 1.8 Olev Haimre puiestee sõidutee</p>				
Leevendus-ettepanek	<p>1. Kavandada ristlõiked, kus oleks vähemalt kaks 3,0 m laiust sõidurada ja variandi põhi-kontseptsioonist lähtuvad ohutud liikumisalad kergliiklejatele</p>			

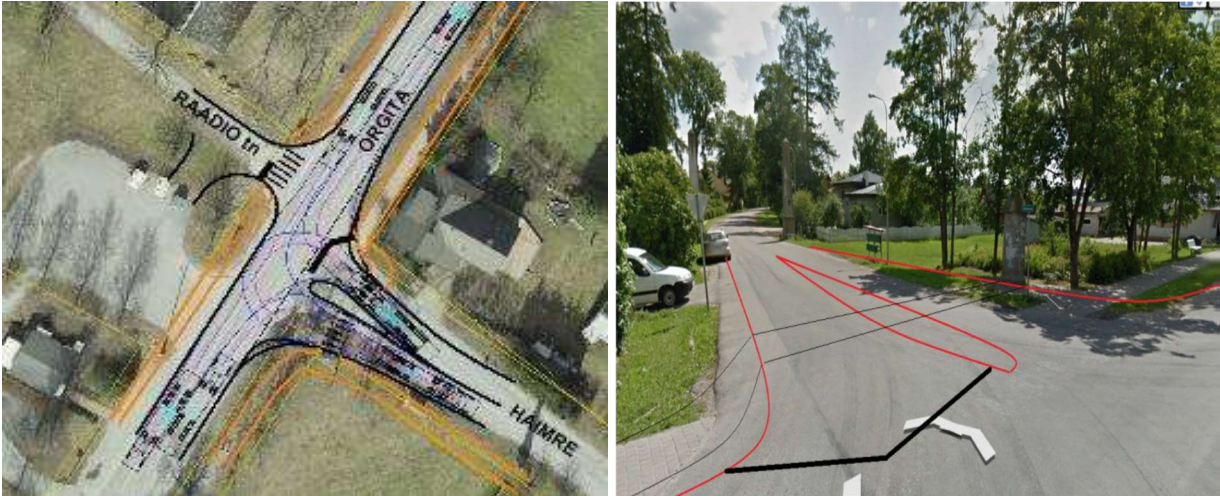
Tabel 1.7 Inspekteeritava objekti probleem nr.2

Probleem nr:	2	Risk enne/pärast	***	*
Asukoht	Haimre pst km 0,0 – 1,1			
Riski selgitus	Sõidutee põikkalded on ebamäärased ning esinevad vajumised. Risk vee seiskumisele teekattel.			
Probleemi kirjeldus	Topo-geodeetilise uuringu 3D mudelfaili põhjal esines Haimre puiestee sõiduteel lokaalseid vajumisi ning ebamääraselt suuri põikkaldeid. Paikvaatluse käigus autoga läbitud teelõik (sõidukiirusel 50km/h) oli eelnevalt kaardistatud suured põikkalded tunda.			
Leevendus-ettepanek	1. Kavandada teekattele ja külgnevatele aladele kalded koos nõlvadega, et puuduks risk lompide tekkeks sõiduteele.			

Tabel 1.8 Inspekteeritava objekti probleem nr.3

Probleem nr:	3	Risk enne/pärast	****	*** / **
Asukoht	Riigitee 20172 ristumine riigiteega 20170			
Riski selgitus	Nähtavuskolmnurgad mnt nr. 20172 ja 20170 ristmikul ei vasta olevale liikluskorraldusele. Kokkupõrke oht ristuva, sõiduteeõigusega teel liikujaga, s.h ka kõnniteed kasutava kergliiklejaga.			
Probleemi kirjeldus	<p>Mnt nr. 20172 ja 20170 ristmikul kehtib liikluskorraldus „anna teed“ ning liiklusmärk 221 seisab riigiteel 20172. Paikvaatluse käigus kui ka 2022 aastal Teelahenduse OÜ poolt teostatud liiklusohutuseauditis riigitee 20170 eelprojektile ei vasta ristmiku nähtavuskolmnurgad liiklusohutuse nõuetele (Lisa 2, tüüpskeem „C“).</p> <p>Mnt nr. 20170 AKÖL on 2021 aasta seisuga 3005 a/ööp. Kui võrrelda viimaseid aastaid, siis suure tõenäosusega kasvab AKÖL ka edaspidi.</p>			

Probleem nr:	3	Risk enne/pärast	****	*** / **
	Teeregistri andmetel ei ole antud ristmikul õnnetusi juhtunud, kuid LKF liiklusõnnetuste kaardirakenduse andmetel on 2016 – 2021 aastate vahemikus juhtunud kolm liiklusõnnetust.			
				
Joonis 1.9 Mnt nr. 20170 ja 20172 ristmik				
Leevendus-ettepanek	<ol style="list-style-type: none"> 1. Teelahenduse OÜ audiitor pakub välja, et kavandada maanteele 20172 füüsiline ohutussaar, mis tõstaks mnt nr. 20172 ületavate kergliiklejate ohutust ning turvalisust. Lõputöö autor samuti pooldab audiitori lahendust [9]. Teeületuskoht nihutada ristmikust eemale ning tõkestada kergliikleja võimalus ületada teed selleks mitte ette nähtud kohas. Rakendada „peatu ja anna teed“ liikluskorraldus, sest „anna teed“ lahendusega ei ole võimalik tagada nõuetele vastavad nähtavuskolmnurgad. 2. Kavandada ringristmiku lahendus [9]. 			

Probleem nr:	3	Risk enne/pärast	****	*** / **
				
<p>Joonis 1.10 Liiklusohutuse audiitori ettepanek mnt nr. 20170 ja 20172 ristmiku lahendusele [9]</p>				

Tabel 1.9 Inspekteeritava objekti probleem nr.4

Probleem nr:	4	Risk enne/pärast	*****	***
Asukoht	Tammi tee ja mnt nr. 20172 ristmik			
Riski selgitus	Nähtavuskolmnurgad riigitee 20172 ja Tammi tee ristmikul ei vasta olevale „anna teed“ liikluskorraldusele. Kokkupõrke oht ristuvatel teel liikujaga.			
Probleemi kirjeldus	Käesoleval ristmikul on analoogne probleem, võrreldes mnt nr. 20172 ja 20170 ristmikuga, kuid nähtavus peateele on kõrghaljustuse tõttu veelgi rohkem piiratud, tööstusalade tõttu esineb rohkem raskeliiklust ning ristmik paikneb vahetult enne liiklusmärki 572 „Asula lõpp“. Praktika näitab, et autojuht hakkab kiirendama enne suurimat lubatud kiirust, mistõttu võib tekkida olukord, et ristmiku piirkonnas autojuht sõidab juba suurema kiirusega, kui see lubatud on.			

Probleem nr:	4	Risk enne/pärast	*****	***
---------------------	---	-------------------------	-------	-----



Joonis 1.11 Tammi tee ristmiku vaade peateele (vasakule ja paremale) seitse meetrit mnt nr. 20172 teeservast



Joonis 1.12 Olev nähtavuskolmnurk Tammi teelt peateele (erandlik tase)

Leevendus-ettepanek	<ol style="list-style-type: none"> Asulavälisel teel kasvav kõrghaljastus on looduskaitse all, mistõttu selle likvideerimine peab olema väga hästi põhjendatud. Nähtavuskolmnurga tagamine käesolevas olukorras ei ole kindlasti
----------------------------	---

Probleem nr:	4	Risk enne/pärast	*****	***
	<p>piisav põhjendus, mistõttu ristmikul tuleks rakendada „peatu ja anna teed“ liikluskorraldus. Aleviku sisse jääv kõrghaljastus ei kuulu riigi kaitse alla, mistõttu näha ette selle likvideerimine;</p> <p>2. Rakendada liiklust rahustavaid meetmeid asulasse sisenemisel ja väljumisel (šikaan, künnised, tõstetud ristmik jm.).</p>			

Tabel 1.10 Inspekteeritava objekti probleem nr.5

Probleem nr:	5	Risk enne/pärast	***	*
Asukoht	<p>PK 2+25; PK 3+79; PK 4+76; PK 7+70; PK 8+32.</p>			
Riski selgitus	<p>Riigiteega 20172 ristuvatel tänavatel esineb keskne probleem füüsiliste objektide sattumisega nähtavuskolmnurka, kus kehtib nõuetele mitte vastav liikluskorraldus „anna teed“. Kokkupõrke oht ristuvatel teel liikujaga, s.h ka kergliikleja.</p>			
Probleemi kirjeldus	<p>Kitsaste teekoridoride tõttu leidub peateel ja kõrvaltänavatel nähtavuskolmnurkades nii erakinnistule ehitatud rajatisi kui ka Haimre puiesteel läbi sajandite kasvanud kõrghaljastust. Üksi ristmik ei anna välja nõutud nähtavuskauguseid pea – ja kõrvalteel Lisa 2 alusel.</p> <p>Olukord ei ole nii kriitiline võrreldes Tammi tee ristmikuga, sest tegemist on kõrvaltänavatega (juurdepääsudega), kus üldjuhul on liiklust vähe, kuid siiski suures pildis oluline.</p>			
Leevendus-ettepanek	<p>1. Rakendada liiklust rahustavaid meetmeid ning rakendada liikluskorraldus "peatu ja anna teed".</p>			

Tabel 1.11 Inspekteeritava objekti probleem nr.6

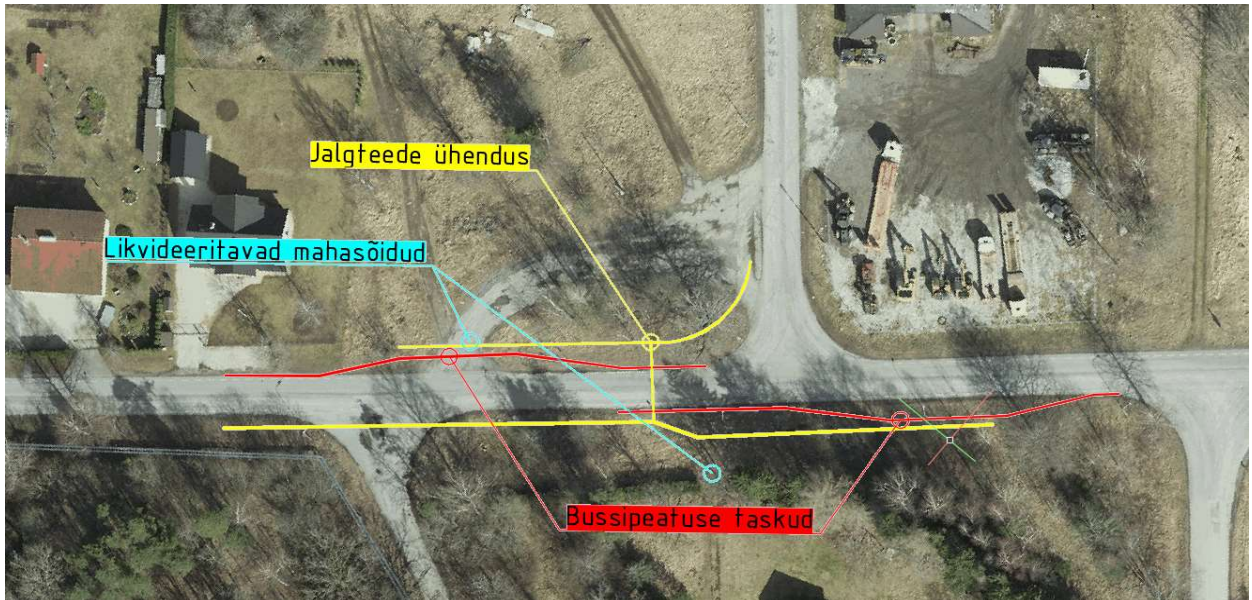
Probleem nr:	6	Risk enne/pärast	***	*
Asukoht	Jaama bussipeatus (PK 8+00)			
Riski selgitus	Otsasõidu oht teed ületavale jalakäijale ja kergliikurile ristmikute piirkonnas. Seisva bussi sattumine ristmikute nähtavuskolmnurka.			
Probleemi kirjeldus	<p>Haimre puiesteel paikneb ühissõidukipeatus, mis jääb Jaama ja Pargi tänavate vahele (Joonis 1.13). Mõlemas sõidusuunas toimub päevas kümme kuni 14 väljumist. Teeregistri andmetel on ühissõidukipeatuse kohal kaks mahasõiduteed erakinnistule, mis on üksteisest ca 30 meetri ulatuses.</p> <p>Sõidurajal paiknevad peatused vastakuti ning bussi peatumisel piirab buss oluliselt nähtavust ristmikel.</p>			



Joonis 1.13 Jaama ühissõidukipeatus

Leevendus-ettepanek	<p>1. Lõigul puudub parem koht bussipeatuse ümbertõstmiseks kitsa teekoridori tõttu, mistõttu võimalusel nihutada bussipeatus ristmikutest kaugemale ning kavandada avatud taskuga lahendus, et tagada parem nähtavus ristmikutel. Mahasõidud on antud kohas</p>
----------------------------	--

Probleem nr:	6	Risk enne/pärast	***	*
	võimalik viia ka kõrvaltänavatele, mis vähendaks oluliselt konfliktpunkte.			

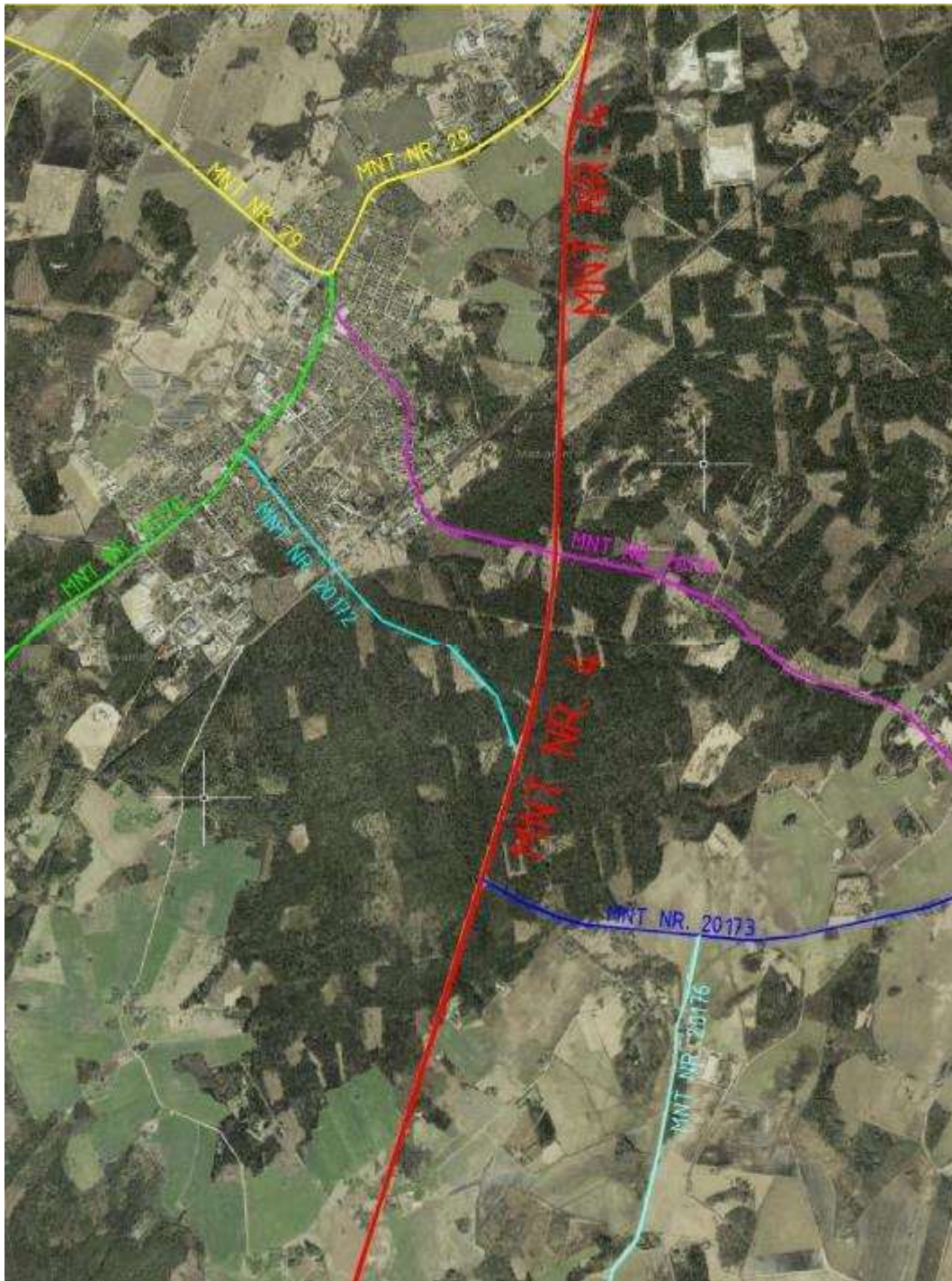


Joonis 1.14 Ettepanek bussipeatuse lahenduseks

Tänavaristlõige on välja toodud probleemide seast kõige tõsisem, mistõttu lahenduste kavandamisel juhitakse sellele suuremat tähelepanu.

1.3 Märjamaa teedevõrgustiku ülevaade

Ainuüksi riigitee 20172 enda ja selle liikluse analüüsimisest ei piisa, et kavandada terviklik lahendus km 0,0 – 1,1 lõigule, mistõttu tuleks esialgu vaadata kogu Märjamaa ümbruse teedevõrku tervikuna (Joonis 1.15).



Joonis 1.15 Märjamaa aleviku ümbruses olev riigiteede võrk **[1]** (Lisa 3)

Märjamaa alevi kõrvalt kulgeb põhimaantee number 4, mis on oma liiklussageduse poolest üks kõige hõivatumaid põhimaanteid Eestis ning üks peamisi Märjamaa alevi liiklusvoogude allikas. Põhimaantee liiklussagedus 2021. aasta andmete põhjal oli antud piirkonnas (km 63,68 – 69,22) 6192 – 7975 a/ööp, millest raskeliiklus jäi 19 – 24% vahemikku. Joonisel 1.15 välja toodud riigiteede ristmikud vajavad edaspidist eraldi käsitlemist, sest nende mõju Märjamaa alevile ning Haimre puisteele eelkõige on erinevad.

Riigitee 20172, 20173 ja 4 ristmik

Riigiteede 20172 ja 20173 ristmikud on üksteisest 800 meetri kaugusel, mida ühendab riigitee 4. Tervikliku pildi saamiseks oleks asjakohane edaspidi käsitleda kahte ristmikku kui nihutatud harudega neljakülgsel ristmikku.

AKÖL kõrvalmaanteedel 20172 (km 0,9 – 2,5) ja 20173 (km 0,0 – 1,3) on 2021. aasta seisuga tagasihoidlik, 475 a/ööp ja 201 a/ööp. Mnt nr. 20172 puhul on tegemist kolmeharulise lihtristmikuga, kus põhisuunal ei ole tagatud vasakpöörderada, kuid on tehtud laiendus, et pärisuunavööndi liiklusvoog ei jääks seisma (Joonis 1.16).



Joonis 1.16 Mnt nr. 20172 ja 4 lihtristmik

ERC liiklusuuringu raames teostatud õhtuse tippaja (ajavahemikus 16:00 kuni 17:30) pöördeliikluse loenduse tulemusena domineerib põhimaantee otsesuunaline ületamine (Tabel 1.12).

Tabel 1.12 Mnt nr. 20172 ja 4 ristmiku õhtune tiptunni pöördeliiklus **[8]**

		KUHU			Kokku
		Tallinn	Pärnu	Märjamaa	
KUST	Tallinn		281	1	282
	Pärnu	197		11	208
	Märjamaa	5	29		34
Kokku		202	310	12	524

Märjamaa alevi ning eriti Haimre puiestee kontekstis ei mängi põhimaantee liiklussagedus olulist rolli, sest see ei mõjuta Märjamaa alevit kui tervikut ning eriti Haimre puiesteed. Mnt nr. 20172 ristmiku õhtusel tiptunnil on domineeriv parempööre Haimre puiesteelt Pärnu suunas. Võib eeldada, et hommikul on olukord ligilähedaselt peegelpildis ning vasakpöördeid maanteelt nr. 4 on rohkem, mistõttu sõiduraja laiend täidab antud olukorras ka oma eesmärgi.

Kahjuks peab tõdema, et jaanuarikuu ebamäärasel päeval tehtud ühetunnine uuring ei ole piisav selliste prognooside tegemisel, mistõttu tulemus on pigem hajutatud ning paremate andmete saamiseks oleks tarvis teha täiendav liiklusuuring. Vaatamata tulemuste hajutatusele, on saadud teoreetilised tulemused ikkagi informatiivsed ning annavad meile ettekujutse sellest, mis ristmikul üldjoontes toimub. **[23] [8]**

Mnt nr. 20173 puhul on ristmiku lahendus täiuslikum. Ristmikul esineb kiirendus – ja aeglustusrada, samuti ka poolik vasakpöörde võimalus põhimaanteelt kõrvalmaanteele 20173. Liiklussagedustele vaadates jääb arusaamatuks, miks 20173 ristmik on lahendatud täiuslikumalt kui 20172 lihtristmik. Siin võib eeldada, et kõrvalmaantee loenduspunkt on ja 20173 ja 20176 ristmiku piirkonnas ning need numbrid, mis Transpordiameti avaldab 20173 ja 4 ristmikul ei pruugi näidata päris olukorda ning suure tõenäosusega on need palju suuremad. (Joonis 1.17) **[10]**



Joonis 1.17. Mnt nr. 20173 ja 4 ristmik

ERC uuringus ei ole teostatud antud ristmikule õhtuse tipptunni pöördeliikluse loendust, kuid arvestades sellega, et ristmikul esineb kiirendusrada, siis võib eeldada, et parempöördeid sooritatakse antud lõigul üpris tihti. Käesolevad ristmikud täidavad suure tõenäosusega olulist rolli riigiteest 4 ida poole jäävate külade ja Märjamaa alevi ühendamisel, sest Märjamaa alev on antud piirkonnas tõmbekoht, kus paikneb kõik eluks vajalik – poed, koolid, haigla jm.

Ristmikku läbib ka ühistransport, mis tagab ühenduse Märjamaa ja mnt nr. 4 ida poole jäävate külade vahel. Päevas läbib ristmikku kuus kuni kaheksa bussi. Bussiliinide põhjal võib eeldada, et sellisel ühendusel on nõudlus, mistõttu ilmselt samal moel liiguvad ka sõiduautod. Märjamaa alevik on antud piirkonnas tõmbekoht, kus paikneb kõik eluks vajalik – poed, koolid, haigla jm.

Riigitee 20171 ja riigitee 4 ristmik (Kasti ristmik)

Tegemist on neljajarulise ristmikuga, kus põhisuundadel on lisarajad vasakpöörde sooritamiseks, parempööre toimub pöhirajalt (Joonis 1.18).



Joonis 1.18 Riigitee 20171 ja riigitee 4 ristmik **[1]**

Ristimiku piirkonnas töötab adaptiivse kiirusepiirangu süsteem 70km/h. Vaatama rakendatud ohutusmeetmetele on LKF andmetel ristmiku piirkonnas toimunud viimase kuue aasta jooksul kümme liiklusõnnetust. Teede Tehnokeskuse poolt koostatud Kasti ristmiku uuringus kirjutatakse, et ristmiku suurimaks probleemiks on kõrvalteelt tulijate poolt märgi 222 „Peatu ja anna teed“ eiramine. Iga neljas sõiduk läbib ristmiku peatumata või kiirust aeglustamata. **[20] [10]**

Riigitee 20171 liiklussagedused 2021. aasta andmete põhjal olid ristmiku piirkonnas 943 – 1097 a/ööp, millest raskeliiklus jäi 2-3% vahemikku. **[20] [10]** ERC liiklusuuringus on teostatud õhtuse tippaja pöördeliikluse loendus (Tabel 1.13)

Tabel 1.13 Mnt nr. 20171 ja 4 ristmiku õhtune tiptunni pöördeliiklus **[8]**

		KUHU				Kokku
		Tallinn	Pärnu	Märjamaa	Valgu	
KUST	Tallinn		182	5	11	198
	Pärnu	208		10	2	220
	Märjamaa	1	5		51	57
	Valgu	8	1	28		37
Kokku		218	188	42	64	512

Nii nagu ka mnt nr. 20172, 20173 ja 4 ristmiku puhul, siis põhimaantee liiklussagedused ei ole antud kohas meile tähtsad. Riigitee 20171 liiklus on domineeriv eelkõige põhimaantee otsesuunalisel ületamisel ning vaid väiksem osa kogu liiklusest kasutab antud ristmikku vasak – ja parempöörde võimalust. Selline domineeriv liiklemine riigiteel 20171 on suure tõenäosusega tingitud samuti sellest, et Märjamaa alevik on ümbritsevatele küladele tõmbekoht. **[8] [21]**

Autori arvates, antud ristmik ei mõjuta otseselt Haimre puiesteed. Suure tõenäosusega oleks mõju alles siis, kui antud ristmik suletakse või mingil määral piiratakse manöövri võimalusi.

Riigitee 29 ja riigitee 4 ristmik

Riigitee 29 mängib olulist rolli Märjamaa aleviku ühendamisel riigiteega 4, eelkõige Tallinna suunas. Tallinna poolt on tagatud sujuv mahasõit põhimaantelt nr. 4 tugimaanteele nr. 29, mis ei aeglusta maantee nr. 4 põhivoogu. Ristmiku piirkond mõjutab Haimre puiesteed vähe või üldse ei mõjuta, kuid olukord vajab ikkagi käsitlemist. Ristmiku piirkonnas asub üks Olerexi ja Circle K tankla, mis on mingil määral mitte ainult Tallinn – Pärnu liiklejate tõmbekoht, vaid ka Märjamaa alevikus elavatele elanikele. Märjamaa alevikus asub samuti üks Olerexi tankla, kuid riigitee 4 servas on need tunduvalt moodsamad. Põhimaantee on pörkepiiretega eraldatud, et välistada Pärnu poolt tulles vasakpöörde võimalus tanklasse. Vasakpöoret on võimalik sooritada mnt nr. 29 ristumisel, kus riigitee 29 on viidud mnt nr. 4 suhtes täisnurga alla ning vasakpöördeks on kavandatud eraldi lisarada. (Joonis 1.19)



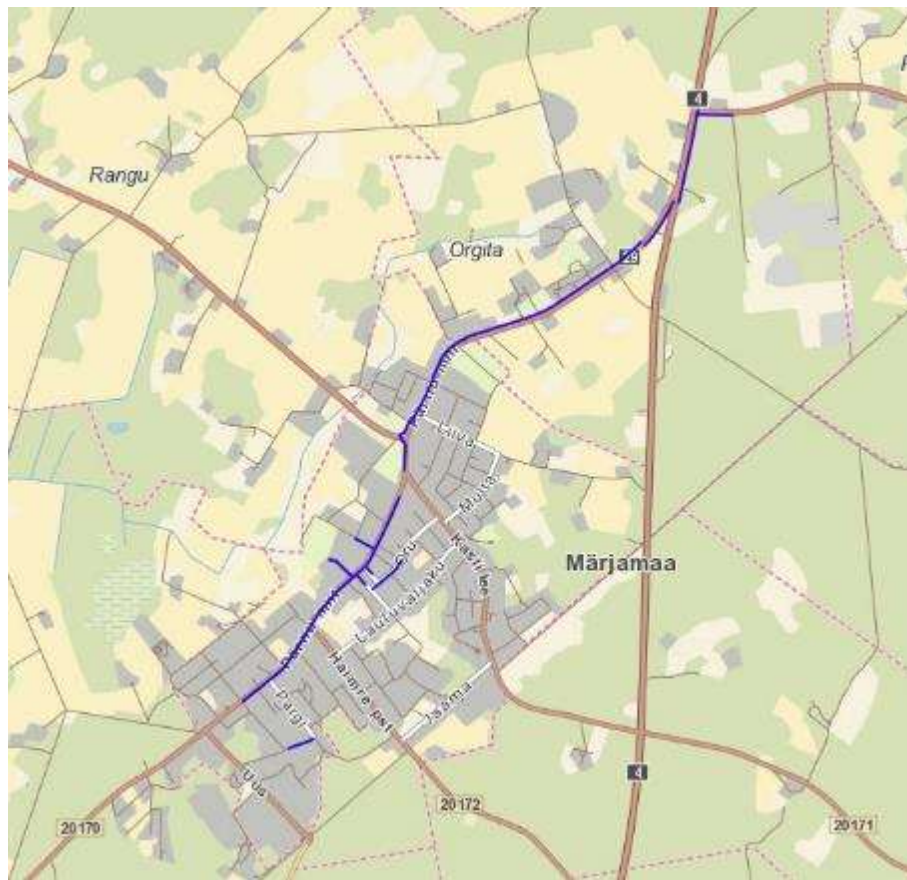
Joonis 1.19 Riigitee 29 ja riigitee 4 ristmiku piirkonna liikluskorraldus [1]

ERC uuringus teostatud ristmiku õhtuse tipptunni pöördeliikluse loenduses on näha, et Märjamaa ja Pärnu vaheline liiklus on praktiliselt olematu ning põhiline liiklusvoog riigiteel 29 toimub Tallinna suunas (Tabel 1.14).

Tabel 1.14 Mnt nr. 29 ja 4 ristmiku õhtune tipptunni pöördeliiklus [8]

		KUHU			Kokku
		Tallinn	Pärnu	Märjamaa	
KUST	Tallinn		184	127	311
	Pärnu	188		22	210
	Märjamaa	89	2		91
Kokku		276	187	149	612

Eraldi mainimist vajab ristmiku jalgteede ühendus. Jalgteed alevi sees on tagatud üldjuhul alevi põhitänavatel (mnt nr. 20170 ja 29), mille ümbrusest leiab alevi põhilisi tõmbekohti – poed, väikeettevõtted, apteek, gümnaasium jm (Joonis 1.20).



Joonis 1.20 Olemasolevate jalgteede ühendus Märjamaa alevis **[10]**

Haimre puiesteel otseselt ei ole tõmbekohti, kuid oma märkimisväärse AKÖL-i ning tänava funktsiooni tõttu tasuks kaaluda jalgteede kavandamist, et tagada alevis terviklik lahendus.

2. LAHENDUSE KAVANDAMINE

Lahenduse kavandamisel teeb autor esiteks põgusa ülevaate mnt nr. 4 eelprojekti lahendustest, et hinnata nende mõju kavandavale lõigule. Teiseks, tehtud ülevaate ja analüüsi põhjal pakutakse välja riigitee 20172 kaks lahendust olemasoleva olukorra parandamiseks.

Märjamaa alevil on olemas kehtiv üldplaneering, kuid sellel puudub otsene mõju kavandatavale lahendusele, oluliselt suurem mõju aga on põhimaantee Tallinn – Pärnu – Ikla maantee Märjamaaga külgneva lõigu ümberkavandamisel.

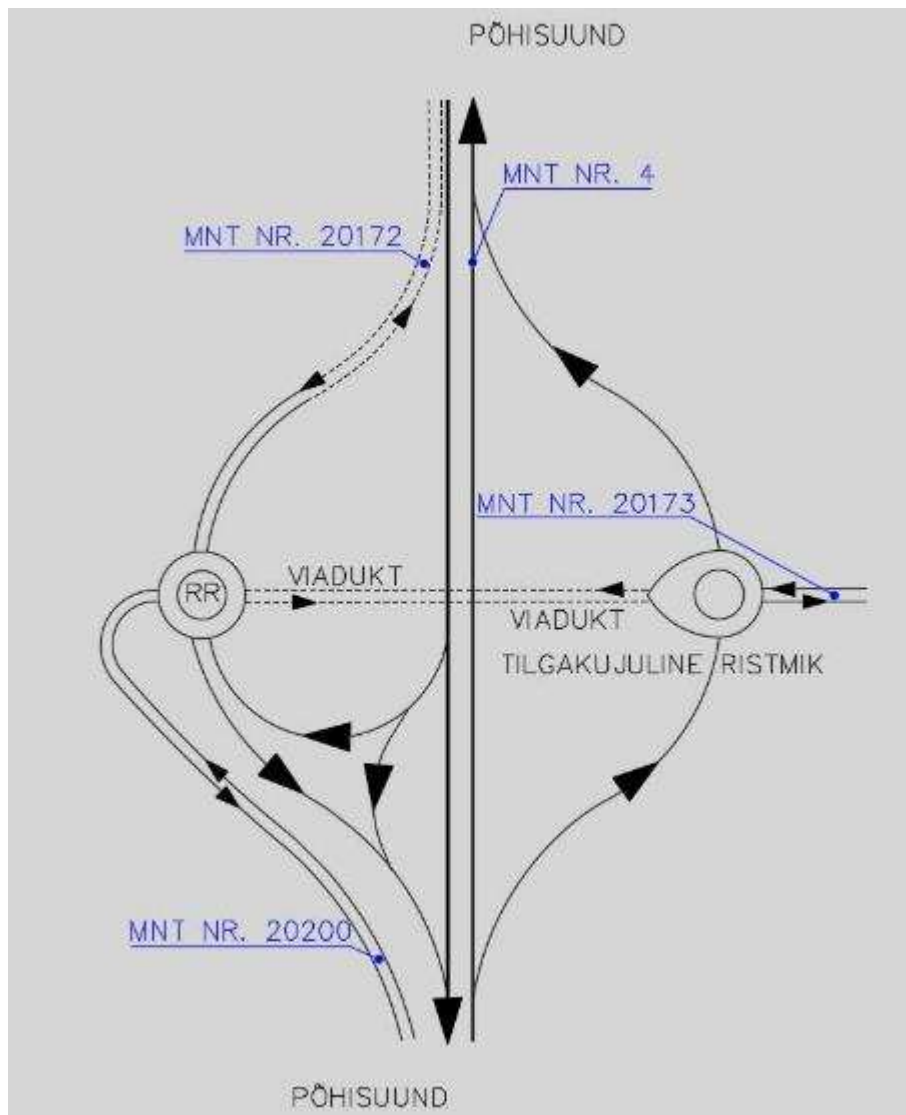
2.1 Põhimaantee nr. 4 eelprojekti ülevaade

Eelnevas peatükis sai kirjeldatud olemasolevat liikluskorraldust riigitee 4 ristmikel ning nende võimalikku mõju Märjamaa alevikule ja kavandatavale lõigule, selle tulemusena võib eeldada, et liiklusvoogude ümberjagunemise tulemusena võib Haimre puiestee liiklussagedus suurenedada.

Riigitee 4 lõigule km 62,0 – 78,5 on eelprojekti faasis teostatud lahendus, mis muudab märkimisväärselt hetkel olevate ristmike tervikpilti. Eelprojekti lahendus tugineb üks ühele Rapla maakonna põhimaantee nr 4 teemaaplaneeringule, mistõttu järgnevalt vaatame igat ristmiku lahendust eraldi ning analüüsime selle mõju kavandatavale lõigule **[26]**.

Riigitee 20172, 20173 ja 4 ristmik (edaspidi Haimre LS)

Tänased kaks kolmeharulist ristmikku paiknevad üksteisest veidi liiga suurel kaugusel, et neid nihutatud harudega neljakülgse ristmikuna käsitleda, aga eelprojekti on kõrvalmaanteed suures osas jäänud endisesse asukohta, kuid liiklussõlm on kavandatud olemasoleva mnt nr. 4 ja 20173 ristmiku kohale. Mnt nr. 20172 ja 4 ristmik likvideeritakse ning kavandatakse uus, ca 800 meetri pikkune teelõik, mis ühendab endas olemasolevat 20172 sõiduteed ning projekteeritud liiklussõlme. Kõrvalmaanteed ja põhitee rambid on omavahel ühendatud ring- ja tilgakujulise ristmikuga. Ristmikud on omavahel viidud kokku viaduktiga, mis on kavandatud põhiteed ületavana. Liiklussõlme läänepoolsele ringristmikule on kavandatud ka neljas haru, mis tagab ühenduse kõrvalmaanteega nr 20200. (Joonis 2.1) **[23]**.



Joonis 2.1 Projekteeritud Haimre liiklussõlme põhimõtteline lahendus

Autori arvates ei ole antud liiklussõlmel märkimisväärset mõju mnt nr. 20172 liiklusvoogudele, sest säilib olemasolev vajalik ühendus külade ja Märjamaa aleviku vahel ning kõiki täna võimalikke manöövreid võimaldab sooritada ka kavandatav liiklussõlm. Manöövrid Tallinn – Märjamaa ja Märjamaa – Tallinn on küll äärmiselt ebamugavad teepikkuse suurenemise tõttu, kuid nagu nägime tabelitest 1.12 ja 1.13 on nende nõudlus tagasihoidlik.

Riigitee 20171 ja 4 (Kasti riste)

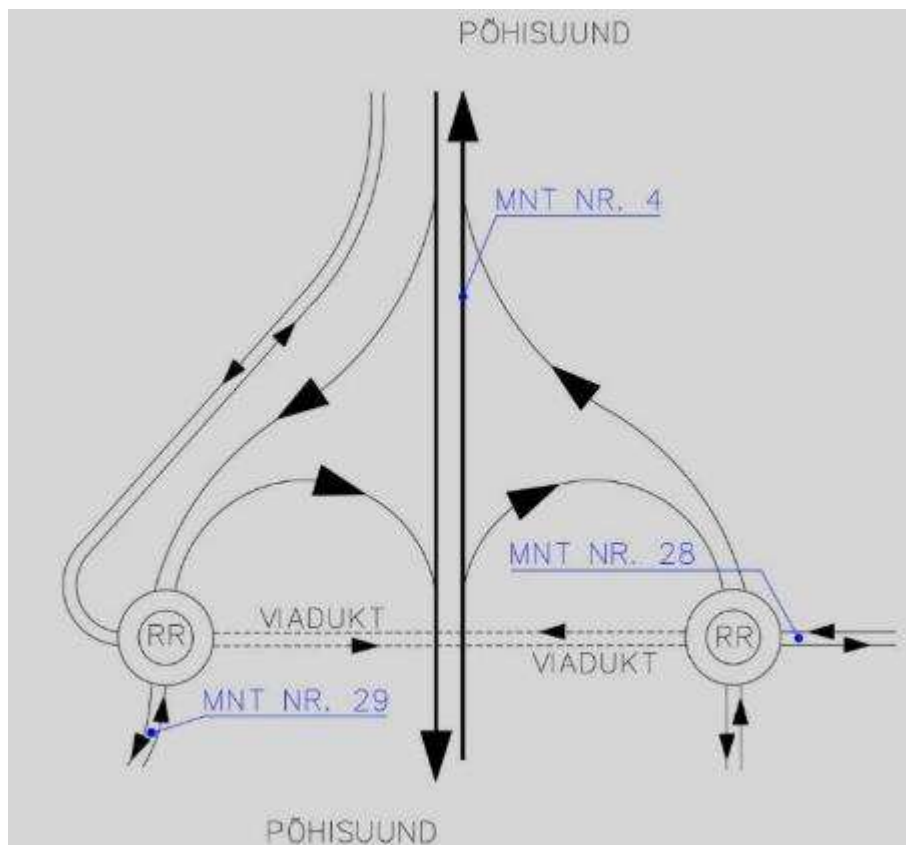
Eelprojektis on käesolev ristmik lahendatud eritasandilise ristena, kus põhitee on kavandatud viia viaduktiga üle kõrvalmaantee. ERC uuringus teostatud tippaja pöördeliikluse loendusele (Tabel 1.13) on pööretel 43 autot. Kuna parem- ja vasakpöörded on likvideeritud, siis toimub ka liiklusvoogude ümberjagunemine. Vähesel määral mõjutab

see Haimre ja Orgita liiklussõlme ja Jaama tänavat, kuhu need pöörded ka osaliselt üle kanduvad, kuid mõju on nii marginaalne, et suures pildis kavandatavat lahendust see ei mõjuta.

Lisas 4 esitatud joonis annab ülevaate olevatest ning perspektiivsetest (peale eelprojekti ehitamist) liiklusvoogudest Märjamaal. Perspektiivse jaotuse AKÖL 2047.a. aluseks on jaanuaris tehtud ristmike pöördeliikluse uuring.

Riigitee 29 ja riigitee 4 ristmik (edaspidi Orgita LS)

Nii teemaaplaneeringus kui ka eelprojektis on Orgita küla piirkonnas kavandatud LS. Eelprojektis on LS projekteeritud olemasolevast mnt nr. 4 ja 29 ristmikust ca 150 meetri kaugusele Tallinna suunas, millega olemasolev ristmik likvideeritakse. Eelprojektis on LS kavandatud mittetäieliku ristkheinasõlme põhimõttel (Joonis 2.2) [23].



Joonis 2.2 Projekteeritud Orgita liiklussõlme põhimõtteline lahendus

Tankla piirkonnas liikluskorraldus võrreldes oleva olukorraga on jäänud samaks. Likvideeritud ristmiku tugimaantee nr. 29 on viidud uuele trassile tiheasustusalast välja. Uus tugimaantee algab projekteeritud Orgita liiklussõlmest, kulgeb mööda põlluala ning lõpeb kokkuviiemisega olemasoleva riigiteega 29 väljaspool Märjamaa alevit. Maantee

täidab üldjoontes ümbersõidutee eesmärki. Lõputöö autori arvates ei mõjuta uus kavandatud lahendus Haimre puiestee liiklusvoogusid.

Lisaks riigiteele 4 on eelprojekti faasis ka riigitee 20170 rekonstrueerimine. Mnt nr. 20170 eelprojekt ei mõjuta mnt nr. 20172 liiklusvoogusid, kuid lahenduse kavandamisel arvestatakse riigitee 20170 liiklusohutuse audiitori ettepaneketuga ristmiku lahendamiseks.

Tasub veel eraldi mainida ka Tallinn – Pärnu Rail Balticu trassi, mis on kavandatud paralleelselt riigiteega 4. Hetke seisuga ei ole üheski seni tehtud uuringus konkreetset väljatoodud, kas, kus ja kui palju mõjutab Rail Balticu rajamine Eesti maanteed liiklusvoogusid. Märjamaale kõige lähemal oleva Rail Balticu peatus on hetkel detailplaneeringu faasis planeeritud Rapla linna külje alla. Autori hinnangul Rail Balticu trass ei mõjuta pikas perspektiivis Riigitee 20172 liiklusvoogusid.

2.2 Mnt nr. 20172 lahenduse kavandamine

Antud jaotises esitatu on koostatud tuginedes eelnevates peatükkides kirjeldatule ning analüüsitud. Kavandatud on kaks lahendust, kus mõlema puhul toetuti linnatänavate standardile ja Transpordiameti juhenditele projekteerimiseks. Lahendused kavandatakse Riigitee 4 topo-geodeetilise uuringu põhjal, mis oli teostatud Geodeesia 24 OÜ poolt 2021. ja 2022. aastal [11]. Selleks, et tagada plaanide loetavus, on pdf-lt osaliselt varjatud kihid, mis on olnud küll abiks lahenduse analüüsimisel ja/või kontrollimisel, kuid muudavad plaanilahenduse raskesti loetavaks. Varjatud kihid on saadaval dwg formaadis.

Esimene lahendus on kavandatud autori poolt ametliku projekteerimishanke raames, kus mnt nr. 20172 oli täiendav töö Selektor Projekt OÜ poolt kavandatavale riigimaantee 4 eelprojektile. Arvestades esimese lahenduse puudustega on kavandatud alternatiivne lahendus, mille puhul aluseks ei ole projekteerimishange ning tagatud on autori arvates kõige optimaalsem lahendus olukorra parandamiseks. Mõlema lahenduse puhul on peamiseks eesmärgiks tagada ohutu ja toimiv terviklahendus riigiteele 20172, mis arvestaks mnt nr. 20170 ja 4 eelprojektidega ning inspekteerimise käigus välja tulnud probleemidega. Lahenduse kavandamise peamised probleemid, mis vajavad lahendamist:

- Kergliikleja ohutus ning liiklemisvõimalused;
- Sõidutee ristlõige valikul arvestada VAAB ja AR liiklusega;
- Nähtavustingimused ristmikel, pealesõitudel ja ülekäikudel;
- Sademevee ärajuhtimine.

2.2.1 Variant 1

Täiendava tööna puudus mnt nr. 20172 kavandamiseks otseselt lähteülesanne ning tehniline kirjeldus. Lahendatav ülesanne ning ristlõike parameetrid lepiti kokku jooksvalt töökoosolekul. Fikseeritud protokollid olid kavandatava lahenduse koostamise aluseks, millega pidi autor arvestama. Kavandatava lahenduse põhilised parameetrid on välja toodud tabelis 2.1.

Tabel 2.1 Kavandatava lahenduse põhilised parameetrid

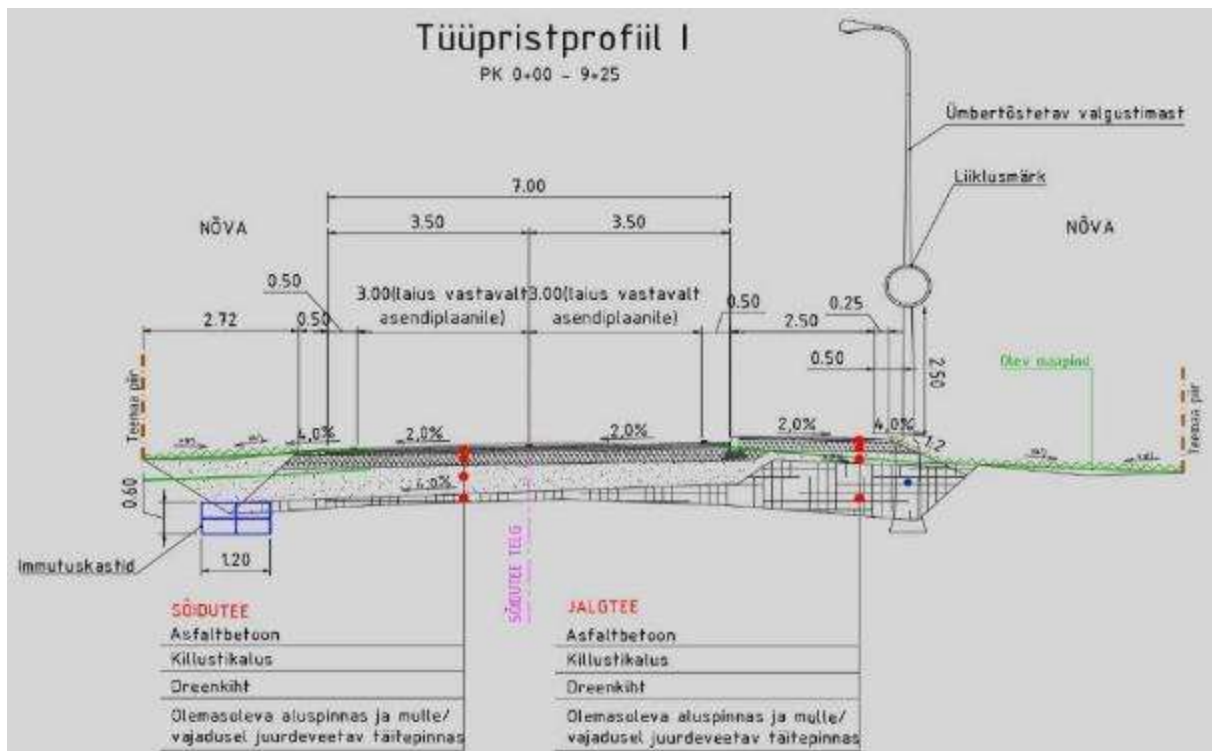
	Asulaväline lõik	Asulasisene lõik
Ristlõige	1+1	1+1
Tee liigitus	IV klassi kõrvalmaantee (liiklussageduste järgi)	Kohalik jaotustänav
Projektkiirus (suurim lubatud kiirus)	80 km/h	50/40 km/h*
Ühe sõiduraja laius	3,0 meetrit	3,0 meetrit
Kindlustatud peenra / ohutusriba (rentsliriba) laius	1,0 meetrit	0,5 meetrit
Sõidutee laius	8,0 meetrit	7,0/6,5 meetrit*
Jalakäijate paigutus	KP	Äärekiviga eraldatud jalgtee (2,5 meetrit)
Bussipeatuse tüüp	Avatud tasku ^[18]	

* Põhjendatud juhul võis kasutada väiksemaid parameetreid

Kavandatud lahenduse seletus ja analüüs on jaotatud mitmeks väiksemaks alateemaks, et katta lahenduse kõiki olulisi aspekte.

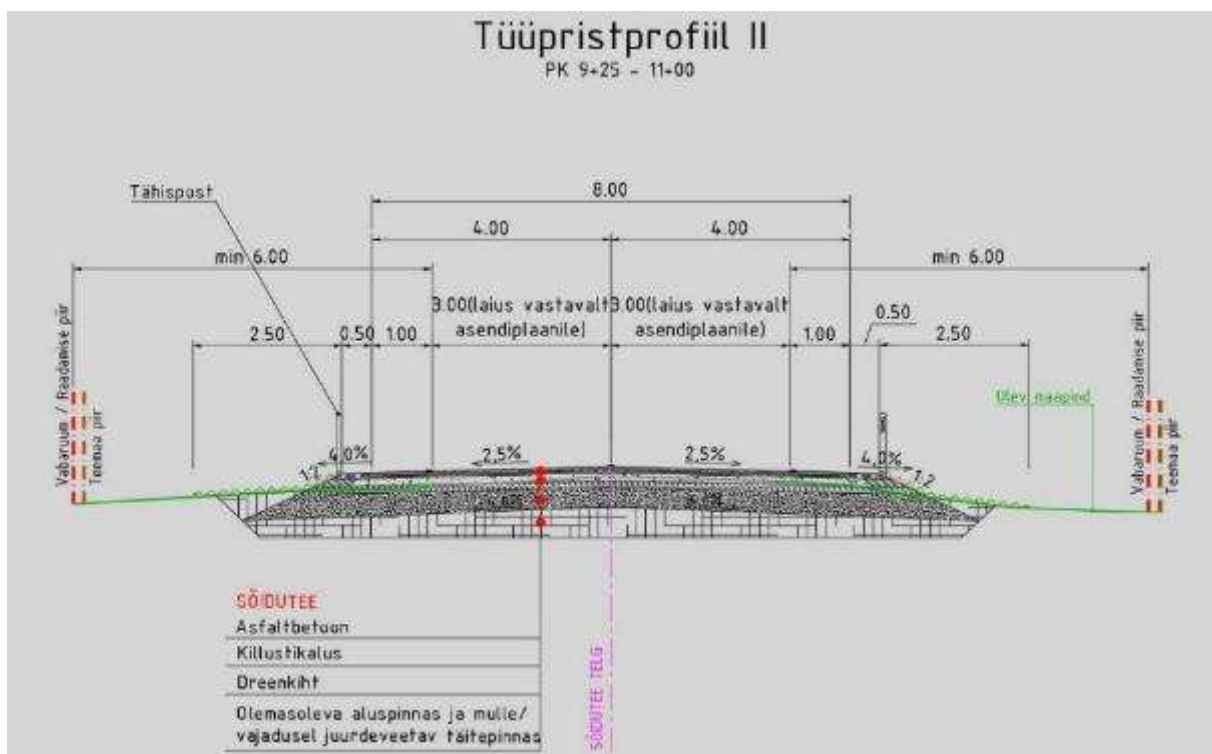
Ristlõige

Asulasisese lõigu ristlõike valimisel pooldas Tellija laiemat sõidutee laiust ning 50km/h projektkiirust, mistõttu oli valitud seitsme meetrine sõidutee laius. Kolme meetri laiune sõidurada koos poolemeetrise kindlustatud peenraga või äärekivi ristlõike puhul sama laia ohutusribaga. Selline ristlõige tagab piisava ruumi, mis arvestab kahe kõige ebasoodsama arvutusliku autotüübi sattumisega ühte ristlõikesse sõidukiirusel 50 km/h (Lisa 5) **[18]**. Püstitatud ülesandes oli tarvis ära mahutada 2,5 meetri laiune jalgtee, mis oleks sõiduteest eraldatud äärekiviga. Jalgtee kavandas autor sõiduteest paremale, kuna seal kulgeb kõige vähem tehnovõrkusid ning olemasoleva sõidutee telje suhtes on haljasalal rohkem ruumi. (Joonis 2.3)



Joonis 2.3 Asulasisene tüüpristprofiil (PK 0+00 - 9+25)

Inimesi liigub asulavälisel lõigul vähe ning eraldi jalgteed ei ole ette nähtud. Jalgteel asemel on kavandatud ühemeetrised kindlustatud peenrad. (joonis 2.4)



Joonis 2.4 Asulaväline tüüpristprofiil (PK 9+25 - 11+00)

Valitud ristlõigete alusel oli võimalik alustada sõidutee kavandamisega. Uue teetelje planeerimisel on püütud järgida olemasolevat sõidutee keskelge, et jääda uue teega võimalikult palju olemasolevale muldele ning tagada piisavas mahus vaba ruumi juurdepääsu- ning jalgteede kavandamiseks. Olemasoleva tee ristlõige on üldjuhul 2,8 – 4,0 meetrit kitsam kui kavandatav, mistõttu tee laiendamisel tuli samuti jälgida kõiki võimalikke takistusi, mis võisid mõjutada kavandatavat lahendust ning suurendada ehitusmaksumust. Kitsendused, mis olid määravaks teetelje projekteerimisel:

- Lahenduse kavandamisel pidid säilima olemasolevad tehnovõrgud oleval kujul ning vajadusel rakendada kaitsvaid meetmeid. Kaevuluugid ei tohi jääda äärekivide alla (välistatakse vaatluskaevude ümbertõstmist) ning tugipeenra ja asfaltkatte vahele (välistatakse luugi ja asfaltkatte lõhkumist). Ristlõike laienemisel oli paraku vältimatu pinnapealsete tehnorajatiste ümbertõstmine (Joonis 2.5).



Joonis 2.5 Ümbertõstetav elektrikilp ja tuletõrjehüdrant

Ümbertõstmisele kuuluvad ka erinevad objektid, mis on aja vältel ühel või teisel põhjusel tänavale tekkinud (Joonis 2.6).



Joonis 2.6 Ümbertõstetavad Haimre mõisa väravapost ning rahnud

- Puude seisukord ning nende vajadus kohalikele kogukonnale on hetkel ebaselge. Objekti paikvaatluse käigus oli täheldatud tehislik toonekure pesa ja linnid puul. Lahenduse koostamisel on püütud säilitada võimalikult palju puid selleks, et säiliks Haimre „puiestee“ mõiste ning vältida puude likvideerimise käigus pingeid kohalike elanikega. (Joonis 2.7)



Joonis 2.7 Toonekure pesa ja linnid puu ümber

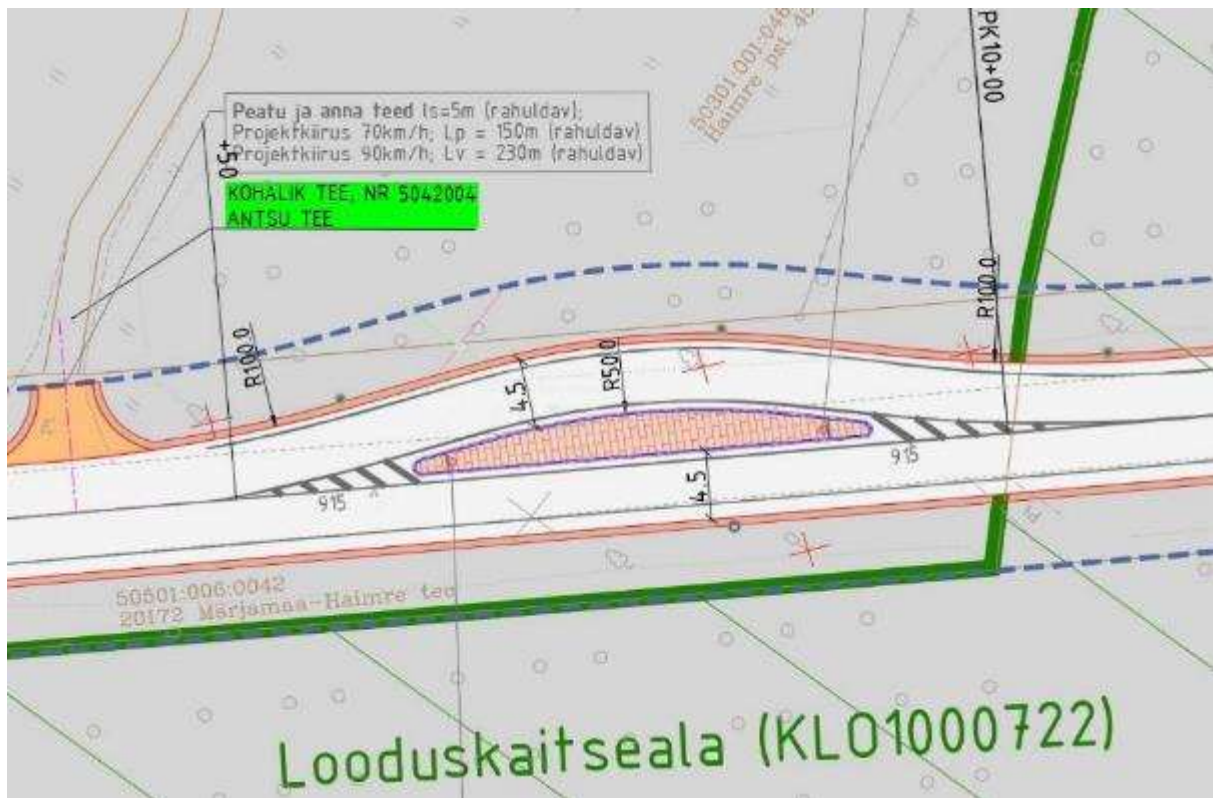
Projekteerimise järgmises etapis on ette nähtud teostada dendroloogiline uuring (hinnang), et välja selgitada puude seisukord ning tähtsus kohalikule kogukonnale.

- Vältida uue ristlõikega kinnisasjadele sattumist.

Asendiplaan ja liikluskorraldus

Kogu lõigu ulatuses on kavandatud erinevaid liiklust rahustavaid meetmeid selleks, et autojuht ja kergliikleja saaksid koos ohutult liigelda. Alljärgnevalt on välja toodud loetelu liikluse rahustamiseks ning liiklusohutuse parandamiseks kasutatud meetmetest:

- Vöötradade nihutamised ristmiku piirkonnast kaugemale, püüdes vältida vöötraja sattumist ristmiku raadiusele. Vöötrajad on püütud kavandada kohtadesse, kus puuduvad sõidutee laiendused.
- Ülekäiguradadele on kavandatud kohtvalgustid, mis valgustavad ülekäigurajale lähenevaid kergliiklejaid.
- Kohtades (valdavalt ristmikel), kus vöötrada on ristmikust nihutatud kaugemale, on vahetult enne vöötrada kavandatud munakivist katend, mis tõkestab kergliikleja otseliikumise suunda.
- Ülekäiguradade ette on kavandatud taktiilsed hoiatuskivid (braikivid), mis annavad nägemispuudega, eelkõige pimedale liiklejale, teavet eesoleva teeületuse kohta.
- Läbiv jalgtee, mis on sõiduteest eraldatud 10 cm äärekiviga ning katkeb ainult ristmikel. Mahasõitudel, kus sõiduauto peab ületama kavandatud jalgteed, on kavandatud 2 cm kõrgused äärekivid, mis soodustab väiksemaid sõidukiiruseid manöövri sooritamisel. Null-kõrgusega äärekivid on kavandatud ülekäiguradadel, tagades mugavama teeületamise ning talvise hoolde.
- Ülesõidetavatel aladel ja ohutussaarte raadiustel on betoonäärekivid asendatud graniitkiviga tagades pikema eluea.
- Lauluväljaku ja Uuemõisa ristmikel on kavandatud tõstetud pinna lahendus ning bussipeatuse piirkonnas on vöötrajal kavandatud künnis. Mõlemad tehiskõrgendised on kavandatud sõiduteest 10 cm kõrgemal ning pealesõidu osa kalle on 6%.
- Tõstetud alade vahel on paigaldatud liiklusmärgid 166 „Ees on künnis“, mis hoiatab autojuhte tehiskõrgenditest. Süstemaatiline märkide paigaldus tagab väiksemaid sõidukiiruseid ning vähendab kiirendamisi, sest on teada, et ees on uus takistus.
- Asulasse sisenemisel on kavandatud sõidurajale suunamuutetakistus (šikaan), mis aitab autojuhil kiirust alla võtta juba enne asulasse sisenemist (Joonis 2.8).



Joonis 2.8 Kavandatud mnt nr. 20172 šikaan

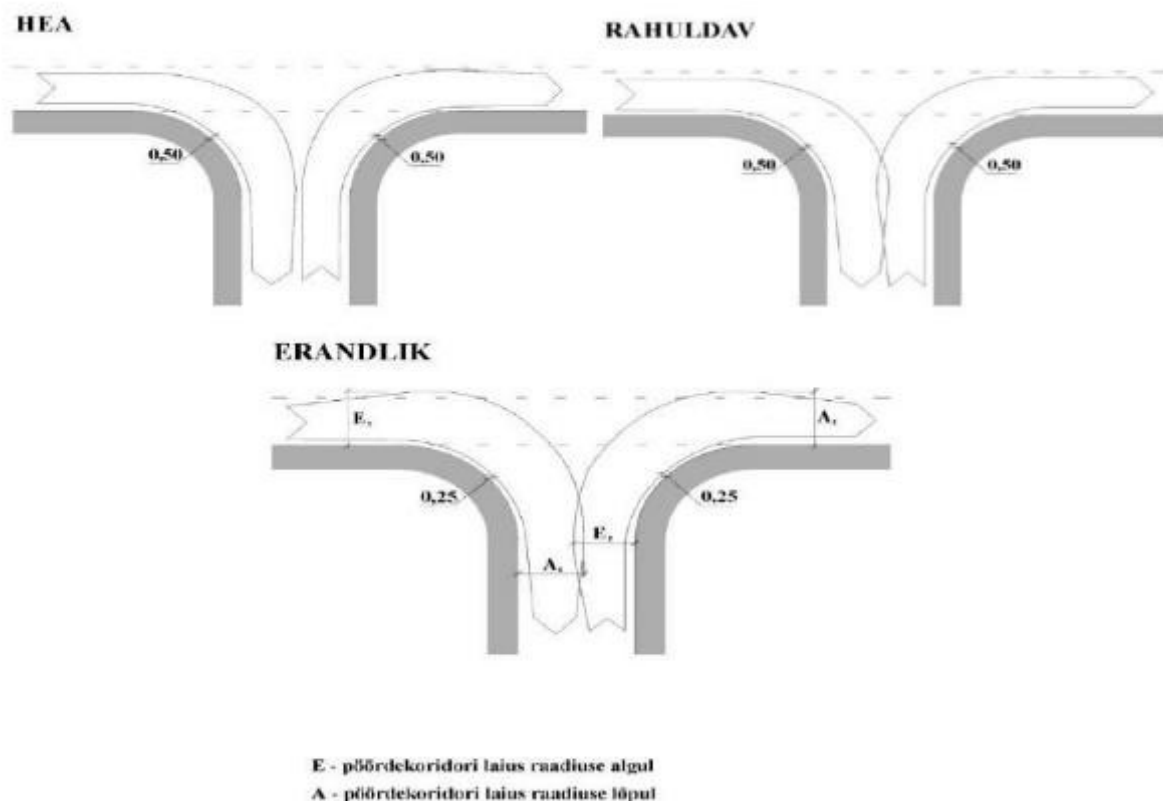
- Bussipeatus on kavandatud avatud taskutena, juurde on tekitatud ooteplatvormid, juurdepääsuteed on viidud kõrval külgnevatele juurdepääsuteedele ning tagatud on jalgte ühendus. (Joonis 2.9)



Joonis 2.9 Kavandatud bussipeatus „Jaama“

Jalgtee ühendused on viidud sõiduteest eemale ning haljastusega ja munakivikattega on tekitatud kergliikleja tõkestused, mis suunavad kergliiklejat vöötrajale. Lisaks braikividele on bussipeatuse piirkonnas kavandatud ka triibukivid, mis lihtsustavad orienteerumist bussipeatuse piirkonnas.

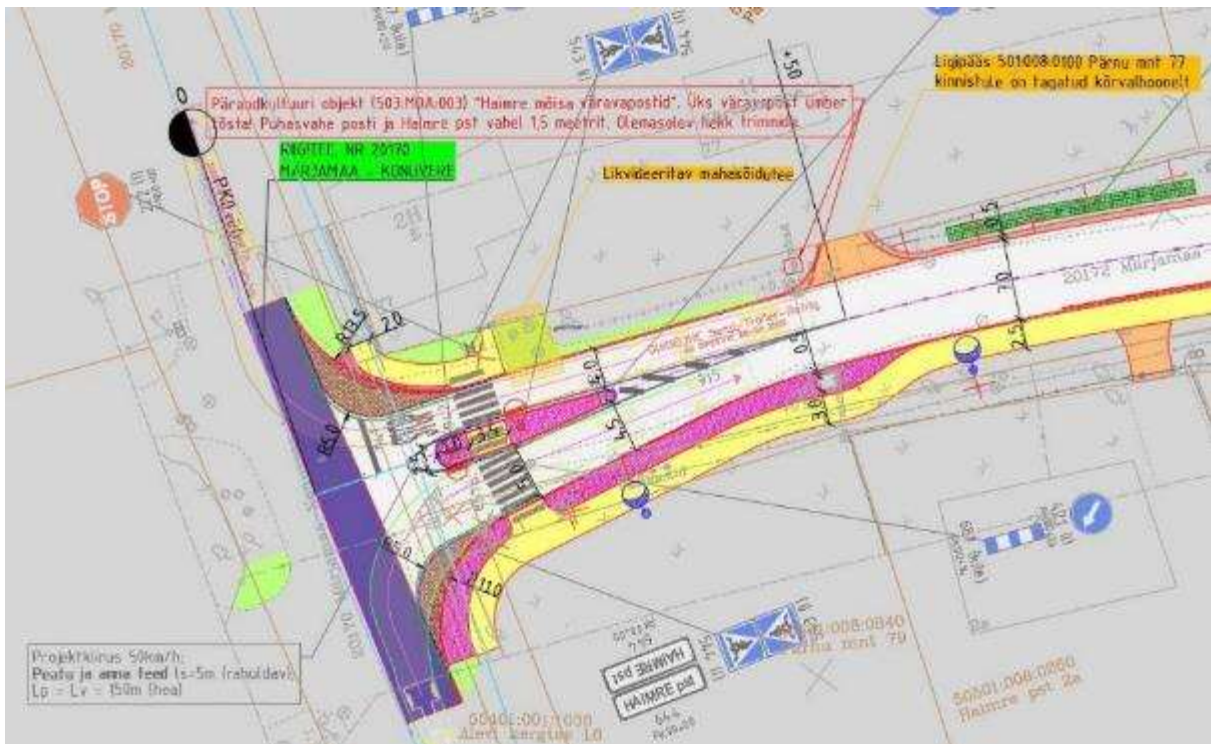
Riigiteega 20172 ristuvate tänavate geomeetria sõltus olemasolevast olukorrast, kavandatud liikluskorraldusest ning tänavate otstarbest. Liiklusohutuse inspekteerimise käigus ilmus välja keskne probleem füüsiliste objektide sattumisega nähtavuskolmurka, mistõttu kõikidele ristuvatele juurdepääsuteedele on rakendatud „Peatu ja anna teed“ liikluskorraldus. Arvestades kitsaste tingimustega ka kõrvaltänavatel, on olukorda püütud parandada ristmike raadiuste kavandamisega. Raadiuste kavandamisel juhinduti nii standardist tulenevatele soovitudele kui ka šabloonidega kontrollitud pöördekoridoridele. Vähetähtsate tänavatel arvutuslikuks autoks oli valitud prügiauto ning tööstusalade piirkonnas AR. Arvutuslike autode puhul on pöördekoridoride kulg ristmike piirkonnas erandlikul tasemel, kus arvutusliku auto pöördekoridor lõikab teise auto pöördekoridori (v.a mnt nr. 20170 ja 20172 ristmik). (Joonis 2.10)



Joonis 2.10 Arvutusliku auto pöördekoridoride kulg erinevatel projekteerimise lähtetasemetel [18]

Kuigi on arvestatud erandliku tasemega, siis suurem osa liikluskoosseisust koosneb sõiduautodest, mille puhul on tagatud hea tase. Ristmikel, kus arvutuslikuks autoks on valitud AR on kavandatud 4 cm kõrgused ülesõidetavad alad, mis sunnivad sõiduautol enne ristmikule jõudmist kiirust alla võtma.

Eraldi käsitlemist vajab Mnt nr. 20170 ja 20172 ristmiku lahendus. Mnt nr. 20172 on kavandatud füüsiline ohutussaar ja „peatu ja anna teed“ liikluskorraldus vastavalt audiitori leevendusettepanekule [9]. Lisaks on arvestatud ettepanekuga nihutatud vöötrada ristmikust eemale ning tõkestada kergliikleja võimalus ületada teed selleks mitte ettenähtud kohas. (Joonis 2.11)



Joonis 2.11 Kavandatud Haimre pst ja mnt nr 20170 ristmik

Füüsilise ohutussaare kavandamisel juhinduti linnatänavate standardi mõõtmetest [18]. Füüsilise ohutussaare laiuks oli valitud 2,5 meetrit ning ülekäiguraja laiuks 3,5 meetrit, mis tagab kergliiklejale piisavalt ruumi, et vajadusel peatuda ohutussaarel. Ohutussaare osa, mis ei ole mõeldud kergliiklejale liiklemiseks, on kavandatud munakivikattest. Nii nagu ka teiste ristmike ja vöötrada puhul, on antud ristmikul samuti rakendatud eelnevalt mainitud liiklusohutusele suunatud meetmeid.

Juurdepääsuteed

Kõik juurdepääsuteed erakinnistutele on kavandatud Transpordiameti tüüpjoonise põhimõttel – sõidutee laius 3,5 meetrit, raadius 5 meetrit **[19]**. Olemasolevad juurdepääsuteede asukohad on kooskõlas Teeregistri andmetega **[10]**. Väljasõitude nähtavus pea- ja jalgteele on üldjoontes tagatud, kuid juurdepääsuteede nähtavuskolmurka võivad sattuda tänavaruumi elemendid – puud, postid.

Uuritava lõigu ulatuses on viis juurdepääsuteed, mis on kavandatava lahenduse suhtes ebasoodsas asukohas ning kuuluvad ümbertõstmisele:

- PK 0+23 Pärnu mnt 77 (50501:008:0100) – liiklusohutuse parandamiseks on ristmiku piirkonnast likvideeritud juurdepääsutee Pärnu mnt 77 kinnistule ning juurdepääsutee on tagatud kõrvalhoonelt, kus teeregistri andmetel on juba juurdepääsutee registreeritud. (Joonis 2.12)



Joonis 2.12 Likvideeritav juurdepääsutee (vasakul) ning juurdepääsutee uus asukoht (paremal)

- PK 7+81 Haimre pst 37 (50501:006:0037) – olev juurdepääsutee asub bussipeatuse kohal, mis on ette nähtud ümber tõsta ca 10 meetri kaugusele Märjamaa aleviku poole.
- PK 8+19 Arma (50402:004:0130) – olev juurdepääsutee kulgeb läbi Haimre puiestee kergtee L4 (50301:001:0708) kinnistu ning RT 20172 sõiduteele väljasõit

toimub läbi bussipeatuse ooteala. Arma kinnistule on juurdepääsutee tagatud Pargi tänavalt, mistõttu on juurdepääsutee riigiteele 20172 likvideeritud (Joonis 2.13).



Joonis 2.13 Likvideeritav juurdepääsutee (vasakul) ning juurdepääsutee uus asukoht (paremal)

- PK 9+00 Jaama tn 9a (50501:006:0041) – juurdepääsutee riigiteele 20172 likvideeritud. Juurdepääsutee kinnistule on tagatud Jaama tänavalt. (Joonis 2.14)



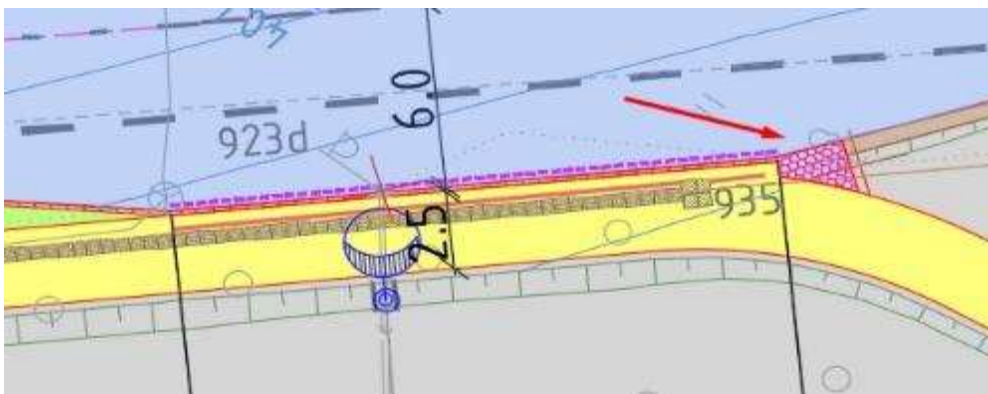
Joonis 2.14 Likvideeritav juurdepääsutee (vasakul) ning juurdepääsutee uus asukoht (paremal) [21]

- PK 10+00 Märjamaa metskond 34 – Riigimetsa Majandamise Keskusele (RMK) kuuluv juurdepääsutee on ette nähtud tõsta ümber uuritavast alast välja, et vältida šikaani piirkonnas põhjendamatuid konfliktipunkte.

Vertikaalplaneering

Üldjoontes on tegemist olemasoleva tee rekonstrueerimisega, mistõttu kavandatud teetelje pikiprofiil peegeldab põhimõtteliselt olemasolevat olukorda, kuid lõiguti on uus pikiprofiil olemasolevast maapinnast kõrgem, et tagada vähemalt 0,3% pikikalded ning sujuvad püstköverikud. Väikeste pikikaldete puhul on arvestatud, et kogukalle (piki- ja põikkalde resultant) teekattel mitte ühelgi juhul ei oleks väiksem kui 1%. Pikiprofiili tõstmisel on jälgitud, et plaanitud teekattele oleks hiljem võimalik juurde kavandada ka juurdepääsuteed.

Asulas puudub sademeveekanaliseerimine, mistõttu sadevesi juhitakse asfaltkattelt ühepoolse põikkaldega haljasaladele, sest ühel pool teeserva on kavandatud äärekiviga eraldatud jalgtee. 2,5% sõidutee põikkalde kavandamine tekitas liiga palju konfliktseid olukordi, kus üks või teine teeserv oli liiga kõrgel ning juurdepääsuteede kalded ületasid 12%, mistõttu on kavandatud 2,0% põikkalded kogu lõigu ulatuses nii jalg- kui ka sõiduteel. PK 7+00 – PK 7+82 muudab ühepoolne põikkalle suunda, sest bussipeatuse ootealast ning künnisest on vaja vesi juhtida haljasaladele. Põikkalde muutmine on põhjendatud 1,6% pikikaldega, millega on tagatud 1% kogukalde nõue. Peale PK 8+13 künnist muutub ühepoolne põikkalle kahepoolseks ning algab asulaväline tee, kus sõidutee põikkalded on 2,5%. Pärisuunavööndi peatuse lõppu (PK 8+65) on kavandatud munakivikattest nurk vahetult enne tugipeenra algust, et vältida peenra uhtumist sadeveega (Joonis 2.15).



Joonis 2.15 Kavandatud munakivikate vahetult enne tugipeenra algust

Asulasisesel lõigul ei piisa ainult sadevee juhtimisest haljasalale, seetõttu on mõlemal pool teed nõlvad kavandatud muutlike kalletega, tagades madalama koha kinnistu ning teeserva vahel, et sadeveega mitte üle ujutada kõrval olevaid kinnistuid. Kraavidega kavandamine ei ole võimalik, sest kavas on olemasolevate tehnovõrkude säilitamine oleval kujul. Ühepoolse sõidutee põikkalde puhul koormaks vihmrohkel perioodil sadevesi haljasala, mistõttu haljasalade alla on planeeritud süstemaatiliselt paigaldada immutuskastid. Immutuskastid võimaldavad sadeveel akumulieruda kastidesse, kust see aja jooksul imbub maasse. Immutuskastide vajalik kogus ja paigaldusjuhend sõltub tootjast, kuid käesoleva töö puhul on arvestatud Pipelife immutuskastide süsteemiga „Stormbox“, mis on kavandatud drenkihi kõige madalamasse kohta ning nõlvade keskele **[32]**. Asulasisene äärekiviga ristlõige pingestab samuti jalgteetaha jäävate juurdepääsuteede pikikaldeid, mis on kavandatud lahendusega kuni 12%, kuid on kooskõlas linnatänavate erandliku tasemega **[18]**. Juurdepääsu- ja jalgteede ristumisel jalgteet 2% kalle ei muutu, mis tagab selle, et pool sõiduaust jääb seisma jalgteele, millega kompenseeritakse järsk mahasõit.

Asulavälisel lõigul ainsaks kitsenduseks on looduskaitseala. Olemasolev sõidutee on kahepoolse põikkaldega, millel puuduvad külakraavid, kuid probleeme vee ära juhtimisega ei esine, sest teeservas olev mets on olemasolevast sõiduteest madalamal.

Tehnovõrgud

Üldjoontes kavandatud lahendusega olemasolevate trasside paigutussügavused ei muutu, kuid juurdepääsuteede kavandamisel muutuvad olevad pinnasest juurdepääsuteed kõvakatteks, mistõttu nende alla jäävatele tehnovõrkudele rakenduvad rangemad nõuded. Juurdepääsu- ja sõiduteede alla jäävate elektri- ning sidekaablid kaitstakse poolitatavate plasttorudega rõngasjäikusega 1250N. Muud tehnorajatised kaitsmist ei vaja.

Kavandatava lahenduse eesmärk on tagada ühtlased valgustustingimused nii kõnniteele kui ka sõiduteele. Vajadusel on ette nähtud olevate valgustusmastide ümbertõstmine jalgteet serva, tagades vähemalt 0,5 meetrit vaba ruumi jalgteet serva ja valgustusmastide vahel. Lisaks ümbertõstetavale valgustusele on ettenähtud uus teevalgustus šikaanile ja kohtvalgustid vöötradadele.

Üldjoontes katab kavandatud lahendus liiklusohutuse inspekteerimise käigus tekkinud probleemid ära. Töökoosolekul kokku lepitud ristlõike parameetrid raskendasid täiendavate liiklusohutusele suunatud meetmete rakendamist, seetõttu on alljärgnevas alajaotuses koostatud alternatiivne lahendus, mis on tehniliselt teostatav, kuid ei arvesta töökoosolekul kokkulepitud ristlõikega.

2.2.2 Variant 2

Teine variant on alternatiivne lahendus, kus asulasse sissesõidul ja kohalike tänavate ristmikel on kasutatud eelmise variandiga sarnaseid lahendusi. Esimeses variandis leidsid lahenduse liiklusohutuse inspekterimise käigus fikseeritud probleemid, kuid ebasoodsa ristlõike puhul ei olnud võimalik rakendada piisavalt lisameetmeid liikluse rahustamiseks. Kavandatud äärekiviga ristlõige võib olla liiklusohutuse vaatenurgast kergliiklejale ohutum, kuid käesoleva olukorra puhul on see ebaotstarbekas, sest äärekiviga ristlõige sunnib kasutama ühepoolset põikkallet 7,0 meetri laiusel sõiduteel, mis kitsa teekoridori tõttu tekitab suurt sadevee koormust kinnisasjadele. Jalgteede taha kavandatud juurdepääsuteede pikikalded on olemasoleval kujul niigi suured ning äärekiviga ristlõike puhul muutub olukord veelgi halvemaks, mis taaskord mõjutab kergliikleja ohutust. Lisaks peab kergliikleja igalt vasakule jäävalt kinnistult kõnniteele jõudmiseks ja ka vastupidi liikudes, ületama sõidutee.

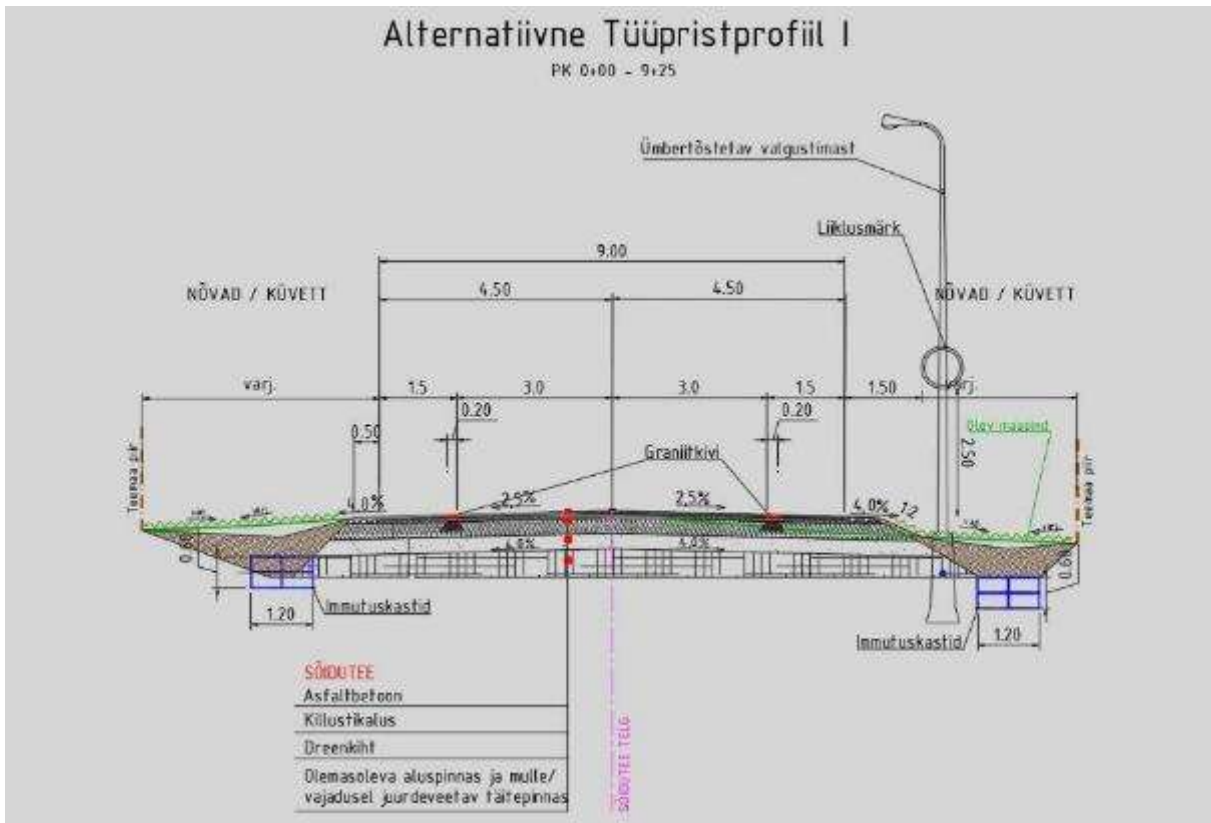
Asulasisesele lõigule sobiks kavandada kergliikleja tarbeks laiemad kindlustatud peenrad, mis lahendavad koheselt ära suured pikikalded juurdepääsuteedel ning sadevee ärajuhtimise sõiduteelt. Tiit Metsvahi poolt koostatud „Juhised tee-elementide läbilaskvuse arvutamiseks (käsikiri)“ alusel 1,5 meetrised kindlustatud peenrad tagavad nõutud teenindustaseme „B“ isegi teekatendi seisundi hinde juures „3“. (Tabel 2.2)

Tabel 2.2 Peenra laiuse valik tee-elementide läbilaskvuse arvutamise juhendi abil [30]

Üldinfo				
Analüüsi läbiviija	Lembit Aruvee	Maantee nr	20172	
Kuupäev	29.nov	Lõik	0,0 - 0,9 km	
Analüüsitav periood		AKÖL	1100 a/ööp	
Lähteandmed				
	Liiklussagedus NMS tipptunnis välimisel rajal	110	a/h	
	Mootorsõidukitele suurim lubatud kiirus	40	km/h	
	Raskeliikluse osakaal (P_R)	3	%	
	Tipptunnitegur (TTT)	0,95		
Lõigu pikkus	1	km	Teekatendi seisundi hinne	3
Liiklussageduse taandamine				
Maantee vaadeldava suuna välise sõiduraja arvutuslik liiklussagedus		116	a/h	
Efektiivne laius, kui kindlustatud peenar on võrdne või laiem kui 1,2 m		6,0	m	
Efektiivne laius, kui kindlustatud peenar on kitsam kui 1,2 m		4,0	m	
Kiirusetegur	$S_i = 1,1199 \ln(S_{LUB} - 34) + 0,21605$	2,6		
Teenindustase indikaator		2,24		
Teenindustase		B		

Selgituseks, et hinne „3” võeti aluseks lähtudes olukorrast, et tee on pärast rekonstrueerimist juba kasutuses olnud mitmeid aastaid, kui seisundit pole võimalik käsitleda uuele teele vastavana.

Alternatiivse lahenduse puhul säilib kolme meetri laiune sõiduraja laius. Ristlõige on 0,5 meetrit laiem võrreldes esimene variandiga, kuid kahepoolse põikkalde rakendamisel ei tohiks esineda probleeme normatiivsete pikikalde tagamisel juurdepääsuteedel. (Joonis 2.16).

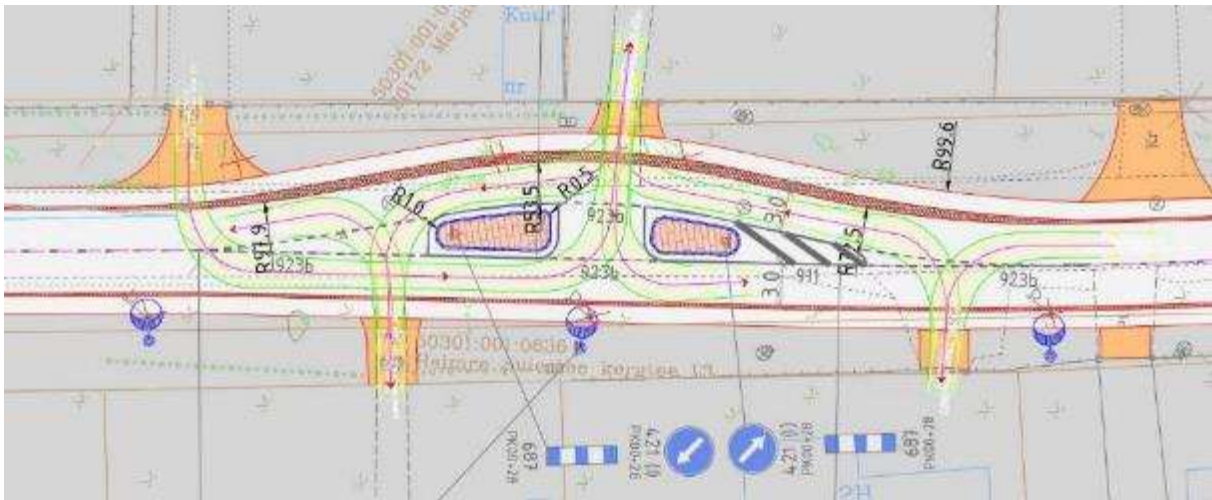


Joonis 2.16 Alternatiivne tüüpristprofiil asulasisesel lõigul

Haljasaladele on samuti ette nähtud nõlvad ja/või küvetid koos immutuskastidega. Nõlvu on otstarbekas kasutada lõikudel, kus on ette nähtud olemasolevate puude säilitamine. Küvetid on üldjuhul eelistatumad, sest sügavam kraav vähendab märkimisväärselt kinnisasjade koormamist sadevetega. Haljasaladele jäävad üldjuhul ainult side- ja elektri kaablid, mis on ümbertõstmisele paindlikumad, kui ühisveevärk, kanalisatsioon ning kaugküttevõrk, mistõttu kavandamisel on arvestatud, et neid on võimalik vajadusel mujale tõsta. Asulaväline ristlõige on autori arvates kõige optimaalsem lahendus ning ei vaja ümbertegemist, kuid kaaluda tasuks laiemaid kindlustatud peenraid, vähemalt 1,2 meetriseid, mis on kergliiklejale palju mugavamad.

Uue ristlõike alusel tekib vajadus täiendavate liiklusohutusmeetmete rakendamisel, sest kergliikleja on paigutatud autoga ühte tasapinda. Peamised täiendused esimesele variandile:

- Kiirusepiirang 40km/h.
- Looklev teetelg.
- Asulasisesel lõigul on kavandatud kaks ühesuunalise mõjuga šikaani (Joonis 2.17).



Joonis 2.17 Kavandatud asulasisene ühesuunaline šikaan

- Kindlustatud peenar on eraldatud 0,2 meetri laiuse graniitkiviga, mis tagab ohutustunde kergliiklejale. Šikaanidel on graniitkivi riba laiuseks 0,7 meetrit tagades vajadusel autorongile ülesõidetav ala ning rohkem kindlustunnet kergliiklejale.
- Mnt nr. 20170 ja 20172 ristmik on lahendatud tavalise üherajalise ringristmikuna, mis vajab ka eraldi edaspidist käsitlemist.

Esimeses variandis oli ristmik kavandatud kolmekülgse lihtristmikuna, kus autor rakendas inspekteerimise käigus pakutud leevendustepanekuid – „peatu ja anna teed“, ohutussaar jm. Rakendatud meetmed tagavad küll parema liiklusohutuse kergliiklejale, võrreldes olemasoleva olukorraga, kuid täiendatud ristmik ei kõrvaldanud peamist probleemi, milleks on piiratud nähtavustingimused. Ringristmik tagab vajalikud nähtavuskaugused, mistõttu „anna teed“ liikluskorraldus on võimalik tagada kõikidele harudele. Samuti vähendab ringristmik konfliktipunkte, nende raskusastet ning sõidukiiruseid, mis üldjuhul tähendab ka liiklusõnnetuste vähenemist kõikide liiklejaliliikide osas (Joonis 2.18).



Joonis 2.18 Kavandatud mnt nr. 20170 ja 20172 ringristimiku lahendus

Ringristimiku kavandamiseks puudus piisavas mahus topo-geodeetilist alusplaani, mistõttu toetuti lahenduse kavandamisel osaliselt maa-ameti ortofotole **[1]**. Teeregistri 2021. aasta andmetel läbis keskmiselt mnt nr. 20170 lõiku km 0,0 – 2,1 44 AR/ööp ning Haimre puiestee km 0,0 – 0,9 lõiku kolm AR/ööp. Mnt nr. 20170 lõigul km 2,1 – 7,3 läbis keskmiselt 10 AR/ööp **[10]**. Mnt nr. 20170 km 2,1 lisaks loenduspunktile paikneb ka mnt nr. 20200 ristmik, millel ei ole teeregistris liiklussagedusi saadaval, kuid olemasoleva olukorra analüüsimisel olid fikseeritud tööstusalad (Joonis 1.6). Ristmikul on märgata AR pööretest tingitud rehviäljed (Joonis 2.19), mille alusel võib eeldada, et mnt nr. 20170 AR põhiliiklus toimub mnt nr. 20200 ja 29 vahel, mistõttu ringi kavandamisel arvutuslikuks autoks valiti AR.



Joonis 2.19 Mnt nr. 20172 ja 20200 ristmik **[31]**

Autorongile on tagatud kõik võimalikud pöörded v.a Raadio tänavale, kus arvutuslikuks autoks on valitud prügiauto, sest tegemist on hierarhiliselt vähetähtsa tänavaga ning eeldatavad liiklussagedused on marginaalsed.

Kavandatava lahendusega on ette nähtud vajadusel olevate valgustusmastide ümbertõstmine sõidutee serva, tagades äärekiviga ristlõike puhul vähemalt 0,5 meetrit ning äärekivi puudumisel 1,5 meetrit vaba ruumi. Lisaks ümbertõstetavale valgustusele on ettenähtud uus teevalgustus šikaanidele, ringristmikule ja kohtvalgustid vöötradadele.

Puuduliku topo-geodeetilise alusplaani tõttu ei ole võimalik kavandada täiuslikku lahendust, mistõttu projekteerimise järgmises staadiumis tuleb otsida täiendavaid võimalusi lahenduse parandamiseks ja/või täpsustamiseks. Autori poolt täiendavad soovitused:

- Täpsustada ringi tsentrit ning vajadusel näha ette selle nihutamist, eesmärgiga vähendada kinnistute äralõikeid.
- Sadevee ärajuhtimise lahendust ei ole kavandatud. Esimese eelhindangu järgi on ringristmikult võimalik sadevesi ära juhtida restkaevude abil puhvertiiki, mis on näidatud asendiplaanil Pärnu mnt 79 kinnistule. Lisaks on mnt nr. 20170 eelprojektis kavandatud sademeveekanaliseerimine, mis ulatub ka ringristmikuni

välja, mistõttu eelprojekti realiseerimisel on võimalik tagada vete ärajuhtimine hoopis läbi sademeveekanaliseerimise ning vähendada Pärnu mnt 79 äralõikeid.

- Raadio tänava haru lahendus vajab täpsustamist, sest ebaselge on asfaldiplatsi vajadus ning prügikonteinerite uus asukoht.
- Pärändkultuuri objekt „Haimre mõisa väravapostid“ viidud PK 10+58 vabaruumi piirile, asula märgiga ühte joonde. Vajadusel täpsustada kohalikul omavalitsuselt asukoht ümbertõstmiseks.

KOKKUVÕTE

Töö lõppeesmärk oli kavandada kaks ohutut lahendust riigitee 20172 lõigule km 0,0 – 1,1, kus esimese variandi kavandamise aluseks oli ametlik projekteerimishange ning teine lahendus koostati autori erinevate kaalutluste alusel. Antud eesmärgi saavutamiseks oli analüüsitud Märjamaa aleviku ümbruses toetatud ja/või töös olevaid projektlahendusi ning nende käigus tehtud liiklusega seotud uuringuid ja auditeid. Parema lahenduse saavutamiseks oli autori poolt teostatud liiklusohutuse inspekteerimine, mille käigus fikseeriti olulisemad probleemid, millega lahenduse kavandamisel arvestatim, püüdes neid likvideerida või siis rakendada leevendusmeetmeid.

Riigitee 20172 mängib olulist rolli riigimaantee nr 4 perspektiivses lahenduses, kui ka riigiteest 4 ida poole jäävate külade ja Märjamaa aleviku ühendamisest, sest need põhjustavad muutusi liiklusvoogude ümberjagunemises. Magistritöö raames kavandatud lõik jagunes kaheks, asulasisene ning asulaväline, kus põhiohk oli suunatud esimesele, oluliselt pikemale lõigule. Asulavälise lõigu pikkuseks oli ca 100 meetrit ja selle eesmärgiks oli tagada võimalikult selge, sujuv ning ohutu üleminek ühelt kiirusrežiimilt teisele.

Lahenduste kavandamisel juhendus lõputöö autor linnatänavate standardist ning riigiteede normdokumentidest. Kuigi esimene lahendus oli ametliku projekteerimishanke raames püstitatud eesmärgiga kooskõlas ning kattis liiklusohutuse inspekteerimise käigus fikseeritud probleeme, oli see autori arvates ebasoodsa ristlõike tõttu ebatäiuslik. Probleeme, mis seoses esimese variandiga tekkisid, on püütud teises variandis vältida.

Esimeses lahenduses ühele poole kavandatud jalgtee on liiklusohutuse vaatenurgast jalgteel liikuvale kergliiklejale ohutum, kuid käesoleva olukorra puhul toob äärekiviga ristlõige endaga kaasa rida täiendavaid probleeme. Nimelt igalt vasakule jäävalt kinnistult kõnniteele jõudmiseks ja ka vastupidi liikudes peab kergliikleja ületama sõidutee. Lisaks jalgtee taha kavandatud juurdepääsuteede pikikalded olid olemasoleval kujul niigi suured ning äärekivi ja jalgtee kavandamisel muutuks olukord veelgi halvemaks, mis taaskord mõjutab kergliikleja ohutust, sest sõidukijuhi jaoks üheaegselt tähelepanu vajavate aspektide hulk suureneb. Äärekiviga ristlõige sunnib kasutama ühepoolset põikkallet 7,0 meetri laiusel sõiduteel, sest asulas puudub sademeveekanaliseerimine. Kitsa teekoridori tõttu koormaks selline lahendus veelgi rohkem kinnistute ja sõidutee vahelist haljasala, mistõttu nii esimeses kui ka teises lahenduses on kavandatud immutusplokkide süsteem ja nõlvad.

Teine variant on alternatiivne lahendus, mille puhul ei arvestatud hanke lähteülesandega. Teise variandi kavandamisel lähtuti Tiit Metsvahi poolt koostatud „Juhised tee-elementide läbilaskvuse arvutamiseks (käsikiri)“, mille alusel äärekiviga jalgtee asendati 1,5 meetriste

kindlustatud teepeenardega. Kindlustatud teepeenrad tagavad teenindustaseme „B” isegi teekatendi seisundi hinde juures „3”. Hinne „3” võeti aluseks lähtudes olukorrast, et tee on pärast rekonstrueerimist juba kasutuses olnud mitmeid aastaid ning seisundit pole võimalik käsitleda uuele teele vastavana. Äärekiviga ristlõikest loobumine tagab kahepoolse põikkalde kavandamise võimaluse, mis omakorda tagab parema sadevete jaotuse haljasaladele. Uue ristlõike alusel oli võimalik rakendada täiendavaid liiklusohutusmeetmeid, luues süsteemi, kus autojuht ja kergliikleja saaksid üheskoos ohutult liigelda. Autori arvates kõige mõjukamaks täienduseks osutus mnt nr. 20172 ja 20170 ristmikule kavandatud ringristmik, mis tagab märkimisväärselt parema liiklusohutuse võrreldes esimese variandiga, mille puhul eeldati et see lahendatakse Pärnu maantee projekti koosseisus nihutatud harudega lihtristmiku kujul.

Kavandatud lahendused ning ettepanekud võivad olla abiks põhiprojekti koostajale. Koostaja usub, et ühe või teise lahenduse realiseerimisega või nende kombinatsioonil muutub uuritud lõik märkimisväärselt ohutumaks ning pakub mugavamaid liiklusvõimalusi kõigile teelõigu kasutajatele.

SUMMARY

The final goal of the work was to design two safe solutions for the section km 0.0 - 1.1 of state highway number 20172, where the first variant was based on an official design procurement, and the second solution was prepared based on various considerations of the author. To achieve this goal, supported and / or operational project solutions around Märjamaa township were analyzed along with traffic-related studies and audits carried out during the research. Aiming to achieve a better solution, the author carried out a traffic safety inspection, during which the most important problems were identified, which were taken into the account when planning the solution, trying to eliminate the issues or implementing mitigation measures.

State highway number 20172 plays an important role in the perspective solution of National Highway No. 4, as well as the connections between the villages east of National Highway 4 and Märjamaa township, because they cause changes in the redistribution of traffic flows. The road section planned as part of the master's thesis was divided into two, inside the settlement and outside the settlement, where the main focus is on the first, significantly longer section. The length of the section outside the settlement is about 100 meters and its purpose was to ensure as clear, smooth, and safer transition from one speed mode to another as possible.

When planning the solutions, the author of the thesis was guided by the standard of city streets and the normative documents for national roads. Although the first solution was in line with the goal set in the official design procurement and covered the problems identified during the road safety inspection, it was, in the author's opinion, imperfect due to the unfavorable cross-section. The problems that arose in relation to the first variant have been tried to be avoided in the second variant.

The sidewalk planned on one side in the first solution is safer for the participant in the light traffic traveling on the sidewalk from the point of view of traffic safety, but in the present situation, the intersection with the curb brings with it a series of additional issues. Namely, to reach the sidewalk from each property on the left, or when moving the other way around, the participant in the light traffic must cross the road. In addition, the longitudinal gradients of the access roads planned behind the sidewalk are already large in their existing form, and the situation would become even worse when planning the curb and sidewalk, which once again affects the safety of participants in the light traffic, because the number of aspects that need attention of the driver increases at the same time. The cross-section with the curbstone forces the use of a one-sided transverse slope on the 7.0-meter-wide roadway, because there is no rainwater drainage system in the settlement. Due to the

narrow road corridor, such a solution would burden even more the green area between the properties and the roadway, which is why both the first and second solutions have a system of impregnation blocks and slopes.

The second option is an alternative solution, in which the initial task of the procurement was not considered. The design of the second variant was based on the "Guidelines for calculating the permeability of road elements (manuscript)" prepared by Tiit Metsvahi, based on which the curbed sidewalk was replaced with 1.5-meter reinforced roadbeds. Reinforced roadbeds ensure service level "B" even with a pavement condition scored "3". It is worth mentioning that the grade "3" is based on the estimation that if the road has already been in use for several years after reconstruction, the condition cannot be considered as corresponding to a new road. Abandoning the cross-section with the curb stone ensures the possibility of planning a two-sided transverse slope, which in turn ensures a better distribution of rainwater to green areas. The new cross-section provides for the implementation of additional road safety measures, creating a system where the driver and the passenger could navigate safely alike. In the opinion of the author, the most influential addition is the roundabout planned for the intersection of road no. 20172 and 20170, which ensures significantly better traffic safety compared to the first option, in which it was assumed that it would be solved in the form of a simple intersection with shifted branches as part of the Pärnu highway project.

The proposed solutions and proposals can be helpful to the drafter of the main project. The compiler believes that with the implementation of one or another solution or their combination, the studied section will become significantly safer and offer more comfortable traffic opportunities for all users of the road section.

KASUTATUD ALLIKAD

- [1] X- GIS kaardirakendus, Maa-ameti geoportaal [WWW]
<https://xgis.maaamet.ee/xgis2/page/app/maininfo>
- [2] Majandus- ja taristuministri 25. juuni 2015. a määrus nr 73 „Ehitise kaitsevööndi ulatus, kaitsevööndis tegutsemise kord ja kaitsevööndi tähistusele esitatavad nõuded“
- [3] Keskkonnaministeri 16. detsember 2005. a määrus nr 76 „Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni kaitsevööndi ulatus“
- [4] Riigikogu 30. jaanuar 2019. a seadus „Veeseadus“
- [5] Riigikogu 21. aprill 2004. a seadus „Looduskaitse seadus“
- [6] Statistikaamet. Statistikaametile kuuluva andmebaasi kodulehekülg [WWW]
<https://andmed.stat.ee/et/stat>
- [7] Peatus. Transpordiametile kuuluva kaardirakenduse kodulehekülg [WWW]
<https://web.peatus.ee/>
- [8] „Riigitee nr 4 Tallinn – Pärnu – Ikla (E67) km 62,0 – 78,5 Päädeva – Konuvere teelõigu eelprojekt liiklusuuring,“ ERC Konsultatsiooni OÜ, 2021
- [9] „Päädeva asutuse otsused liiklusohutusauditi koosseisus esitatud ettepanekute osas,“ Teelahendused OÜ, 2022
- [10] Teeregister. Transpordiametile kuuluva kaardirakenduse kodulehekülg [WWW]
kaardirakendus <https://teeregister.mnt.ee>
- [11] „RIIGITEE 4 topo-geodeetiline uuring,“ Geodeesia24 OÜ, 2022
- [12] „Liiklusõnnetuse kaart“ Eesti Liikluskindlustuse Fondi poolt koostatud kaardirakendus [WWW] <https://kindlustus.maps.arcgis.com>
- [13] Digar. Eesti Rahvusraamatukogule kuuluva Eesti artiklite kogumine kodulehekülg [WWW] <https://www.digar.ee>
- [14] Ra. Haridus- ja Teadusministeeriumile kuuluva arhiivi kodulehekülg [WWW]
<https://www.ra.ee/>
- [15] „Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine km 44,0 – 92,0,“ OÜ Hendrikson & Ko, 2016
- [16] „Rail Baltica Rapla kohaliku peatuse detailplaneering“ Skepast & Puhkim OÜ, 2022
- [17] „Riigiteele nr 4 Tallinn-Pärnu-Ikla km 67,2 ehk Kasti ristmikule adaptiivse kiiruspiirangu süsteemi toimivuse ja tasuvuse uuring,“ Teede Tehnokeskus AS, 2021
- [18] EVS 843:2016 „Linnatänavad,“ 2016
- [19] Riigiteede normdokumendid [WWW] <https://transpordiamet.ee/riigiteede-juhendid>

- [20] Liiklussagedused riigiteedel. Kaardirakenduse kodulehekülj [WWW] <https://www.arcgis.com/>
- [21] Google veebilehe kaardirakendus, Google Maps [WWW] <https://maps.google.com>
- [22] Liiklusohutuse inspekteerimise teostamise juhend, Inseneribüroo Stratum, 2008
- [23] „PÕHIMAANTEE NR 4 TALLINN-PÄRNU-IKLA (E67) KM 62,2-78,8 PÄÄDEVA-KONUVERE LÕIGU I KLASSI MAANTEE EHITUSPROJEKT,“ Selektor Projekt OÜ, 2022
- [24] „Riigitee nr.4 Tallinn-pärnu-Ikla (E67) km 62,0 – 78,5 Päädeva-Konuvere teelõigu eelprojekti lisauuring,“ OÜ Rakendusgeoloogia, 2022
- [25] „Märjamaa valla rahvastik seisuga 01.11.2022“, [WWW] <https://marjamaa.ee/kulad-ja-elanikud>
- [26] Rapla maakonnaplaneeringu teemaplaneering „Põhimaantee nr 4 (E67) Tallinn-Pärnu-Ikla (Via Baltica) trassi asukoha täpsustamine km 44,0-92,0“ [WWW] <https://maakonnaplaneering.ee/maakonna-planeeringud/raplamaa/rapla-via-baltica>
- [27] „Matsalu alamvesikonna vee- ja kanalisatsiooniprojekt“, kanalisatsiooni ja veetorustike teostusjoonis Haimre teel, Merko Ehitus AS, 2008
- [28] „Euroopa kõrgussüsteem“, Maa-amet, [WWW] <https://maaamet.ee/ruumiandmed-ja-kaardid/geodeesia/euroopa-korgussusteem>
- [29] Märjamaa valla üldplaneering, 2019 [WWW] <https://marjamaa.ee/>
- [30] Tiit Metsvahi. Juhised tee-elementide läbilaskvuse arvutamiseks (käsikiri). Tallinn, 2020
- [31] Eyevi kaardirakendus, Eyevi Technologies, 2022 [WWW] <https://www.eyevi.tech/>
- [32] Immutuskastide süsteem Stormbox, Pipelife Eesti AS, 2022 [WWW] <https://www.pipelife.ee/>
- [33] „Liiklusuuringu juhendi ja baasprognoosi koostamine“ TTÜ 2020 [WWW] <https://transpordiamet.ee/uuringud>

Lisa 1. Tehnovõrkude paigutamise vähim sügavus

Tehnovõrgu liik		Tehnovõrgu paigutamise vähim sügavus maapinnast (meetrites)
Veetoru läbimõõduga	kuni 500 mm	0,2 m külmumispiirist allapoole
	üle 500 mm	Külmumispiirist allapoole
Isevoolne kanalisatsioonitoru läbimõõduga	kuni 500 mm	0,3 m võrra külmumispiirist ülespoole
	üle 500 mm	0,5 m võrra külmumispiirist ülespoole, kuid mitte vähem kui 1,0 m püsikatendi ja 0,7 m haljasriba all
Kanaliseerimise survetorustik		1,8 m
Gaasitoru		0,8 m
Kaugküttetoru	kanalis	0,5 m
	kanalita	0,6 m
Sidekaabel	sõidutee all	1,0 m
	väljaspool sõiduteed	0,7 m
Pikisuunalised elektrikaablid pingega	kuni 20 kV	0,7 m
	kuni 30 kV	1,0 m
	kuni 110 kV	1,5 m
Sõiduteega lõikuvad elektrikaablid pingega	kuni 35 kV	1,0 m
	kuni 110 kV	1,5 m

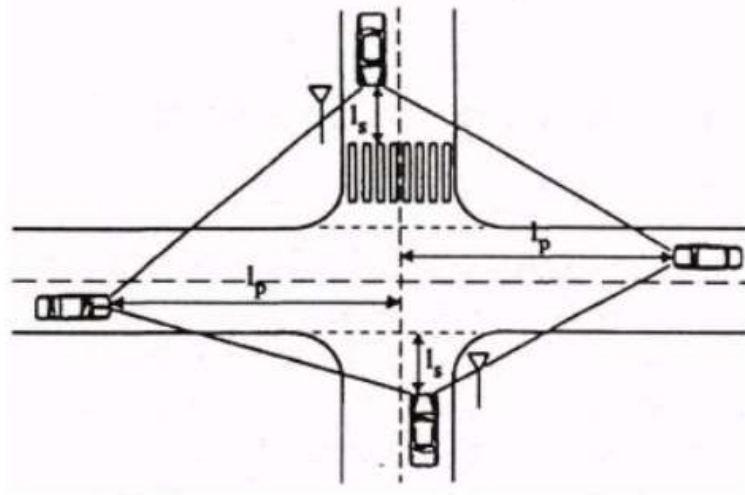
Lisa 2. Linnatänavate standard, nähtavuskaugused

Peatee projekt-kiirus (km/h)	Nähtavuskaugus peateele l_v ja l_p (m)			Tüüp-skeem**	Nähtavuskaugus kõrvalteele l_s (m)		
	Hea*	Rahuldav	Erandlik		Hea	Rahuldav	Erandlik
30	70	60	40		„Anna teed“		
40	100	80	60	A	≥ 10	7	5
50	150	100	80	B	≥ 15	10	5
60	200	120	100	C	≥ 20	15	10
70	250	150	120	D	≥ 25	20	15
80	300	190	150	A; B; C; D	„Peatu ja anna teed“		
90	350	230	190		≥ 8	5	3

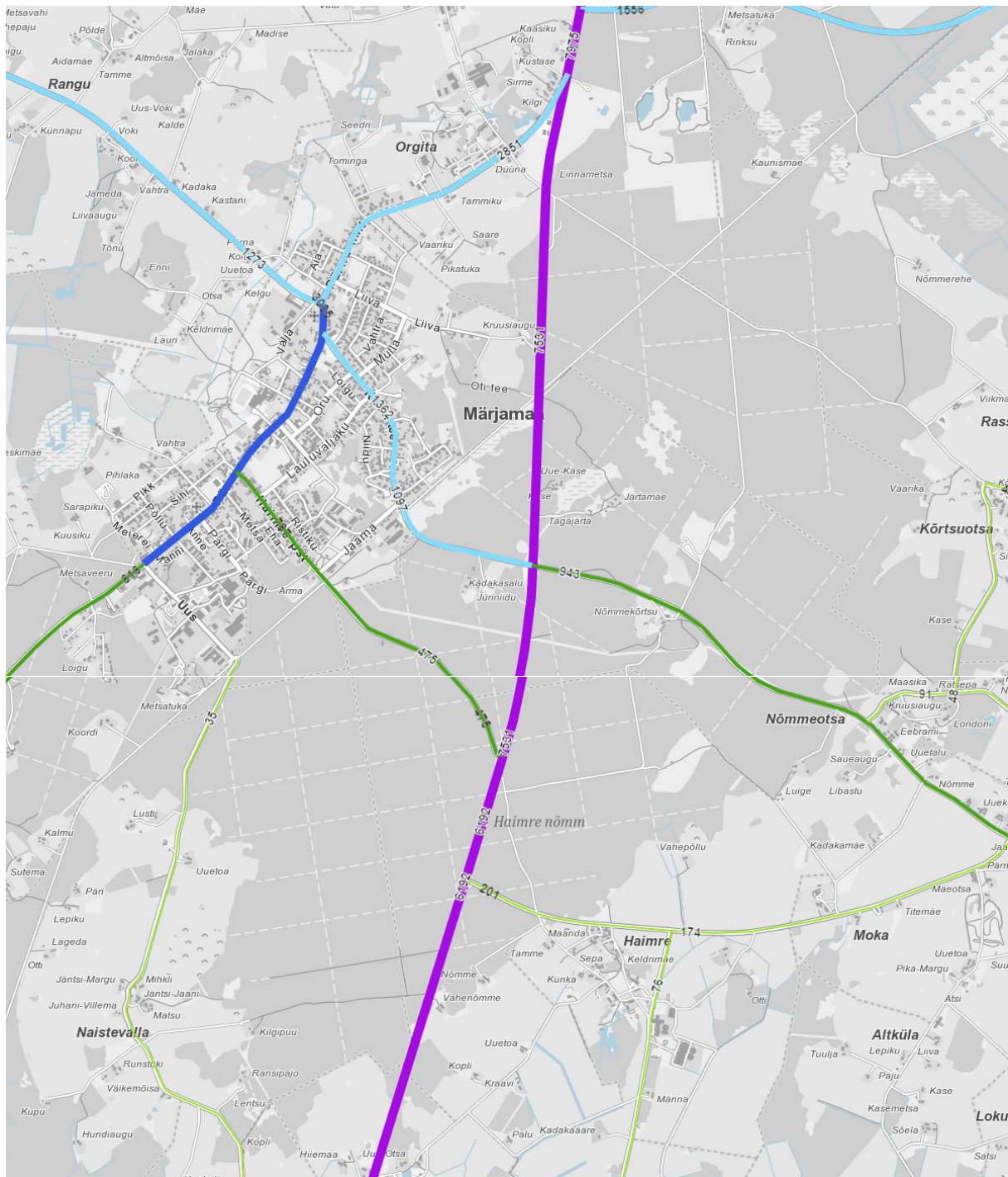
* Neljajarulisel ristmikul ja kolmeharulise ristmiku kõrvalteelt vasakpöördeks rakendatakse ainult head projekteerimise lähtetaset.

** Tüüpskeemid on:

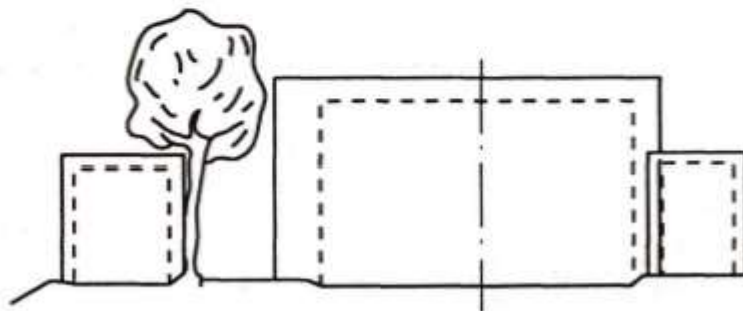
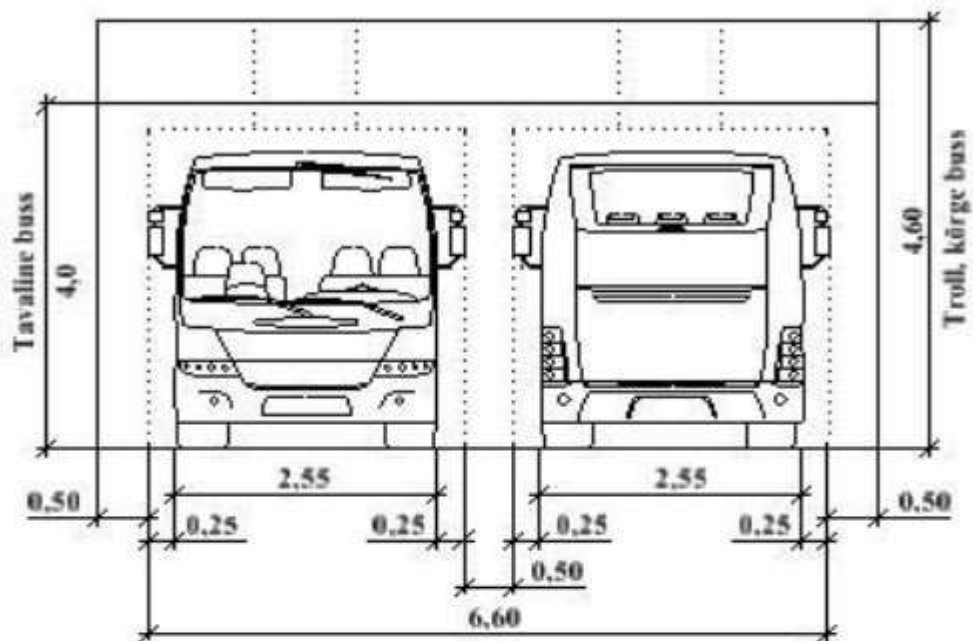
- A – juurdepääsu lõikumine juurdepääsuga;
- B – juurdepääsu lõikumine kohaliku jaotustänavaga, jaotustänavate omavaheline lõikumine;
- C – jaotusmagistraali lõikumine jaotus- või põhimagistraaliga;
- D – põhimagistraali lõikumine põhimagistraaliga.



Lisa 3. Liiklussagedused Märjamaa ümbruses olevatel riigiteedel



Lisa 5. Kõige ebasoodsama sõiduki vajalik vaba ja liiklusruum



- Vaba ruum
- - - Liiklusruum